



Zasady przeliczania szczegółowej osnowy wysokościowej do układu PL-EVRF2007-NH



P · R · P · O · G

PAŃSTWOWY REJESTR PODSTAWOWYCH OŚNÓW
GEODEZYJNYCH, GRAWIMETRYCZNYCH
I MAGNETYCZNYCH

Jarosław Somla

Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Spotkanie Geodetów Powiatowych
Warszawa, 28-29 listopada 2018 r.



- ✓ **Wprowadzenie**
- ✓ **Analiza materiałów źródłowych**
- ✓ **Pomiary uzupełniające**
- ✓ **Wyrównanie osnowy szczegółowej**
- ✓ **Kontrola wyników i pomiary kontrolne**
- ✓ **Podsumowanie**



Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 15.10.2012 r. w sprawie państwowego systemu odniesień przestrzennych (Dz. U. z 2012 r., poz. 1247),

§ 24. 1. Układ wysokościowy PL-KRON86-NH stosuje się do czasu wdrożenia układu wysokościowego PL-EVRF2007-NH na obszarze całego kraju, **nie dłużej jednak niż do dnia 31 grudnia 2019 r.**



DZIENNIK USTAW RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ



Warszawa, dnia 14 listopada 2012 r.

Poz. 1247

ROZPORZĄDZENIE RADY MINISTRÓW

z dnia 15 października 2012 r.

w sprawie państwowego systemu odniesień przestrzennych

Na podstawie art. 3 ust. 5 ustawy z dnia 17 maja 1989 r. – Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. z 2010 r. Nr 193, poz. 1287) zarządza się, co następuje:

Rozdział I

Przepisy ogólne

§ 1. Rozporządzenie określa państwowy system odniesień przestrzennych obowiązujący na terenie całego kraju.

§ 2. Ilekroć w rozporządzeniu jest mowa o:

- 1) ETRS89 – rozumie się przez to geodezyjny europejski ziemski system odniesienia, przyjęty rezolucją nr 7 na XVII Zgromadzeniu Generalnym Międzynarodowej Unii Geodezji i Geofizyki w Canberra w 1979 r., zatwierdzony rezolucją nr 1 na zgromadzeniu podkomisji EUREF (IAG Reference Frame Sub-Commission for Europe) we Florencji w 1990 r. jako identyczny z Międzynarodowym Ziemskim Systemem Odniesienia ITRS (International Terrestrial Reference System) na epokę 1989.0;
- 2) EVRS – rozumie się przez to kinematyczny, europejski system wysokościowy, wykorzystujący różnice potencjału siły ciężkości odniesione do poziomu odniesienia Amsterdam lub odpowiadające im wysokości normalne, zatwierdzony rezolucją nr 5 na zgromadzeniu podkomisji EUREF w Tromsø w 2000 r.;
- 3) konserwacji geodezyjnego układu odniesienia – rozumie się przez to ciągłą lub okresową kontrolę stałości wyznaczanych współrzędnych wektorów położenia i prędkości punktów podstawowej osnowy geodezyjnej realizujących układ odniesienia;
- 4) quasi-geoidzie – rozumie się przez to powierzchnię powstającą przez odłożenie od punktów na powierzchni Ziemi w kierunku ku eliipsoidzie odniesienia, względni normalnych linii pionu, wysokości normalnych tych punktów;
- 5) modelu quasi-geoidy – rozumie się przez to numeryczną, dyskretną (punktową) reprezentację wysokości powierzchni quasi-geoidy, wraz z algorytmem interpolacyjnym umożliwiającym obliczenie tej wysokości w określonym punkcie;
- 6) obiekcie przestrzennym – rozumie się przez to obiekt, o którym mowa w art. 3 pkt 5 ustawy z dnia 4 marca 2010 r. o infrastrukturze informacji przestrzennej (Dz. U. Nr 76, poz. 489 oraz z 2012 r. poz. 951);
- 7) siatce odniesienia – rozumie się przez to siatkę złożoną z dwóch lub więcej zbiorów krzywych, tak że krzywe każdego zbioru przecinają krzywe innych zbiorów w sposób algorytmiczny;
- 8) wysokości normalnej – rozumie się przez to wielkość powstałą z podzielenia liczby geopotencjalnej przez przeciętne wartości przyspieszenia normalnego siły ciężkości na eliipsoidzie odniesienia.



✓ **Wysokościowy system odniesienia:**

- zbiór definicji, parametrów i stałych umożliwiających jednoznaczne przypisanie każdemu punktowi na powierzchni Ziemi wysokość nad powierzchnią ekwipotencjalną,

✓ **Wysokościowy układ odniesienia:**

- wyznaczona z obserwacji (*niwelacja geometryczna, grawimetria, altimetria, GNSS*) powierzchnia ekwipotencjalna potencjału siły ciężkości Ziemi $W_0 = \text{const.}$ wraz z określoną skalą jako jednostką długości (np. metr),



PL-EVRF2007-NH to:

(ang. **E**uropean **V**ertical **R**eference **F**rame)

- Polska realizacja europejskiego (EVRS) układu odniesienia wysokości EVRF2007 opartego na łącznym wyrównaniu sieci niwelacji precyzyjnych krajów europejskich wg danych na rok 2007,
- Poziomem odniesienia układu ($H=0,000$) jest poziom NAP, odpowiadający średniej historycznego pływu Morza Północnego zaobserwowanego w Amsterdamie (Holandia),

PL-KRON86-NH to:

- Polska realizacja układu odniesienia wysokości opartego na wyrównaniu sieci niwelacji precyzyjnej dawnej I klasy,
- Poziomem odniesienia układu ($H=0,000$) jest średni poziom Morza Bałtyckiego dla mareografu w Kronsztadzie (Federacja Rosyjska),
- Obowiązuje do dnia 31.12.2019 r.



-
- A map of Europe illustrating the distribution of the three major language families. The map uses three distinct colors and patterns to represent different linguistic groups: blue for Indo-European languages, pink for Uralic languages, and brown with diagonal stripes for the Basque language. The Basque language is concentrated in the southwestern part of the Iberian Peninsula. Indo-European languages are widespread across most of Europe, including the British Isles, France, Germany, Italy, and the Balkans. Uralic languages are primarily found in the northern and eastern parts of Europe, including Scandinavia and Russia. The map also shows the outlines of major geographical features like the British Isles, the Iberian Peninsula, and the Mediterranean Sea.

 new data announced

■ data provided after 1998



Zalecenia Komisji Europejskiej zawarte w Dyrektywie INSPIRE

- Rozporządzenie Komisji (UE) NR 1089/2010 z dnia 23 listopada 2010 r. w sprawie wykonania dyrektywy 2007/2/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w zakresie interoperacyjności zbiorów i usług danych przestrzennych

Załącznik II. Systemy odniesień za pomocą współrzędnych:

1.3.3. Złożone systemy odniesienia za pomocą współrzędnych

1. W przypadku poziomego komponentu złożonego systemu odniesienia za pomocą współrzędnych stosuje się jeden z systemów odniesienia za pomocą współrzędnych określonych w sekcji 1.3.2.
2. W przypadku pionowego komponentu stosuje się jeden z następujących systemów odniesienia za pomocą współrzędnych:
 - W przypadku pionowego komponentu na lądzie stosuje się Europejski System Odniesienia Pionowego (EVRS) do wyrażenia wysokości fizycznych w ramach jego geograficznego zakresu stosowania. Inne systemy odniesienia pionowego związane z polem grawitacyjnym Ziemi są stosowane do wyrażenia wysokości fizycznych na obszarach nieobjętych geograficznym zakresem stosowania EVRS.
 - W przypadku pionowego komponentu w wolnej atmosferze stosuje się ciśnienie barometryczne, konwertowane na wysokość zgodnie z ISO 2533:1975 (Międzynarodowa Atmosfera Standardowa).



- regulacje zawarte w przepisach wykonawczych do ustawy *Prawo geodezyjne i kartograficzne*,
- potrzeba wymiany danych wysokościowych z krajami ościennymi i organizacjami międzynarodowymi.

✓ **Przesłanki techniczne wprowadzenia:**

- układ PL-EVRF2007-NH **wprowadza wyniki IV kampanii niwelacyjnej** kraju z lat 1999-2012,
- Jednolite wyrównanie w ramach europejskiej sieci osnowy wysokościowej (UELN),
- harmonizacja baz danych przestrzennych prowadzonych przez administrację publiczną,
- zapewnienie jednolitych danych wysokościowych na potrzeby inwestycji,
- odstąpienie od stosowania lokalnych układów wysokościowych.

Układy wysokościowe



Wyszczególnienie	1-sza kampania	2-ga kampania	3-cia kampania	4-ta kampania
Termin pomiarów	1926-1937	1947-1955	1974-1982	1999-2003
Długość linii	10 046 km	5 778 km	17 015 km	17 516 km
Liczba linii/ odcinków	121/ 5907	116/ 8820	371/ 15827	382/ 16150
Liczba poligonów	36	23	135	158
Wysokości	ortometryczne	Normalne	Normalne	Normalne
Poziom odniesienia	Amsterdam	Kronsztad	Kronsztad/ Amsterdam	Kronsztad/ Amsterdam
System grawimetryczny	Poczdam	Poczdam	Poczdam	Międzynarodowy
Dokładność	$\pm 1.04 \text{ mm}/\sqrt{\text{km}}$	$\pm 0.78 \text{ mm}/\sqrt{\text{km}}$	$\pm 0.91 \text{ mm}/\sqrt{\text{km}}$	$\pm 0.91 \text{ mm}/\sqrt{\text{km}}$
Nazwa układu wysokościowego	Amsterdam	Kronsztad60	Kronsztad86/ EVRF2000	PL-KRON86-NH/ PL-EVRF2007-NH

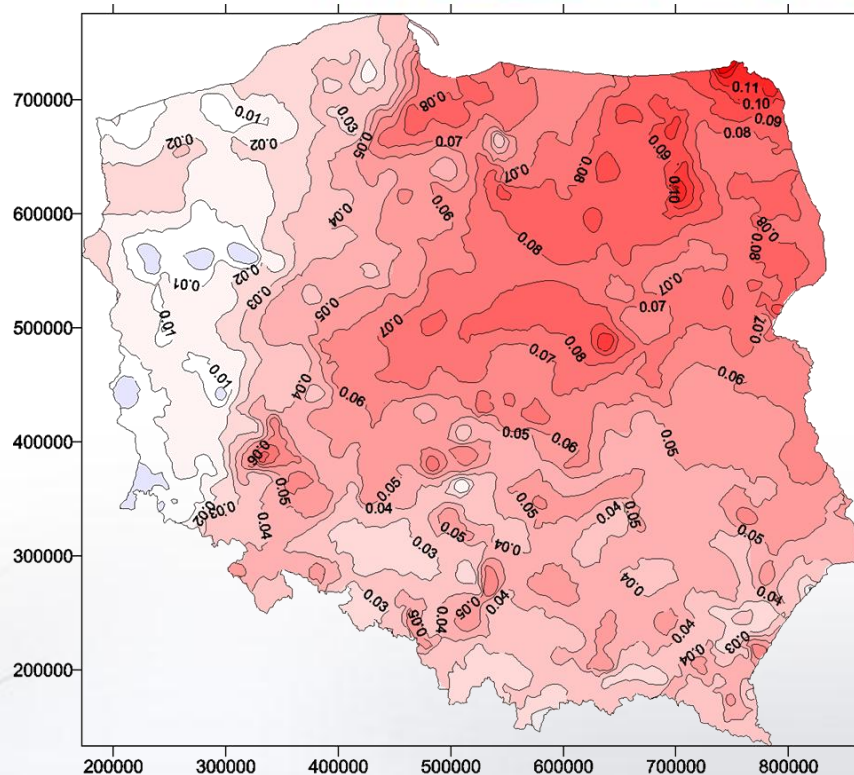
Przewyższenia niwelacyjne wyznaczone w trakcie 3-ciej i 4-tej niwelacyjnej kampanii pomiarowej zostały wykorzystane do wyrównania podstawowej osnowy wysokościowej w dwóch układach wysokościowych.

Różnice wysokości



Różnice wysokości pomiędzy układami Kronsztad60 i Kronsztad86

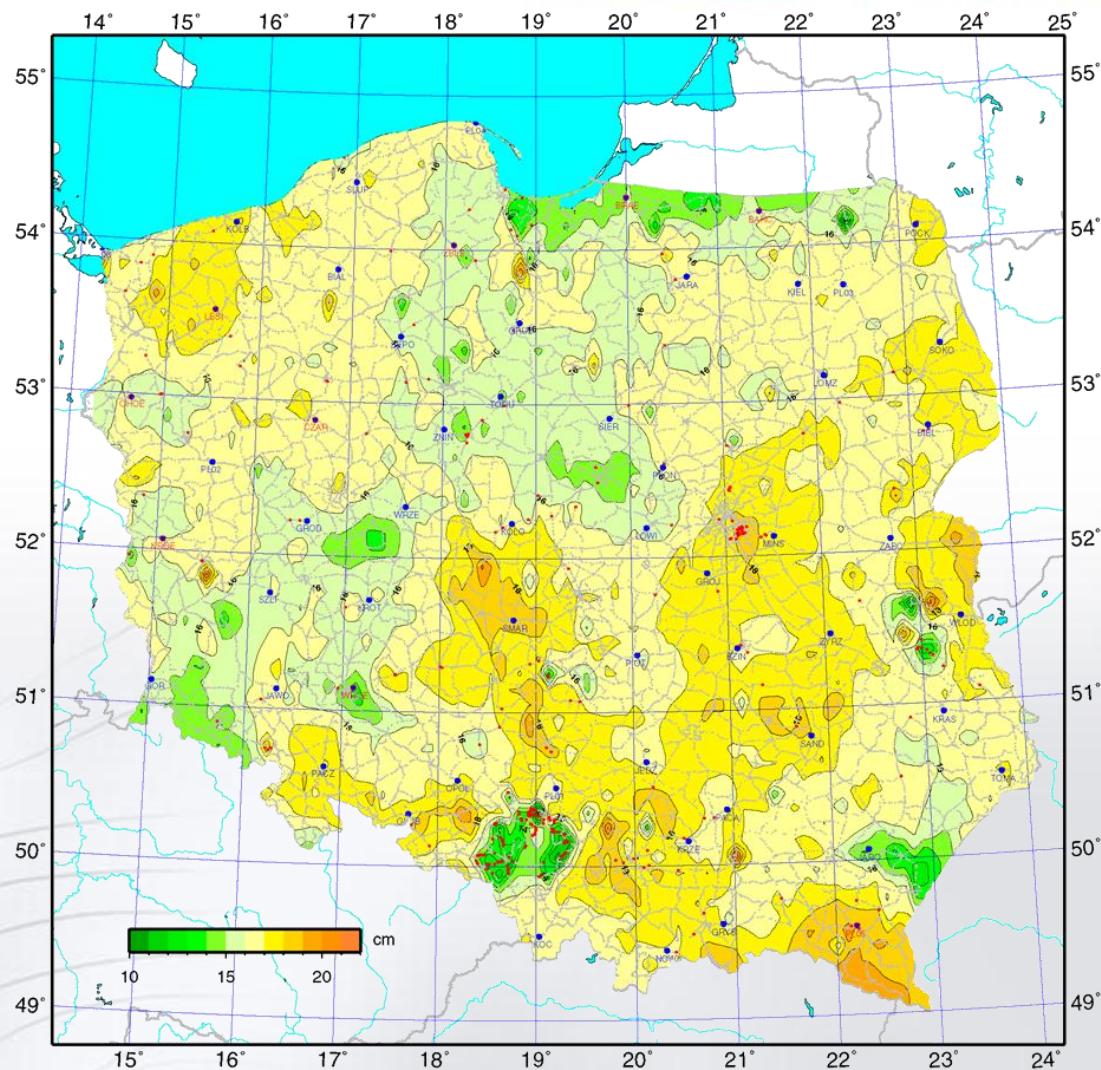
- ✓ Różnice wysokości $H_{Kr60} - H_{Kr86}$ na obszarze Polski waha się od **-0.0123 m** do **0.1391 m**.
- ✓ Na wartość różnic miały wpływ:
 - poprawka pływowa,
 - pionowy ruchów powierzchni gruntu,
 - użycie sprzętu wyższej klasy.



Nr pkt	X_92 [m]	Y_92 [m]	H ₂₀₀₇ [m]	H ₈₆ [m]	H ₆₀ [m]	H _A [m]	ΔH _{60 - 86} [m]	ΔH _{A - 60} [m]	ΔH _{A - 86} [m]	ΔH _{2007 - A} [m]
12220087	419821	519849	193,4205	193,2406	193,2857	193,382	0,0451	0,0963	0,1414	0,0385
12220088	421926	527088	c.boczny	196,5349	196,5967	196,692	0,0618	0,0953	0,1571	
12220089	422128	523633	194,0447	193,8661	193,9288	194,034	0,0627	0,1052	0,1679	0,0107
12220090	419821	519849	zniszc.	194,8478	194,8845	194,980	0,0367	0,0955	0,1322	
12230011	416737	515088	177,5776	177,3943	177,4356	177,531	0,0413	0,0954	0,1367	0,0466
12230018	413927	509419	172,8311	172,6490	172,689	172,786	0,0400	0,0970	0,1370	0,0451
12230019	413927	509419	zniszc.	174,2700	174,309	174,405	0,0390	0,0960	0,1350	
12230022	415543	490579	170,7816	170,5964	170,6438	170,742	0,0474	0,0982	0,1456	0,0396

Różnice wysokości

- ✓ Do opracowania różnic wysokości pomiędzy III i IV kampanią użyto 32 398 punktów podstawowej osnowy wysokościowej,
- ✓ Średnia różnica wysokości $H_{\text{EVRF2007}} - H_{\text{Kr86}}$ na obszarze Polski wynosi **0,1649m**.
- ✓ Na wartość różnic miały wpływ:
 - inne odniesienia,
 - inny system pływowy,
 - wpływ pionowych ruchów powierzchni gruntu,
 - użycie automatycznego sprzętu pomiarowego.



Różnice wysokości pomiędzy układami wysokościowymi
PL-EVRF2007-NH i **Kronsztadt86** na obszarze Polski



- ✓ **Modernizacja szczegółowej osnowy wysokościowej:**
(rozporządzenie MAiC ws. osnów geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych)
 - Sporządzenie i zatwierdzenie projektu technicznego (*ocena materiałów archiwalnych, wywiad terenowy, wybór punktów nawiązania, sporządzenie projektu osnowy*),
 - Wykonanie pomiarów uzupełniających (*stabilizacja znaków geodezyjnych, wykonanie pomiarów, wstępna kontrola obserwacji*),
 - Wyrównanie osnowy (*wyrównanie swobodne, wyrównanie wstępne, wyrównanie warunkowe, analiza wyników*),
 - Kontrola wyników (*kontrola kameralna, pomiary kontrolne*).

- ✓ **Wykonawcy prac obliczeniowych powinni posiadać doświadczenie w modernizowaniu osnów geodezyjnych i opracowaniu wyników pomiarów geodezyjnych, a kierującymi pracami mogą być osoby posiadające uprawnienia z zakresu geodezyjnych pomiarów podstawowych**



Dane

- wysokości normalne w układzie PL-EVRF2007-NH oraz PL-KRON86-NH punktów podstawowej osnowy wysokościowej (punkty nawiązania) oraz przewyższenia na odcinkach kontrolnych nawiązania;
- Model obowiązującej quasigeoidy
(<http://www.gugik.gov.pl/bip/prawo/modele-danych>)

▪ Model różnic wysokości pomiędzy układami PL-EVRF2007-NH i PL-KRON86-NH:

- Opublikowany w pliku `gugik_evrf2007`
- Utworzony na bazie regularnej siatki o rozdzielczości 0.01°
- Wartości fizyczne wewnątrz węzłów „oczek” siatki referencyjnej obliczane są metodą interpolacji (*zalecana interpolacja biliniowa*)
- Uzyskane z interpolacji przyrosty ΔH należy dodać do wysokości w układzie PL-KRON86-NH aby uzyskać wysokość w układzie PL-EVRF2007-NH
- W przypadku transformacji odwrotnej należy zmienić znak przyrostu ΔH na przeciwny

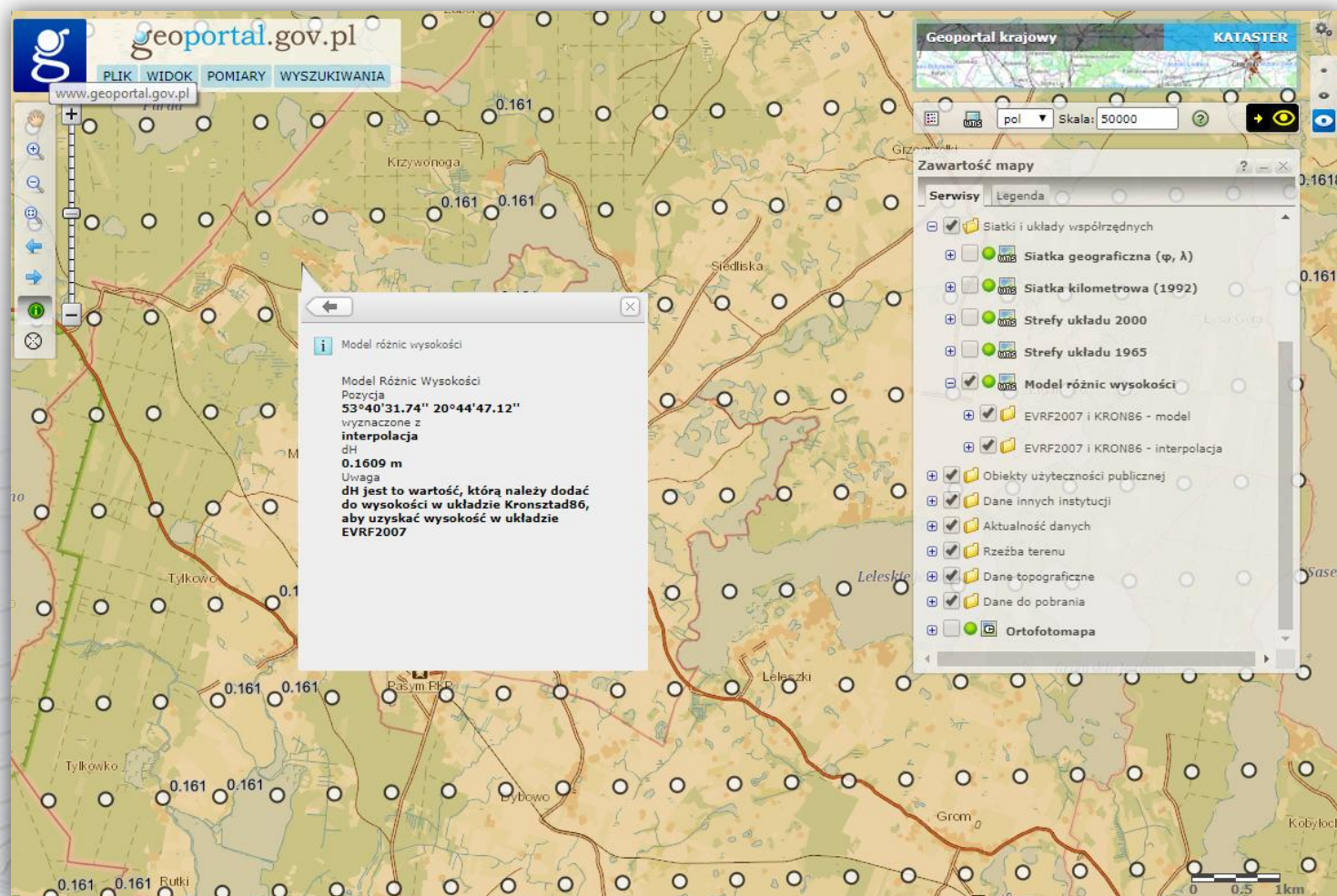
Modernizacja szczegółowej osnowy wysokościowej – analiza materiałów



- PL-EVRF2007-NH i PL-KRON86-NH - model
- PL-EVRF2007-NH i PL-KRON86-NH - interpolacja

geoportal.gov.pl

Wartości oparte na różnicach na podstawowej osnowy wysokościowej





Wytyczne:

PRZELICZANIE SZCZEGÓŁOWEJ OSNOWY WYSOKOŚCIOWEJ, POMIAROWEJ OSNOWY WYSOKOŚCIOWEJ ORAZ RZĘDNYCH SZCZEGÓŁÓW SYTUACYJNO-WYSOKOŚCIOWYCH DO PAŃSTWOWEGO UKŁADU WYSOKOŚCIOWEGO PL-EVRF2007-NH

- definiują podstawowe zasady przeliczenia szczegółowej osnowy wysokościowej, pomiarowej osnowy wysokościowej oraz wysokości (rzędnych) szczegółów sytuacyjno-wysokościowych do układu w PL-EVRF2007-NH wynikające z § 24 ust.1 rozporządzenia w sprawie państwowego systemu odniesień przestrzennych.
- do wykorzystania w przygotowaniu opisu przedmiotu zamówienia
- analiza możliwych przypadków

N-34-98

GŁÓWNY URZĄD GEODEZJI I KARTOGRAFII M.S.W.

INSPEKTORAT X

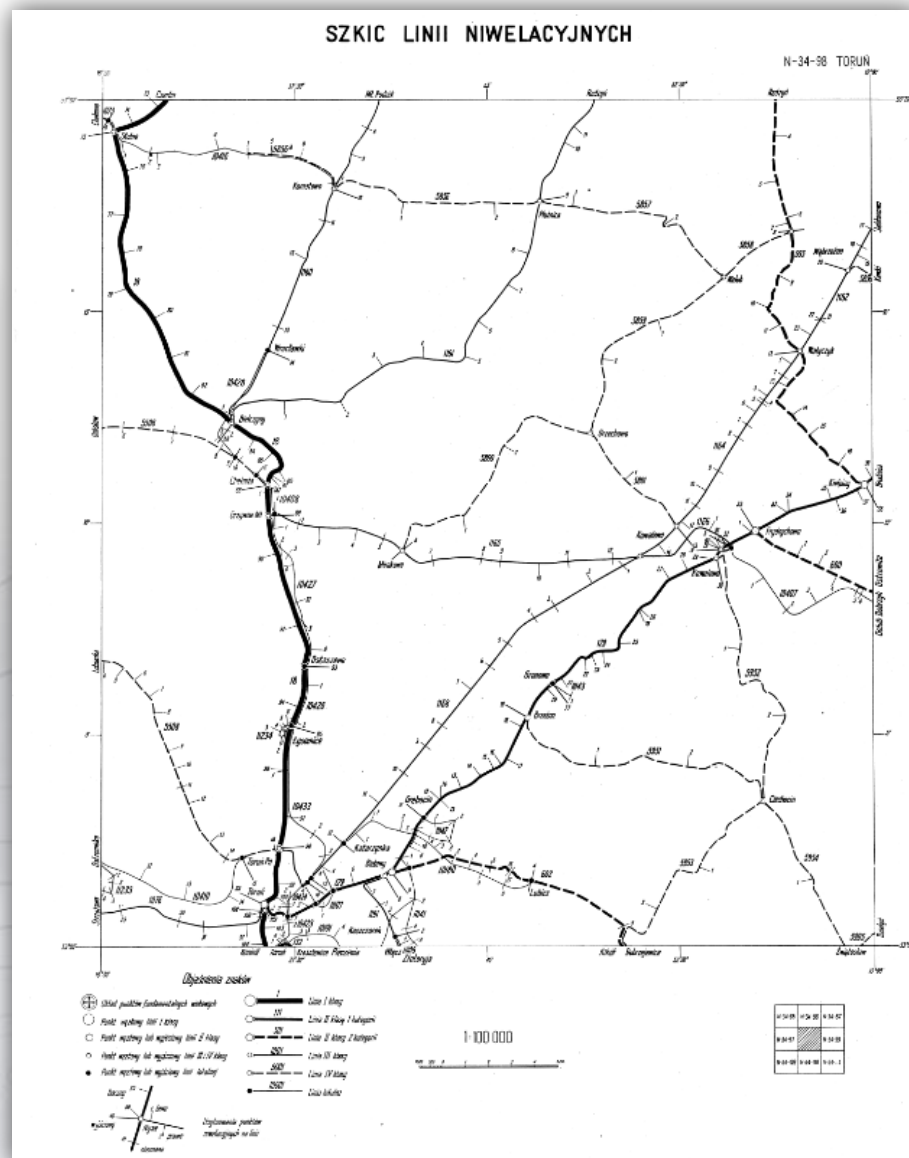
Poufne
Egz.Nr. 3

**KATALOG
PUNKTÓW NIWELACYJNYCH**

N-34-98 (Toruń)

16946

WARSZAWA 1960 r.





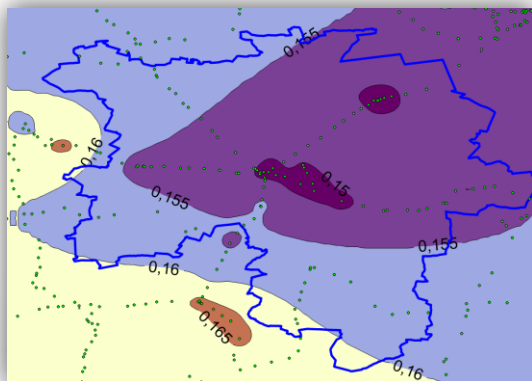
✓ Szczegółowa osnowa wysokościowa (PODGIK):

- Rozmieszczenie punktów podstawowej osnowy wysokościowej (materiały GUGiK),
- Stan, gęstość i dokładność szczegółowej osnowy wysokościowej (*bank osnów, operaty pomiarowe, szkice osnowy*),
- Dostępność obserwacji archiwalnych (*forma, jakość, wiarygodność*),
- Układ wysokościowy (*Kronsztad60, Kronsztad86, PL-KRON86-NH*),
- Przewyższenia (*epoka, sposób redukcji i wyrównania*),
- Punkty nawiązania (liczba punktów osnowy podstawowej i ich rozmieszczenie, liczba punktów osnowy szczegółowej),
- Punkty wspólne (liczba punktów osnowy podstawowej, osnowy szczegółowej),
- Punkty kontrolne (punkty osnowy szczegółowej, szczegóły terenowe),

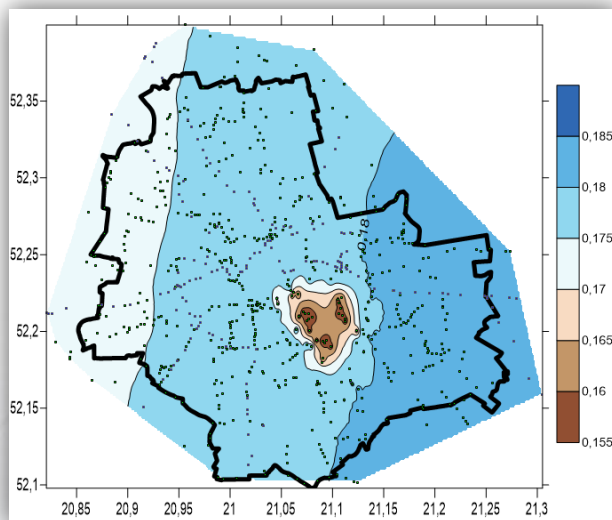
Analiza materiałów



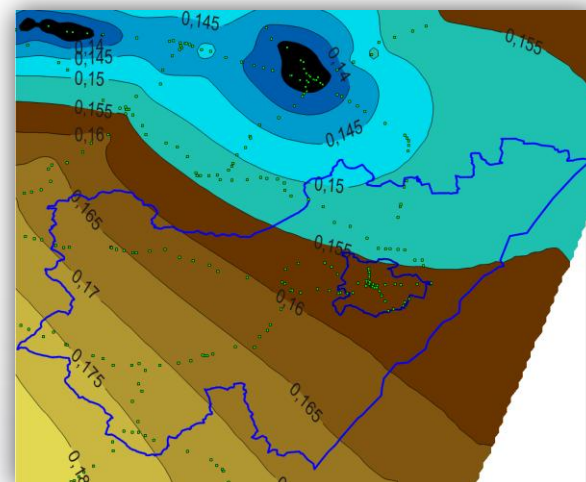
Obliczenie różnic wysokości między układami wysokościowymi:
PL-KRON86-NH i PL-EVRF2007-NH



Powiat inowrocławski –
regularny rozkład różnic
wysokości



M. St. Warszawa – zaburzony
rozkład różnic wysokości w okolicach
elektrociepłowni Siekierki



Powiat przemyski – zaburzony
rozkład różnic wysokości na
granicy powiatu

W wyniku analizy materiałów archiwalnych i materiałów wywiadu polowego sporządza się odpowiednio:

- w przypadku osnowy szczegółowej – **projekt techniczny modernizacji osnowy**,
- w przypadku osnowy pomiarowej i przeliczania szczegółów – **założenia techniczne do transformacji (przeliczenia)**,



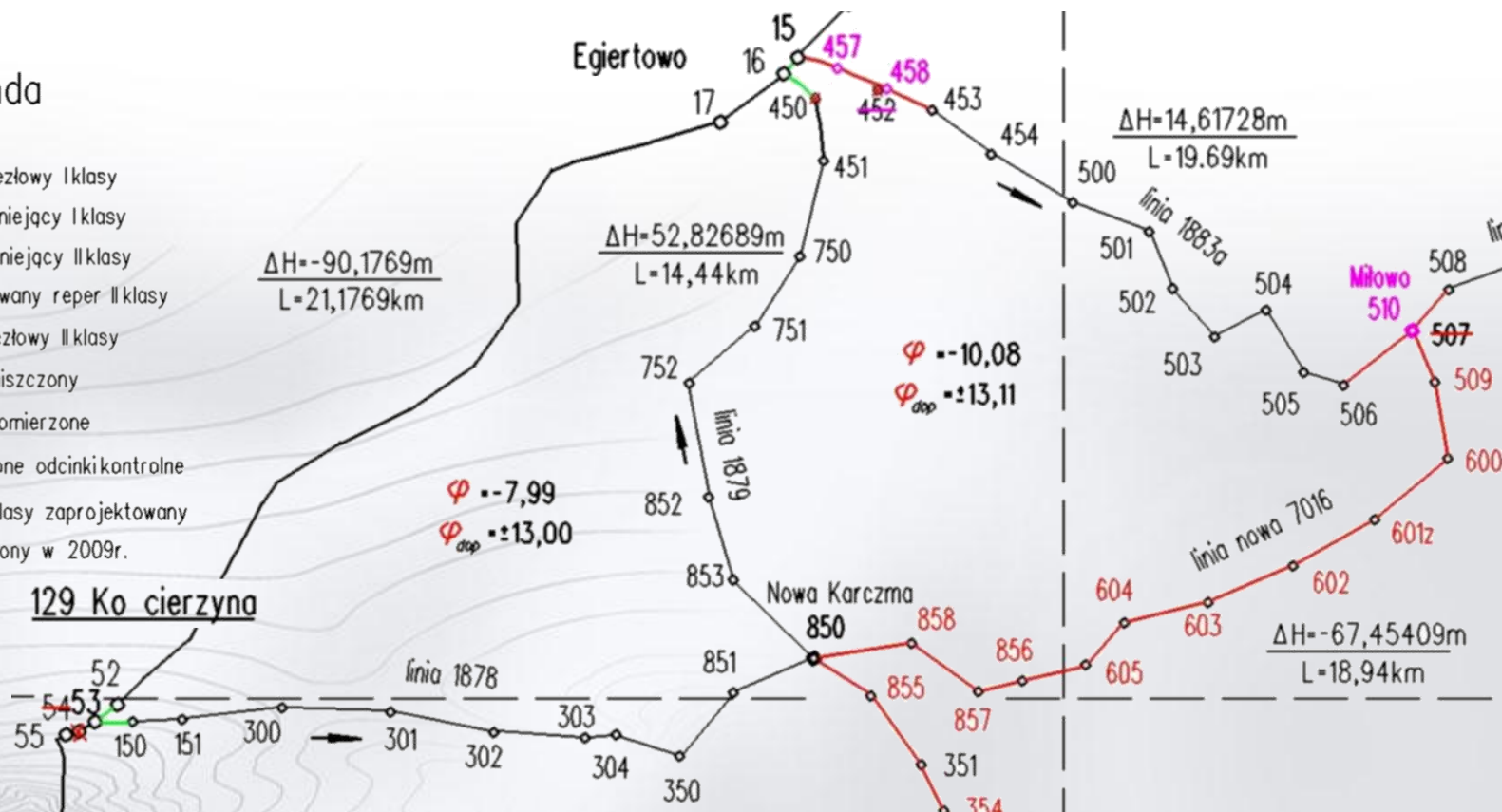
✓ Analiza stanu osnowy – projektowanie prac:

- Wysokości normalne (*obowiązujące układy wysokościowe*),
- Przewyższenia (*główne i kontrolne*),
- Szkice osnowy (*szkice pomiarowe*),

Legenda

- 12 Gdańsk** – punkt węzłowy I klasy
 15 – reper istniejący I klasy
 453 – reper istniejący II klasy
 155 – projektowany reper II klasy
 850 307 – punkt węzłowy II klasy
 453 – reper zniszczony
 – odcinki pomierzone
 301 60 300 62 – pomierzone odcinki kontrolne
 457 – punkt II klasy zaprojektowany i pomierzony w 2009r.

129 Kościerzyna





✓ Cel wykonania pomiarów uzupełniających:

- Poprawa jakości materiałów archiwalnych (np. brak obserwacji),
- Sprawdzenie istniejących punktów osnowy (w przypadkach zakłóconego rozkładu różnic wysokości),
- Założenie nowych punktów osnowy szczegółowej (zapewnienie gęstości osnowy, wzmocnienie sieci niwelacyjnej),

✓ Metody pomiarów:

- Niwelacja geometryczna (linie niwelacyjne, punkty nawiązania),
- Niwelacja satelitarna (sprawdzenie wysokości, założenie nowych punktów nawiązania),
- Niwelacja trygonometryczna (sprawdzenie wysokości szczegółów).

	Osnowa szczegółowa wytyczne G-2.2 (z 1983 r.)		Osnowa szczegółowa rozporządzenie ws. osnów
Błąd pomiaru 1 km niwelacji	III	4 mm / km	4 mm / km $m_H \leq 10 \text{ mm}$
	IV	10 mm / km	
Różnica pomiaru na stanowisku	III	2 mm	2 mm
	IV	3 mm	



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

1. Ścisłe wyrównanie szczegółowej osnowy wysokościowej

- Przy adaptacji jak największej liczby obserwacji archiwalnych
- Po wykonaniu dodatkowych pomiarów kontrolnych lub wzmacniających sieć

2. Transformację lub przeliczenie osnowy pomiarowej oraz rzędnych szczegółów sytuacyjno-wysokościowych

- Transformację wykonuje się w oparciu o wyrównaną osnowę wysokościową w układzie Kronsztad86 (lub innym) i PL-EVRF2007-NH,
- W przypadku niezaburzonego rozkładu różnic wysokości można:
 - wykorzystać model GUGIK: www.gugik.gov.pl/bip/prawo/modele-danych,
 - obliczyć średnią wartość poprawki dla obszaru powiatu (*podwójne różnice wysokości nie powinny przekraczać 20 mm*) .



✓ Wyrównanie swobodne:

- Nawiązanie do 1 punktu (*osnowy lub matematycznego*),
- Wyrównanie ścisłe (sprawdzenie przewyższeń, wykrycie błędów grubych, wyznaczenie błędu 1 km niwelacji),

✓ Wyrównanie przy założeniu bezbłędności punktów nawiązania:

- Nawiązanie do wszystkich punktów nawiązania (*osnowy podstawowej lub nowych*),
- Wyrównanie ścisłe (sprawdzenie deformacji sieci, obliczenie wartości poprawek, wykrycie błędnych przewyższeń),
- Jeżeli wskaźniki jakości sieci są zachowane proces wyrównania zostaje zakończony.



✓ Kontrola wyrównania osnowy szczegółowej:

- Porównanie wartości przewyższeń i wysokości w obu układach,
- Ocena wielkości poprawek i błędów,
- Ocena wpływu punktów węzłowych (jakość sieci)
- Porównanie wysokości punktów kontrolnych,



✓ Kontrolne pomiary polowe wykonuje się metodą:

- Technicznej niwelacji geometrycznej (na reperach osnowy szczegółowej),
- Niwelacji trygonometrycznej (na punktach osnowy pomiarowej i szczegółach terenowych),
- Niwelacji satelitarnej GNSS:
 - pomiary statyczne (na reperach osnowy szczegółowej i punktach kontrolnych)
 - pomiary RTN/RTK (na punktach osnowy pomiarowej i szczegółach terenowych)



✓ **Przypadek 1:**

- Wykonana modernizacja osnowy szczegółowej (osnowa 3 klasy),
- wysokości w układzie PL-KRON86-NH (*zachowane przewyższenia w formacie cyfrowym*),
- **Wyrównanie w układzie PL-EVRF2007-NH**

Powiaty, na obszarze których przeprowadzona została modernizacja osnowy wysokościowej dawnej III i IV klasy w nawiązaniu do punktów podstawowej osnowy bazowej w układzie PL-KRON86-NH (z uwzględnieniem wyników IV kampanii niwelacyjnej) mogą wprowadzić układ PL-EVEF2007-NH poprzez ponowne wyrównanie sieci.

✓ Przypadek 2:

- Istniejąca osnowa szczegółowa dawnej III i IV klasy,
- Wysokości w układzie Kronsztadt86 (zachowane przewyższenia),
- Zalecane wykonanie *pomiarów kontrolnych (przeniesienie błędów archiwalnego pomiaru, przemieszczenie reperów w terenie)*.
- **Weryfikacja i wyrównanie w układzie PL-EVRF2007-NH**

Powiaty, na obszarze których nadal obowiązuje podział osnowy szczegółowej na III oraz IV klasę w układzie Kronsztadt86 (wprowadzonego na podstawie wyników III kampanii niwelacyjnej), adaptują do wyrównania linie należące do III klasy, a włączenie do wyrównania linii niwelacji IV klasy warunkowane jest spełnieniem wymagań dotyczących: stabilizacji znaków wysokościowych, dokładności pomiaru, geometrii sieci itd., określonych w rozporządzeniu ws. osnów.

✓ **Przypadek 3:**

- Istniejąca osnowa szczegółowa dawnej III i IV klasy,
- Wysokości w różnych układach (materiały archiwalne niekompletne)
- **Modernizacja osnowy i wyrównanie w układzie PL-EVRF2007-NH**

Powiaty, na obszarze których obowiązuje podział osnowy szczegółowej na III oraz IV klasę, a poszczególne klasy (lub części osnowy) zostały opracowane w różnych układach wysokościowych, przed wykonaniem ponownego wyrównania osnowy redukują obserwacje do jednego układu wysokościowego.





✓ Przypadek 1:

- Wykonana modernizacja osnowy szczegółowej, wysokości w układzie PL-KRON86-NH (*zachowane przewyższenia w formacie informatycznym*),
- **Wyrównanie w układzie PL-EVRF2007-NH**

Przybliżony koszt wyrównania jednego punktu - ok. 10 zł



✓ Przypadek 2:

- Istniejąca osnowa szczegółowa dawnej III i IV klasy, wysokości w różnych układach (*materiały archiwalne analogowe kompletne – ΔH , pomiar spełniający obowiązujące przepisy prawne, istnieją punkty nawiązania poszczególnych sieci, bez pomiaru uzupełniającego*),
- **Wyrównanie w układzie PL-EVRF2007-NH** (*analiza dokumentacji archiwalnej, przetworzenie analogowych danych pomiarowy do postaci informatycznej, wyrównanie, opracowanie dokumentacji*),

Koszt opracowania jednego punktu – ok. 50 zł

Opracowana szczegółowa osnowa wysokościowa w układzie PL-EVRF2007-NH tą metodą powinna podlegać pomiarowi kontrolnemu (przeniesienie błędów archiwalnego pomiaru, przemieszczenie reperów w terenie).



✓ Przypadek 3:

- Istniejąca osnowa szczegółowa dawnej III i IV klasy, wysokości w różnych układach (*materiały archiwalne niekompletne, niezachowany standard zagęszczenia linii*),
- **Modernizacja osnowy i wyrównanie w układzie PL-EVRF2007-NH** (*analiza dokumentacji archiwalnej, projekt, pomiar, wyrównanie, opracowanie dokumentacji*)

Koszt modernizacji jednego punktu - ok. 700 zł



- Rozporządzenie Komisji Europejskiej Nr 1089/2010 z dnia 23.11.2010 r. w sprawie wykonania dyrektywy INSPIRE w zakresie interoperacyjności zbiorów i usług danych przestrzennych (*Dz. U. UE Nr L 323/11 z dnia 8.12.2010 r.*),
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 15.10.2012 r. w sprawie państwowego systemu odniesień przestrzennych (*Dz. U. z 2012 r., poz. 1247*),
- Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 14.02.2012 r. w sprawie osnów geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych (*Dz. U. z 2012 r., poz. 1247*),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 09.11.2011 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*),
- Wytyczne GUGiK do przeliczania szczegółowej osnowy wysokościowej, pomiarowej osnowy wysokościowej oraz rzędnych szczegółów sytuacyjno-wysokościowych do państwowego układu wysokościowego PL-EVRF2007-NH (*tylko w przypadku, gdy stanowią załącznik do umowy na wykonanie prac geodezyjnych*).



- Od 01.01.2020 r. układ wysokościowy PL-EVRF2007-NH będzie jedynym układem obowiązującym w Polsce,
- Sposób wdrożenia układu wysokościowego PL-EVRF2007-NH na obszarze powiatu zależy od stosowanego układu (układów) wysokościowego oraz formy i jakości danych pomiarowych,
- **Zaleca się wyrównanie szczegółowej osnowy wysokościowej w układzie PL-EVRF2007-NH,**
- W przypadku niezakłóconego przebiegu różnic wysokości pomiędzy układami wysokościowymi dopuszcza się zastosowanie jednej poprawki do przeliczenia wysokości szczegółów terenowych na obszarze powiatu,
- W każdym przypadku jest wymagane przeprowadzenie analizy danych źródłowych i kontroli wyników,
- Pomiary kontrolne wykonuje się metodami zapewniającymi dokładność pomiaru wymaganą przez standardy techniczne.



Zapraszamy do kontaktu

- udostępnienie danych*
- wsparcie merytoryczne*

Wydział Geodezji i Systemów Odniesień Przestrzennych (GSOP)

Departament Geodezji, Kartografii i Systemów i Systemów
Informacji Geograficznej (GI)

01-102 Warszawa, ul. Olbrachta 94B

jaroslaw.somla@gugik.gov.pl

tel. 22 56 31 346, 22 532 25 86



Dziękuję za uwagę ...

Główny Urząd Geodezji i Kartografii
ul. Wspólna 2, 00-926 Warszawa
Tel. 22 5631346, 22 5322586 faks 22 6283206
e-mail: gugik.gi@gugik.gov.pl, prpog@gugik.gov.pl