

„ADAMIR”
Przedsiębiorstwo Usług Geodezyjnych
ul. Płomska 7
06-400 Ciechanów

*MODERNIZACJA OSNOWY WYSOKOŚCIOWEJ
III i IV KLASY
na obszarze części gminy Grudusk i Regimin
powiatu ciechanowskiego*

**OPIS PROJEKTU TECHNICZNEGO
SZCZEGÓŁOWEJ OSNOWY WYSOKOŚCIOWEJ
III i IV KLASY**

Kierownik roboty
mgr inż. Andrzej Gronowski

1. Zleceniodawca : *Starostwo Powiatowe w Ciechanowie*

2. Wykonawca : „ADAMIR”
Przedsiębiorstwo Usług Geodezyjnych w Ciechanowie

3. Przedmiot roboty:

Przedmiotem zamówienia było wykonanie projektu modernizacji osnowy poziomej III klasy oraz osnowy wysokościowej III i IV klasy na obszarze części gminy Grudusk i Regimin łącznie z wykonaniem przeglądu osnowy poziomej I i II klasy oraz osnowy wysokościowej I i II klasy. Niniejszy projekt techniczny modernizacji osnowy wysokościowej III i IV klasy jest końcowym etapem tej roboty.

4. Lokalizacja obiektu.

Obiekt położony jest w północnej części powiatu ciechanowskiego na obszarze ograniczonym od południa drogą powiatową 1239W (Krośnice - Zeńbok) oraz ciągiem dróg wojewódzkich 544 i 616 (Szulmierz - Grudusk - Wiśniewo) a od zachodu, północy i wschodu granicą powiatu ciechanowskiego wspólną z powiatem mławskim i przasnyskim. Powierzchnia obiektu wynosi około 8 tys. ha. Obszar zawarty jest na następujących arkuszach mapy w skali 1:10000: 242.422, 242.424, 242.442, 242.443, 242.444, 243.311, 243.313, 243.331 i 243.333. Cały obszar na charakter typowo rolniczy bez perspektyw rozwoju innych gałęzi gospodarki. Przewidywane inwestowanie będzie miało na celu rozwój infrastruktury związanej z produkcją rolniczą.

5. Zestawienie znaków istniejących i projektowanych.

Na obiekcie i w jego pobliżu znajdują się następujące osnowy wysokościowe:

- *Punkty podstawowej osnowy wysokościowej I i II klasy.*

10 punktów wchodzących w skład 1 linii niwelacji I klasy oraz 12 punktów wchodzące w skład 2 linii II klasy. Punkty osnowy wysokościowej I i II klasy posiadają wyznaczone rzędne w układzie „Kronsztadt '86” a jak wynika z informacji uzyskanej z CODGiK, również w układzie roboczo nazywanym „Kronsztadt '2006”, które jednak ze względów formalnych nie są jeszcze udostępniane.

- *Punkty szczegółowej osnowy wysokościowej III i IV klasy.*

W trakcie inwentaryzacji osnowy wysokościowej III i IV klasy został odnaleziony na obiekcie 1 znak. Pochodzi z obiektu „Założenie osnowy wysokościowej III klasy na obszarze części gm. Regimin i Opinogóra Górna – 1998 r.” i znajduje się w dobrym stanie. Posiada rzędną wyznaczoną w układzie „Kronsztadt '86”.

- *Punkty dawnej osnowy III i IV klasy, osnów pomiarowych lub punkty o niepewnej klasyfikacji.*
- Punkty dawnej niwelacji III i IV klasy lub punkty pochodzące z różnych lokalnych niewielkich obiektów zakładane w latach 80 – 90. Generalnie stabilizacja punktów pochodzących z lokalnych niewielkich obiektów nie nadaje się do wykorzystania na znaki osnowy wysokościowej III lub IV klasy. Jednak 12 odnalezionych punktów dawnej niwelacji III i IV klasy oraz 12 reperów osnowy pomiarowej posiadają stabilizację umożliwiającą wykorzystanie tych znaków do nowej osnowy III lub IV klasy. W terenie odnaleziono również 5 pełnowartościowych znaków dotychczas nigdzie nie skatalogowanych.

Zestawienie znaków projektowanej osnowy

Arkusz 1:10000	Punkty włączone do nowej osnowy III klasy		Ilość pkt nowych
	Ilość	Numery	
242.422	-		4
242.424	4	3002, 4004, 4005, 5001=5071	13
242.442	13	4001, 4004, 4008, 4010, 4011, 4012, 5001, 5002, 5003, 5007, 5009 + 2 znaki istniejące w terenie dotychczas nie skatalogowane	16
242.444	4	5007, 5008, 5009 + 1 znak istniejący w terenie dotychczas nie skatalogowany	1
243.311	1	3004	4
243.313	6	3001, 5001, 5002, 5003 + 2 znaki istniejące w terenie dotychczas nie skatalogowane	6
243.331	1	3001	5
Razem	29		49

6. Konstrukcja projektowanej sieci.

Projekt techniczny osnowy wysokościowej III i IV klasy opracowano na podstawie założeń technicznych i wywiadu w terenie. W trakcie inwentaryzacji istniejącej osnowy wysokościowej stwierdzono, że 12 reperów dawnych osnów III i IV klasy oraz 12 reperów dawnej wysokościowej osnowy pomiarowej można przyjąć do nowoprojektowanej osnowy wysokościowej III klasy. Do osnowy włączono również 5 pełnowartościowych znaków istniejących w terenie a dotychczas nie skatalogowanych.

Projektowana osnowa wysokościowa została rozwiązana jako wielowęzłowa sieć ciągów osnowy wysokościowej III klasy. Jest nawiązana do 4 reperów I klasy i 9 reperów II klasy. Ciągi (38 linii) o łącznej długości ok. 99.7 km w miarę równomiernie pokrywają cały obszar opracowania. Taka konstrukcja sieci ciągów niwelacji III klasy zapewni jednorodność osnowy wysokościowej (jednolita dokładność pomiaru, wspólne wyrównanie obserwacji). Dodatkowym atutem jest w miarę korzystne rozmieszczenie punktów nawiązania.

Na mapie projektu technicznego zaznaczono również 7 odcinków kontrolnych o łącznej długości 10 km umożliwiających skontrolowanie wysokości brzegowych punktów nawiązania I i II klasy. Są to odcinki:

- 242.424-028 -> 242.424-029,
- 242.442-750 -> 242.444-850,
- 242.444-852 -> 242.444-853,
- 243.311-100 -> 243.311-101,
- 243.313-019 -> 243.313-021,
- 243.313-019 -> 243.313-200,
- 243.331-500 -> 243.331-501.

W terenach zwartej zabudowy we wsiach Grudusk, Jarluty Duże, Jarluty Małe, Łysakowo, Kolańki Wielkie, Purzyce Rozwory, Rąbież Gruduski i Wiksin (dokładna lokalizacja punktów znajduje się w odrębnym projekcie technicznym osnowy poziomej III klasy) przewiduje się zagęszczenie projektowanej osnowy III klasy dodatkowo punktami IV klasy. Na punkty osnowy wysokościowej IV klasy zostaną wykorzystane wszystkie znaki ściennie osnowy poziomej III klasy. Nie projektowano szczegółowego przebiegu ciągów niwelacji IV klasy w w/w miejscowościach, ponieważ ich przebieg jest uzależniony od położenia ściennych znaków osnowy poziomej. Ciągi niwelacyjne wyznaczające ich wysokości będą nawiązane do najbliższych reperów zakładanej osnowy wysokościowej III klasy lub istniejących reperów I i II klasy.

Podsumowanie

Klasa osnowy	Ilość reperów			Ilość ciągów	Łączna długość ciągów	Ilość punktów nawiazania	Długość odc. kontr.
	nowe	adapt.	Łącznie				
III	49	29	78	38	99.7 km	13 + 2 kontr.	10 km

Omówienie sytuacji nietypowych:

- Projekt przewiduje nawiązanie ciągu nr 381 do reperu II klasy 242.444-852 (miejscowość Zeńbok). Reper istnieje i jest widoczny, ale nie można na nim poprawnie postawić łaty, ponieważ budynek został ocieplony dodatkową warstwą styropianu. Można jednak poprawnie przenieść tą rzędną na założony w pobliżu roboczy znak, niwelując go przy pomocy krótkiej linijki (odczyty na reper i znak roboczy na tą samą linijkę z bardzo nisko ustawionego niwelatora !). Alternatywnym rozwiązaniem jest zakończenie tego ciągu na innym reperze II klasy, np. 242.444-850 (Przybyszewo).
- Ciąg nr 392 (ark. 242.424 i 242.442) dwukrotnie przekracza rzekę Łydynię. Ponieważ rzeka jest w tym miejscu wąska (max. 5 m) przejścia zaprojektowano przez istniejące płytkie brody (głębokość ok. 0.3 m) umożliwiające lokalną komunikację pomiędzy miejscowościami Mierzanowo i Korzybie. W pobliżu brodów znajdują się kładki. Ze względu na brak w rejonie północnego brodu na odcinku o długości ok. 350 m pomiędzy reperami 1008 – 1009 utwardzonej drogi, niwelację należy wykonać w porze suchej zwracając szczególną uwagę na stabilność żabek.

7. Stabilizacja i numeracja punktów.

Przewiduje się stabilizację nowych punktów wysokościowych III klasy wyłącznie znakami ściennymi. Lokalizacja projektowanych reperów została uzgodniona z właścicielami lub użytkownikami budowli i udokumentowana wpisami w protokołach „Uzgodnień lokalizacji ściennych znaków osnowy wysokościowej”, gdzie znajdują się również „adresy” projektowanych znaków. Dla wszystkich punktów (nowe i adaptowane) należy wykonać nowe opisy topograficzne – wzór w załączniku nr 1. Na opisie topograficznym należy umieścić również współrzędne płaskie reperu. Współrzędne płaskie reperów należy wyznaczyć z pomiaru bezpośredniego wykonanego w oparciu o istniejącą osnowę poziomą. O założonych reperach należy zawiadomić zainteresowane strony w formie pisemnej. Na opisie reperu adaptowanego do nowej osnowy umieścić informację o starym numerze tego punktu.

Numeracja projektowanych punktów III i IV klasy została uzgodniona z PODG i K w Ciechanowie, Mławie i Przasnyszu, i jest przyporządkowana do arkuszy map topograficznych 1:10000. Punkty osnowy wysokościowej III klasy otrzymały numery:

- arkusz 242.422: 1000 ÷ 1003,
- arkusz 242.424: 1000 ÷ 1016,
- arkusz 242.442: 1000 ÷ 1007 i 1009 ÷ 1029,
- arkusz 242.444: 1004 ÷ 1008,
- arkusz 243.311: 1000 ÷ 1004,
- arkusz 243.313: 1000 ÷ 1011,
- arkusz 243.331: 1004 ÷ 1009.

Numer punktu jest dwu członowy: np. 242.422-1002, gdzie 242.422 to numer arkusza mapy 1:10000, a 1002 to właściwy numer punktu. Znaki ścienne osnowy poziomej zachowują swoje oryginalne numery osnowy poziomej.

8. Pomiar osnowy.

Pomiar ciągów niwelacyjnych III i IV klasy należy wykonać zgodnie z przepisami instrukcji G-2 §90÷§95 oraz wytycznych G-2.2 §25 pkt1÷8. W trakcie niwelacji ciągów III klasy nie niwelować znaków ściennych osnowy poziomej. Znaki te należy przeniwelować (niwelacja IV klasy) w odrębnych ciągach niwelacyjnych nawiązanych do najbliższych, ale różnych punktów III lub wyższej klasy.

9. Wyrównanie osnowy.

Obliczenie wysokości zakładanej osnowy III i IV klasy oraz wysokości znaków ściennych osnowy poziomej należy wykonać w układzie wysokości „Kronsztadt ‘86” oraz dodatkowo w układzie „Kronsztadt ‘2006”.

Przed wyrównaniem osnowy należy dokonać analizy dokładności pomiaru poprzez obliczenie błędów średnich niwelacji na 1 km i porównać otrzymane wyniki z wielkościami błędów maksymalnych według §31 wytycznych G-2.2.

Sieć osnowy wysokościowej III klasy należy wyrównać metodą ścisłą (metoda pośrednicząca) z realizacją warunku najmniejszych kwadratów jako jeden obiekt w jednym procesie obliczeniowym traktując wysokości punktów osnowy I i II klasy jako bezbłędne. Wyrównywane różnice wysokości odcinków niwelacyjnych należy wagować odwrotnie proporcjonalnie do długości odcinka wyrażonego w kilometrach. Uzyskane z wyrównania poprawki do przewyższeń należy ocenić poprzez obliczenie błędu średniego niwelacji m_0 na 1 km i porównać otrzymany wynik z wielkością błędu maksymalnego według §35 G-2.2.

Ciągi niwelacji IV klasy wyznaczające wysokości znakom ściennym osnowy poziomej należy wyrównywać metodą ścisłą (warunkową lub pośredniczącą) traktując wysokości reperów nawiązania jako bezbłędne. Dopuszcza się wagowanie wyrównywanych różnic wysokości odcinków niwelacyjnych odwrotnością liczby stanowisk instrumentu ze względu na nietypowy przebieg tych ciągów (nietypowe, krótkie celowe).

10. Prace kameralne.

W ramach opracowania kameralnego należy:

- Obliczyć wysokości reperów III klasy w „starym” układzie odniesienia „Kronsztadt’60” poprzez algebraiczne dodanie do rzędnej w układzie „Kronsztadt ‘86” średniej różnicy wysokości pomiędzy tymi układami dla powiatu pułtuskiego (rzędna w układzie „Kronsztadt ‘60” z dokładnością zapisu do 0.01 m).
- Obliczyć współrzędne płaskie dla wszystkich reperów założonej osnowy wysokościowej w układach „2000” i „1965”. Współrzędne w układzie „1965” mogą pochodzić z transformacji współrzędnych układu „2000” uwzględniającej korekty (dystorsje) rzeczywistego układu „1965” w stosunku do odpowiednika matematycznego tego układu opracowane przez prof. Romana Kadaję na zlecenie GUGiK.
- Sporządzić nowe matryce opisów topograficznych dla wszystkich punktów osnowy wysokościowej III klasy – wzór w załączniku nr 1. Do operatu należy dołączyć ich wersje elektroniczne w oryginalnym formacie, w którym były sporządzone oraz ich obrazy rastrowe spełniające następujące warunki:
 - format *.tif (bez kompresji lub z kompresją LZW),
 - rozdzielczość 300 DPI,
 - głębia koloru 2-u bitowa (czarno – białe),
 - fizyczny rozmiar rastra wynoszący dokładnie 2185 pikseli w poziomie i 1654 pikseli w pionie (wymiar rzeczywisty to 18.5 cm x 14.0 cm) zawierający obraz opisu z tylko niewielkim pustym marginesem wokół jego treści.

Uwaga: W trakcie roboty, w czasie, gdy będą już znane różnice wysokości pomiędzy układem „Kronstadt ‘86” a „Kronstadt ‘2006” należy uzgodnić ze Starostwem, dla którego z tych układów wysokości mają zostać umieszczone na opisach topograficznych rzędne reperów.

- Sporządzić wykazy punktów nowej osnowy wysokościowej III klasy (bez znaków ściennych osnowy poziomej), odrębnie dla każdej sekcji mapy 1:10000 (nr punktu, cecha, typ stabilizacji, adres, współrzędne płaskie, wysokość w układzie „Kronstadt ‘2006”, „Kronstadt ‘86” i „Kronstadt ‘60”).
- Zaktualizować matryce map przeglądowych osnowy 1:10000 w PODG i K w Ciechanowie.
- Uzupełnić dane „Banku Osnów Wysokościowych” powiatu ciechanowskiego (pakiet „Bank Osnów” – GEOBID Katowice). Uzupełnienie „Banku Osnów” polegać ma na wprowadzeniu następujących danych zawartych na kolejnych zakładkach:
 - zakładka „Osnowa”
 - numer punktu oraz ewentualnie nazwa punktu dla punktów adaptowanych,
 - współrzędne w układzie „1965” i „2000”,
 - wysokość w układzie „Kronstadt ‘86” i układzie „Kronstadt ‘2006”,
 - dodatkowe dane porządkowe i informacyjne dotyczące klasy punktu, oznaczenia głowicy, roku aktualności, cechy, adresu reperu, numeru roboty itp.
 - zakładka „Opisy topograficzne”
 - obraz aktualnej matrycy opisu topograficznego,
 - dla punktów adaptowanych utworzenie lub uzupełnienie wpisów obrazujących ich historię (ewentualna zmiana wysokości, numeru, stabilizacji itp. informacje).

Na płycie CD należy również umieścić wyniki pomiarów (różnice wysokości dla poszczególnych odcinków), wyniki wyrównania oraz wykazy wysokości wyrównanych.

Do sąsiednich Powiatowych Ośrodków Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej należy przekazać opisy topograficzne reperów położonych na ich terenie oraz wykazy wysokości dla całych granicznych arkuszy mapy 1:10000:

- PODG i K Mława: arkusze 242.422, 242.424, 242.442, 242.444 i 243.311,
- PODG i K Przasnysz: arkusze 243.311, 243.313 i 243.331.

11. Obowiązujące przepisy techniczne.

- ◆ Instrukcje techniczne
 - G-2 Wysokościowa osnowa geodezyjna.
 - O-1 Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
 - O-3 Zasady kompletowania dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej.
- ◆ Wytyczne techniczne
 - G-2.2 Szczegółowa osnowa wysokościowa. Projektowanie, pomiar i opracowanie wyników
 - G-1.9 Katalog znaków geodezyjnych oraz zasady stabilizacji punktów.
- ◆ Rozporządzenie MGP i B z 21 grudnia 1996 r. w sprawie sposobu i trybu ochrony znaków geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych oraz rodzaju znaków nie podlegających ochronie (Dz. U. Nr 158, poz.814).

opracował: Andrzej Gronowski