

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

***MODERNIZACJA OSNOWY WYSOKOŚCIOWEJ
III i IV KLASY
na obszarze gminy Pokrzywnica oraz części gminy Pultusk i Winnica
powiatu pultuskiego***

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

Kierownik roboty
mgr inż. Andrzej Gronowski

1. Zleceniodawca : *Starostwo Powiatowe w Pułtusk*

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 gminy Pokrzywnica oraz części gminy Pułtusk i Winnica 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 południowej części powiatu pułtuskiego w widłach drogi wojewódzkiej Pułtusk – Nasielsk oraz rzeki Narwi od Pułtuska w dół jej biegu do południowej granicy powiatu pułtuskiego wspólnej z powiatem legionowskim. Powierzchnia obiektu wynosi około 18 tys. ha. Obszar zawarty jest na następujących arkuszach mapy w skali 1:10000: 253.324, 253.341, 253.342, 253.343, 253.344, 253.431, 253.433, 263.121, 263.122, 263.123, 263.124 i 263.211. Obiekt w północnej części to tereny podmiejskie miasta Pułtuska sukcesywnie zabudowywane, wschodnia część leżąca nad rzeką Narwią to tereny rekreacji indywidualnej z charakterystycznymi drobnymi działkami również intensywnie zabudowywanymi a pozostała część ma charakter typowo rolniczy (oprócz występujących w kilku miejscach kopalni żwiru) bez perspektyw rozwoju innych gałęzi gospodarki. Przewidywane inwestowanie będzie miało na celu rozwój infrastruktury związanej głównie z indywidualnym budownictwem a po części 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.*
12 punktów wchodzących w skład 1 linii niwelacji I klasy oraz 17 punktów wchodzące w skład 2 linii II klasy. Ponadto na obiekcie istnieją jeszcze 2 nowe repery II klasy założone w latach 2003-2004 podczas ostatniej modernizacji osnowy podstawowej II klasy. Obecnie CODGiK nie udostępnia chwilowo ich rzędnych ze względów formalnych. 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 nazwanym „Kronsztadt ‘2006”.
- *Punkty szczegółowej osnowy wysokościowej III i IV klasy.*
W trakcie inwentaryzacji osnowy wysokościowej III i IV klasy zostało odnalezionych 6 znaków. Dwa z nich pochodzą z obiektu „m. Pułtusk – 1993 r.” a cztery z obiektu „Serock”. Wszystkie te znaki znajdują się w dobrym stanie. Z analizy operatu obiektu „Serock” wynika jednak, że rzędne były wyznaczane w układzie „Kronsztadt ’60”. Stabilizacja oraz typy odnalezionych reperów umożliwiają wykorzystanie tych znaków do osnowy wysokościowej III klasy.
- *Punkty osnow pomiarowych lub punkty o niepewnej klasyfikacji.*
Punkty pochodzące z różnych lokalnych niewielkich obiektów zakładane w latach 80 – 90 lub punkty dawnej niwelacji III i IV klasy. Generalnie stabilizacja punktów pochodzących z lokalnych niewielkich obiektów nie nadaje się do wykorzystania na znaki osnowy wysokościowej III lub IV klasy. Jednak 17 odnalezionych punktów dawnej niwelacji III i IV klasy posiadają stabilizację umożliwiającą wykorzystanie tych znaków do osnowy III lub IV klasy.

Zestawienie znaków projektowanej osnowy

Arkusz 1:10000	Punkty włączone do nowej osnowy III i IV klasy		Ilość pkt nowych
	Ilość	Numery	
253.324	2	4061, 4065	2
253.341	-		3
253.342	12	3004, 4002, 4005, 4007, 4008, 4009, 4010, 4012, 4013, 4014, 4016, 5010	19
253.343	1	4002	22
253.344	2	3003, 3004	30
253.433	-		11
263.121	-		15
263.122	2	116-0138, 116-0139	26
263.124	3	416-0115, 116-0135, 116-0136	1
263.211	-		1
Razem	22		130

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 17 reperów dawnych osnow III i IV klasy można przyjąć do nowoprojektowanej osnowy wysokościowej. Do osnowy włączono również 5 reperów III klasy z obiektu „Serock”, które uzyskają nowe wysokości a także nowe numery zgodnie z instrukcją G-2.

Projektowana osnowa wysokościowa została rozwiązana głównie jako wielowęzłowa sieć ciągów osnowy wysokościowej III klasy w miarę równomiernie pokrywających cały obszar opracowania (83 linii). Łączna długość ciągów niwelacji III klasy wynosi ok. 207.5 km. Taka konstrukcja sieci ciągów niwelacji III klasy zapewni jednorodność osnowy wysokościowej (jednolita dokładność pomiaru, wspólne wyrównanie obserwacji). Dodatkowym atutem jest korzystne rozmieszczenie punktów nawiązania.

Na mapie projektu technicznego zaznaczono również 14 odcinków kontrolnych o łącznej długości 16 km umożliwiających skontrolowanie wysokości brzegowych punktów nawiązania I i II klasy. Są to odcinki:

- 253.324-450 -> 253.324.451,
- 253.324-452 -> 253.324.454,
- 253.341-700 -> 253.343.806,
- 253.342-53 -> 253.342.54,
- 253.342-54 -> 253.342.55,
- 253.342-750 -> 253.342.751,
- 253.342-753 -> 253.342.755,
- 253.343-802 -> 253.343.803,
- 253.343-804 -> 253.343.805,
- 253.343-807 -> 263.121.300,
- 253.433-49 -> 253.433.50,
- 263.121-303 -> 263.121-306,
- 263.122-12 -> 263.124-13,
- 263.123-400 -> 263.123-401.

W terenach zwartej zabudowy we wsiach Błędostowo, Dzierżenin i Pokrzywnica (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 ścienne 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 nawiązania	Długość odc. kontr.
	nowe	adapt.	Łącznie				
III	130	22	152	83	207.5 km	24 + 9 kontr.	16 km

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 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 nowy numer oraz informację o starym numerze tego punktu.

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

- arkusz 253.324: 1000 ÷ 1003,
- arkusz 253.341: 1000 ÷ 1002,
- arkusz 253.342: 1000 ÷ 1030,
- arkusz 253.343: 1000 ÷ 1022,
- arkusz 253.344: 1000 ÷ 1031,
- arkusz 253.433: 1014 ÷ 1024,
- arkusz 263.121: 1000 ÷ 1014,
- arkusz 263.122: 1000 ÷ 1025, 1138 i 1139,
- arkusz 263.124: 1000, 1115, 1135 i 1136,
- arkusz 263.211: 1008.

Numer punktu jest dwu członowy: np. 253.324 1000, gdzie 253.324 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 oraz wytycznych G-2.2. 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 „1965” i „2000”. Współrzędne w układzie „2000” mogą pochodzić z transformacji współrzędnych układu „1965” 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 „Kronsztadt ‘86” a „Kronsztadt ‘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 „Kronsztadt ’2006”, „Kronsztadt ‘86” i „Kronsztadt ‘60”).
 - Zaktualizować matryce map przeglądowych osnowy 1:10000 w PODG i K w Pułtusku oraz ich elektroniczną wersję (pakiet EwMapa – GEOBID Katowice).

- Zaktualizować dane „Banku Osnów Wysokościowych” powiatu pułtuskiego (pakiet „Bank Osnów” – GEOBID Katowice). Aktualizacja danych „Banku Osnów” polegać ma na wprowadzeniu nowych lub modyfikacji istniejących 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.

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.
- ◆ Wytoczne 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