

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

***MODERNIZACJA OSNOWY WYSOKOŚCIOWEJ
III i IV KLASY
na obszarze gminy Pułtusk oraz części gminy Gzy i Winnica
powiatu pułtuskiego***

**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
kierownik roboty - mgr inż. Andrzej Gronowski*

3. Przedmiot roboty:

Przedmiotem zamówienia było wykonanie projektu modernizacji osnowy poziomej III klasy oraz osnowy wysokościowej III i IV klasy na obszarze gminy Pułtusk-obszar wiejski oraz części gminy Gzy 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 centralnej i północnej części powiatu pułtuskiego i składa się z dwóch rozłącznych obszarów. Dominujący obszar ograniczonym jest od zachodu linią drogi powiatowej Gołdkowo - Przewodowo i dalej linią drogi wojewódzkiej E618 odc. Przewodowo - Grochy Serwatki , od północy granicą administracyjną powiatu Pułtuskiego, od wschodu granicą administracyjną gminy Pułtusk, od południa drogą wojewódzką E619 na odc. Płocochowo - Gołdkowo. Uzupełnieniem jest dużo mniejszy obszar obejmujący południowo – wschodnią część gminy Pułtusk na wschód od rzeki Narwi graniczący z gminą Zatory. Całość obejmuje swym zasięgiem gminę Pułtusk-obszar wiejski oraz część gminy Gzy i Winnica. Powierzchnia obiektu wynosi około 16 tys. ha. Obszar zawarty jest na następujących arkuszach mapy w skali 1:10000: 253.143, 253.144, 253.233, 253.321, 253.322, 253.323, 253.324, 253.341, 253.342, 253.411, 253.413 i 253.431. Większość tego obszaru na charakter typowo rolniczy bez perspektyw rozwoju innych gałęzi gospodarki. Przewidywane tu inwestowanie będzie miało na celu rozwój infrastruktury związanej z produkcją rolniczą. Bardziej intensywny rozwój obserwowany jest w części graniczącej z miastem Pułtusk, szczególnie wzdłuż osi dróg wylotowych. Związany jest przede wszystkim z zabudową mieszkaniową, ale są tu również lokalizowane inwestycje związane z usługami, produkcją itp. Naturalną przeszkodą na obiekcie jest rzeka Narew o korycie szerokości ok. 100 m, której brzegi na tym odcinku są słabo dostępne i zakrzaczone.

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.*

20 punktów wchodzących w skład 3 linii niwelacji I klasy oraz 19 punktów wchodzące w skład 4 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 nazwanym „Kronsztadt '2006”, które jednak ze względów formalnych nie są jeszcze udostępniane.

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

11 znaków osnowy szczegółowej III klasy pochodzących z obiektu „Modernizacja osnowy poziomej III klasy i założenie osnowy wysokościowej III i IV klasy na obszarze gminy Obryte i Zatory – 2001 r.” oraz 6 znaków osnowy szczegółowej IV klasy pochodzących z obiektów: „Założenie poziomej osnowy szczegółowej III klasy zabezpieczonej znakami ściennymi na terenie m. Pułtusk – 1994 r.” i „Założenie osnowy wysokościowej IV klasy dla obiektu Płocochowo-wysypisko – 2010 r.”. Punkty te posiadają rzędne wyznaczone 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 1965 – 1995 (głównie obiekty zakładane dla potrzeb melioracji gruntów oraz częściowo osnowa m. Pułtusk). Stabilizacja punktów dawnej III i IV klasy nadaje się do wykorzystania na znaki osnowy wysokościowej III klasy. Stabilizacja punktów wysokościowej osnowy pomiarowej lokalnych niewielkich obiektów nie nadaje się do wykorzystania na znaki osnowy wysokościowej 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 archiwalne	
253.143	1	4004	11
253.144	1	4004	10
253.233	-		14
253.321	2	4004 + 1 znak istniejący w terenie dotychczas nie skatalogowany	13
253.322	7	4001, 4002, 4003, 4004, 4010, 4011, 4012	25
253.323	1	1 znak istniejący w terenie dotychczas nie skatalogowany	5
253.324	10	0023, 2039, 2040, 4035, 4037, 4056, 4059, 4071 + 2 znaki istniejące w terenie dotychczas nie skatalogowany	14
253.342	-		5
253.411	-		4
253.413	4	2005, 2007, 3006, 4014	6
253.431	3	1002, 3003, 4002	5
Razem	29		112

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 5 reperów osnowy III i IV klasy, 19 reperów dawnych osnów III i IV klasy oraz 4 pełnowartościowe znaki istniejące w terenie a dotychczas nie skatalogowane można przyjąć do nowoprojektowanej osnowy wysokościowej III klasy. Do projektowanej osnowy włączono również istniejący w terenie w dobrym stanie, reper ziemny punktu osnowy wysokościowej I klasy o numerze 253.324-0023, który z nieznanych powodów utracił swoją rzędną.

Projektowana osnowa wysokościowa obu części obiektu została rozwiązana jako wielowęzłowa sieć ciągów osnowy wysokościowej III klasy. Jest nawiązana do 13 reperów I klasy i 8 reperów II klasy. Ciągi (83 linie) o łącznej długości ok. 193 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 10 odcinków kontrolnych o łącznej długości 14,4 km umożliwiających skontrolowanie wysokości brzegowych punktów nawiązania I i II klasy. Są to odcinki:

- K1: 253.141-0700 -> 253.141-0701,
- K2: 253.143-0802 -> 253.143-0803,
- K3: 253.233-0045 -> 253.233-0046,
- K4: 253.321-0300 -> 253.321-0301,
- K5: 253.321-0029 -> 253.321-0303,
- K6: 253.322-0026 -> 253.322-0027,
- K7: 253.324-0450 -> 253.324-0451,

- K8: 253.342-0751 -> 253.342-0753,
- K9: 253.413-0204 -> 253.413-0205,
- K10: 253.413-0056 -> 253.324-0065.

W terenach zwartej zabudowy niektórych wsi (dokładna lokalizacja punktów znajduje się w odrębnym projekcie technicznym osnowy poziomej III klasy) przewiduje się zagęszczenie projektowanej osnowy wysokościowej III klasy dodatkowo punktami osnowy wysokościowej 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, 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, II i III klasy.

Podsumowanie

Klasa osnowy	Ilość reperów			Ilość ciągów	Łączna długość ciągów	Ilość punktów nawiazania	Długość odc. kontr.
	nowe	adapt.	Łącznie				
III	112	29	141	83	193 km	21 + 7 kontr.	11.4 km

Omówienie sytuacji nietypowych:

- Fragment ciągu nr 37 (ark. 253.233) przebiegający nadrzecznymi błoniami Narwi wymaga wykonania niwelacji w porze suchej, przy zwróceniu szczególnej uwagi na stabilność żabek.
- Dla projektowanego punktu 253.324-1006 została wykorzystana istniejąca na gruncie stabilizacja reperu I klasy 253.324-0023. Z informacji zamieszczonej w operacie KERG:2548-122/2010 wynika, że w chwili obecnej zarówno rzędna katalogowa jak i nowa rzędna (z ostatniej kampanii pomiarowej) punktu 253.324-0023 są już nieaktualne. Z oględzin na gruncie wynika, że nie ma powodu, dla którego znak ten mógłby być niestabilny (słup jest cały – nie pęknięty; usytuowany w bezpiecznym miejscu). Informacja o wykorzystaniu jedynie stabilizacji punktu 0023 oraz wyznaczeniu nowej rzędnej w klasie III musi się znaleźć na jego opisie topograficznym.

7. Stabilizacja i numeracja punktów.

Dla większości projektowanych punktów wysokościowych III klasy przewiduje się stabilizację znakami ściennymi – jedynie dla dwóch punktów zaprojektowano stabilizację ziemną. Każdy nowy reper zostanie oznakowany indywidualną cechą „PU xxxx”, gdzie xxxx to liczba większa od 240 uzupełniona lewostronnie zerem (np. PU 0242). 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 i Makowie Mazowieckim, i jest przyporządkowana do arkuszy map topograficznych 1:10000. Punkty osnowy wysokościowej III klasy otrzymały numery:

- arkusz 253.143: $1016 \div 1027$,

- arkusz 253.144: $1000 \div 1010$,
- arkusz 253.233: $1000 \div 1013$,
- arkusz 253.321: $1002 \div 1016$,
- arkusz 253.322: $1000 \div 1031$,
- arkusz 253.323: $1000 \div 1005$,
- arkusz 253.324: $1005 \div 1028$,
- arkusz 253.342: $1031 \div 1035$,
- arkusz 253.411: $1018 \div 1021$,
- arkusz 253.413: $1006 \div 1015$,
- arkusz 253.431: $1015 \div 1021$.

Numer punktu jest dwu członowy: np. 253.143-1022, gdzie 253.143 to numer arkusza mapy 1:10000, a 1022 to właściwy numer punktu. Znaki ściennie 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

Uwaga:

Wszystkie repery nawiązania projektowanej osnowy wysokościowej III klasy posiadają wysokości w układzie roboczo nazwanym „Kronsztadt ‘2006” (w chwili obecnej układ ten ze względów formalnych nie obowiązuje) oraz w obowiązującym obecnie układzie „Kronsztadt ‘86”. Przed wyrównaniem należy sporządzić zestawienie wysokości reperów nawiązania zawierające ich wysokości katalogowe w układzie „Kronsztadt ‘86”, wysokości w układzie „Kronsztadt ‘2006”, a dla punktów I klasy również wysokości w układzie „Kronsztadt ‘86” z ostatniej kampanii pomiarowej. Zestawienie powinno zawierać także obliczone dla każdego reperu różnice wysokości pomiędzy układem „Kronsztadt ‘86” a układem „Kronsztadt ‘2006”. Z analizy tych różnic będzie wynikało, które repery są stabilne, a dla których do wyrównania trzeba przyjąć rzędne z ostatniej kampanii pomiarowej.

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 wagać 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 dla obszaru powiatu Pułtuskiego przez firmę „AlgoRes-Soft” z Rzeszowa na zlecenie PODGiK w Pułtusk.
- 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.
- 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 ’86” i „Kronsztadt ’60”).
- Zaktualizować matryce map przeglądowych osnowy 1:10000 w PODG i K w Pułtusk.
- Uzupełnić dane „Banku Osnów Wysokościowych” powiatu pułtuskiego (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 „Kronsztadt ’86” i układzie „Kronsztadt ’60”,
 - 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 Ciechanów: arkusze 253.143 i 253.321,
- PODG i K Maków Mazowiecki: arkusze 253.143, 253.144, 253.233 i 253.411.

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