

STAROSTWO POWIATOWE W NOWYM TARGU

Inwentaryzacja punktów osnowy wysokościowej i projekt modernizacji
szczegółowej osnowy wysokościowej
3 klasy na obszarze
Powiatu Nowotarskiego

Sprawozdanie Techniczne

**z prac inwentaryzacji i opracowania projektu modernizacji
szczegółowej osnowy wysokościowej**

I. DANE FORMALNO - PRAWNE

Zamawiający: Powiat Nowotarski
ul. Bolesława Wstydlivego 14, 34-400 Nowy Targ
reprezentowanym przez:
1) Krzysztof Faber – Starosta Powiatu Nowotarskiego
2) Bogusław Waksmundzki – Wicestarosta Powiatu Nowotarskiego

Wykonawca: MAXNET Lech Wereszczyński
ul. Walecznych 11/8, 03-916 Warszawa
reprezentowaną przez:
Lech Wereszczyński – Właściciel

- 3) Podstawa prawna:** Umowa nr ZA.273.15.2021, z dnia 07.04 2021
- 4) Rodzaj prac:** Inwentaryzacja punktów i modernizacja szczegółowej osnowy wysokościowej na obszarze powiatu nowotarskiego
- 5) Osoby wykonujące samodzielne funkcje przy realizacji prac geodezyjnych:**
- Mgr inż. Lech Wereszczyński, uprawnienia zawodowe nr 6391, w zakresach nr 1, 2 i 3.
 - inż. Andrzej Piskorek, uprawnienia zawodowe nr 12161, z zakresem nr 1.
- Pozostałe osoby uczestniczące w realizacji prac:
- technik Adam Sujkowski – prace terenowe inwentaryzacji i projektu
 - inż. Piotr Gorzelak – prace kameralne

II. OBOWIĄZUJĄCE PRZEPISY PRAWNE I TECHNICZNE

II.1 Przepisy prawne:

- 1) Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. Prawo Geodezyjne i Kartograficzne (Dz. U. z 2020 roku, poz. 2052) zwanej dalej ustawą PGiK.
- 2) Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 5 września 2013 r. w sprawie organizacji i trybu prowadzenia państwowego zasobu geodezyjno-kartograficznego (Dz.U. 2013 poz. 1183) – w zakresie metadanych zbiorów danych przestrzennych, identyfikatorów i klauzul materiałów będących w państwowym zasobie geodezyjnym i kartograficznym.
- 3) Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 15 października 2012, w sprawie państwowego systemu odniesień przestrzennych (Dz. U. z 2012 r. poz. 1247 z późn.zm.).
- 4) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 15 kwietnia 1999 r. w sprawie ochrony znaków geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych (Dz. U. Nr 45, poz. 454) wraz ze zmianami wprowadzonymi Rozporządzeniem Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 24.01.2001 (Dz. U. nr 11, poz. 89) oraz Rozporządzeniem Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 29 maja 2019 r. (Dz. U. z 2019 r. poz. 1086).
- 5) Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 14 lutego 2012, w sprawie osnów geodezyjnych grawimetrycznych i magnetycznych, (Dz. U. z 2012 r. poz. 352
- 6) Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 18 sierpnia 2020 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. 2020 poz. 1429) zwane dalej rozporządzeniem w sprawie standardów.
- 7) Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 6 lipca 2021 r. w sprawie osnów geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych (Dz. U. z 2021 r. poz. 1341)

II.2 Materiały pomocnicze (wytyczne techniczne)

- Archiwalne instrukcje techniczne, w tym instrukcja techniczna G-2 Wysokościowa Osnowa Geodezyjna
- Wytyczne Techniczne G1.9 – Typy stabilizacji znaków geodezyjnych.
- Warunki techniczne opracowania projektu modernizacji szczegółowej osnowy wysokościowej 3 klasy na obszarze Powiatu Nowotarskiego zatwierdzone przez Geodetę Powiatowego, stanowiące załącznik do podpisanej umowy.

II.3 Materiały geodezyjne i kartograficzne pozyskane z PODGiK Nowy Targ

- 1) Operat z inwentaryzacji osnowy wysokościowej Powiat Nowy Targ, zawierający:
 - sprawozdanie techniczne,
 - wykazy osnowy wysokościowej z inwentaryzacji,
 - mapy inwentaryzacji osnowy wysokościowej 1: 10 000,
 - mapa inwentaryzacji osnowy wysokościowej 1: 10 000 arkusz zbiorczy,
 - opisy topograficzne inwentaryzowanych punktów osnowy wysokościowej.
- 2) Operat projektu technicznego szczegółowej osnowy wysokościowej III i IV klasy Powiat Nowy Targ, zawierający:
 - opisy topograficzne punktów projektowanych,
 - mapy projektu technicznego osnowy wysokościowej.

Powyższe materiały archiwalne pozyskano w formacie plików PDF.

Lokalizacja obiektu

Pracami inwentaryzacji punktów i projektu modernizacji szczegółowej osnowy wysokościowej objęty był cały obszar powiatu nowotarskiego o łącznej powierzchni ok. 1475 km², z czego ok. 37% stanowią góryste użytki leśne, w tym Pieniński Park Narodowy. Wiele kotlin w których położone są wioski pozamykane są pasmami górskimi.

III. ZAKRES WYKONANYCH PRAC

Zakres prac umownych obejmował inwentaryzację punktów podstawowej i szczegółowej osnowy wysokościowej oraz opracowanie projektu modernizacji szczegółowej osnowy wysokościowej na obszarze całego powiatu.

III.1 Prace inwentaryzacji

Prace inwentaryzacji istniejących punktów szczegółowych osnów wysokościowych wykonano w oparciu o materiały uzyskane z zasobu PODGiK, wymienione w punkcie II.3.

Inwentaryzację punktów podstawowej osnowy wysokościowej (1 i 2 klasa) wykonana w oparciu materiały pozyskane PZGiK.

Prace inwentaryzacji i drobnej konserwacji punktów podstawowej i szczegółowej osnowy wysokościowej

W ramach prac przeglądu, inwentaryzacji i drobnej konserwacji punktów szczegółowej i podstawowej osnowy wysokościowej zainwentaryzowano łącznie 275 punktów dokonując czynności:

- ✓ oczyszczono z rdzy i pomalowano farbą antykorozyjną głowice reperów żeliwnych ściennych i ziemnych,
- ✓ odkopano, oczyszczono i zabezpieczono smarem głowice reperów podziemnych (dawna II klasa),
- ✓ sprawdzono możliwość pionowego ustawienia na reperze 3-metrowej łaty niwelacyjnej,
- ✓ sprawdzono cechę (numer) głowicy znaku,
- ✓ zamierzono współrzędne wszystkich odnalezionych reperów, z dokładnością nie mniejszą niż 0.1 m dla reperów ziemnych i nie mniejszą niż 0.5 m dla reperów ściennych,

- ✓ zaktualizowano opisy topograficzne miarami do nowych szczegółów terenowych lub sprawdzono co najmniej dwie miary istniejące na opisie, w szczególności dla znaków ziemnych,
- ✓ wykonano po 2 zdjęcia każdego punktu
- ✓ sprawdzono przydatność do wykonania obserwacji GNSS na punktach ziemnych i podziemnych.

Wszystkie wykonane powyższe czynności zostały opisane na opisach topograficznych i wykazane w dziennikach inwentaryzacji dla poszczególnych arkuszy map w sekcjach układu 1965 pozyskanych jako materiały archiwalne.

W ogólnej ilości 275 zainwentaryzowanych punktów osnów wysokościowych:

- 1) Osnowa podstawowa 1 i 2 klasy 157 punkty, w tym:
 - repery dobre - 130 szt.
 - repery zniszczone - 27 szt.
 - repery ziemne nadające się do obserwacji GNSS - 18 szt. (spośród 41 dobrych)
- 2) Osnowa szczegółowa 118 punktów, w tym:
 - repery dobre - 97 szt.
 - repery zniszczone - 21 szt.
 - Repery ziemne nadające się do obserwacji GNSS - 10 szt. (spośród 11 dobrych).

Wyniki inwentaryzacji zestawiono w dziennikach inwentaryzacji na poszczególnych sekcjach układu 1965 pozyskanych jako materiał archiwalny.

Zbiórce zestawienie wyników inwentaryzacji przedstawia Załącznik nr 1 – „Zestawienie zbiorcze zainwentaryzowanych punktów osnowy wysokościowej”.

III.2 Prace projektowe

Przy projekcie modernizacji szczegółowej osnowy wysokościowej kierowano się zasadą wykorzystania jak największej ilości punktów istniejących, o dobrym stanie stabilizacji i spełniających warunki do pomiaru znaku metodą niwelacji geometrycznej.

Przebiegi projektowanych linii niwelacyjnych uwzględniają włączenie do pomiaru wszystkich istniejących reperów posiadających dobry stan stabilizacji i możliwość pionowego ustawienia 3-metrowej łaty niwelacyjnej.

1) Charakterystyka projektowanej osnowy

- 1.1 Projektowana długość linii niwelacyjnych - 521.4 km
- 1.2 Ilość linii niwelacyjnych pomiędzy punktami węzłowymi i nawiązaniai - 128
- 1.3 Ogólna ilość projektowanych punktów 3 klasy (Załącznik nr 2) - 434 pkt,
w tym:
 - punkty adaptowane 94 szt., z czego 83 szt. ściennych i 11 szt. ziemnych (Załącznik nr 3). 3 repery (spośród 97 zainwentaryzowanych istniejących nie zostały włączone do nowej osnowy. Są to repery
 - punkty nowo projektowane 340 szt., z czego 264 szt. ściennych i 76 szt. ziemnych (Załącznik nr 4).

Ponadto na obszarze projektu znajduje się 130 punktów osnowy podstawowej, co daje średnie zagęszczenie 1 punkt na 2.62 km².

Zgodnie z Rozporządzeniem w sprawie osnów z dnia 6 lipca 2021 r., wymagane zagęszczenie punktów podstawowej osnowy wysokościowej to 1pkt/2 km² na terenach zurbanizowanych i 1 pkt/5km² na pozostałych terenach.

Spośród 97 zainwentaryzowanych dobrych reperów 3 nie zostały włączone do modernizowanej osnowy. Są to repery:

- 7/PKP Skawa, ark. M-34-88-B-b-3 - pomiędzy projekt. L35 a reperem rz. Skawa
- AO 1537 Bór na Czerwonym, ark. M-34-89-C-a-1 – w odl. ok. 1.5 km od najbliższej projektowanej linii L89

- 24/b.c. Krościenko, ark. M-34-89-D-b-1 – w linii reperów 1 klasy

Projektowane punkty ziemne szczegółowej osnowy wysokościowej starano się lokalizować w miejscach z otwartym horyzontem, aby w przyszłości mogły być wykonywane na nich pomiary RTN lub też pomiary statyczne GNSS. Dla wszystkich punktów adaptowanych zaktualizowano istniejące opisy topograficzne lub sporządzono nowe.

Dla punktów nowo projektowanych wykonano nowe opisy i pozyskano zgody właścicieli lub użytkowników gruntów lub budynków na posadowienie znaków.

Dla wszystkich punktów projektowanej osnowy szczegółowej i punktów osnowy podstawowej wykonano fotografie oraz pomierzono współrzędne w układzie PL-2000-6.

Numeracja punktów w projektowanej osnowie

Numerację punktów w modernizowanej osnowie przyjęto zgodnie z Rozporządzeniem w sprawie osnów z dnia 6 lipca 2021 r., tj. w ramach sekcji map w skali 1: 10 000 w systematyce numeracji układu 1992.

2) Projektowane nawiązania wysokościowe

Dla nawiązania pomiarów modernizowanej osnowy wysokościowej przyjęto 62 repery podstawowej osnowy wysokościowej, plus dodatkowe kontrolne 20 reperów dla pomiarów metodą statyczną GNSS.

Do pomiaru przewidzianych jest 17 odcinków kontrolnych o łącznej długości 18.05 km.

Linie jednostronnie nawiązane z pomiarem kontrolnym GNSS

Pośród zaprojektowanych 128 linii 22 linie przebiegające przez wioski położone w kotlinach mają jednostronne nawiązania do punktów osnowy podstawowej. Na „wiszących” końcach liniach zaprojektowano repery ziemne w miejscach z otwartym horyzontem. Punkty te przewidziane są do pomiarów statycznych GNSS i nawiązań przy pomocy niwelacji satelitarnej. Pomiary statyczne powinny być wykonane w dwóch, co najmniej godzinnych sesjach, ze zmianą wysokości anteny, z nawiązaniem do co najmniej 3 reperów osnowy bazowej.

IV. ZALECENIA DLA REALIZACJI PROJEKTU

1) Zalecenia do stabilizacji punktów

Stabilizację punktów ściennych należy stabilizować znakami ściennymi ze stali nierdzewnej typu 87. Punkty ziemne należy stabilizować znakami naziemnymi typu 75a lub 75b opisanych w dawnych Wytycznych Technicznych G1.9.

Znaki ziemne powinny być posadowione co najmniej na 3 miesiące przed rozpoczęciem wykonywania pomiarów, a znaki ścienne co najmniej 7 dni przed ich pomiarem.

Opisy topograficzne

Opisy topograficzne punktów adaptowanych jak też projektowanych zostały zaktualizowane lub wykonane w trakcie prac inwentaryzacji.

Dla każdego nowo osadzonego znaku należy uzupełnić miarami dotychczasowy opis topograficzny i wykonać dokumentację fotograficzną - jedno zdjęcie powinno przedstawiać stan znaku, drugie zdjęcie powinno przedstawiać plan ogólny tj. np. budynek z otoczeniem.

Dla wszystkich nowych reperów powinno się przygotować zawiadomienia o umieszczeniu znaku geodezyjnego, które należy przekazać właścicielom/władającym nieruchomością lub gruntem.

Wszystkie punkty zrealizowanej osnowy wysokościowej powinny mieć określone współrzędne metodą GNSS w układzie 2000 z dokładnością określoną dla szczegółów I grupy dokładności.

Po pomiarze modernizowanej osnowy należy opracować nowe opisy topograficzne w formie cyfrowej, z treścią zgodną z Rozporządzeniem Ministra PRiT z dnia 06 lipca 2021 r..

2) *Zalecenia dla pomiarów metodą niwelacji geometrycznej*

Pomiar modernizowanej osnowy wysokościowej metoda niwelacji geometrycznej powinno się wykonać sprawdzonymi niwelatorami technicznymi zapewniającymi fabryczną dokładność pomiaru nie gorszą niż 4 mm/km. Zaleca się zastosowanie niwelatorów cyfrowych o wyższej dokładności, jak np. Leica Sprinter 250m lub Sokkia SDL30 z zastosowaniem 3 metrowych kodowych łąt fiberglassowych. Pomiar należy wykonać w dwóch kierunkach z zachowaniem kryteriów dokładnościowych określonych w wytycznych technicznych G-2.5 oraz Rozporządzenia Ministra PRiT w sprawie osnów z dnia 06 lipca 2021.

3) *Zalecenia do pomiarów statycznych GNSS*

Pomiar statyczny GNSS należy wykonać dla 11 siatek, punkty nawiązywane (wyznaczone) plus punkty nawiązania, przy zastosowaniu 4 lub 5 odbiorników. Przewidzianych jest ok. 15 podwójnych sesji.

Przewidziane do pomiaru wektory pokazane są na mapie przeglądowej projektu.

Pomiar wysokości do podstawy anteny należy wykonać przy użyciu niwelatora i łąty niwelacyjnej, dokonując odczytu łąty na reperze, a po ustawieniu statywu dokonujemy odczytu na punkcie referencyjnym anteny GNSS (antenna reference point – ARP) znajdującym się przy kołnierzu mocowania anteny do głowicy statywu. Obserwacje należy wykonać z interwałem nie dłuższym niż 5 sekund.

4) *Zalecenia do wyrównania*

W pierwszej kolejności należy sprawdzić zamknięcia poligonów dla niwelacji geometrycznej, a dla pomiarów statycznych dokonać wyrównania swobodnego dla sprawdzenia prawidłowości pomierzonych wektorów.

Przy równoważeniu obserwacji GNSS należy korzystać z pełnej charakterystyki dokładności składowych pomierzonego wektora satelitarnego tzn. należy uwzględniać elementy wariancyjno-kowariancyjne dokładności pomiaru wektora.

Łączne wyrównanie pomiarów należy wykonać w sposób ścisły, metodą najmniejszych kwadratów nawiązania przy użyciu specjalistycznego oprogramowania jako sieć jednorzędową wielowęzłową.

Z uwagi na dużą ilość punktów nawiązania nie wszystkie punkty nawiązania zostaną przyjęte jako stałe do wyrównania, część z nich będzie pełniło rolę punktów kontrolnych. W pierwszej kolejności należy przeprowadzić wyrównanie obserwacji w oparciu o część punktów równomiernie rozłożonych w pomierzonej osnowie.

Wysokości punktów należy obliczyć w układzie wysokościowym PL-KRON86-NH i w państwowym układzie wysokości PL-EVRF2007-NH /Amsterdam 2007/. Po wykonaniu obliczeń sporządzić wykaz wysokości punktów sieci w dwóch układach odniesienia.

V. SKŁAD OPERATU TECHNICZNEGO

Operat techniczny z prac przeglądu istniejącej osnowy wysokościowej oraz projektu modernizacji szczegółowej osnowy wysokościowej skompletowano w 2 tomach.

Tom 1

1. Sprawozdanie techniczne z prac inwentaryzacji i ze sporządzenia projektu szczegółowej osnowy wysokościowej, zawierające:
 - Załącznik 1 – Zestawienie zbiorcze zainwentaryzowanych punktów osnów wysokościowych
 - Załącznik 2 – Zestawienie zaprojektowanych linii niwelacyjnych
 - Załącznik 2a – Zestawienie odcinków kontrolnych
 - Załącznik 3 – Zestawienie punktów adaptowanych do modernizowanej osnowy
 - Załącznik 4 – Zestawienie punktów nowo projektowanych
2. Mapa przeglądowa projektu w skali 1: 35 000 (wydruk i PDF).

Tom 2

1. Dziennik inwentaryzacji punktów w podziale sekcyjnym 1965 (xlsx, pdf)
2. Zaktualizowane opisy topograficzne punktów inwentaryzowanych (papierowe i PDF)
3. Terenowe opisy topograficzne punktów projektowanych (papierowe i PDF)
4. Mapy projektu w skali 1: 10 000 w układzie 1992 w PDF
5. Mapa przeglądowa projektu w skali 1: 35 000 (wydruk i PDF).
6. Fotografie inwentaryzowanych adaptowanych i nowych lokalizacji.

Opracował: inż. Andrzej Piskorek
nr uprawnień 12161

Kontrolował: mgr inż. Lech Wereszczyński
nr uprawnień 6391