

GENERALNA DYREKCJA DRÓG KRAJOWYCH I AUTOSTRAD
W WARSZAWIE

**„Budowa drogi ekspresowej nr 7
na odcinku Nidzica – gr. województwa”**

P - 30.40

ZAŁOŻENIE GEODEZYJNEJ OSNOWY REALIZACYJNEJ

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT ST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru prac związanych z założeniem poziomej i wysokościowej osnowy realizacyjnej, w ramach dokumentacji projektowej wymienionej w pktcie 1.1. ST P-00.00 „Wymagania ogólne”.

1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

Zakres stosowania ST został podany w P-00.00 „Wymagania ogólne” w pktcie 1.2.

1.3. ZAKRES PRAC OBJĘTYCH SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji stanowią wymagania dotyczące założenia osnowy realizacyjnej dla budowy odcinka drogi ekspresowej wymienionej w pktcie 1.1. ST P-00.00 „Wymagania ogólne”.

Zakres prac obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- prace polowe,
- prace obliczeniowe i kartograficzne.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Wymienione poniżej określenia należy rozumieć następująco:

1. **Dokumentacja geodezyjna i kartograficzna** - zbiór dokumentów (materiałów) powstałych w wyniku geodezyjnych prac polowych i obliczeniowych oraz opracowań kartograficznych.
2. **Dokumentacja wstępna** - zbiór dokumentów (materiałów) przekazywany Wykonawcy przez Zamawiającego przed rozpoczęciem prac, niezbędny do wykonania przedmiotu zamówienia.
3. **Osnowa geodezyjna pozioma** - usystematyzowany zbiór punktów, których wzajemne położenie na powierzchni odniesienia, zostało określone przy zastosowaniu techniki geodezyjnej.
4. **Osnowa geodezyjna wysokościowa** - usystematyzowany zbiór punktów, których wysokość w stosunku do przyjętej powierzchni odniesienia została określona przy zastosowaniu techniki geodezyjnej.

5. **Osnowa realizacyjna** – jest to geodezyjna osnowa (pozioma i wysokościowa) służąca do powiązania tyczonych obiektów z otaczającym terenem i jego uzbrojeniem oraz do bezpośredniego wykonywania pomiarów realizacyjnych (obsługi budowy, montażu urządzeń i konstrukcji), kontrolnych przemieszczeń i odkształceń oraz w miarę możliwości pomiarów powykonawczych.
6. **Reper** - jest to zasadniczy element znaku wysokościowego lub samodzielny znak wysokościowy (np. reper ścienny), wykonany najczęściej z metalu i mający jednoznacznie określony charakterystyczny punkt, którego wysokość jest wyznaczona.

Pozostałe określenia podstawowe - są zawarte w przepisach prawa oraz odpowiednich Polskich Normach, a także w instrukcjach i wytycznych technicznych obowiązujących w geodezji i kartografii, jak również znajdują się w określeniach podanych w SST GG-00.00.00 "Wymagania ogólne" w pkcie 1.4.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRAC

1.5.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące prac zostały podane w ST w P-00.00.

1.5.2. Dokumentacja wstępna

Projekt budowlany opracowany przez Wykonawcę przed wystąpieniem o zatwierdzenie i wydanie pozwolenia na budowę.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów zostały podane w ST w P-00.00.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu zostały podane w ST w P-00.00 .

3.2. SPRZĘT TYPOWY DLA PRAC POLOWYCH

Jako typowa technika pomiaru dla prac polowych przy zakładaniu osnowy realizacyjnej należy wykorzystać sprzęt GPS o parametrach gwarantujących uzyskanie dokładności zgodnej z niniejszą ST:

- instrumenty typu Total Station o dokładności pomiaru kątów $10''$ oraz odległości $5 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm/km}$,
- nasadki dalmiercze o dokładności pomiaru odległości $5 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm/km}$,
- teodolity o dokładności pomiaru kątów $10''$

- niwelatory o dokładności pomiaru 5 mm/km.

Dopuszcza się wykonanie prac polowych z wykorzystaniem sprzętu o dokładności pomiaru: od legatur $5\pm 5\text{ppm}$ i pomiaru kąta $\pm 10''$

Wszelkie odstępstwa muszą być zaakceptowane przez Kierownika Projektu.

4. TRANSPORT

Wymagania dotyczące transportu zostały podane w ST w P-00.00.

5. WYKONANIE PRAC

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONYWANIA PRAC

Ogólne zasady wykonywania prac zostały podane w ST w P-00.00.

5.2. PRACE PRZYGOTOWAWCZE

5.2.1. Zapoznanie się z wytycznymi i ustaleniami

Wykonawca zobowiązany jest zapoznać się z zakresem opracowania i przeprowadzić z Kierownikiem Projektu uzgodnienia dotyczące sposobu wykonania prac, zabezpieczenia punktów przed zniszczeniem w trakcie robót drogowych i mostowych oraz sposobie przekazania punktów pod ochronę.

5.2.2. Zgłoszenie prac geodezyjnych i kartograficznych

Wykonawca zobowiązany jest zgłosić prace przed ich rozpoczęciem do właściwego ośrodka dokumentacji geodezyjno kartograficznej.

5.2.3. Zebranie niezbędnych materiałów i informacji

Założenie osnowy realizacyjnej powinno być poprzedzone:

- zebraniem materiałów z projektu budowlanego (technicznego),
- zebraniem informacji o rodzaju i stanie punktów osnowy geodezyjnej, których współrzędne są określone w państwowym układzie współrzędnych i wysokości, znajdujących się na obszarze objętym projektem i na terenach przyległych, w pasach o szerokości po około 500 metrów od projektowanej osi drogi,
- zebraniem informacji o przewidywanym sposobie realizacji przebudowy drogi,
- zapoznaniem się z wymaganymi wartościami tolerancji oraz usytuowania obiektów, których dokładność wzajemnego położenia jest określona powiązaniami technologicznymi lub konstrukcjami i określenia dokładności tyczenia.

Dane dotyczące osnów geodezyjnych należy zebrać z wymienionych w pkt. 5.2.2. ośrodków dokumentacji.

5.2.4. Analiza i ocena zebranych materiałów

Przy analizie zebranych materiałów szczególną uwagę należy zwrócić na:

- ustalenie klasy i dokładności osnów geodezyjnych, układów współrzędnych i poziomów odniesienia,
- ewentualne ustalenie jednolitego układu odniesienia i przeliczenie współrzędnych lub rzędnych wysokości punktów z różnych stref i pasów odwzorowanych,
- wielkość obszaru objętego osnową geodezyjną tak poziomą jak i wysokościową.

5.2.5. Wywiad szczegółowy w terenie

Założenie osnowy realizacyjnej powinno być poprzedzone wywiadem terenowym mającym na celu:

- ogólne rozeznanie w terenie,
- odnalezienie punktów istniejącej osnowy poziomej i wysokościowej, ustalenie stanu technicznego tych punktów, aktualizację ich opisów topograficznych,
- wstępne ustalenie nowych (projektowanych) punktów osnowy, zbadanie wizur pomiędzy punktami,
- wykonanie pomiaru kontrolnego potwierdzającego stałość i dokładność przyjmowanych punktów osnowy poziomej i wysokościowej.

5.3. OPRACOWANIE PROJEKTU OSNOWY REALIZACYJNEJ

5.3.1. Uwagi ogólne

Projekt osnowy realizacyjnej sporządza się w celu ustalenia optymalnego rozmieszczenia punktów osnowy i sposobu powiązania ich obserwacjami z punktu widzenia wymaganej dokładności i stopnia pewności uzyskanych rezultatów oraz w celu przygotowania danych niezbędnych do wytyczenia osnowy w terenie.

Osnowa realizacyjna powinna odpowiadać następującym kryteriom:

a) dla dróg:

- punkty osnowy powinny być zlokalizowane w bezpośrednim sąsiedztwie pasa drogowego poza terenem budowy, tak, aby nie były narażone na zniszczenie w trakcie jej realizacji,
- konstrukcja osnowy powinna odpowiadać kształtowi obiektu,
- odległości pomiędzy punktami osnowy poziomej nie powinny być większe niż 400 m,
- z każdego punktu powinna być zapewniona maksymalna widoczność na realizowaną drogę,
- zapewnić wizurę między co najmniej 3 sąsiednimi punktami poziomej osnowy realizacyjnej.

b) dla obiektów mostowych:

- punkty osnowy powinny być zlokalizowane w bezpośrednim sąsiedztwie i ze wszystkich stron obiektu w taki sposób, aby zapewniały dobrą widoczność na realizowany obiekt,
- lokalizacja i zabezpieczenie punktów powinna zapewnić zminimalizowane możliwości ich uszkodzenia lub zniszczenia.

Osnowa realizacyjna powinna odpowiadać kryteriom poziomej osnowy szczegółowej III klasy nawiązanej do osnów wyższych klas oraz szczegółowej osnowy wysokościowej tj. niwelacyjnej III klasy nawiązanej do osnowy II klasy.

Dokładność pomiarów liniowych i kątowych tej osnowy należy ustalić tak, aby dla usytuowania tyzonego elementu obiektu spełniony był warunek

$$m_t < k \cdot dl / r$$

gdzie:

- m_t - błąd średni wytyczenia szczegółów budowli,
- dl - dopuszczalna odchyłka wytyczenia szczegółów budowli,
- k - współczynnik uwzględniający wpływ błędów czynności budowlanych zawierających się w granicach $0,4 \leq k \leq 1,0$
- r - współczynnik określający stosunek granicznego błędu wytyczenia do błędu średniego wytyczenia, zawierający się w granicach $2 \leq r \leq 4$

5.3.2. Konstrukcje sieci

Poziomą osnowę realizacyjną mogą stanowić:

- sieci powierzchniowe kątowno - liniowe,
- sieci powierzchniowe liniowe,
- sieci i pojedyncze ciągi poligonowe,

Wysokościową osnowę realizacyjną powinny stanowić punkty poziomej osnowy realizacyjnej.

5.3.3. Dokumentacja projektowa osnowy

Dokumentacja projektowa osnowy realizacyjnej powinna składać się z dokumentów ustalonych:

- dla poziomej osnowy realizacyjnej wg przepisów instrukcji technicznej G-1 „Pozioma osnowa geodezyjna”,
- dla wysokościowej osnowy realizacyjnej wg przepisów instrukcji technicznej G-2 „Wysokościowa osnowa geodezyjna”.

Dokumentacja ta powinna zawierać między innymi:

- opis techniczny, w którym należy ustalić zasięg projektowanej sieci, sposób zagęszczenia sieci punktami, metodę (technologię) realizacji projektu, długości boków pomiędzy punktami, długości ciągów niwelacyjnych,

- mapę projektu w skali 1:10 000 (kopia mapy topograficznej), na której należy wnieść wszystkie istniejące punkty osnowy podstawowej i szczegółowej, punkty osnowy wysokościowej oraz przebieg projektowanych ciągów,
- szkic projektu osnowy realizacyjnej sporządzony na podstawie projektu budowlanego (technicznego),
- opisy topograficzne i adresy punktów nawiązań oraz istniejących punktów włączonych do projektu,
- rodzaje stabilizacji punktów.

Projekt osnowy realizacyjnej należy uzgodnić z Kierownikiem Projektu.

5.4. PRACE POLOWE

5.4.1. Szczegółowa lokalizacja punktów w terenie

Punkty osnowy realizacyjnej powinny być zlokalizowane w bezpośrednim sąsiedztwie pasa drogowego tak, aby umożliwiały prowadzenie obsługi geodezyjnej trasy drogowej i obiektów mostowych i nie były narażone na zniszczenie w trakcie budowy oraz prac rolniczych na gruntach sąsiednich.

5.4.2. Stabilizacja punktów osnowy realizacyjnej

Nowe punkty osnowy realizacyjnej należy zastabilizować wieloznakowo tzn. znakiem naziemnym i centrycznie pod nim osadzonym znakiem podziemnym.

Rodzaj stabilizacji znaków osnowy do obsługi obiektów mostowych należy uzgodnić z Kierownikiem Projektu.

Wszystkie punkty osnowy realizacyjnej należy zabezpieczyć przed ich zniszczeniem w sposób uzgodniony z Kierownikiem Projektu.

Dla każdego punktu osnowy realizacyjnej należy sporządzić nowy lub zaktualizować istniejący opis topograficzny wraz z dokumentacją fotograficzną.

Przed przystąpieniem do pomiaru należy dokonać badania wizur pomiędzy punktami osnowy realizacyjnej, punktami nawiązania oraz wykonać oczyszczenie lub przecinki linii wizur.

5.4.3. Pomiar osnowy realizacyjnej

Pomiary należy wykonać zgodnie z instrukcjami technicznymi G-1, G-2, G-3 oraz wytycznymi technicznymi G-3.1., technikami zapewniającymi osiągnięcie założonych dokładności.

5.5. PRACE OBLICZENIOWE I KARTOGRAFICZNE

5.5.1. Prace obliczeniowe wstępne

Przed przystąpieniem do obliczeń geodezyjnych i wyrównania ich wyników należy dokonać zależnie od technologii pomiaru, między innymi :

- sprawdzenia dzienników z pomiarów polowych (kątown, bokown, niwelacji),

- obliczenia długości boków z uwzględnieniem poprawek na temperaturę, strefę i ciśnienie,
- z materiałów obserwacyjnych usunąć obserwacje obciążone błędami grubymi i wyeliminować wpływ czynników systematycznych.

5.5.2. Wyrównanie osnowy realizacyjnej

Osnowę realizacyjną poziomą i wysokościową należy wyrównać na komputerze metodą ścisłą z uwzględnieniem odpowiednich wartości błędów średnich.

Przy wyrównaniu należy przeprowadzić ocenę dokładności polegającą na wyznaczeniu średniego błędu typowego spostrzeżenia (kąąt pomierzony w jednej serii, przewyższenia na odcinku 1 km niwelacji w zależności od sposobu obliczenia wag) lub wyznaczenia parametrów elipsy błędu średniego.

Punkty osnowy realizacyjnej poziomej, założone dla tras drogowych, należy nawiązać do sieci państwowej i współrzędne obliczyć w obowiązującym państwowym układzie. Punkty osnów realizacyjnych lokalnego znaczenia, zakładane dla obiektów mostowych, mogą posiadać współrzędne w układzie państwowym.

Wysokości punktów osnowy realizacyjnej powinny być określone w obowiązującym państwowym układzie wysokości.

Generalnie, należy przyjąć zasadę, że osnowa realizacyjna powinna zostać obliczona w układzie współrzędnych, w którym opracowana została mapa do celów projektowych.

Dane geodezyjne punktów należy w dokumentacji końcowej podać z dokładnością:

- współrzędne prostokątne płaskie - 0.01 m,
- ostateczne wartości wysokości punktów - 0.001 m.

5.5.3. Skompletowanie dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej

Dokumentację tę należy skompletować zgodnie z przepisami instrukcji O-3 „Zasady kompletowania dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej” z podziałem na:

- 1) akta postępowania przeznaczone dla Wykonawcy,
- 2) dokumentację techniczną przeznaczoną dla Kierownika Projektu,
- 3) dokumentację techniczną przeznaczoną dla ośrodka dokumentacji.

Sposób skompletowania dokumentacji o której mowa w punkcie 3) oraz formę dokumentów należy uzgodnić z ośrodkiem dokumentacji.

5.5.4. Przekazanie materiałów do ośrodka dokumentacji

Po zakończeniu prac Wykonawca przekazuje do ośrodka dokumentację techniczną, o której mowa w punkcie 5.5.3.- 3).

5.5.5. Dokumentacja techniczna dla Zamawiającego

Dokumentacja techniczna przeznaczona dla Zamawiającego powinna być skompletowana, zbroszurowana bądź oprawiona w odpowiednich teczках, segregatorach i tubach z opisem kart tytułowych, spisem zawartości oraz numeracją stron.

Dla Zamawiającego należy skompletować następujące materiały:

- 1) kopie szkiców przeglądowych punktów osnowy,
- 2) kopie wykazów współrzędnych i wysokości punktów osnowy poziomej,
- 3) kopie wykazów wysokości reperów,
- 4) kopie wykazów wysokości roboczych znaków wysokościowych,
- 5) kopie opisów topograficznych punktów osnowy poziomej i wysokościowej z dokumentację fotograficzną,
- 6) komputerowe nośniki informacji zawierające wykazy wymienione w punktach od 1) do 5),
- 7) inne dokumenty wg wymagań Kierownika Projektu/Zamawiającego.

6. KONTROLA JAKOŚCI PRAC

Wymagania dotyczące kontroli jakości prac zostały podane w ST w P-00.00.

7. OBMIAR PRAC

7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU PRAC

Ogólne zasady obmiaru zostały podane w ST w P-00.00.

7.2. JEDNOSTKI OBMIAROWE.

Przy zakładaniu osnowy realizacyjnej poziomej i wysokościowej przyjmuje się założenie geodezyjnej osnowy realizacyjnej dla całego odcinka projektowanej autostrady.

8. ODBIÓR PRAC

Ogólne zasady odbioru częściowego i końcowego zostały podane w ST w P-00.00.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Przewiduje się płatność w formie ryczałtu. Wykonawca uwzględni w cenie ryzyko ryczałtu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Ustawa Prawo geodezyjne i kartograficzne z dnia 17 maja 1989r. (Dz. U. z 2005r. Nr 240 poz. 2027).
2. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 15 maja 1990r. w sprawie szczegółowych zasad i trybu zgłaszania prac geodezyjnych i kartograficznych oraz

przekazywania materiałów i informacji powstałych w wyniku tych prac do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (Dz. U. Nr 33 poz. 195 z późniejszymi zmianami).

3. Polskie Normy :

- a) PN-76/N-02204 poligonizacja,
- b) PN-76/N-02207 podstawowe nazwy i określenia,
- c) PN-78/N-99250 sprzęt geodezyjny,
- d) PN-91/N-99252 dalmierze elektroniczne,
- e) PN-72/N-02205 niwelacja

4. Instrukcje techniczne byłego Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii lub Głównego Geodety Kraju w szczególności:

- a) O-1 Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych,
- b) O-3 Zasady kompletowania dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej,
- c) G-1 Geodezyjna osnowa pozioma,
- d) G-2 Wysokościowa osnowa geodezyjna,
- e) G-3 Geodezyjna obsługa inwestycji,

a także wytyczne techniczne:

- f) G-1.9 Katalog znaków geodezyjnych oraz zasady stabilizacji punktów,
- g) G-1.5 Szczegółowa osnowa pozioma, projektowanie, pomiar i opracowanie wyników,
- h) G-1.6 Przeglądy i konserwacje pktów geodezyjnych , grawimetrycznych i magnetycznych,
- i) G-3.1 Osnovy realizacyjne,