**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

D-04.01.01 Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża

# Wstęp

## Przedmiot Specyfikacji Technicznej

## Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru koryta gruntowego wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża w związku z przebudową ulicy Cichej w Suszcu na odcinku o długości około 180 mb”

## Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

## Specyfikacje Techniczne stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosowa w zlecaniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1 .

## Zakres robót objętych ST

## Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem koryta przeznaczonego do ułożenia konstrukcji nawierzchni.

## Określenia podstawowe

* + 1. Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:



## gdzie:

## ρd - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, zgodnie z BN-77/8931-12:1977 (g/cm3),

## ρds - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, zgodnie z PN-B-04481:1988 służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, (g/cm3).

* + 1. Wskaźnik różnoziarnistości - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru:



gdzie:

*d60* - średnica zastępcza oczka sita, poniżej której w gruncie zawarte jest 60% masy, (mm),

*d10* - średnica zastępcza oczka sita, poniżej której w gruncie zawarte jest 10% masy, (mm).

1.4.3. Wskaźnik odkształcenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:



## gdzie:

## E1 - moduł odkształcenia podłoża obliczony w pierwotnym cyklu obciążenia statycznego wg normy PN-S-02205:1998 (zał. B)

## E2 - moduł odkształcenia podłoża obliczony we wtórnym cyklu obciążenia statycznego wg normy PN-S-02205:1998 (zał. B)

## Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i Specyfikacją Techniczną D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## Ogólne wymagania dotyczące Robót

## Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z opracowaną przez siebie i zatwierdzoną przez Zamawiającego i Inżyniera Dokumentacją Projektową, SST.

## Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne".

# Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskania i składowania podano w ST D- M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wymagania dla materiałów podano w ST D.02.03.01.

# Sprzęt

## Sprzęt mechaniczny do wykonania i profilowania i zagęszczenia koryta ziemnego pod nawierzchnię podano w ST D.02.01.01. Przy zagęszczaniu podłoża nie stosować walców wibracyjnych dla gruntów spoistych.

# Transport

# 

## Ogólne wymagania dotyczące transportu

## Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 4.

## Transport gruntu

## Do transportu gruntu uzyskanego przy korytowaniu celem wbudowania w nasyp lub przeznaczonego na odkład mogą być stosowane następujące środki transportu:

## - samochody samowyładowcze,

## - wozidła technologiczne,

## - zgarniarki.

## Wybór środków transportu oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu (materiału), jego objętości, technologii odspajania i załadunku oraz od odległości transportu. Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa zarówno w obrębie pasa drogowego, jak i poza nim. Przy ruchu po drogach publicznych środki transportu powinny spełniać wymagania podane w D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

# Wykonanie robót

## Ogólne zasady wykonania robót

## Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne".

## Zakres wykonywanych robót

* + 1. Zasady ogólne

## Wykonawca powinien przystąpić do wykonywania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Przystąpienie do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczania podłoża z wyprzedzeniem jest możliwe wyłącznie w korzystnych warunkach atmosferycznych lub za zgodą Inżyniera.

## W wyprofilowanym i zagęszczonym korycie nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem warstw następnych.

* + 1. Wykonanie koryta

## Koryto należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową. Do wykonania koryta należy stosować równiarkę lub spycharkę uniwersalną. Odspojony grunt należy odwieźć na składowisko lub wbudować w nasyp. Profilowanie i zagęszczenie podłoża w korycie należy wykonać zgodnie z zasadami podanymi w punkcie 5.2.3 i 5.2.4.

* + 1. Profilowanie podłoża

## Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń. Należy usunąć błoto i grunt, który uległ nadmiernemu nawilgoceniu.

## Po oczyszczeniu powierzchni podłoża, które ma być profilowane należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzędne terenu przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża.

## Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidziany do profilowania Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość co najmniej 10 cm, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia.

* + 1. Zagęszczanie podłoża

## Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego dogęszczenia przez wałowanie. Jakiekolwiek nierówności powstałe przy zagęszczaniu powinny być naprawione przez Wykonawcę w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

## Zagęszczenie podłoża należy kontrolować według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej zgodnie z PN-B-04481 (metoda I). Wskaźnik zagęszczenia należy określić zgodnie z BN-77/8931-12. Minimalną wartość wskaźnika zagęszczenia podano w tablicy p.5.2.5.

## Wilgotność gruntu podłoża przy zagęszczeniu nie powinna różnić się od wilgotności optymalnej o więcej niż (wg PN-S-02205:1998):

## w gruntach niespoistych ± 2%,

## w gruntach mało i średniospoistych +0% do –2%.

* + 1. Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża.

## Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża (Is)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Strefa korpusu** | **Minimalna wartość Is** | |
| **Ruch KR3 i KR5** | **Ruch KR1** |
| Górna warstwa o grubości 20 cm | 1,03 | 1,00 |
| Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych lub terenu | 1,00 | 0,97 |

## Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystępuje natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

## Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to przed przystąpieniem do układania podbudowy należy odczekać do czasu jego naturalnego osuszenia.

## Po osuszeniu podłoża Inżynier oceni jego stan i ewentualnie zleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to dodatkowe naprawy wykona on na własny koszt.

# Kontrola jakości robót

## Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne".

## Ogólne zasady kontroli jakości robót

## W czasie robót Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowaniem wymagań jakości robót, lecz nie rzadziej niż wskazano w odpowiednich punktach niniejszej specyfikacji.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Wyszczególnienie badań** | **Częstotliwość badań** | |
| **Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej** | **Maksymalna powierzchnia (m2) przypadająca na jedno badanie** |
| 1. | Szerokość, głębokość i położenie koryta | Z częstotliwością gwarantującą spełnienie wymagań przy odbiorze, określonych w p.6.2 | |
| 2. | Ukształtowanie osi koryta | jw. | |
| 3. | Zagęszczenie, wilgotność gruntu – badanie wskaźnika zagęszczenia | 2 | 600 |
| 4. | Nośność podłoża | 2 | Jeden raz na 2000 m2 |

## Zagęszczenie gruntu w podłożu nawierzchni określane jest na podstawie:

## a) wskaźnika zagęszczenia Is (maksymalna głębokość badania 20 cm) – badania prowadzone wyjątkowo

## Wskaźnik zagęszczenia Is, będzie wyznaczany na podstawie badań gęstości objętościowej szkieletu gruntu (p) wg BN-77/8931-12:1977 na próbkach pobranych z podłoża oraz maksymalnej gęstości objętościowej (pds) szkieletu gruntu określanej laboratoryjnie dla danego gruntu wg PN-B-04481:1988. Dopuszcza się stosowanie cylindra wciskanego lub objętościomierza piaskowego wg normy BN-77/8931-12:1977 (Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu).

**Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża (Is)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Strefa korpusu** | **Minimalna wartość Is** | | |
| **autostrad i dróg ekspresowych** | **Ruch KR3-KR6** | **Ruch KR1 i KR2** |
| Górna warstwa o grubości 20 cm | 1,03 | 1,00 | 1,00 |
| Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych lub terenu | 1,00 | 1,00 | 0,97 |

## Z uwagi na fakt, że badania wskaźnika Is jest możliwe tylko do głębokości 20 cm poniżej rzędnej robót ziemnych badania zagęszczenia dla kontraktu zasadniczo należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych.

## Wskaźnik odkształcenia I0, (do głębokości 50 cm) równy stosunkowi modułów odkształcenia wtórnego E2 do pierwotnego E1 wg PN-S-02205:1998 (pkt.2.10 Zagęszczenie i nośność gruntu), nie powinien być większy niż:

## dla żwirów, pospółek i piasków

## - 2,2 przy wymaganej wartości Is ≥ 1,0

## - 2,5 przy wymaganej wartości Is < 1,0

## dla gruntów drobnoziarnistych o równomiernym uziarnieniu (pyłów, glin, glin pylastych, glin zwięzłych, iłów – 2,0,

## dla gruntów różnoziarnistych (żwirów gliniastych, pospółek gliniastych, pyłów piaszczystych, piasków gliniastych, glin piaszczystych, glin piaszczystych zwięzłych – 3,0

## Za zgodą Inżyniera/Kierownika projektu dopuszcza się stosowanie metod alternatywnych, np. lekka płyta dynamiczna ZFG-02, VSS jednoczujnikowy lub lekka sonda wbijana SD-10 (zgodnie z Instrukcją Badań Podłoża Gruntowego Budowli Mostowych i Drogowych. Część 2. Załącznik; Warszawa, 1998). W przypadku zgody na badanie ZFG-02 należy podać wymagania dla dynamicznego modułu odkształcenia Evd po korelacji z płytą statyczną VSS na poletku doświadczalnym.

## Wtórny moduł odkształcenia (E2), wymagania dla warstwy stanowiącej podłoże pod stabilizację:

**- w wykopie i nasypie do 1,2 m:**

KR1 – KR2

* 1. dla gruntów spoistych E2 ≥ 30 MPa
  2. dla gruntów niespoistych E2 ≥ 60 MPa

KR3 – KR6

1. dla gruntów spoistych E2 ≥ 45 MPa
2. dla gruntów niespoistych E2 ≥ 60 MPa

Autostrady i drogi ekspresowe

1. dla gruntów spoistych E2 ≥ 45 MPa
2. dla gruntów niespoistych E2 ≥ 60 MPa

**- w nasypie ponad 1,2m:**

KR1 – KR2

1. dla gruntów spoistych E2 ≥ 60 MPa
2. dla gruntów niespoistych E2 ≥ 60 MPa

KR3 – KR6

1. dla gruntów spoistych E2 ≥ 60 MPa
2. dla gruntów niespoistych E2 ≥ 100MPa

Autostrady i drogi ekspresowe

1. dla gruntów spoistych E2 ≥ 100 MPa
2. dla gruntów niespoistych E2 ≥ 100 MPa

## Częstotliwość badań zgodnie z punktem 5.2.4

## Badanie i pomiary wykonanego koryta

### Zagęszczenie podłoża

## Zagęszczenie podłoża należy kontrolować wg punktu 5.2.4 i 6.1.

## Uwaga: Badanie podłoża w korycie po wyprofilowaniu jest badaniem tożsamym z badaniem górnej warstwy nasypu lub wykopu. W przypadku badań wykonanych po wyprofilowaniu i zagęszczeniu podłoża, zastępują one badania wykonane na górnej powierzchni nasypu lub wykopu. Powyższych badań nie należy dublować.

### Cechy geometryczne

#### Równość

## Nierówności profilowanego i zagęszczonego podłoża należy mierzyć 4 m łatą co 20 m kierunku podłużnym. Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4 m łatą co najmniej 10 razy na 1 km. Nierówności nie mogą przekraczać 3 cm.

#### Spadki poprzeczne

## Spadki poprzeczne należy mierzyć za pomocą 4-metrowej łaty i poziomicy co najmniej 10 razy na 1 km i dodatkowo we wszystkich punktach głównych łuków poziomych: na początku i końcu każdej krzywej przejściowej oraz na początku, w środku i na końcu każdego łuku kołowego.

## Spadki poprzeczne podłoża powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją ± 0,5%.

#### Głębokość koryta i rzędne dna

## Głębokość koryta i rzędne należy sprawdzać co 20 m, a na odcinkach krzywolinijnych co 10 m w osi jezdni i na jej krawędziach. Różnice pomiędzy rzędnymi zmierzonymi i projektowanymi nie powinny przekraczać +0 cm i -2cm. Za zgodą Inżyniera głębokość rzędne dna koryta należy sprawdzać w miejscach przekroi poprzecznych.

#### Ukształtowanie osi koryta

## Ukształtowanie osi koryta należy sprawdzać w punktach głównych trasy i w innych dodatkowych punktach, rozmieszczonych nie rzadziej niż co 100 m.

## Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż 3cm dla drogi ekspresowej i 5 cm dla dróg pozostałych.

#### Szerokość koryta

## Szerokość koryta należy sprawdzać co najmniej 10 razy na 1 km. Szerokość koryta nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm i -5 cm.

#### Zasady postępowania z odcinkami o niewłaściwych cechach geometrycznych

## Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.2.2. powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

# Obmiar robót

## Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania Ogólne".

# Odbiór robót

## Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne".

## Odbiór wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża dokonywany jest na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu i powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw bez hamowania postępu robót.

# Podstawa płatności

## Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne".

## Cena wykonania robót obejmuje w szczególności:

## - roboty przygotowawcze i pomiarowe,

## - oznakowanie prowadzonych robót w pasie drogowym,

## - ręczne i mechaniczne profilowanie dna podłoża gruntowego,

## - mechaniczne zagęszczenie podłoża,

## - koszty utrzymania koryta lub podłoża,

## - przeprowadzenie badań i pomiarów,

## - pomiar inwentaryzacji geodezyjnej koryta.

# Przepisy związane

## PN-S-02201:1987 Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe. Podziały, nazwy i określenia.

## PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

## BN-68/8931-04:1968 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni plano grafem i łatą.

## PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

## Instrukcja Badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i Mostowych. Warszawa GDDP 1998.

## Ustalenia DODP OLD podjęte na spotkaniu dotyczącym badania nośności i zagęszczenia przez obciążenie płytą naciskową w dniu 03.04.1998r.

## Tymczasowe ogólne warunki kontraktu na roboty budowlane realizowane na terenie kraju przez zleceniodawców i wykonawców krajowych. GDDP, Warszawa 1992, Wydanie I.