

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

D.04.01.01

45233000-9

**KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM
I ZAGĘSZCZANIEM PODŁOŻA**

**CPV : Roboty w zakresie konstruowania,
fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni
autostrad, dróg**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania koryta z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża dla zadania „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 188 Człuchów – Piła na odcinku od granicy województw Wielkopolskiego i Pomorskiego do km 19+165”.

1.2. Zakres stosowania

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy profilowaniu i zagęszczeniu podłoża pod nawierzchnię i obejmują profilowanie i zagęszczenie podłoża gruntowego pod nawierzchnię dla ruchu KR1 do KR6.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Koryto – element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.

1.4.2. Podłoże nawierzchni – grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.

1.4.3. Korpus drogowy – nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.

1.4.4. Materiały – wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera/Kierownika Projektu.

Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny, za jakość wykonania Robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D.00.00.00.

2. MATERIAŁY

Nie dotyczy.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D.00.00.00.

3.2. Sprzęt do robót ziemnych

Do wykonywania czynności związanych z wykonaniem profilacji i zagęszczenia koryta gruntowego stosować będzie następujące maszyny i sprzęt w zależności od zapotrzebowania na danym odcinku robót:

- Spycharki - maszyny przeznaczone do odspajania, wydobywania i przemieszczania urobku na nieduże odległości. Podstawowym narzędziem stanowi lemiesz, pracujący w sposób przegubowy, może również wykonywać ruchy pionowe, posiadać osłony boczne zwiększające objętość przepychanego urobku. Wykonawca zapewnia posiadanie różnych rodzajów spycharek o różnej szerokości lemiesza, oraz mocy
- Równiarki - maszyny do robót ziemnych, służące głównie do wyrównywania i profilowania podłoża pod nawierzchnię dróg, rowów i poboczy oraz wyrównywania nasypów. Równiarka metodą skrawania i nadsypywania może być wykorzystywana do zdjęcia warstwy humusu, oraz nadania profilu i spadków podłożu gruntowemu. Równiarka posiada również przesuwne zrywaki, których zadaniem jest spulchnienie gruntu i tym samym ułatwienie pracy lemiesza. Wykonawca zapewnia posiadanie odpowiedniej liczby równiarek o różnej wydajności roboczej
- Ładowarki - maszyny przeznaczone do pozyskiwania gruntu i transportu na niewielkie odległości, oraz załadunku na środki transportu. Podstawowym elementem ładowarki jest łyżka o dużej pojemności, osadzona na ramieniu. Wykonawca zapewnia posiadanie różnych rodzajów ładowarek

3.3. Sprzęt do zagęszczania

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu, zarówno w miejscach jego naturalnego zalegania, jak też w czasie odspajania, transportu, wbudowania i zagęszczania.

Dobór sprzętu zagęszczającego zależy od rodzaju gruntu i grubości zagęszczanej warstwy. Dobór sprzętu zagęszczającego Wykonawca ustali doświadczalnie przed przystąpieniem do wykonywania robót. W tablicy 1 przedstawiono orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego.

Tablica 1. Orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego

Rodzaje urządzeń zagęszczających	Rodzaje gruntu						Uwagi o przydatności maszyn
	niespoiste: piaski, żwiry, pospółki		spoiste: pyły gliny, ility		gruboziarniste i kamieniste		
	grubość warstwy [m]	liczba przejść n ***	grubość warstwy [m]	liczba przejść n ***	grubość warstwy [m]	liczba przejść n ***	
Walce statyczne gładkie *	0,1 do 0,2	4 do 8	0,1 do 0,2	4 do 8	0,2 do 0,3	4 do 8	a)
Walce statyczne okołkowane *	-	-	0,2 do 0,3	8 do 12	0,2 do 0,3	8 do 12	b)
Walce statyczne ogumione *	0,2 do 0,5	6 do 8	0,2 do 0,4	6 do 10	-	-	c)
Walce wibracyjne gładkie **	0,4 do 0,7	4 do 8	0,2 do 0,4	3 do 4	0,3 do 0,6	3 do 5	d)
Walce wibracyjne okołkowane **	0,3 do 0,6	3 do 6	0,2 do 0,4	6 do 10	0,2 do 0,4	6 do 10	e)
Zagęszczarki	0,3 do 0,5	4 do 8	-	-	0,2 do 0,5	4 do 8	f)

wibracyjne **							
Ubijaki szybkouderzające	0,2 do 0,4	2 do 4	0,1 do 0,3	3 do 5	0,2 do 0,4	3 do 4	f)
Ubijaki o masie od 1 do 10 Mg zrzucane z wysokości od 5 do 10 m	2,0 do 8,0	4 do 10 uderzeń w punkt	1,0 do 4,0	3 do 6 uderzeń w punkt	1,0 do 5,0	3 do 6 uderzeń w punkt	

*) Walce statyczne są mało przydatne w gruntach kamienistych.

**) Wibracyjnie należy zagęszczać warstwy grubości ≥ 15 cm, cieńsze warstwy należy zagęszczać statycznie.

***)) Wartości orientacyjne, właściwe należy ustalić na odcinku doświadczalnym.

Uwagi:

- Do zagęszczania górnych warstw podłoża. Zalecane do codziennego wygładzania (przywałowania) gruntów spoistych w miejscu pobrania i w nasypie.
- Nie nadają się do gruntów nawodnionych.
- Mało przydatne w gruntach spoistych.
- Do gruntów spoistych przydatne są walce średnie i ciężkie, do gruntów kamienistych – walce bardzo ciężkie.
- Zalecane do piasków pylastych i gliniastych, pospółek gliniastych i glin piaszczystych.
- Zalecane do zasypek wąskich przekopów

4. TRANSPORT

Nie dotyczy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w SST D.00.00.00.

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Zasady ogólne

Wykonawca może przystąpić do wykonywania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża dopiero po zakończeniu i odebraniu robót związanych z wykonaniem elementów odwodnienia i instalacji urządzeń podziemnych w korpusie ziemnym.

Wykonawca powinien przystąpić do wykonywania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni.

Wcześniejsze przystąpienie do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża i wykonywanie tych robót z wyprzedzeniem jest możliwe wyłącznie za zgodą Inżyniera, w korzystnych warunkach atmosferycznych.

W wykonanym korycie oraz wyprofilowanym i zagęszczonym nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

5.2.2 Wykonanie koryta

Koryto należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową. Do wykonania koryta należy stosować równiarkę lub spycharkę uniwersalną. Ostatecznie profilowanie należy wykonać ręcznie.

Odspojony grunt należy odwieźć na składowisko wskazane przez Inżyniera.

Profilowanie i zagęszczenie podłoża w korycie należy wykonać zgodnie z zasadami podanymi w punkcie 5.2.3 i 5.2.4.

5.2.3 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 zagęści warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia, określonych w SST D.02.01.01.

Jeżeli rzędne podłoża przed profilowaniem nie wymagają dowiezienia i wbudowania dodatkowego gruntu, to przed przystąpieniem do profilowania oczyszczonego podłoża jego powierzchnię należy dogęścić 3-4 przejściami średniego walca stalowego, gładkiego lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Do profilowania podłoża stosować równiarki. Ścięty grunt powinien być wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

5.2.4 Zagęszczanie podłoża i nośność

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

Zagęszczenie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia I_s , skontrolowanego według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda I). Wskaźnik zagęszczenia należy określić zgodnie z PN-S-02205 p. 3.2.11. Wymagany wskaźnik zagęszczenia $\geq 1,00$

Alternatywnie jako kryterium zastępcze oceny wymaganego zagęszczenia, dla których trudne jest oznaczenia wskaźnika zagęszczenia, można oznaczyć wskaźnik odkształcenia I_0 wykonany zgodnie z PN-S-02205 załącznik B. Wskaźnik odkształcenia nie powinien być większy niż:

- dla żwirów, pospółek i piasków $\leq 2,2$
- dla gruntów drobnoziarnistych o równomiernym uziarnieniu (pyłów, glin pylastych, glin zwięzłych, iłów) $\leq 2,0$
- dla gruntów różnoziarnistych (żwirów gliniastych, pospółek gliniastych, pyłów piaszczystych, piasków gliniastych, glin piaszczystych zwięzłych) $\leq 3,0$

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

- w gruntach niespoistych $\pm 2\%$,
- w gruntach mało i średniospoistych $+0\%$ do -2% .

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy podjąć działania w celu ulepszenia podłoża rodzimego.

Badanie nośności podłoża należy wykonać zgodnie z PN-S-02205 załącznik B. Końcowe obciążenie należy doprowadzić do wartości równej:

- 0,25 MPa – dla podłoża w stanie rodzimym
- 0,35 MPa – dla podłoża po wzmocnieniu lub ulepszeniu.

Moduły odkształcenia pierwotnego E_1 oraz wtórnego E_2 należy określić z przyrostu osiadań wywołane przyrostem obciążenia jednostkowego w zakresie:

- od 0,05 MPa do 0,15 MPa – dla podłoża w stanie rodzimym
- od 0,15 MPa do 0,25 MPa – dla podłoża po wzmocnieniu lub ulepszeniu

$$E_1, E_2 = \frac{3 \Delta p}{4 \Delta s} \text{ MPa}$$

$$I_0 = \frac{E_2}{E_1}$$

E_1 moduł pierwotny, MPa

E_2 moduł wtórny, MPa

Δp różnica obciążeń jednostkowych ($\Delta p=0,1$), MPa

Δs przyrost osiadań odpowiadający obciążeniom jednostkowym, mm

I_0 wskaźnik odkształcenia

Wymagany moduł odkształcenia wtórnego $E_2 \geq 80$ MPa.

Jeżeli wartości modułu odkształcenia wtórnego nie może być osiągnięty przy bezpośrednim zagęszczaniu gruntów rodzimych, to należy podjąć działania w celu ulepszenia podłoża rodzimego.

5.2.5 Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża

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 kolejnych warstw 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.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. 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. W tablicy 2 podano częstotliwość wykonywania badań na wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu.

Tablica 2. Częstotliwość badań na wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu.

Lp	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia (m ²)przypadająca na jedno badanie
1.	Szerokość, głębokość i położenie koryta	Z częstotliwością gwarantującą spełnienie wymagań przy odbiorze, określonych w p.6.2.	
2.	Ukształtowanie pionowe osi koryta	jw.	
3.	Wskaźnika zagęszczenia I_s oraz wilgotność gruntu	3	3 000 m ² .
4.	Wskaźnik odkształcenia I_o , alternatywa do I_s	3	2 000 m ² .
5.	Nośność E_2		

6.2. Badanie i pomiary wykonanego koryta i podłoża

6.2.1. Zagęszczenie podłoża

Zagęszczenie podłoża należy kontrolować wg punktu 5.2.4. i 6.1.

6.2.2. Cechy geometryczne

6.2.2.1. Równość

Nierówności profilowanego i zagęszczonego podłoża należy mierzyć 4-metrową co 20 m w kierunku podłużnym. Nierówności poprzeczne należy mierzyć łatą co najmniej 10 razy na 1 km. Nierówności nie mogą przekraczać 2 cm.

6.2.2.2. 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 $\pm 0,5\%$.

6.2.2.3. Głębokość koryta i rzędne dna

Głębokość koryta i rzędne należy sprawdzać co 20 m, a na odcinkach krzywoliniowych co 10 m w osi jezdni i na jej krawędziach. Różnice pomiędzy rzędnymi zmierzonymi i projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm.

6.2.2.4. 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 3 cm.

6.2.2.5. 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 ± 5 cm.

6.2.2.6. 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.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w SST D.00.00.00.

Jednostką obmiaru jest m^2 (metr kwadratowy) profilowanie i zagęszczenie podłoża gruntowego.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D.00.00.00

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.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem podanych tolerancji dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOSCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w SST D.00.00.00.

Cena wykonania 1 m^2 koryta obejmuje:

— wykonanie koryta,

- profilowanie gotowego koryta,
- ewentualny wywóz nadmiaru gruntu powstałego podczas profilowania koryta, na składowisko lub wysypisko Wykonawcy
- zagęszczenie wyprofilowanego koryta
- zabezpieczenie przed nawodnieniem, odwodnienie koryta
- ewentualne osuszenie zawilgoconego podłoża
- doziarnienie lub inne ulepszenie podłoża
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań, pomiarów, prób i sprawdzeń
- oznakowanie robót i jego utrzymanie
- wykonanie innych niezbędnych czynności do realizacji robót objętych niniejszą SST

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.