

D-04.01.01 KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZENIEM PODŁOŻA**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z korytowaniem wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża, w ramach remontu drogi gminnej nr 177034N w m. Chelchy

1.2. Zakres stosowania ST

ST jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania Robót wymienionych w p.1.1 i obejmują:

- profilowanie i zagęszczenie podłoża pod konstrukcje nawierzchni;

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z normami, wytycznymi i określeniami podanymi w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” p.1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” p.1.5.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.2.

W skład materiałów wykorzystywanych do wykonania robót ziemnych wchodzi również wszelkie materiały (spoiwa, środki chemiczne) niezbędne do wykonania przesuszenia zawilgoconego podłoża. Wybrany przez Wykonawcę materiał zostanie przedstawiony Inżynierowi do zatwierdzenia.

3. SPRZĘT**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Używany sprzęt powinien ponadto być zgodny z ofertą Wykonawcy i PZJ oraz uzyskać akceptację Inżyniera.

Przy mechanicznym wykonywaniu profilowania i zagęszczania podłoża gruntowego Wykonawca powinien dysponować m.in. następującym sprawnym technicznie sprzętem:

- równiarki,
- spycharki,
- koparko-ładowarki,
- walce stalowe gładkie i ośladowane,
- walce gumowe,
- lekkie walce ręczne,
- zagęszczarki płytowe wibracyjne ręczne,
- inny sprzęt ręczny,
- sprzęt do odwodnienia terenu robót ziemnych zgodnie z technologią Wykonawcy, pozwalający na prawidłowe odwodnienie.
- sprzęt do przesuszania gruntów w podłożu, zgodnie z technologią Wykonawcy, pozwalający na właściwe rozprowadzenie środka osuszającego na gruncie i jego wymieszanie na założoną przez Wykonawcę głębokość.

Wykonawca do profilowania i zagęszczenia podłoża może użyć innego sprzętu wymienionego w PZJ i zaakceptowanego przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.4.

4.2. Transport sprzętu i materiałów

Ewentualny nadmiar gruntu z korytowania i profilowania podłoża należy wywieźć samochodami samowyladowczymi na składowisko lub wysypisko Wykonawcy, z zachowaniem czystości dróg dojazdowych. Wykonawca pokryje wszelkie koszty składowania i utylizacji nadmiaru gruntu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.5.

5.2. Warunki przystąpienia do robót

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Organizacji Robót i Harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywane i profilowane koryto. Harmonogram powinien uwzględniać wykonanie Robót odcinkami w taki sposób, aby zabezpieczyć koryto przed zawilgoceniem.

W czasie prowadzenia Robót należy wykonać tymczasowe odwodnienie w celu odprowadzenia ewentualnych wód opadowych.

5.3. Wykonanie koryta

Na zewnętrznych krawędziach ciągu pieszo-rowerowego lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera należy ustawić paliki lub szpilki. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 metrów.

Rodzaj sprzętu, a w szczególności jego moc należy dostosować do rodzaju gruntu, w którym prowadzone są roboty i do trudności jego odspojenia. Koryto można wykonywać ręcznie, gdy jego szerokość nie pozwala na zastosowanie maszyn, na przykład na poszerzeniach lub w przypadku robót o małym zakresie. Sposób wykonania musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

Wykonawca dokona zabezpieczenia dna koryta przed przedostawaniem się do niego i gromadzeniem się wody (opadowej i gruntowej). W tym celu, niezależnie od budowy urządzeń stanowiących elementy systemów odwadniających ujętych w Dokumentacji Projektowej, Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe i wodne, wykonać urządzenia, które zapewniają odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych, tak aby zabezpieczyć grunty przed zawilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca będzie własnym staraniem utrzymywał system odwodnienia przez cały niezbędny czas. Wykonawca ma obowiązek takiego prowadzenia Robót, aby powierzchnię gruntu nadawać w całym okresie trwania Robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie, zaleca się postępowanie z powierzchnią podłoża w kierunku podnoszenia się niwelety. Koszty zapewnienia i utrzymania odprowadzania wód gruntowych i opadowych poza obszar podłoża-koryta Wykonawca ujmie w Cenie Kontraktowej

Jeżeli grunty w dnie koryta wykażą zbyt dużą wilgotność w chwili ich odkrycia lub ulegną nadmiernemu zawilgoceniu, które spowoduje ich czasową nieprzydatność, niezależnie od przyczyn ich powstania, Wykonawca w ramach Ceny Kontraktowej przed przystąpieniem do dalszych Robót powinien odczekać do czasu ich naturalnego osuszenia do wilgotności optymalnej lub użyć środków przyspieszających ten proces, zaakceptowanych przez Inżyniera.

Jeżeli wskutek zaniedbania Wykonawcy grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt, bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt.

Źródła wody odsłonięte przy wykonywaniu korytowania, należy ująć w rowy lub dreny. Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić poza teren koryta. Tymczasowe rowy boczne powinny być wykonane na głębokość pozwalającą na sprawne odprowadzenie wody.

5.4. Profilowanie i zagęszczenie podłoża

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

Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inżyniera, 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 wg Tab.1.

Wykonanie podłoża (dna koryta) pod konstrukcję nawierzchni polega na profilowaniu dna koryta do wymaganego profilu (rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych) oraz zagęszczenie zgodnie z Dokumentacją Projektową. Spadki poprzeczne pod warstwy leżące bezpośrednio na podłożu, należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową. 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. Pojawiające się w trakcie zagęszczania ulepszonego podłoża zaniżenia, rozwarstwienia, powinny być natychmiast naprawiane przez wymianę mieszanki na pełną głębokość, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy ulepszonego podłoża powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

Wilgotność gruntu podłoża przy zagęszczeniu nie powinna różnić się od wilgotności optymalnej:

- w gruntach niespoistych $\pm 2\%$,
- w gruntach mało i średnio spoistych $+ 0\%, - 2\%$.

W przypadku gdy wilgotność naturalna gruntów odsłoniętych przez Wykonawcę na dnie koryta, wykazuje odchyłki przekraczające wykazane powyżej, a Dokumentacja Projektowa nie przewiduje na tych odcinkach stabilizacji spoiwami hydraulicznymi, Wykonawca w ramach Ceny Kontraktowej dokona doprowadzenia wilgotności gruntu do wilgotności optymalnej poprzez zastosowanie:

- przesuszenia przez zastosowanie wapna palonego,
- naturalnego przesuszenia gruntu,
- dodatkowego zraszania wodą.

Jeżeli grunt nie spełnia tych wymagań bez względu na przyczyny ich powstania, Wykonawca w ramach Ceny Kontraktowej doprowadzi grunt do właściwej wilgotności. Nie dopuszcza się zagęszczania gruntu bez wcześniejszego doprowadzenia gruntu do wilgotności optymalnej.

Wybrany przez siebie sposób osuszania gruntów podłoża, uwzględniający konkretne środki osuszające i dostosowany do nich właściwy sprzęt, Wykonawca opisze w PZJ i przedstawi przed rozpoczęciem Robót Inżynierowi do zatwierdzenia.

Wykonawca będzie chronił wyprofilowane i zagęszczone podłożo-koryto przed nadmiernym zawilgoceniem zgodnie z wyżej opisanymi zasadami. Po ewentualnym osuszaniu lub naprawie wyprofilowanego i zagęszczonego koryta, Wykonawca ma obowiązek powtórzenia wszystkich badań odbiorowych.

5.5. Wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności

Bezpośrednio po doprowadzeniu gruntu w dnie koryta do wilgotności optymalnej i wyprofilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania. Niezależnie od przyczyny powstania przewilgocenia lub przesuszenia gruntu w stosunku do wilgotności optymalnej, koszty doprowadzenia gruntu do wilgotności optymalnej są zawarte w Cenie Kontraktowej i nie mogą powodować roszczeń o dodatkową zapłatę. Zagęszczanie należy prowadzić przy wilgotności optymalnej z dopuszczalnymi odchyłkami podanymi w p.5.4 i kontynuować do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia lub alternatywnie wskaźnika odkształcenia.

Podstawowym badaniem zagęszczenia jest badanie wskaźnika zagęszczenia zgodnie z BN-77/8931-12, w którym wskaźnik zagęszczenia I_s należy określać w porównaniu do wyników otrzymanych wg normalnej próby Proctora przeprowadzonej zgodnie z normą PN-B-04481:1988.

Badaniem alternatywnym dla określenia wskaźnika zagęszczenia I_s jest badanie wskaźnika odkształcenia I_o z wykorzystaniem płyty statycznej typu VSS, wg PN-S-02205:1998, Zał. B – z zastosowaniem urządzenia trzyczujnikowego, pozwalające skutecznie określić zagęszczenie na głębokości pełnej warstwy tj. do 0,5 m.

W przypadku rozbieżności pomiędzy wynikami badania wskaźnika zagęszczenia I_s i wskaźnika odkształcenia I_o otrzymanego podczas badania modułu odkształcenia, badaniem wiążącym dla określenia zagęszczenia jest badanie wskaźnika zagęszczenia I_s .

Ze względu na założoną w Dokumentacji Projektowej technologię wzmocnienia podłoża w dnie koryta metodą stabilizacji na miejscu wg D.04.05.01, nie jest wymagane badanie zagęszczenia i nośności przed wykonaniem stabilizacji jak również na poziomie spodu stabilizacji na odcinkach wykopowych.

W miejscach gdzie nie będzie wykonywana stabilizacja metodą na miejscu, określenie zagęszczenia i nośności na głębokości poniżej 20cm od dna koryta (wymaganej normą PN-S-02205:1998), może zostać oznaczone na dnie koryta z wykorzystaniem płyty statycznej typu VSS, ze względu na zasięg badania wykonywanego tą metodą.

Badanie zagęszczenia przez oznaczenie wskaźnika odkształcenia, polega na statycznym obciążaniu gruntu płytą o średnicy $D=300\text{mm}$, wg PN-S-02205:1998. Obciążanie wykonuje się stopniowo co $0,05\text{ MPa}$. Po doprowadzeniu do każdego z obciążeń jednostkowych odczytuje się wskazania czujników co 2 min. do momentu aż różnica między nimi wyniesie mniej niż $0,05\text{mm}$. Końcowe obciążenie doprowadza się do wartości równej $0,25\text{ MPa}$ (dotyczy koryta w stanie naturalnym, nie przewidzianego do stabilizacji na miejscu).

Moduły odkształcenia pierwotny E_1 i wtórny E_2 , odpowiadające przyrostowi osiadań wywołanemu przyrostem obciążenia jednostkowego w zakresie od $0,05$ do $0,15\text{ MPa}$, oblicza się na podstawie wzoru:

$$E_1, E_2 = \frac{3}{4} D (\Delta p / \Delta s) \quad [\text{MPa}]$$

gdzie:

- D – średnica płyty ($D=300$), mm
- Δp – różnica nacisków ($\Delta p=0,10$), MPa

Δs - przyrost osiadań odpowiadający różnicy nacisków, mm

Wskaźnik odkształcenia I_o oblicza się jako stosunek wtórnego modułu odkształcenia do pierwotnego modułu odkształcenia, na podstawie wzoru: $I_o = E_2 / E_1$.

Zagęszczenie gruntu i nośność w korycie ma być zgodna z normą PN-S-02205. Należy sprawdzać uzyskanie przez grunty w budowlę ziemnej wymaganych cech nośności poprzez badania wskaźnika zagęszczenia oraz wtórnego modułu odkształcenia zgodnie z normą PN-S-02205:1998.

Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

Tabela 1 Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża (I_s)

Strefa korpusu	Minimalna wartość I_s	
	Ruch KR 3-6	Ruch KR 1-2, chodniki, drogi dla rowerów, zjazdy
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	1,00

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ich ulepszenia, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia (I_s lub I_o). Możliwe do zastosowania środki i technologie proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżynierowi. Roboty z tym związane Wykonawca ujmie w Cenie Kontraktowej.

Wyniki kontroli zagęszczenia gruntu w dnie koryta Wykonawca powinien wpisywać do dokumentów laboratoryjnych. Uzyskanie prawidłowych wyników zagęszczenia warstwy powinno być potwierdzone przez Inżyniera wpisem w dzienniku budowy.

Badania wskaźnika zagęszczenia I_s i wskaźnika odkształcenia I_o należy traktować jako badania alternatywne, wykonywane zamiennie, zależnie od gruntów zalegających w podłożu.

5.6. Utrzymanie wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża (dna koryta)

Podłoże (dno koryta) po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymywane w dobrym stanie.

Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystąpi natychmiast do układania kolejnych warstw konstrukcyjnych, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem. Wybrane przez siebie rozwiązanie Wykonawca przedstawia do akceptacji Inżynierowi.

W przypadku nadmiernego zawilgocenia i nawodnienia wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża, należy postępować zgodnie z zapisem w p.5.3.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.6.

6.2. Badania w czasie robót

6.2.1. Badania i pomiary wykonanego podłoża (dna koryta)

W wypadku wątpliwości, co do jakości wykonanych Robót, Inżynier może zażądać wykonania badań dodatkowych lub zmienić częstotliwość ich wykonania w stosunku do częstotliwości podanej w niniejszej ST.

W czasie prowadzenia Robót należy sprawdzać zagęszczenie podłoża-koryta zgodnie z wymaganiami wg p.5.4. Częstotliwość badań powinna być zgodna z Tabelą 2.

Tabela 2. Wymagane częstotliwości badań podłoża pod drogi

Rodzaj badania	Częstotliwość badań
Wskaźnik zagęszczenia I_s lub wskaźnik odkształcenia I_o (alternatywnie)	co najmniej 2 badania na dziennej działce, nie mniej niż 2 badanie na 100 mb ciągu
Wilgotność naturalna gruntu podłoża	

Kontrolne badania wilgotności naturalnej gruntu podczas zagęszczania można przeprowadzać np. z wykorzystaniem lancy do badań wilgotności. Badania odbiorowe należy przeprowadzać wyłącznie metodą suszenia w suszarkach wg PN-B-04481:1988, na próbkach pobranych podczas badań wskaźnika zagęszczenia warstwy. Wilgotność gruntu podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją podaną w p.5.3.

6.2.2. Dokładność wykonania podłoża (dna koryta)

Dla podłoża na gruncie nasypowym lub koryta w gruncie rodzimym:

- nierówność powierzchni wyprofilowanego i zagęszczonego dna koryta, mierzona łatą 3m nie może być większa niż ± 3 cm;
- pochylenie poprzeczne powierzchni mierzone łatą 3m i poziomicią elektroniczną, nie różniące się od założonego o więcej niż $\pm 0,5$ %;
- różnica w stosunku do projektowanych rzędnych powierzchni nie może przekraczać -2cm, +0cm. Wymaga się aby 95% zmierzonych rzędnych nie przekraczało dopuszczalnych odchyleń.
- ukształtowanie osi w planie ± 10 cm,
- szerokość dna koryta, nie większa niż ± 10 cm.

6.3. Zasady postępowania z odcinkami o niewłaściwych cechach geometrycznych

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia wymagań od określonych w niniejszej ST podlegają niezbędnym poprawkom lub rozbiórce i ponownemu wykonaniu, zależnie od decyzji Inżyniera, na koszt i staraniem Wykonawcy.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest dla wykonanego, wyprofilowanego i zagęszczonego koryta jest odpowiednio, dla:

- profilowania i zagęszczenia podłoża – metr kwadratowy (m^2).

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.8.

8.2. Sposób odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

W przypadku niezgodności choć jednego elementu Robót z wymaganiami, Roboty uznaje się za wykonane niezgodnie z Dokumentacją Projektową i ST. Wykonawca zobowiązany jest do ich naprawy na własny koszt i własnym staraniem. Technologia naprawy musi być uzgodniona z Inżynierem.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za jednostkę obmiaru wg p.7.2 korytowania wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża pod konstrukcję nawierzchni.

Cena jednostki obmiarowej jest ceną uśrednioną dla założonego sposobu wykonania i obejmuje:

9.2.1. Dla profilowania i zagęszczenia podłoża

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- koszty zapewnienia i utrzymania odprowadzania wód gruntowych i opadowych poza obszar podłoża-koryta,
- doprowadzenie gruntu w dnie koryta do wilgotności optymalnej przez zraszanie wodą lub osuszanie (w tym wapnem), niezależnie od przyczyny zawilgocenia lub przesuszenia gruntów,
- profilowanie podłoża,
- ewentualny załadunek, wywóz i zagospodarowanie nadmiaru gruntu powstałego podczas profilowania podłoża, zgodnie z ustawą o odpadach i zgodnie z przepisami ochrony środowiska, poprzez wywóz na właściwe składowisko lub wysypisko Wykonawcy,
- pokrycie kosztów składowiska/wysypiska łącznie z kosztami pozyskania miejsca odkładu, składowania, utylizacji i rekultywacji,
- zagęszczenie podłoża,
- koszty ulepszenia gruntu w dnie koryta w sytuacjach przewidzianych w ST,
- koszty wymiany gruntu w dnie koryta w sytuacjach przewidzianych w ST,

- wykonanie wszystkich niezbędnych badań, pomiarów, prób i sprawdzeń, w tym pomiarów inwentaryzacji geodezyjnej,
- koszty bieżącego oczyszczania dróg używanych do transportu – usuwanie zanieczyszczeń nanoszonych samochodami przewożącymi grunt,
- oznakowanie i zabezpieczenie Robót i jego utrzymanie,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą ST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
PN-B-04481:1988	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą

10.2. Inne dokumenty

Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.

Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002.