

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D.04.01.01

KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZENIEM PODŁOŻA

D.04.01.01 Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadania: Remont odcinka ul. Jelenica w granicach administracyjnych PGL LP Nadleśnictwo Ustroń ul. 3 Maja 108; 43-450 Ustroń

1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB jest stosowana jako Dokument Kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w p. 1.3.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Wymagania zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem koryta wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz w lokalizacjach zgodnych z Dokumentacją Projektową.

1.4. Określenia podstawowe

Niniejsza STWiORB dotyczy wykonania podłoża gruntowego (koryta) w wykopie i nasypie do 1,2m.

Określenia podane w niniejszych STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

- 1.4.1. Drogowa budowla ziemna – budowla wykonana w gruncie lub z gruntu naturalnego, ewentualnie ulepszanego dodatkami lub z gruntu antropogenicznego spełniająca warunki stateczności i odwodnienia oraz przyjmująca obciążenia od środków transportowych i urządzeń na i w korpusie drogowym.
- 1.4.2. Podłoże nawierzchni – grunt rodzimy, nasypowy lub antropogeniczny, leżący bezpośrednio pod konstrukcją nawierzchni do głębokości przemarzania, nie mniej jednak niż do głębokości 1 m od zaprojektowanej powierzchni robót ziemnych.
- 1.4.3. Podłoże budowli ziemnej (nasypu i wykopu) – strefa gruntu rodzimego poniżej spodu budowli, w której właściwości gruntu mają wpływ na projektowanie, wykonanie i eksploatację budowli.
- 1.4.4. Podłoże ulepszone – warstwa lub zespół warstw leżących pod konstrukcją nawierzchni drogowej w przypadku gdy podłoże gruntowe (grunt rodzimy lub nasypowy) nie spełnia nośności i/lub mrozoodporności.
- 1.4.5. Wskaźnik zagęszczenia gruntu – wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_s = \frac{\rho_d}{\rho_{ds}}$$

pd - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu (Mg/m³),

p_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, badania zgodnie z BN-77/8931-12 (Mg/m³).

- 1.4.6. Wskaźnik odkształcenia - I₀ - stosunek wtórnego modułu odkształcenia E₂ do pierwotnego modułu odkształcenia E₁. Wskaźnik odkształcenia gruntu – wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu określona wg wzoru: $I_0 = E_2/E_1$,

gdzie:

E₁ - moduł odkształcenia gruntu w pierwszym obciążeniu płytą statyczną badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205,

E₂ – moduł odkształcenia gruntu oznaczony w powtórnym obciążeniu płytą statyczną badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205.

- 1.4.7. Wskaźnik różnoziarnistości - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona według wzoru:

$$U = d_{60}/d_{10}$$

gdzie:

d₆₀ - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% ziarn gruntu, (mm),

d₁₀ - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% ziarn gruntu, (mm),

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w WWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne”

2.2. Grunt rodzimy – materiał zalegający w podłożu budowli ziemnej spełniający wymagania zawarte w normie PN-S-02205 „Roboty ziemne”.

3. SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do wykonania koryta i profilowania podłoża powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- równiarek lub spycharek uniwersalnych z ukośnie ustawianym lemieszem; Inżynier może dopuścić wykonanie koryta i profilowanie podłoża z zastosowaniem spycharki z lemieszem ustawionym prostopadle do kierunku pracy maszyny,
- koparek z czepakami profilowymi (przy wykonywaniu wąskich koryt),
- koparek z łyżką skarpową,
- walców statycznych, wibracyjnych lub płyt wibracyjnych,
- mieszarek jedno lub wielowirnikowych do wymieszania gruntu ze spoiwem,
- rozsypywarek wyposażonych w osłony przeciwpylne i szczeliny o regulowanej szerokości do rozsypywania spoiw,
- przewoźnych zbiorników na wodę, wyposażonych w urządzenia do równomiernego i kontrolowanego dozowania wody.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.4.

Ewentualny nadmiar gruntu z profilowania podłoża należy wywieźć samochodami samowyładowczymi na składowisko lub wysypisko Wykonawcy lub do wbudowania w nasyp jeśli grunt spełnia wymagania STWiORB D.02.03.01.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.2. Warunki przystąpienia do robót

Wykonawca powinien przystąpić do wykonywania koryta na głębokość projektową oraz profilowania i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniejsze przystąpienie do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczania podłoża i wykonywanie tych robót z wyprzedzeniem jest możliwe wyłącznie za zgodą Inżyniera, w korzystnych warunkach atmosferycznych.

W wykonanym korycie oraz po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie należy prowadzić ruchu budowlanego, niezwiązanego bezpośrednio z wykonaniem dalszych warstw przewidzianych dokumentacją projektową.

Grunt z wykopu pod koryto należy odwieźć w ramach kosztów Wykonawcy.

5.3. Wykonanie koryta

Rodzaj sprzętu, a w szczególności jego moc należy dostosować do rodzaju gruntu, w którym prowadzone są roboty i do trudności jego zagęszczenia.

5.4. Profilowanie i zagęszczanie podłoża

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń.

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 przewidzianym do profilowania, Wykonawca powinien spulchnić podłoże, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.

Jeżeli Projekt nie przewiduje inaczej, 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 kontrolować według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej zgodnie z PN-B-04481 (metoda I lub II). Wskaźnik zagęszczenia należy określić zgodnie z BN-8931-12.

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

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

Koryto drogi powinno spełniać wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności. Jeżeli wskaźnik zagęszczenia I_s nie może być określony metodami bezpośrednimi ze względu na rodzaj gruntu, należy oznaczyć nośność E_2 i wskaźnik odkształcenia I_0 podłoża metodą obciążeń płytowych.

Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w korycie do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu.

Wartość wskaźnika zagęszczenia I_s w korycie drogi powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w PN-S-02205, p. 2.10. tj. jeżeli grunt rodzimy w podłożu drogi ekspresowej zalicza się do grupy nośności G1 lub G2 to bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania.

Zagęszczenie podłoża gruntowego należy kontynuować do osiągnięcia $Is \geq 1.00$, $E_2 \geq 80$ MPa dla G1 oraz $Is \geq 1.00$ i $E_2 \geq 50$ MPa dla G2 (badane na górnej powierzchni) zgodnie z Katalogiem Typowych Konstrukcji Nawierzchni. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza, Wykonawca powinien dowieść podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione.

Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia nie może być osiągnięta przez bezpośrednie zagęszczenie podłoża, to należy podjąć środki w celu ulepszenia podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.

Zgodnie z wymaganiami Projektu, dla konstrukcji nawierzchni drogi ekspresowej, łącznic, oraz innych odcinków określonych w Projekcie Budowlanym (w wykopach i nasypach) po wyprofilowaniu i zagęszczeniu podłoża należy wykonać badanie modułu odkształcenia E_2 na powierzchni koryta drogi. W zależności od otrzymanej wartości wtórnego modułu odkształcenia E_2 należy ulepszyć podłoże, poprzez wykonanie warstwy gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym, lub warstwy z mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym.

Jeżeli nośność podłoża gruntowego nawierzchni - wtórny moduł odkształcenia $E_2 < 50$ MPa (G3, G4) to należy wykonać warstwę ulepszanego podłoża tak aby na jej powierzchni uzyskać $E_2 \geq 50$ MPa i $Is \geq 1.00$ zgodnie z Dokumentacją Projektową – Tom 1.2/3 Projekt wzmocnienia podłoża drogowego oraz STWiORB D.04.05.01a Warstwa ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym lub wapnem.

Dla pozostałych dróg i ulic wskaźnik zagęszczenia gruntu rodzimego w podłożu dla gruntów z grupy nośności G1 powinien wynosić:

- a) pozostałe drogi i ulice o kategorii ruchu KR3-KR7: $Is \geq 1.00$, $E_2 \geq 80$ MPa dla gruntów niespoistych i $E_2 \geq 50$ MPa dla gruntów spoistych i niespoistych z grupy nośności G2;
- b) drogi i ulice o kategorii ruchu KR1-KR2: $Is \geq 1.00$, $E_2 \geq 80$ MPa dla gruntów niespoistych i $E_2 \geq 80$ MPa dla gruntów spoistych.

Dla kontroli nośności E_2 i wskaźnika odkształcenia I_0 koryta drogi należy stosować metodę obciążeń płytowych wg załącznika B do normy PN-S-02205 albo inne metody zaakceptowane przez Inżyniera.

Wartość wskaźnika odkształcenia I_0 w korycie drogi powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w PN-S-02205, p. 2.10.

5.5. Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża.

Podłoże (koryto) 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 przystępuje natychmiast do układania kolejnych warstw, 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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”

6.2. Sprawdzenie jakości wykonania koryta drogi

W czasie robót Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne w zakresie i z częstotnością gwarantującą zachowanie wymagań jakości robót.

L.p.	Wyszczególnienie badań	Częstość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia (m ²) przypadająca na jedno badanie
1.	Cechy geometryczne	Z częstością gwarantującą spełnienie wymagań przy odbiorze (minimum co 20m)	
2.	Zagęszczenie zastabilizowanej warstwy i wilgotność gruntu	Polega na skontrolowaniu zgodności wskaźnika zagęszczenia I _s (lub I ₀) z częstościami: jeden raz w trzech punktach na 5000 m ² powierzchni (*)	
3.	Badanie wtórnego modułu odkształcenia E2	Badanie nośności wykonać 1 raz w 3 punktach na 2000 m ² . Liczbę badań można zmniejszyć o połowę w przypadku wbudowywania jednorodnego materiału i zagęszczania go w sposób ciągły odcinkami długości ponad 100 m zgodnie z normą PN-S-02205.	
4.	Wytrzymałość na ściskanie (*)	Zgodnie z wymaganiami określonymi w STWiORB D.04.05.01a	

(*) - W przypadku stabilizowania (ulepszania, doziarniania) gruntów zalegających w korycie nie jest konieczne uzyskanie konkretnych wytrzymałości na ściskanie stabilizowanych warstw. Podstawowym kryterium przydatności danej metody ulepszenia gruntu podłoża, jest uzyskanie wymaganego wtórnego modułu odkształcenia E2 w [MPa] ulepszonej warstwy.

(*) – Za zgodą Inżyniera dopuszcza się inne metody badań zagęszczania i nośności (np. płytą dynamiczną).

Tolerancje dotyczące cech geometrycznych koryta drogi (szerokość, równość podłużna i poprzeczna, spadki poprzeczne, rzędne wysokościowe, ukształtowanie osi w planie) powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w PN-S-002205, Tablica 1.

Tablica 1. Tolerancje cech geometrycznych koryta drogi.

Lp.	Część budowli	Jednostka	Dokładność
1	Podłoże nawierzchni: - nierówności powierzchni*) - pochylenie poprzeczne powierzchni - niweleta powierzchni Ulepszone podłoże nawierzchni: - grubość całkowita*) - grubość poszczególnych warstw - szerokość poszczególnych warstw	cm % cm % grubości % grubości cm	± 3 ± 0,5 + 1, - 3 ± 10 ± 10 ± 5
2	Korpus ziemny (jeżeli będzie na nim warstwa ulepszonego podłoża): - oś korpusu drogowego - szerokość górnej powierzchni - nierówności powierzchni*) - pochylenie poprzeczne górnej powierzchni - niweleta górnej powierzchni - pochylenie warstw gruntów mało przepuszczalnych	cm cm cm % cm %	± 10 ± 10 ± 4 ± 1 + 2, - 3 ± 1
3	Warstwa odcinająca w podstawie nasypu: - grubość - szerokość górnej powierzchni - rzędne górnej powierzchni	% grubości cm cm	± 10 ± 20 ± 5
4	Skarpy: - pochylenia 1:m	% pochylenia	± 10

Lp.	Część budowli	Jednostka	Dokładność
	- nierówność powierzchni pod warstwą ziemi urodzajnej	cm	± 10
	- nierówności górnej powierzchni ziemi urodzajnej*)	cm	± 5
5	Rowy:		
	- szerokość	cm	± 5
	- rzędne profilu dna	cm	+ 1, - 3
*) Nierówności mierzone łątą 3 m			

6.3. Zasady postępowania z odcinkami o niewłaściwych cechach geometrycznych

W przypadku podłoża niezwiązanego spoiwami hydraulicznymi, wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od wymaganych, powinny być naprawione przez spalanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spalania wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

W przypadku podłoża umocnionego warstwą stabilizowaną cementem, naprawa wadliwych odcinków polega na zerwaniu warstwy na jej pełną grubość, dowiezieniu nowej mieszanki wykonanej w mieszarkach stacjonarnych, oraz ponowne wykonanie warstwy z gruntu stabilizowanego.

7. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatności będą dokonywane zgodnie z ustaleniami zawartymi w punkcie 9 STWiORB D-M. 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Dla zaprojektowania i wykonania robót objętych zamówieniem obowiązują odpowiednie przepisy.

Normy, wytyczne i instrukcje branżowe:

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

PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

BN-8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.

BN-8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

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

WT-4 Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych, Wymagania Techniczne. Warszawa.

Dz. U. Poz. 124 Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 23 grudnia 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie

Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych – Załącznik do Zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.