

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.02.03.01.

WYKONANIE NASYPÓW

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przy wykonaniu nasypów w związku z budową ścieżki rowerowej przy obwodnicy Człuchowa.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu nasypów i obejmują:

- a) formowanie i zagęszczanie nasypów,
- b) plantowanie skarp nasypów i korony.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Drogowa budowla ziemna - budowla wykonana w gruncie albo z gruntu lub innych materiałów, zapewniająca stateczność budowli i odwodnienie.

1.4.2. Wysokość nasypu - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu.

1.4.3. Nasyp niski - nasyp którego wysokość jest mniejsza niż 1 m.

1.4.4. Nasyp średni - nasyp którego wysokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

1.4.5. Nasyp wysoki - nasyp którego wysokość jest większa niż 3 m.

1.4.6. Nasyp górny - nasyp wykonany z materiału o odpowiednim wskaźniku wodoprzepuszczalności, wykonywany do wysokości 50 cm poniżej rzędnej osi koryta gruntowego.

1.4.7. Nasyp dolny - nasyp wykonany z odpowiedniego gruntu, zalegający między nasypem górnym a terenem.

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi

normami i Specyfikacją Techniczną D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne"

1.4.8. Dokop – miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem prowadzonych robót drogowych.

1.4.9. Wskaźnik zagęszczenia gruntu – wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona według wzoru:

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

gdzie:

ρ_d – gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu (Mg/m^3)

ρ_{ds} – maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, badania zgodne z BN-77/8931-12 (Mg/m^3).

1.4.10. Wskaźnik różnoziarnistości – wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona według wzoru:

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

gdzie:

d_{60} – średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% ziarn gruntu, (mm);

d_{10} – 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 St D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

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

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

2.2. Materiały stosowane

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu nasypów według niniejszej ST są dowieszone grunty kat. II.

3. Sprzęt

Roboty ziemne związane z wykonaniem nasypów wykonywane będą następującym sprzętem mechanicznym:

3.1. Równiarka samobieżna:

- wyrównanie skarp i korony robót ziemnych ściśle do profilu,
- wyrównanie i zgarnianie gruntu w nasypach,
- profilowanie koryta w gotowym korpusie ziemnym.

3.2. Spycharka gąsienicowa (różnej mocy) - roboty ziemne na niewielkich odległościach (ok. 60m).

3.3. Koparka wieloczynnościowa zaakceptowana przez Inżyniera.

3.4. Sprzęt mechaniczny do zagęszczania gruntów niespoistych (piaski, żwiry, pospółki) w nasypach:

- walce statyczne gładkie - grubość warstw zagęszczonego gruntu w nasypie 10-20 cm,
- walce ogumione - grubość warstw zagęszczonego gruntu w nasypie 20-40cm,
- szybko uderzające ubijaki - grubość warstw zagęszczonego gruntu w nasypie 20-40 cm,
- walce wibracyjne lekkie - 5 ton - grubość warstw zagęszczonego gruntu

w nasypie 30-50 cm,

- walce wibracyjne średnie - grubość warstw zagęszczonego gruntu w nasypie 40-60cm,
- walce wibracyjne ciężkie 8 ton - grubość warstw zagęszczonego gruntu w nasypie 50-80 cm,
- płyty wibracyjne lekkie - grubość warstw zagęszczonego gruntu w nasypie 20-40 cm,
- płyty wibracyjne ciężkie - grubość warstw zagęszczonego gruntu w nasypie 30-60 cm,

3.5. Użyty przez Wykonawcę do wykonania nasypów sprzęt mechaniczny musi być sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inżyniera.

4. Transport

4.1. Grunt na nasyp z dokopu transportowany będzie dowolnymi środkami transportu - samowładowczymi (samochody).

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

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

5.2. Miejsce ukopu lub dokopu

Miejsce dokopu wskaże Wykonawca, a zaakceptowane zostanie przez Inżyniera.

Miejsce dokopu powinno być tak dobrane, żeby zapewnić przewóz lub przemieszczenie gruntu na jak najkrótszych odległościach. O ile to możliwe, transport gruntu powinien odbywać się w poziomie lub zgodnie ze spadkiem terenu.

5.3. Wykonanie nasypów w okresie deszczów

Wykonanie nasypów należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, to znaczy jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 10% jej wartości

Na podstawie gruntu nadmiernie zawilgoconego nie wolno układać następnej warstwy gruntu.

Osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny, poprzez wymieszanie z wapnem palonym bądź hydratyzowanym.

W celu zabezpieczenia nasypu przed nadmiernym zawilgoceniem, poszczególne jego warstwy oraz korona nasypu po zakończeniu robót ziemnych powinny być równe i mieć spadki potrzebne do prawidłowego odwodnienia.

W okresie deszczowym nie należy pozostawić niezagęszczonej warstwy do dnia następnego. Jeżeli warstwa gruntu niezagęszczonego uległa przewilgoceniu, a Wykonawca nie jest w stanie osuszyć jej i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez Inżyniera, to może on nakazać Wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy.

5.4. Zagęszczanie gruntów

5.4.1. Ogólne zasady zagęszczenia gruntu

Każda warstwa gruntu jak najszybciej po jej rozłożeniu, powinna być zagęszczona z zastosowaniem sprzętu odpowiedniego dla danego rodzaju gruntu oraz występujących warunków.

Rozłożenie warstwy gruntu należy zagęszczać od krawędzi nasypu w kierunku jego osi.

5.4.2. Grubość warstwy

Grubość warstwy zagęszczonego gruntu oraz liczbę przejazdów maszyny zagęszczającej zaleca się określić doświadczalnie dla każdego rodzaju gruntu i typu maszyny.

Orientacyjne wartości dotyczące grubości warstw różnych gruntów oraz liczby przejazdów różnych maszyn do zagęszczania podano w punkcie 3.

5.4.3. Wilgotność gruntu

Wilgotność gruntu w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, z tolerancją od 20% do 10% jej wartości. Jeżeli wilgotność naturalna gruntu jest niższa od wilgotności optymalnej o więcej niż 20% jej wartości, to wilgotność gruntu należy zwiększyć przez dodanie wody.

Jeżeli wilgotność gruntu jest wyższa od wilgotności optymalnej o ponad 10% jej wartości, grunt należy osuszyć w sposób mechaniczny lub chemiczny, ewentualnie wykonać drenaż z warstwy gruntu przepuszczalnego. Sposób osuszenia przewilgoconego gruntu powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Sprawdzenie wilgotności gruntu należy przeprowadzać laboratoryjnie.

5.4.4. Wymagania dotyczące zagęszczania

W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstwy należy określić za pomocą oznaczenia wskaźnika zagęszczenia lub porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

Kontrolę zagęszczenia na podstawie porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02, należy stosować tylko dla gruntów gruboziarnistych, dla których nie jest możliwe określenie wskaźnika zagęszczenia I_s wg BN-77/8931-12.

Wskaźnik zagęszczenia gruntów w nasypach, określony wg. normy BN-77/8931-12 powinien na całej szerokości korpusu spełniać wymagania podane w tabelicy 4.

Tabela 4.

Strefa nasypu	Minimalna wartość I_s
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,00
Niżej leżące warstwy nasypu do głębokości od powierzchni robót ziemnych: - 1,2 m (inne drogi)	0,97
Warstwy nasypu na głębokości do powierzchni robót ziemnych: - 1,2 m (inne drogi)	0,95

Jeżeli jako kryterium oceny dobrego zagęszczenia gruntu stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02, nie

powinna być większa od 2,2.

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające to wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej wskaźnika zagęszczenia, Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, o ile Inżynier nie zezwoli na ponowienie próby prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Zagęszczenie gruntów w nasypach.

Wskaźnik zagęszczenia gruntów w nasypach określonych wg normy BN-77/8931-12 „Oznaczenia wskaźnika zagęszczenia gruntu” z dopuszczeniem aparatów izotopowych powinien wynosić:

-w górnej warstwie o grubości 1,2 m > 1,00,

-w niżej leżących warstwach > 0,97.

b) Zagęszczenie gruntów w podłożu nasypów.

Wskaźnik zagęszczenia gruntów w podłożu nasypów do głębokości 0,50 m od powierzchni terenu powinien wynosić nie mniej niż 0,97, Jeśli wymieniony wskaźnik zagęszczenia nie może być osiągnięty bezpośrednio za pomocą zagęszczenia, to należy uprzednio przedsięwziąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiając uzyskanie wymaganych wskaźników.

Zagęszczenie należy kontrolować nie rzadziej niż 1 raz w 3 punktach na 1000 m² warstwy.

c) Sprawdzenie zagęszczenia poprzez przeprowadzenie obciążeń płytą według normy BN-64/8931-02.

Jako dodatkowe kryterium oceny dobrego zagęszczenia należy przyjąć warunek

$$I_0 = M_{II} / M_I \leq 2,2$$

I_0 - wskaźnik odkształcenia

M_I - moduł z pierwszego obciążenia w danym punkcie pomiarowym,

M_{II} - moduł z drugiego obciążenia gruntu.

6. Kontrola jakości

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

6.2. Kontrole i badania w trakcie wykonywania robót.

Badania w czasie prowadzenia robót polegają na sprawdzeniu przez Inżyniera na bieżąco, w miarę postępu robót jakości używanych przez Wykonawcę materiałów i zgodności wykonywanych robót ziemnych z projektem i wymaganiami niniejszej specyfikacji.

W czasie trwania kontroli należy zwrócić szczególną uwagę na sprawdzenie:

- a) zgodności rodzaju gruntu z określonym w Dokumentacji Projektowej,
- b) zachowania kształtu zboczy, zapewniającego ich stateczność,
- c) odwodnienia,
- d) zagospodarowania (rekultywacji) terenu po zakończeniu eksploatacji ukopu.

6.3. Sprawdzenie prac przygotowawczych

Sprawdzenie to polega na skontrolowaniu zgodności z wymaganiami podanymi w punkcie 5.4.4. Kontrola prawidłowości wykonania dotyczy także stwierdzenia czy wykonano zagęszczenie podłoża pod nasyp zgodnie z wymaganiami podanymi w p. 5.4.1.

6.4. Badania dostaw materiałów na nasyp

Kontynuacja badań nowych dostaw nie rzadziej niż co 500 ton.

6.5. Sprawdzenie wykonania nasypów

6.5.1. Rodzaje badań i pomiarów

Sprawdzenie jakości wykonania nasypów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w p. 2, 3 oraz 5. niniejszej specyfikacji i w Dokumentacji Projektowej. Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- a) badania przydatności gruntów do budowy nasypów,
- b) badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu,
- c) pomiary kształtu nasypu.

6.5.2. Badania przydatności gruntów do budowy nasypów

Badania przydatności gruntów do budowy nasypu powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonych do wbudowania w korpus ziemny, pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż jeden raz na 3000 m³. W każdym badaniu należy określić następujące właściwości:

- skład geometryczny, wg PN-B-04481[1]
- zawartość części organicznych, wg PN-B-04491
- wilgotność naturalną wg PN-B-04481
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, wg PN-B-04481
- granicę płynności, wg PN-B-04481
- kapilarność bierną wg PN-B-04493
- wskaźnik piaskowy wg PN-B-04431-01

6.5.3. Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu

- a) prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie,
- b) odwodnienia każdej warstwy,
- c) grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu; badania należy przeprowadzić nie rzadziej niż jeden raz na 500 m²
- d) nadania spadków warstwom z gruntów spoistych
- e) przestrzegania ograniczeń, dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczów i mrozów.

6.5.4. Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu

Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia I_s lub stosunku modułów odkształcenia z wartościami określonymi wyżej. Do bieżącej kontroli zagęszczenia dopuszcza się aparaty izotopowe.

Oznaczenie wskaźnika I_s powinno być przeprowadzone według normy BN-77/9831-12 oznaczenie modułów odkształcenia wg. Normy BN-64/8931-02 Zagęszczenie każdej warstwy należy kontrolować nie rzadziej niż:

- jeden raz w trzech punktach na 1000 m² warstwy, w przypadku określenia

wartości I_p ,

- jeden raz w trzech punktach na 2000 m² warstwy, w przypadku określenia pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

Wyniki kontroli zagęszczenia robót Wykonawca powinien wpisywać do dokumentów laboratoryjnych. Prawdliwość zagęszczenia konkretnej warstwy nasypu lub podłoża pod nasypem powinna być potwierdzona przez Inżyniera wpisem w Dzienniku Budowy.

6.5.5. Pomiary kształtu nasypu

Pomiary kształtu nasypu obejmują kontrolę:

- prawidłowości wykonania skarp,
- szerokości koron korpusu.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania skarp polega na skontrolowaniu zgodności z wymaganiami dotyczącymi pochyleń i dokładności wykonania skarp, określonymi w dokumentacji projektowej oraz w p. 5.2.5.

Sprawdzenie szerokości korony korpusu polega na porównaniu szerokości korpusu na poziomie na poziomie wykonywanej warstwy nasypu z szerokością wynikającą z wymiarów geometrycznych korpusu, określonych w Dokumentacji Projektowej.

6.5.6. Bieżąca kontrola Wykonawcy

W trakcie wykonywania robót ziemnych, Wykonawca zobowiązany jest poprzez swoje laboratorium, sprawdzić na bieżąco wilgotność zagęszczanego gruntu, grubość zagęszczanego w nasypie gruntu oraz wskaźnik zagęszczenia gruntu co 100 m dla każdej warstwy, tak aby spełnić wymagania podane w p.5.3.5

Laboratorium Wykonawcy jest zobowiązane w celu sprawdzenia zgodności warunków geotechnicznych z podanymi w projekcie, przeprowadzić co 100 m badanie wskaźnika piaskowego gruntu rodzimego w korycie aby określić czy w miejscach w których wg projektu powinny występować grunty niewysadzinowe, nie występują grunty wątpliwe lub wysadzinowe.

6.6. Bieżąca kontrola Inżyniera.

Kontrola obejmuje na bieżąco, wizualne sprawdzenie wszystkich elementów

procesu technologicznego oraz zaakceptowanie wyników badań laboratoryjnych Wykonawcy i Zamawiającego.

6.7. Kontrola jakości materiałów na nasyp.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość materiałów i prowadzi na swój koszt kontrolę ilościową i jakościową ich dostaw. Program tych badań powinien opracować w PZJ Wykonawca robót i uzgodnić z Inżynierem.

Badania laboratoryjne, muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszej ST, a częstotliwość ich wykonywania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wbudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Inżynierowi w trybie określonym w PZJ.

W PZJ należy również zaproponować Inżynierowi do akceptacji wykonawcę badań laboratoryjnych jeśli Wykonawca robót nie dysponuje możliwościami do ich przeprowadzenia.

Jeśli Inżynier uzna to za konieczne, może niezależnie od badań wykonywanych przez Wykonawcę, prowadzić na swój koszt własne dodatkowe badania materiałów.

W każdym przypadku wystąpienie wątpliwości co do jakości części dostawy, nie należy jej wbudowywać, umieścić na oddzielnym składowisku i wykonać badania laboratoryjne w zakresie przewidzianym w PZJ. Dalsze postępowanie w zależności od wyników badań należy przewidzieć w PZJ.

Badania podstawowych cech dostarczonych materiałów prowadzi Wykonawca w zakresie i z częstotliwością określona w PZJ.

Minimalny zakres badań dla materiałów na nasypy oraz minimalna ich częstotliwość akceptowana przez Inżyniera przedstawia się następująco:

- badania uziarnienia, wskaźnika różnoziarnistości, wskaźnika piaskowego, wodoprzepuszczalności nie rzadziej niż co 500 ton,
- badanie na etapie akceptacji materiału do robót wykonuje laboratorium wskazane przez Inżyniera.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest m^3 wykonanego nasypu na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiarów w terenie, należy uwzględnić elementy składowe obmierzone według poniższych jednostek:

- m^2 - plantowanie skarp,

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w ST D-M.00.00.00."Wymagania ogólne".

8. Odbiór robót

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

9. Podstawa płatności

Płatność za m^3 wykonanego nasypu należy przyjmować zgodnie z Dokumentacją Projektową, obmiarem robót, oceną jakości materiałów i jakości wykonania robót.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- pozyskanie załadunek i transport gruntu z dokopu
- formowanie i zagęszczanie nasypów,
- profilowanie powierzchni nasypów rowów i skarp,
- dowóz wody do zagęszczania nasypów,
- odwodnienie terenu robót,
- plantowanie skarp nasypów i poboczy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

10. Przepisy związane

Program Zapewnienia Jakości.

BN-77/8931-12 Oznaczenia wskaźnika zagęszczenia gruntu.

PN-B-02480 Grunty budowlane. .Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.

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

- BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Obliczenie wskaźnika piaskowego .
- BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia powierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.
- PN-S-02205 Drogi samochodowe .Roboty ziemne Wymagania i badania..
- PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze
- PN-B-11111 luty 1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.
- BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
- PN-B-4493 Grunty budowlane. Oznaczenie wskaźnika kapilarności biernej.