

**WYKONANIE WYKOPÓW
W GRUNTACH NIEKALISTYCH**

D-02.01.01

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wykopów w związku z budową drogi gminnej w Świątej na działce nr 333.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych i obejmują:

- mechaniczne wykonanie wykopów wraz z korytowaniem pod projektowane konstrukcje nawierzchni z załadunkiem, rozładunkiem i transportem nadmiaru gruntu na składowisko Wykonawcy,
- mechaniczne wykonanie wykopów z załadunkiem, rozładunkiem i transportem na składowisko Wykonawcy do ponownego wbudowania - rekultywacja terenów przyległych gr. 20cm

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Korpus drogowy - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpani rowów.
- 1.4.2. Wykop płytki - wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m.
- 1.4.3. Wykop średni - wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.
- 1.4.4. Wykop głęboki - wykop, którego głębokość przekracza 3 m.
- 1.4.5. Odkład - miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową.
- 1.4.6. Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_s = \frac{P_d}{P_{ds}}$$

gdzie:
 P_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, zgodnie z BN-77/8931-12, (Mg/m³),
 P_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntuowego przy wilgotności optymalnej, zgodnie z PN-B-04481:1988, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, (Mg/m³).

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

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

gdzie:
 d_{60} - średnica oczek sита, przez które przechodzi 60% gruntu, (mm),
 d_{10} - średnica oczek sита, przez które przechodzi 10% gruntu, (mm).

- koparki jednoznaczniowe kołowe, samochoadowe lub gąsienicowe,
- koparko-spycharki,
- koparko-ladowarki,

3.2. Do wykonania wykopów i przemieszczenia gruntu może być stosowany sprzęt:

pkt 3.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

3. Sprzęt

Do wbudowania w nasyp można wykorzystać grunty spełniające wymagania ST 02.03.01. składowisko.

Grunty nieprzystające do budowy nasypów powinny być wywiezione przez Wykonawcę na za zezwoleniem Inżyniera. Grunty przydatne do budowy nasypów mogą być wywiezione poza teren budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych i w maksymalnym stopniu do budowy nasypów. Grunty przydatne do budowy nasypów mogą być wykorzystane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane

2.2. Zasady wykorzystania gruntów

M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

2. Materiały

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

pkt 1.5.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

1.4.11. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

i eksploatację budowli.

1.4.10. Podłoże budowli ziemnej (nasypu i wykopu) – strefa gruntu rodzimego poniżej spodu budowli, w której właściwości gruntu mają wpływ na projektowanie, wykonanie

zaplanowanej powierzchni robót ziemnych.

1.4.9. Podłoże nawierzchni – grunt rodzimy lub nasypowy leżący bezpośrednio pod konstrukcją nawierzchni do głębokości przemarzania, nie mniej jednak niż do głębokości 1 m od

warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998.

E_2 - moduł okształcenia gruntu oznaczony w powrotnym obciążeniu badanej

E_1 - moduł okształcenia gruntu oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej

gdzie:

$$l_0 = \frac{E_1}{E_2}$$

określona wg wzoru:

1.4.8. Wskaźnik okształcenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu,

Przed rozpoczęciem robót należy wykonać przekopy kontrolne, a w przypadku stwierdzenia kolizji z istniejącymi sieciami uzbrojenia podziemnego należy zabezpieczyć kolidujące dokona obmiaru po zdjęciu warstwy humusu.

Przed rozpoczęciem robót, wyznaczona zostanie trasa i punkty wysokościowe wraz ze wszystkimi zmianami, zatwierdzonymi przez Inżyniera. Przed rozpoczęciem robót Wykonawca Inżyniera.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót ziemnych należy w projektowanym obrębie zakończyć roboty przygotowawcze (odtworzenie osi trasy i punktów wysokościowych, usunięcie drzew i krzewów, zdjęcie warstwy humusu, oraz rozbiórki elementów dróg i ulic), które powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i odpowiednimi ST oraz poleceniami

5.2. Roboty przygotowawcze

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

5. Wykonanie robót

Grunt odspojony należy przewozić w sposób uniemożliwiający wysypywanie się przewozonego materiału na drogę lub nanoszenie gruntu na kółkach samochodów na drogę. Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być zaakceptowany przez Inżyniera i dostosowany do rodzaju gruntu (materiału), jego objętości, sposobu odspajania i załadunku oraz do odległości transportu. Wydażność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowania gruntu.

- zgarbiarki,
- samochody samowyładowcze,

następujące środki transportu:

Do transportu gruntu uzyskanego z wykopu i przeznaczonego na odkład mogą być stosowane

4.2. Transport gruntu

pkt 4.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

4. Transport

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 zagęszczenia. Dobór sprzętu zagęszczającego zależy od rodzaju gruntu i grubości zagęszczanej warstwy. Sprzęt używany do zagęszczania powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

3.3. Sprzęt do zagęszczenia

lub inny sprzęt akceptowany przez Inżyniera.

- spycharki gąsienicowe,
- ładowarki,
- zgarbiarki,
- równiarki samojezdne,

Minimalna wartość I_s dla:		Odległość od spodu konstrukcji nawierzchni
ruchu KR1	ruchu KR3÷KR4	
1,00	1,00	Gorna warstwa podłoża o grubości 20 cm od spodu konstrukcji nawierzchni
1,00	0,97	Na głębokości od 20 do 50 cm od spodu konstrukcji nawierzchni

Tablica 1 Wymagane wartości wskaźnika zagęszczenia I_s w wykopach (podłoże)

Wskaźnik zagęszczenia I_s , będzie wyznaczany na podstawie badań gęstości objętościowej szkieletu gruntu (p) wg BN-77/8931-12 na próbkach pobranych z podłoża wykopu oraz maksymalnej gęstości objętościowej (pds) szkieletu gruntu określonej laboratoryjnie dla danego gruntu wg PN-B-04481 (metoda I).

A) wskaźnika zagęszczenia I_s

Zagęszczenie gruntu w wykopach - w podłożu nawierzchni określone jest na podstawie:

5.5. Zagęszczenie gruntu i nośność w wykopach

Odczylenie osi korpusu ziemnego, w wykopie od osi projektowanej nie powinny być większe niż ± 10 cm. Różnica w stosunku do projektowanych robót ziemnych nie może przekraczać -2 cm, $+0$ cm. Szerokość górnej powierzchni korpusu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 10 cm, a krawędzie korony drogi nie powinny mieć wyrażonych załamów w planie. Pochylenie skarp nie powinno różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrazonej tangensem kąta. Maksymalne nierówności na powierzchni skarp nie powinny przekraczać ± 10 cm przy pomiarze łata 3-metrową, albo powinny być spełnione inne wymagania dotyczące nierówności, wynikające ze sposobu umocnienia powierzchni skarpy.

5.4. Dokładność wykonania wykopów

Wykonawca powinien wykonywać wykopy w taki sposób, aby grunty o różnym stopniu przydatności do budowy nasybów były odpajane oddzielnie, w sposób umożliwiający ich wymieszanie. Odstęstwo od powyższego wymagania, uzasadnione skomplikowanym układem warstw geotechnicznych, wymaga zgody Inżyniera. Odspojone grunty przydatne do wykonania nasybów powinny być bezpośrednio budowane w nasyb lub przewidziane na oddkąd. O ile Inżynier dopuści czasowe składowanie odspojonych gruntów, należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem. Jeżeli grunt jest zamarnięty nie należy odpajać go do głębokości około 0,5 metra powyżej projektowanych robót ziemnych.

Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót, a naprawa uszkodzeń, wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarpy wykopu, ich podcięcia lub innych odstępstw od dokumentacji projektowej obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

5.3. Zasady prowadzenia robót

uzbrojenie i usunąć wszelkie kolizje.

W przypadku użycia sprzętu wibracyjnego załączana jest wilgotność mniejsza od optymalnej, ustalonej na odcinku próbnym. Jeżeli wilgotność gruntu przeznaczanego do zagęszczenia jest większa od wilgotności optymalnej o wartość większą od podanych odchyleń, to grunt należy przesuszyć w sposób naturalny lub zastosować środki osuszające zaakceptowane przez Inżyniera.

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

Odchylenia od wilgotności optymalnej nie powinny przekraczać następujących wartości:

Optymalnej, oznaczonej wg próby normalnej metoda I wg PN-B-04481.
W przypadku zagęszczenia walcami statycznymi wilgotność powinna być zbliżona do zagęszczenia gruntu potrzebnego do uzyskania wymaganego poziomu nośności.
Metody zagęszczenia i rodzaju stosowanego sprzętu. Decydującym kryterium jest możliwość dostosowania do technologii gruntu w czasie jego zagęszczenia powinna być dostosowana do metody zagęszczenia i rodzaju stosowanego sprzętu. Decydującym kryterium jest możliwość

5.6. Wilgotność zagęszczonego gruntu

Jeżeli grunty rodzime w podłożu wykonanego wykopu nie mają wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia E_2 lub wtórnego modułu odkształcenia E_2 , to przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni, podłoże należy dogęścić.
Jeżeli wymagane zagęszczenie nie może być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczenie gruntów rodzimych ($E_2 > 30$ MPa), to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża przez stabilizację gruntu spoiwem, zgodnie z rozwiązaniem zaproponowanym przez Wykonawcę i zaakceptowanym przez Inżyniera, uzyskując wymagane wartości wskaźnika zagęszczenia.
Po wykonaniu robót podłoże powinno być utrzymane w dobrym stanie.

E – moduł odkształcenia
 Δp – różnica nacisków (MPa)
 Δs – przyrost osiadań odpowiadający tej różnicy nacisków (mm)
 D – średnica płyty (mm)

w którym:

$$E_2 = \frac{3\Delta p}{4\Delta s} D$$

Wtórny moduł odkształcenia (E_2) należy oznaczać przy wtórnym (drugim) obciążeniu płytą o średnicy ≥ 30 cm zgodnie z normą PN-S-02205 (załącznik B). Badanie należy przeprowadzić w zakresie od 0,00 do 0,25 MPa. Wartość modułu E_2 należy wyznaczyć dla przyrostu obciążenia od 0,05 MPa do 0,15 MPa wg wzoru:

Stosunek modułów wtórnego do pierwotnego $E_2/E_1 \leq 2,2$ dla gruntów sypkich i $E_2/E_1 \leq 2,0$ dla gruntów spoistych

- $E_2 \geq 30$ MPa dla gruntów spoistych
- $E_2 \geq 60$ MPa dla gruntów niespoistych

• drogi kategorii ruchu KR1:

- $E_2 \geq 45$ MPa dla gruntów spoistych
- $E_2 \geq 60$ MPa dla gruntów niespoistych

• drogi kategorii ruchu KR3÷KR4:

Wymagania dla nośności podłoża:

B) wtórny moduł odkształcenia (E_2)

- dziennika laboratoryjnego Wykonawcy,
- Dziennika Budowy,
- protokołów odbiorców robót zamikających lub uliegających zakryciu.

Wyniki badań i pomiarów kontrolnych w czasie wykonywania robót należy wpisywać do:
 jakości robót i wymaganych niniejszą specyfikacją techniczną i PZJ.
 W czasie robót ziemnych Wykonawca powinien prowadzić systematycznie badania kontrolne i dostarczać kopie ich wyników Inżynierowi. Badania kontrolne Wykonawca powinien wykonywać w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań dotyczących

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

6. Kontrola jakości robót

Nie należy dopuszczać ruchu budowlanego po dnie wykopu o ile grubość warstwy gruntu (naddatku) powyżej rzędnych robót ziemnych jest mniejsza niż 0,3 metra.
 Z chwilą przystąpienia do ostatecznego profilowania dna wykopu dopuszcza się po nim jedynie ruch maszyn pracujących.
 Naprawa uszkodzeń powierzeni robót ziemnych, wynikających z niedotrzymania podanych powyżej warunków obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

5.9. Ruch budowlany

W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiednie spadki podłużny i nadadź przekrojom poprzecznym spadki, umożliwiający szybki odpływ wód z wykopu. O ile w dokumentacji projektowej nie zawarto innego wymagania, spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy niż 4% w przypadku gruntów spoistych i nie mniejszy niż 2% w przypadku gruntów niespoistych. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odspariania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót ziemnych.

Zróżnia wody, odsłonięte przy wykonywaniu wykopów, należy ująć w rowy i/lub drewny. Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić poza teren pasa robót ziemnych.

5.8. Odwodnienie wykopów

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety.
 W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiednie spadki podłużny i nadadź przekrojom poprzecznym spadki, umożliwiający szybki odpływ wód z wykopu. O ile w dokumentacji projektowej nie zawarto innego wymagania, spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy niż 4% w przypadku gruntów spoistych i nie mniejszy niż 2% w przypadku gruntów niespoistych. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odspariania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót ziemnych.

Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zanieczyszczenia Wykonawcy, to wykona on naprawę na własny koszt.
 Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zanieczyszczenia Wykonawcy, to wykona on naprawę na własny koszt.
 Wykonawca zobowiązany jest do wymiary gruntu na głębokość min. 0,5 m. Usunięty grunt należy zastąpić gruntem zaakceptowanym przez Inżyniera i spełniającym wymagania

5.7. Odwodnienia pasa robót ziemnych

Niezależnie od budowy urządzeń, stanowiących elementy systemów odwadniających, ujętych w dokumentacji projektowej, Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów, aby powierzeniem gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie.

Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to

Wskaźnik zagęszczenia gruntu Is określony zgodnie z BN-77/8931-12 i wtórny moduł

6.3.3. Zagęszczenie gruntu i nośność

Sprawdzenie wykonania wykopów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej specyfikacji technicznej oraz w dokumentacji projektowej i zaleceniami Inżyniera. W czasie kontroli szczególną wagę należy zwrócić na:

- odpajanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości,
- zapewnienie stateczności skarp,
- odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie),
- zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie według wymagań określonych w punkcie 5.5 niniejszej ST.

6.3.2. Wykonanie wykopów

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Pomiar szerokości wykopu	Pomiar taśmą, szablonem, łąką o długości 3 m i poziomą
2	Pomiar szerokości dna rowów	prosty, w punktach głównych łuku, co 100 m na łukach $0 < R < 100$ m oraz w miejscach, które budzą wątpliwość
3	Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego co 20 m, a na odcinkach krzywoliniowych co 10m	Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego co 20 m, a na odcinkach krzywoliniowych co 10m
4	Pomiar pochyleń skarp	
5	Pomiar równości powierzchni wykopu	
6	Pomiar równości skarp	
7	Pomiar spadku podłużnego powierzchni wykopu i dna rowu	Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 200 m oraz w punktach wątpliwych
8	Badanie zagęszczenia gruntu	Wskaźnik zagęszczenia określać dla każdej ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż w trzech punktach na 1000 m ² warstwy i w miejscach wątpliwych wskazanym przez Inżyniera
9	Badanie nośności VSS	Badanie nośności należy wykonać na powierzchni robót ziemnych, co najmniej jeden raz w trzech punktach na 2000 m ² powierzchni i w miejscach wątpliwych wskazanym przez Inżyniera

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonywanych robót ziemnych

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów do odbioru robót ziemnych podaje tablica 2.

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

6.3. Kontrola wykonania wykopów

- właściwe ujęcie i odprowadzenie wód opadowych,
- właściwe ujęcie i odprowadzenie wysieków wodnych.

Szczególną wagę należy zwrócić na:

Sprawdzenie odwodnienia korpusu ziemnego polega na kontroli zgodności z wymaganiami niniejszej specyfikacji technicznej określonymi w punkcie 5 oraz z dokumentacją projektową.

6.2.1. Sprawdzenie odwodnienia

6.2. Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych

odkształcenia (E_2) oznaczony zgodnie z normą PN-S-02205, powinny być zgodne z założonym dla odpowiedniej kategorii ruchu określonej w punkcie 5.5 niniejszej ST.

6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach niniejszej ST, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inżyniera Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt. Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia cech od określonych w punktach 5 i 6 niniejszej ST powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest m³ (metr sześcienny) wykonanych wykopów oraz m² (metr kwadratowy) plantowania skarpi i poboczy.

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

8. Obiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty ziemne uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 niniejszej ST dały wyniki pozytywne.

9. Podstawa płatności

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

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowanie,
- oznakowanie prowadzonych robót,
- mechaniczne wykonanie wykopów,
- ręczne wykonanie wykopów,
- przerzut poprzeczny gruntu w nasyp,
- transport podłużny gruntu w nasyp
- zabezpieczenie i odwodnienie wykopów,
- wyrownanie skarpi wykopów,
- przeprowadzenie pomiarów i badań,
- uprządkowanie miejsc prowadzonych robót.

10. Przepisy związane**10.1. Normy**

PN-B-02480:1986	Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów
PN-B-04481:1988	Grunty budowlane. Badania próbek gruntów
PN-S-02204	Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymaganie i badania
BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymaganie ogólne.
PN-EN 933-8:2001	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Badanie wskaźnika piaskowego

10.2. Inne dokumenty

Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GD DP, Warszawa 1998.
 Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa 1997.
 Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002.

WYKONANIE NASYPÓW

D-02.03.01

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nasypów w związku z budową drogi gminnej w Świętej na działce nr 333.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument 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 określonych w Dokumentacji Projektowej i obejmują:

- formowanie i zagęszczenie nasypów z gruntu z wykopów,
- formowanie i zagęszczenie nasypów z gruntu z dokopu wraz z transportem gruntu,
- formowanie i zagęszczenie górnej warstwy nasypu gr. 0,50m z gruntu kwalifikowanego z dokopu wraz z pozyskaniem i transportem gruntu
- mechaniczne wykonanie nasypu wraz z załadunkiem, rozładunkiem i transportem z gruntu ze składowiska Wykonawcy przeznaczzonego do ponownego budowania - rekultywacja terenów przyległych gr. 20cm

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Budowla ziemna - budowla wykonana w gruncie lub z gruntu naturalnego lub z gruntu antropogenicznego spełniająca warunki stateczności i odwodnienia.
- 1.4.2. Korpus drogowy - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.
- 1.4.3. Wysokość nasypu lub głębokość wykopu - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu lub wykopu.
- 1.4.4. Nasyp niski - nasyp, którego wysokość jest mniejsza niż 1 m.
- 1.4.5. Nasyp średni - nasyp, którego wysokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.
- 1.4.6. Nasyp wysoki - nasyp, którego wysokość przekracza 3 m.
- 1.4.7. Ukop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone w obrębie pasa robót drogowych.
- 1.4.8. Dokop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót drogowych.
- 1.4.9. Odkład - miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową.
- 1.4.10. Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_s = \frac{P_d}{P_{ds}}$$

gdzie:

P_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, zgodnie z

Nasypany należy wykonywać wyłączenie z gruntów spełniających wymagania zawarte w PN-S-02205:1998 oraz w niniejszej ST i zaakceptowanych przez Inżyniera. Akceptacja powinna następować na bieżąco, w czasie trwania robót ziemnych, na podstawie przedkadych przez Wykonawcę wyników badań laboratoryjnych określonych w niniejszej specyfikacji.

W przypadku stosowania materiałów o ograniczonej przydatności Wykonawca ma obowiązek uwzględniania wszystkich zastrzeżeń dotyczących technologii wykonania i miejsc wbudowania

2.2 Wymagania ogólne dla materiałów do budowy nasyków

M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 2.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskania i składowania podano w ST D-

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

2. Materiały

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

pkt 1.5.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

1.4.15. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.4.

1.4.14. Podłoże budowlanej (ziemnej) (nasypu i wykopu) – strefa gruntu rodzimego poniżej spodu i eksploatację budowli.

1.4.13. Podłoże nawierzchni – grunt rodzimy lub nasyppy leżący bezpośrednio pod konstrukcją nawierzchni do głębokości przemarzania, nie mniej jednak niż do głębokości 1 m od zaprojektowanej powierzchni robót ziemnych.

gdzie:

E_1 - moduł okształcenia gruntu oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998,

E_2 - moduł okształcenia gruntu oznaczony w powtórny obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998.

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

określona wg wzoru:

1.4.12. Wskaźnik okształcenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu,

d_{60} - średnica oczek sита, przez które przechodzi 60% gruntu, (mm),
 d_{10} - średnica oczek sита, przez które przechodzi 10% gruntu, (mm).

gdzie:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

niepowszystych, określona wg wzoru:

1.4.11. Wskaźnik różnorodności - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów

ρ_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, zgodnie z PN-B-04481:1988, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, (Mg/m³).

BN-77/8931-12, (Mg/m³),

Główna warstwa nasypu grubości 50 cm winna być wykonana z materiału niewysadzinowego,

2.4.2. Grunt na górne warstwy nasypu

Metoda badania przedstawiona jest w normie PN-S-02205:1998, Załącznik A.

p- ciśnienie przy wzbijaniu na 5,0 mm wynosi 10 MN/m², a przy wzbijaniu na 2,5 mm wynosi 7 MN/m², a przy wzbijaniu na 5,0 mm wynosi 10 MN/m².
 megapaskalach;
 odpowiednio przygotowaną próbkę gruntu na głębokość 2,5 mm lub 5,0 mm, w
 p- ciśnienie, jakie jest potrzebne, aby zagłębić trzpień o przekroju 20 cm² w
 w którym:

$$W_{nos} = \frac{F_p}{F}$$

Gdzie:

Wskaznik różnicowości gruntu powinien wynosić co najmniej 3. Grunty o mniejszym
 wskaźniku różnicowości można stosować warunkowo, jeżeli wstępne próby na odcinku
 doświadczalnym wykażą możliwość uzyskania wymagane go zagęszczenia.
 Zaleca się zastosowanie do górnych warstw nasypu gruntów sypkich.
 Do górnych i dolnych warstw nasypów nieprzydatne są iły i inne grunty spoiste o granicy
 plastyczności powyżej 60 % oraz grunty organiczne (o zawartości części organicznych I_{om} > 2%),
 z wyjątkiem piasków próchnicznych o I_{om} ≤ 5%. Nie należy również wykorzystywać gruntów
 trudnozagęszczalnych, których maksymalna gęstość objętościowa szkieletu jest mniejsza niż
 1,6 g/cm³ (nie dotyczy to żużli i popiołów).
 Do górnych warstw nasypów nieprzydatne są także grunty spoiste o granicy plastyczności w_L > 35.
 W przypadku budowy w strefie do 50 cm poniżej powierzchni robot ziemnych
 piasków drobnoziarnistych powinny one mieć wskaźnik nośności W_{nos} ≥ 10.

2.4.1. Wybór materiałów do budowy nasypów

Grunty i materiały dopuszczone do budowy nasypów powinny spełniać wymagania określone
 w PN-S-02205.

2.4. Grunty i materiały do wykonania nasypów

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane
 w maksymalnym stopniu do budowy nasypów. Grunty przydatne do budowy nasypów mogą być
 wywiezione poza teren budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robot ziemnych i
 za zezwoleniem Inżyniera.
 Jeżeli grunty przydatne, uzyskane przy wykonywaniu wykopów, nie będąc nadmiarem objętości
 robot ziemnych, zostały za zgodą Inżyniera wywiezione przez Wykonawcę poza teren budowy z
 przeznaczeniem innym niż budowa nasypów lub wykonanie prac objętych kontraktem,
 Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia równoważnej objętości gruntów przydatnych ze
 źródeł własnych, zaakceptowanych przez Inżyniera.
 Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów powinny być wywiezione przez
 Wykonawcę na odkład. Zapewnienie terenów na odkład należy do obowiązków Wykonawcy.
 Inżynier może nakazać pozostawienie na terenie budowy gruntów, których czasowa
 nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

2.3. Zasady wykorzystania gruntów

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane

następujących parametrach:

- zawartość cząstek $\leq 0,075 \text{ mm} < 15\%$,
- zawartość cząstek $\leq 0,02 \text{ mm} < 3\%$
- kapilarność biernej $H_b < 1,0 \text{ m}$
- wskaźnik piaszkowy $WP > 35$,
- wskaźnik różnoziarnistości $U_{d60-10} \geq 5$,
- współczynnik filtracji $k_{10} > 6 \times 10^{-3} \text{ m/s}$,
- $CBR \geq 30\%$

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania nasypów jak w ST D-02.01.01

3.3. Sprzęt do zagęszczania nasypów

Tablica 2. Orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego

Rodzaje urządzeń	niepoiste: piaski, żwir, pospółki		spoisie: pyły gliny, łąy		gruboziarniste i kamieniste	
	grubość warstwy [m]	liczba przejsć n ***	grubość warstwy [m]	liczba przejsć n ***	grubość warstwy [m]	liczba przejsć n ***
	Rodzaje gruntów					
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
Walce statyczne * okolkowane *	-	-	0,2 do 0,3	8 do 12	0,2 do 0,3	8 do 12
Walce statyczne * ogumione *	0,2 do 0,5	6 do 8	0,2 do 0,4	6 do 10	-	-
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
Walce wibracyjne ** okolkowane **	0,3 do 0,6	3 do 6	0,2 do 0,4	6 do 10	0,2 do 0,4	6 do 10
Zagęszczarki wibracyjne **	0,3 do 0,5	4 do 8	-	-	0,2 do 0,5	4 do 8
Ubijaki szybkouderszące	0,2 do 0,4	2 do 4	0,1 do 0,3	3 do 5	0,2 do 0,4	3 do 4
Ubijaki o masie od 1 do 10 Mg zrzucone 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.

**) Wibracyjne należy zagęszczać warstwy grubości $\geq 15 \text{ cm}$, cięższe warstwy należy zagęszczać statycznie.

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

Uwagi:

1) Do zagęszczania górnych warstw podłoża. Zalecane do codziennego wygladzania (przywalowania) gruntów spoistych w miejscu pobrania i w nasypie.

2) Nie nadają się do gruntów nawodnionych.

3) Mało przydatne w gruntach spoistych.

4) Do gruntów spoistych przydatne są walce średnie i ciężkie, do gruntów kamienistych - walce bardzo ciężkie.

5) Zalecane do piasków pylastych i gliniastych, pospółek gliniastych i glin piaszczystych.

4. Transport

Jak w ST D-02.01.01

5. Wykonomie robót**5.1 Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 5.

5.2 Budowa nasypów**5.2.1. Dostawy materiału na nasypy**

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia kontroli dostaw oraz wykonania zgodnie z ustaloną w Programie Zapewnienia Jakości częstotliwością laboratoryjnych badań kontrolnych.

Wyniki tych badań należy przekazywać w określonym trybie nadzorowi. W Umowie z

dostawcą (producentem) oraz w Programie Zapewnienia Jakości należy jednoznacznie określić

sposób postępowania w przypadku dostawy materiału niezgodnego z wymaganiami niniejszej ST.

Pochodzenie materiału i jego jakość powinny być wcześniej zaprobowane przez Inżyniera.

Wykonawca powinien zaproponować źródło (źródła) dostaw materiałów oraz przedstawić

wyniki badań jakości w ramach PZJ.

5.2.2. Wymagania ogólne dla nasypów

W celu zapewnienia stateczności nasypu i jego równomiernego osiadania, należy przestrzegać następujących zasad:

- wybór gruntów i materiałów do wykonania nasypów powinien być dokonany z uwzględnieniem zasad podanych w punkcie 2.4 niniejszej ST,
- nasypy należy wykonać metodą warstwową,
- nasypy powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości,
- grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu użytego do zagęszczania,
- przystąpienie do układania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej,
- grunty o różnych właściwościach należy układać w oddzielnych warstwach o jednakowej grubości na całej szerokości nasypu; grunty spoiście należy budowywać w dolne, a grunty niespoiste w górne warstwy nasypu,
- warstwy gruntu przepuszczalnego należy układać poziomo, a warstwy gruntu mało przepuszczalnego ze spadkiem górnej powierzchni około 4 %,
- ukształtowanie powierzchni warstwy powinno umożliwiać lokalne gromadzenie się wody,
- styk dwóch przyległych części nasypu, wykonanych z różnorodnych gruntów wykonać przy pomocy stopni,
- grunt przewidziany w miejsce w budowania powinien być bezzwłocznie w budowany w nasyp; Inżynier może dopuścić czasowe składowanie gruntu, pod warunkiem jego zabezpieczenia przed nadmiernym zawilgoceniem.

5.2.3. Wymagania dokładność wykonania nasypów

Niezależnie od budowy urządzeń stanowiących elementy systemów odwadniających, ujętych w Dokumentacji Projektowej, Wykonawca powinien, o ile wymaga tego warunki terenowe, wykonać urządzenia odprowadzenia wód gruntowych i opadawych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem.

5.2.5. Odwodnienie pasa robót ziemnych

Wykonawca dokona obmiaru terenu po zdjętej warstwie humusu. Przed przystąpieniem do wykonywania nasypów z normą PN-S-02205 i ST D-01.01.01. Przed przystąpieniem do wykonywania nasypów z normą 01.02.04. Wykonawca przy użyciu widocznych palików wyznaczy zarzysy skarp nasypów zgodnie z roboty przygotowawcze, określone w Dokumentacji Projektowej oraz w ST D-01.02.02, D-01.02.04. Przed przystąpieniem do wykonywania nasypu należy w obrębie jego podstawy zakończyć

5.2.4. Przygotowanie podłoża w obrębie podstawy nasypów

Lp.	Część budowli	Jednostka	Dokładność
1.	Podłoże nawierzchni: - nierówność powierzchni* - pochYLENIE POPRZECZNE POWIERZCHNI - NIWELETA POWIERZCHNI	cm %	±3 ±0,5 +0, -2
	Ulepszone podłoże nawierzchni: - grubość całkowita - grubość poszczególnych warstw - szerokość poszczególnych warstw	%grubości %grubości cm	±10 ±10 ±5
2.	Korpus ziemny (jeżeli będzie na nim warstwa ulepszonego podłoża): - oś korpusu drogowego - szerokość górnej powierzchni - nierówność powierzchni* - pochYLENIE POPRZECZNE POWIERZCHNI - NIWELETA GÓRNEJ POWIERZCHNI - pochYLENIE WARSTW GRUNTÓW MAŁO PRZEPUSZCZALNYCH	cm cm % cm %	±10 ±10 ±4 ±1 +2, -3 ±1
3.	SkarpY: - pochYLENIA 1:m - nierówność powierzchni pod warstwą ziemi urodzajnej* - nierówność górnej powierzchni*)	%pochYLENIA cm	±10 ±10
4.	Rowy: - szerokość - rzędne profilu dna	cm cm	5 +1, -3

(* Nierówności mierzone tętą 3m

Tablica 3. Dokładność wykonania nasypów

OchYLENIE OSI KORPUSU ZIEMNEGO, W NASYPIE, OD OSI PROJEKTOWANEJ NIE POWINNY BYĆ WIĘKSZE NIŻ ± 10 cm. Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać +0 cm i -2 cm.

Szerokość korpusu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 10 cm, a krawędzie korony drogi nie powinny mieć wyraźnych załamania w planie.

PochYLENIE SKARP NIE POWINNO RÓŻNIĆ SIĘ OD PROJEKTOWANEGO O WIĘCEJ NIŻ 10% JEJEGO WARTOŚCI WYRAŻONEJ TANGENSEM KĄTA. Maksymalna głębokość nierówności na powierzchni skarp nie powinna przekraczać 10 cm przy pomiarze tętą 3-metrową. Rowy powinny spełniać wymagania podane w ST D-02.01.01. Z profilowanej powierzchni skarp należy usunąć kamienie większe niż 80 mm a pochYLENIE POPRZECZNE GÓRNEJ POWIERZCHNI NASYPU WINNO BYĆ WYKONANE Z TOLERANCJĄ ±1%.

PochYLENIE SKARP NIE POWINNO RÓŻNIĆ SIĘ OD PROJEKTOWANEGO O WIĘCEJ NIŻ 10% JEJEGO WARTOŚCI WYRAŻONEJ TANGENSEM KĄTA. Maksymalna głębokość nierówności na powierzchni skarp nie powinna przekraczać 10 cm przy pomiarze tętą 3-metrową. Rowy powinny spełniać wymagania podane w ST D-02.01.01. Z profilowanej powierzchni skarp należy usunąć kamienie większe niż 80 mm a pochYLENIE POPRZECZNE GÓRNEJ POWIERZCHNI NASYPU WINNO BYĆ WYKONANE Z TOLERANCJĄ ±1%.

Nie zezwala się na wbudowanie przewilgocionych, których stan uniemożliwia osiągnięcie wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Wykonywanie nasypu należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, tzn. $w > w_{opt} + 0,2\%$.

5.2.7.1. Wykonywanie nasypów w okresie deszczów

5.2.7. Wykonywanie nasypów

- $E_2 \geq 30$ MPa dla gruntów spoistych
- $E_2 \geq 40$ MPa dla gruntów niespoistych

Wtórny moduł odkształcenia (E_2) w podłożu nasypów powinien wynosić:

Alternatywnie jako kryterium oceny dobrego zagęszczenia gruntu stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, gdzie wartość stosunku modułu wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą PN-S-02205 Załącznik B, nie powinna być większa od 2,2. Natomiast nośność określa się modułem wtórnym.

Nasypy o wysokości	ruchu KR1	ruchu KR3÷KR4	Ponad 2 m	0,95	0,97
			Do 2 m	0,95	0,97
Minimalna wartość I_s dla:					

Tablica 4. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia I_s dla podłoża nasypów do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu nasypów.

Ulepszenie gruntu podłoża należy do obowiązku Wykonawcy w ramach kosztów wykonania odkształcenia. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia określona w Tablicy 4, nie może być osiągnięta przez bezpośrednie zagęszczenie podłoża, to należy podjąć środki w celu ulepszenia podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia i wtórnego modułu odkształcenia.

Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia I_s i wtórny moduł odkształcenia E_2 gruntów rodzimych, zalegających w górnej strefie podłoża nasypu, do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia I_s jest mniejsza niż określona w Tablicy 4, Wykonawca powinien dogęścić podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione.

Zagęszczenie i nośność gruntu w podłożu nasypów powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w normie PN-S-02205 i niniejszej ST.

5.2.6. Zagęszczenie i nośność gruntów w podłożu nasypów

własny koszt.

Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to wykonana on naprawę na przez Inżyniera i spełnianym wymaganiami niniejszej ST.

Jeżeli grunty przewidziane do wbudowania w nasyp ulegną nadmiernemu zawilgoceniu to Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntem zaakceptowanym

Jeżeli grunty przewidziane do wbudowania w nasyp ulegną nadmiernemu zawilgoceniu to nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania nasypów, aby powierzchniom gruntu

Na warstwie gruntu spoiściego, uplastycznionego na skutek nadmierne go zawilgocenia przed jej osuszeniem i powtórny m zagęszczeniem nie wolno uktadać następczej warstwy gruntu. Warstwa nie powinna pozostawać niezagęszczona po ułożeniu.

W przypadku przewilgoconych gruntów powyżej wartości dopuszczalnej należy zastosować jego ulepszenie (osuszenie) przez zastosowanie spoiw (np. wapno) zaproponowane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera.

5.2.7.2. Wykonywanie nasypów w okresie mrozów

Niedopuszczalne jest wykonywanie nasypów w temperaturze, przy której nie jest możliwe osiągnięcie w nasypie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów.

Nie dopuszcza się w budowania w nasyp gruntów zamartwiętych lub gruntów przemieszanych ze śniegiem lub lodem.

W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie nasypów powinno być przerwane. Przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wznoszonego nasypu.

Jeżeli warstwa niezagęszczonego gruntu zamarza, to nie należy jej przed rozmarzeniem zagęszczać ani uktadać na niej następnych warstw.

5.2.7.3. Formowanie nasypów

Skarpom nasypu należy nadać pochYLENIE ZGODNE Z DOKUMENTACJĄ PROJEKTOWĄ Z DOKŁADNOŚCIĄ PODANĄ W PUNKCIE 5.2.3 NINIJSZEJ ST.

5.2.7.4. Wykonanie nasypów nad przepustami

Nasypy w obrębie przepustów należy wykonywać jednocześnie z obu stron przepustu z jednakowych, dobrze zagęszczonych poziomych warstw gruntu. Dopuszcza się wykonanie przepustów z innych poprzecznych elementów odwodnienia w przekopach (wcinakach) wykonanych w poprzek uformowanego nasypu. W tym przypadku podczas wykonania nasypu w obrębie przekopu należy uwzględnić wymagania określone w pktcie 5.2.7.5.

5.2.7.5. Poszerzenie nasypu

Przy poszerzeniu istniejącego nasypu należy wykonywać w jego skarpię stopnie o szerokości do 1,0 m. Spadek górnej powierzchni stopni powinien wynosić $4\% \pm 1\%$ w kierunku zgodnym z pochYLENIEM SKARPI.

Wycięcie stopni obowiązuje zawsze przy wykonywaniu styku dwóch przyległych części nasypu, wykonanych z gruntów o różnych właściwościach lub w różnym czasie.

5.2.8. Zagęszczenie gruntu

5.2.8.1. Wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności

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

Rozłożone warstwy gruntu należy zagęszczać od krańcówki nasypu w kierunku jego osi. Kolejną warstwę gruntu można nakładać po stwierdzeniu uzyskania wymaganych parametrów już ułożonej warstwy.

Grubość warstwy zagęszczanej powinna być ustalona z uwzględnieniem współczynnika spulchnienia gruntu oraz założonej grubości warstwy po osiągnięciu wymaganego zagęszczenia. Właściwe roboty mogą być prowadzone dopiero po zatwierdzeniu wyników badań przez Inżyniera.

Włogotnořć technologiczna gruntu w czasie jego zagęszczenia powinna być dostosowana do metody zagęszczenia i rodzaju stosowanego sprzętu. Decydującym kryterium jest możliwość zagęszczenia gruntu potrzebnego do uzyskania wymaganego poziomu nośności. W przypadku zagęszczenia wałcami stacjami wilgotności powinna być zbliżona do optymalnej, oznaczonej wg próby normalnej metodą I wg PN-B-04481.

5.2.8.3. Włogotnořć zagęszczonego gruntu

Różnych maszyn do zagęszczenia podano w pkt 3.3. Orientacyjne wartości, dotyczące grubości warstw różnych gruntów oraz liczby przejazdów wykonane na terenie oczyszczonym z gleby.

Grubość warstwy zagęszczonego gruntu oraz wybór sprzętu i liczba przejść sprzętu do wykonywania nasypów. Odcinek próbny dla sprawdzenia zagęszczenia gruntu powinno być zagęszczającego, powinna być ustalona przez Wykonawcę doświadczalnie przed przystąpieniem

5.2.8.2. Grubość warstwy

- 100 MPa dla ruchu KR1
- 120 MPa dla ruchu KR3÷KR4

Witomy moduł odkształcenia (E_2) na powierzchni robót ziemnych powinien wynosić:

Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien być większy niż 2,2.

02205:1998.

Jako alternatywne kryterium oceny wymaganego zagęszczenia, gdy trudne jest pomierzenie wskaźnika zagęszczenia, stosuje się badanie modułów odkształcenia, zgodnie z normą PN-S-

Tablica 5.

W przypadku gdy zagęszczenie nasypu nie spełnia powyższych wymagań należy usunąć grunt do połowy głębokości pokazanej w Tablicy 5. Następnie odkryty nasyp należy dociąć do wymaganych wartości I_s i ponownie zasypać warstwami, po kolei zagęszczonymi zgodnie z

Minimalna wartość E_2 dla: wtórnego	Minimalna wartość I_s dla:		Strefa nasypu	
	ruchu KR1	ruchu KR3÷KR4	ruchu KR1	ruchu KR3÷KR4
100	60	1,00	1,00	Główna warstwa o grubości 20 cm
60	45	1,00	0,97	Niżej leżące warstwy nasypu do głębokości od powierzchni robót ziemnych do: - 1,2 m
40	30	0,97	0,95	Warstwa nasypu od powierzchni robót ziemnych poniżej: - 1,2 m

Tablica 5. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu I_s w nasypach

Wymagany wskaźnik zagęszczenia gruntów w nasypach, powinien na całej szerokości korpusu spełniać wymagania podane w Tablicy 5.

- zagęszczenia warstwy nasypu na całej szerokości
- zagęszczenia gruntu w warstwie o równej grubości,

Wykonawca zobowiązany jest do:

- skład granulometryczny, wg PN-EN ISO 14688-1,2,
- zawartość części organicznych, metodą chemiczną przez utlenianie za pomocą dwuchromianu potasu, lub przez wypalenie,
- wilgotność naturalną, PN-EN ISO 14688-1,2,
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, wg PN-B-04481,
- kapiarność bierną, wg PN-EN ISO 14688-1,2,
- wskaźnik piaskowy gruntu wg PN-EN 933-8,

Badania powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania. Każde badanie powinno określać:

6.2.1 Badania przydatności gruntów do budowy nasypów

- a) badania przydatności gruntów do budowy nasypów,
- b) badania prawdziwości wykonania poszczególnych warstw nasypu,
- c) badania zagęszczenia nasypu,
- d) pomiary kształtu nasypu,
- e) odwodnienie nasypu

W czasie kontroli szczególную uwagę należy zwrócić na:

Sprawdzenie wykonania nasypów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej ST oraz w Dokumentacji Projektowej.

6.2. Kontrola wykonania nasypów

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-02.01.01.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości

6. Kontrola jakości robót

Pozytkowanie gruntu z dokopu może rozpocząć się dopiero po pobraniu próbek i zbadaniu przydatności zalegającego gruntu do budowy nasypów oraz po wydaniu zgody na piśmie przez Inżyniera.

5.3.1. Zasady prowadzenia robót w dokopie

Miejsca dokopów zostaną wybrane przez Wykonawcę i muszą być zaakceptowane przez Inżyniera.

5.3. Dokop

W przypadku użycia sprzętu wibracyjnego zalecana jest wilgotność mniejszą od optymalnej, ustaloną na odcinku próbnym. Jeżeli wilgotność gruntu przeznaczoną do zagęszczania jest większa od wilgotności optymalnej o wartość większą od podanych odchylen, to grunt należy osuszyć przez zastosowanie dodatku spoiw, zgodnie z rozwiązaniem zaproponowanym przez Wykonawcę i zaakceptowanym przez Inżyniera. Gdy wilgotność gruntu jest mniejsza, to zaleca się jej zwiększenie przez spryskiwanie wodą. Sprawdzenie wilgotności gruntu należy przeprowadzić laboratoryjnie.

- w gruntach mało i średnio spoiwistych $\pm 2\%$
 - w gruntach niespoistych $+0\%, -2\%$
- Odchylenia od wilgotności optymalnej nie powinny przekraczać następujących wartości:

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

7. Obmiar robót

- Wartość tolerancji:
- szerokość korpusu ziemnego nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż +10cm,
 - różne powierzchni korpusu ziemnego nie mogą się różnić od projektowanych o więcej niż +0cm i -2cm,
 - nierówności powierzchni korpusu ziemnego mierzone fatą 3-metrową nie mogą przekraczać 3cm,
 - spadek podłużny powierzchni korpusu ziemnego, sprawdzony przez pomiar niwelatorem rzędnych wysokościowych, nie może dawać różnic, w stosunku do rzędnych projektowanych, większych niż -2 cm i +0cm.
 - wskaźnik zagęszczenia gruntu określony zgodnie z BN-77/8931-12 i wtórny moduł odfkształcenia (E_2) oznaczony zgodnie z normą PN-S-02205, powinny być zgodne z wymaganiami określonymi w punkcie 5.2.6 i 5.2.8 niniejszej ST.

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Pomiar szerokości korpusu ziemnego	Pomiar taśmą, szablonem, fatą o długości 3 m i poziomą
2	Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego co 20 m, a na odcinkach krzywoliniowych co 10m	prosty, w punktach głowych fuku, co 100 m na łukach o $R > 100m$, co 50 m na łukach o $R < 100m$ oraz w miejscach, które budzą wątpliwości; rzędne osi podłużnej jezdnii i krawędzi co 20 m, a na odcinkach krzywoliniowych co 10 m
3	Pomiar równości powierzchni korpusu	
4	Pomiar równości skarp	
5	Pomiar pochylenia skarp	
6	Pomiar spadku podłużnego	Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 200 m oraz w punktach wątpliwych
7	Badanie zagęszczenia gruntu	Wskaźnik zagęszczenia określać dla każdej ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż w trzech punktach na 1000 m ² warstwy i w miejscach wątpliwych wskazanych przez Inżyniera
8	Badanie nośności VSS	Badanie nośności należy wykonać na powierzchni robót ziemnych, co najmniej jeden raz w trzech punktach na 2000 m ² powierzchni i w miejscach wątpliwych wskazanych przez Inżyniera

Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych robót ziemnych

Kontrolę należy prowadzić z częstotliwością, gwarantującą należyte wykonanie robót

- przestrzeganie ograniczeń dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczów i mrozów.
 - grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczeniu,
 - odwodnienia każdej warstwy,
 - prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie,
- Badania kontrolne prawidłowości wykonania nasypów polegają na sprawdzeniu:

6.2.2 Badania prawidłowości wykonania nasypów:

- wskaźnik filtracji wg PN-EN ISO 14688-1;2

PN-B-02480:1986	Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów
PN-B-04481:1988	Grunty budowlane. Badania próbek gruntów
PN-S-02204	Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymaganie i badania
BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymaganie ogólne.
PN-EN 933-8:2001	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Badanie wskaźnika piaskowego

10.1. Normy

10. Przepisy związane

technicznej.

- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych wg specyfikacji
- plantowanie skarp nasypów i wykopów
- odwodnienie terenu robót,
- profilowanie i plantowanie powierzchni nasypu, rowów i skarpy,
- zagęszczenie gruntu,
- wbudowanie dostarczonego gruntu w nasyp,
- zakup gruntu z dokopu (kat. I-II) wraz z transportem i wbudowaniem w nasyp,
- oznakowanie robót,
- prace pomiarowe,

Cena wykonania 1 m³ nasypów obejmuje i m² plantowania skarpy obejmuje:

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-02.00.01 pkt 9.

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymaganie ogólne” pkt 8.

Roboty ziemne uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 niniejszej ST dały wyniki pozytywne.

8. Obiór robót

Objętość nasypów będzie ustalona w metrach sześciennych na podstawie obliczeń z przekrojów poprzecznych, w oparciu o poziom gruntu rodzimego lub poziom gruntu po usunięciu warstw gruntów nieprzydatnych.

Jednostką obmiarową jest m³ (metr sześcienny) wykonania nasypów i m² plantowania skarpy.

7.2. Jednostka obmiarowa

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-02.00.01 pkt 7.

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

10.2. Inne dokumenty

- PN-EN ISO 14688-1:2006
Badania geotechniczne. Oznaczenie i opis
- PN-EN ISO 14688-2:2006/Apl:2010
Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania

**KORYTO WRAZ Z PROFLOWANIEM
I ZAGĘSZCZENIEM PODŁOŻA**

D-04.01.01

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

1. Wstęp**1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru profilowania i zagęszczenia podłoża w związku z budową drogi gminnej w Świeciej na działce nr 333.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonywaniu profilowania i zagęszczenia podłoża pod warstwy konstrukcyjne i obejmują:

- Droga Gminna – KRI – „D”;
- zatoki autobusowe,
- zjazdy publiczne i indywidualne,

Uwaga:

Roboty ziemne związane z wykonaniem kotła gruntowego zawarte są w ST D-02.01.01.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i Specyfikacją Techniczną D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.
Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

2. Materiały

Nie występują.

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

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

Przed przystąpieniem do profilowania podłoża powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń. Należy usunąć błoto i grunt, który uległ nadmiernej nawilgoceniu. Po oczyszczeniu powierzchni podłoża, które ma być profilowane należy sprawdzić, czy istniejące rzedne terenu umożliwiającą uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzednych

5.4. Profilowanie podłoża

Koryto należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową. Paliki lub szpilki należy ustawić w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciąganie sznurków lub linek do wytyczenia robot w odstępach nie większych niż co 10 metrów. Do wykonania koryta należy stosować równiarkę lub spycharkę uniwersalną. Koryto można wykonywać ręcznie, gdy jego szerokość nie pozwala na zastosowanie maszyn. Sposób wykonania musi być zaakceptowany przez Inżyniera. Grunt odspojony w czasie wykonywania koryta powinien być wykorzystany zgodnie z ustaleniami Dokumentacji Projektowej i ST, tj. wbudowany w nasyp lub odwieziony na odkład w miejsce zaakceptowane przez Inżyniera. Profilowanie i zagęszczenie podłoża w korycie należy wykonać zgodnie z zasadami podanymi w punkcie 5.4. i 5.5.

5.3. Wykonanie koryta

Wykonawca powinien przystąpić do wykonywania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robot związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wczesniejsze przystąpienie do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża i wykonywanie tych robot z wyprzedzeniem jest możliwe wyłącznie za zgodą Inżyniera, w korzystnych warunkach atmosferycznych. W wykonanym korycie oraz po wyprofilowaniu i zagęszczeniu podłoża nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

5.2. Zasady ogólne

Ogólne warunki wykonania robot podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.1. Ogólne warunki wykonania robot

5. Wykonanie robot

Jak w ST D-02.01.01.

4. Transport

Stosowany sprzęt powinien być zaakceptowany przez Inżyniera i nie może spowodować niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu podłoża.

- równiarek lub spycharek uniwersalnych z ukosnie ustawianym lemieszem; Inżynier może dopuścić wykonanie profilowania podłoża z zastosowaniem spycharki z lemieszem ustawionym prostopadle do kierunku pracy maszyny;
- walców statycznych, wibracyjnych lub płyt wibracyjnych.

5.6. Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża.

– dla KR1 - $I_s \geq 1,00$; $E_2 \geq 100$ MPa,

– dla KR3÷KR4 - $I_s \geq 1,03$; $E_2 \geq 120$ MPa,

poziomie spodu konstrukcji nawierzchni powinny wynosić:

Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia i wtórnego modułu odkształcenia na

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

urządzeń, mających możliwość wyznaczania wskaźnika zagęszczenia i modułu wtórnego E_2 .

Dla kontroli nośności podłoża należy stosować procedurę badawczą wg PN-S-02205:1998, zał. B. Za zgodą Inżyniera można prowadzić badania przy użyciu innych

Dla poboczy wskaźnik zagęszczenia nie może być mniejszy niż $I_s \geq 1,00$.

Minimalna wartość I_s	KR3÷KR4	KR1	Głębokość 20 cm	1,00	1,00
			Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni podłoża	1,00	0,97

Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża (I_s)

– w gruntach mało i średniościśkich +0% do -2%.

– w gruntach niespoistych $\pm 2\%$,

optymalnej o więcej niż (wg PN-S-02205:1998):

Wielkość gruntu podłoża przy zagęszczeniu nie powinna różnić się od wilgotności

zgodnie z BN-77/8931-12.

przeprowadzonej zgodnie z PN-B-04481 (metoda I). Wskaźnik zagęszczenia należy określić

Zagęszczenie podłoża należy kontrolować według normalnej próby Proctora,

mniejszego od podanego w Tabelicy 1.

Zagęszczenie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie

przez Wykonawcę w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

walowanie. Jakikolwiek nierówności powstałe przy zagęszczeniu powinny być naprawione

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczenia przez

5.5. Zagęszczenie i nośność podłoża

robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Do profilowania podłoża stosować równiarki. Ściety grunt powinien być wykorzystany w

inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

powierzchnię należy dogłębić 3-4 przejazdami średniego walcą stalowego, gładkiego lub w

dotatkowego gruntu, to przed przystąpieniem do profilowania oczyszczonego podłoża jego

Jeżeli rzędne podłoża przed profilowaniem nie wymagają dowiezienia i wbudowania

zagęścić warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia, określonych w Tabelicy 1.

strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i

najmniej 10 cm, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnij

przewidziany do profilowania Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość co

Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zanieczyszczenia poziomu w podłożu

niezaprojektowane rzędne podłoża.

podłoża. Zaleca się aby rzędne terenu przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe

Szerokość profilowanego podłoża nie może różnić się od szerokości projektowanej więcej niż +10 cm i -5 cm.

6.2.2. Szerokość profilowanego podłoża

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość koryta	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	co 20 m na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne *	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m
6	Ukształtowanie osi w planie *)	co 100 m
7	Zagęszczenie, wilgotność gruntu podłoża	w 2 punktach na dzienniej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m ²
8	Badanie nośności VSS	Badanie nośności co najmniej jeden raz w trzech punktach na 2000 m ² powierzchni i w miejscach wątpliwych wskazanych przez Inżyniera

*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanego koryta i zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża podaje tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i 6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

6.2. Badania w czasie robót

pkt 6. Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

6. Kontrola jakości robót

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 przystąpi natychmiast do układania warstw konstrukcyjnych nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to Wykonawca zobowiązany jest do wymiany gruntu na głębokość min. 0,5 m. Usunięty grunt należy zastąpić gruntem spełniającym wymagania D-02.03.01. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zanieczyszczenia Wykonawcy, to naprawę wykona on na własny koszt.

8. Odbiór robót

Jednostką obmiaru jest m² (metr kwadratowy) (profilowanie i zagęszczenie podłoża gruntowego).
Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7. Obmiar robót

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.2 niniejszej ST powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrownanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

6.3. Zasady postępowania z odcinkami o niewłaściwych cechach geometrycznych

Wartość modułu wtórnego powinna spełniać wymagania podane w pkt 5.5 niniejszej ST. Wilgotność technologiczna gruntu w czasie jego zagęszczania powinna być dostosowana do metody zagęszczania i rodzaju stosowanego sprzętu. Decydującym kryterium jest możliwość zagęszczenia gruntu potrzebnego do uzyskania wymaganego poziomu nośności. Wilgotność w czasie zagęszczania powinna być zbliżona do optymalnej, oznaczonej wg próby normalnej metodą I wg PN-B-04481.

Wilgotność gruntu podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją podaną w pkt 5.5 niniejszej ST. Jeśli jako kryterium dobrego zagęszczenia stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą PN-S-02205:1998, zał. B, nie powinna być większa od wartości modułu wtórnego podane w pkt 5.5 niniejszej ST.

Wskaźnik zagęszczenia wyprofilowanego podłoża określony wg BN-77/8931-12 nie powinien być mniejszy od podanego w tabelcy 1.

6.2.7. Zagęszczenie podłoża

– ± 5 cm

Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż:

6.2.6. Ukształtowanie osi w planie

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi wyprofilowanego podłoża i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać -2 cm, +0 cm.

6.2.5. Rzędne wysokościowe

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

6.2.4. Spadki poprzeczne

Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

do szerokości koryta.

Równości poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łatą, a dla poszerzeń łatą dostosowaną

normą BN-68/8931-04.

Równość podłużną profilowanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą zgodnie z

6.2.3. Równość profilowanego podłoża

PN-S-02201	Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe. Podział, nazwy, określenia
PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
PN-EN 1097-5:2008	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: Znaczenie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata
BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
BN-70/8931-05	Oznaczenie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania. podatnych.

10. Przepisy związane

- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- oznakowanie prowadzonych robót w pasie drogowym,
- ręczne i mechaniczne profilowanie dna podłoża gruntowego,
- mechaniczne zagęszczenie podłoża,
- przeprowadzenie badań i pomiarów,
- pomiar inwentaryzacji geodezyjnej koryta.

Cena wykonania robót obejmuje:

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

9. Podstawa płatności

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.
 Odbiór wykonanego koryta wraz wyprofilowaniem i zagęszczeniem 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 dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 niniejszej ST dały wyniki pozytywne.

**OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE
WARSTW KONSTRUKCYJNYCH**

D-04.03.01

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych nawierzchni w związku z budową drogi gminnej w Świątej na działce nr 333.

1.2. Zakres stosowania ST

Niniejsza Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument 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 oczyszczaniu i skrapianiu warstw konstrukcyjnych nawierzchni i obejmują:

Oczyszczenie i skropienie:

- podbudowy z mieszanki niezwiązanej stabilizowanej mechanicznie,
- warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

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

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” pkt 2.

2.2. Podstawowe wymagania dotyczące materiałów

Materiały do skropienia warstw konstrukcji nawierzchni muszą być zaakceptowane przez Inżyniera i muszą posiadać znak budowlany CE lub Deklarację Zgodności z Polską Normą.

2.3. Rodzaje materiałów do wykonania skropienia

Do skropienia warstw konstrukcyjnych niebitumicznych należy użyć kationową emulsję asfaltową do złączania warstw konstrukcji nawierzchni – C60 B5 ZM (wolnoorazpadowa) o właściwościach zgodnych z PN-EN 13808.

Do skropienia warstw konstrukcyjnych bitumicznych należy użyć kationową emulsję asfaltową do złączania warstw konstrukcji nawierzchni – C60 B3 ZM (szybkoorazpadowa) o właściwościach zgodnych z PN-EN 13808.

Do skropienia asfaltowej warstwy wiążącej, przed ułożeniem warstwy ściertalnej z mieszanki SMA zaleca się zastosować kationową emulsję modyfikowaną polimerem (ZM) – C60 BP3 ZM o właściwościach zgodnych z PN-EN 13808.

Wymagania techniczne		Metoda badań według normy	Jednostka	Klasa	Zakres wartości
Polarność		PN-EN 1430	-	- dotatnia	
Indeks rozpadu ²⁾		PN-EN 13075-1	g/100g	3	50 do 100
Zawartość lepiszcza (poprzez oznaczanie zawartości wody)		PN-EN 1428	%(m/m)	5	58 do 62
Czas wypływu dla Ø2mm w 40°C		PN-EN 12846	s	3	15 ÷ 45
Pozostałość na sicie, sito 0,5mm		PN-EN 1429	%(m/m)	3	< 0,2
Pozostałość na sicie po 7 dniach magazynowania sito 0,5 mm		PN-EN 1429	%(m/m)	1	TBR

Tablica 2 Wymagania dotyczące kationowych emulsji modyfikowanych polimerami stosowanych do złączania warstw nawierzchni

Właściwości techniczne		Metoda badań według normy	Jednostka	Klasa	Zakres wartości
Polarność		PN-EN 1430	-	- dotatnia	
Indeks rozpadu ²⁾		PN-EN 13075-1	g/100g	3	50 do 100
Zawartość lepiszcza (poprzez oznaczanie zawartości wody)		PN-EN 1428	%(m/m)	5	58 do 62
Czas wypływu dla Ø2mm w 40°C		PN-EN 12846	s	3	15 ÷ 45
Pozostałość na sicie, sito 0,5mm		PN-EN 1429	%(m/m)	3	< 0,2
Pozostałość na sicie po 7 dniach magazynowania sito 0,5 mm		PN-EN 1429	%(m/m)	1	TBR
Sedymentacja po 7 dniach magazynowania		PN-EN 12847	%(m/m)	1	TBR
Adhezja ³⁾		PN-EN 13614	% pokrycia	1	TBR
		Załącznik NA 2.2	powierzchni	2	≥ 75
pH emulsji		PN-EN 12850	-	-	≥ 3,5
Wymagania dotyczące lepiszczy odzyskanych z kationowych emulsji asfaltowych przez odparowanie, zgodnie z PN-EN 13074					
Penetracja w 25°C		PN-EN 1426	0,1mm	3	< 100
Temperatura mięknięcia asfaltu odzyskanego		PN-EN 1427	°C	5	> 39

¹⁾ Wymagania dotyczące emulsji asfaltowych do ZM nie dotyczą emulsji poddanych na budowie rozcieńczeniu przed wbudowaniem

²⁾ Badanie na wypielaczu mineralnym Sikasol

³⁾ Badanie na kruszywie bazaltowym

Tablica 1 Wymagania dotyczące kationowych emulsji asfaltowych stosowanych do złączania warstw nawierzchni

lub inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

- sprężarki,
- zbiorniki z wodą,
- szczotki ręczne,

Sprzęt pomocniczy:

odpylające.

Do oczyszczania warstw nawierzchni należy stosować szczotki mechaniczne. Zaleca się użycie urządzeń dwuszczotkowych. Pierwsza ze szczotek powinna być wykonana z twardych elementów czyszczących i służyć do zdrapywania oraz usuwania zanieczyszczeń przylegających do czyszczonej warstwy. Druga szczotka powinna posiadać miękkie elementy czyszczące i służyć do zamiatania. Zaleca się używanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające.

3.2. Sprzęt do oczyszczania warstw nawierzchni

pkt 3

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

3. Sprzęt

producenta.

Przy przechowywaniu emulsji asfaltowej należy przestrzegać zasad ustalonych przez

- czas składowania emulsji nie powinien przekraczać 3 miesięcy od daty jej produkcji,
- temperatura przechowywania emulsji nie powinna być niższa niż 3°C.

Warunki przechowywania:

Warunki przechowywania nie mogą powodować utraty cech lepkości i obniżenia jego jakości. Lepiszczce należy przechowywać w zbiornikach stalowych zabezpieczonych przed dostępem wody i zanieczyszczeniem.

2.4. Przechowywanie materiałów

Wymagania dotyczące lepkości odzyskanych z kationowych emulsji asfaltowych przez odparowanie, zgodnie z PN-EN 13074			
Sedymentacja po 7 dniach magazynowania	PN-EN 12847	%(m/m)	1
			TBR
Adhezia ³⁾	PN-EN 13614	% pokrycia powierzchni	2
			TBR
Wymagania dotyczące lepkości odzyskanych z kationowych emulsji asfaltowych na budowie rozcieńczeniu			
Penetracja w 25°C asfaltu	PN-EN 1426	0,1mm	3
Temperatura mięknięcia asfaltu	PN-EN 1427	°C	4
Nawrót sprężysty w 25°C asfaltu	PN-EN 13398	%	4
¹⁾ Wymagania dotyczące emulsji asfaltowych do ZM nie dotyczą emulsji poddanych na budowie rozcieńczeniu przed wbudowaniem ²⁾ Badanie na wypelnianiu mineralnym Sikasol ³⁾ Badanie na kruszywie bazaltowym			

Oczyszczenie warstw nawierzchni polega na usunięciu luźnego materiału, brudu, błota i kurzu przy użyciu szczotek mechanicznych, a w razie potrzeby wody pod ciśnieniem. W miejscach trudno dostępnych należy używać szczotek ręcznych. Zanieczyszczenia stwardniałe, nie dające się usunąć mechanicznie, należy usunąć ręcznie lub za pomocą dostosowanego sprzętu. Na terenach niezabudowanych bezpośrednio przed skropieniem, nawierzchnię można oczyścić sprężonym powietrzem.

Oczyszczeniu podlegają wszystkie powierzchnie warstw wymienionych w pkt. 1.3.

5.2. Oczyszczenie warstw nawierzchni

5.1. Ogólne zasady wykonania robót
Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5. Wykonalność robót

Emulsja może być transportowana w cysternach, autocysternach, skraplarkach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny przeznaczone do przewozu emulsji powinny być przedzielone przegrodami, dzielącymi je na komory o pojemności nie większej niż 1 m³, a każda przegroda powinna mieć wykroje w dniu umożliwiającej przepływ emulsji. Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu lub składowania emulsji powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy.

4.2. Transport emulsji

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

4. Transport

Zastosowany sprzęt powinien być zaakceptowany przez Inżyniera

Skraplarką do ręcznego skropienia.
W miejscach trudnodostępnych należy stosować końcówkę (lanecę) połączoną ze założonej.
Skraplarka powinna zapewnić rozkładanie lepiszcza z tolerancją $\pm 10\%$ od ilości możliwej zachowanie stałej temperatury lepiszcza.
Zbiornik na lepiszcze skraplarki powinien być izolowany termicznie tak, aby było

- temperatura rozkładanego lepiszcza,
- ciśnienia lepiszcza w kolektorze,
- obrotów pompy dozującej lepiszcze,
- prędkości poruszania się skraplarki,
- ilości lepiszcza.

parametrów:

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skraplarkę lepiszcza wyposażoną dodatkowo w lanecę do ręcznego spryskiwania. Skraplarka powinna być wyposażona w urządzenia pomiarowo-kontrolne pozwalające na sprawdzanie i regulowanie następujących

3.3. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni

Nie dotyczy to powierzchni skrapianej układarką wyposażoną w rampę skrapiającą.

- 2,0 godzin w przypadku stosowania od 0,5 do 1,0 kg/m² emulsji;
- 0,5 godziny w przypadku stosowania od 0,2 do 0,5 kg/m² emulsji.

Orientacyjny czas powinien wynosić co najmniej:

Opadowanie wody.

Powierzchnia powinna być skropiona emulsją asfaltową z wyprzedzeniem w czasie na powierzchni oraz zaakceptowane przez Inżyniera.

Dokładne zużycie asfaltu winno być ustalone w zależności od rodzaju warstwy i stanu jej

a) Zalecana emulsja modyfikowana polimerem, ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem stanu podłoża oraz porowatości mieszanki SMA, jeżeli mieszanka ma większą zawartość woliwnych przestżeń, to należy użyć większą ilość lepiszcza do skropienia, które po ułożeniu warstwy ściertanej uszczelnia ją.	
Warstwa ściertana z mieszanki SMA	Warstwa wiążąca asfaltowa
Warstwa ściertana z betonu asfaltowego AC	Warstwa wiążąca asfaltowa
Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego AC	Podbudowa asfaltowa
Podbudowa z betonu asfaltowego AC	Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie
Podbudowa z kruszywa	Podłoże pod warstwę asfaltową
Podbudowa z kruszywa	Ilość pozostałego lepiszcza [kg/m ²]

Tablica 3. Zalecane ilości pozostałego lepiszcza do skropienia podłoża pod warstwę asfaltową.

Skropienie lepiszczem powinno być wykonane w ilości podanej w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze zgodnie z tablicą 3.

Określenie ilości skropienia lepiszcza na drodze należy wykonać według PN-EN 12272-1. W wypadku dużej ilości pozostałego lepiszcza, np. powyżej 0,5 kg/m², oraz zastosowaniu emulsji asfaltowej może być konieczne wykonanie skropienia w kilku warstwach, aby zapobiec spłynięciu i powstaniu kałuż lepiszcza.

5.4. Zużycie emulsji

Jakiegokolwiek uszkodzenia powierzchni powinny być przez Wykonawcę naprawione.

niezbędny ruch budowlany.

Zabezpieczyć skropioną warstwę nawierzchni przed uszkodzeniem dopuszczając tylko Przed ułożeniem warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej Wykonawca powinien ruch na okres niezbędny do całkowitego rozpadu emulsji i odprowadzenia wody z emulsji.

Skropiona emulsją asfaltową warstwa powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek zabrudzenia.

lub ją ograniczających. W razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed Skropienie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skraparki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne laną w miejscach trudnodostępnych (np. ścieki uliczne) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni Skropienie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. do 80°C.

Temperatura emulsji asfaltowej przy skrapianiu powinna mieścić się w przedziale 60°C Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji przez Inżyniera jej oczyszczenia.

nastąpić dopiero po wyschnięciu warstwy.

Jeżeli do oczyszczenia warstwy była używana woda to skropienie lepiszczem może Warstwa przed skropieniem powinna być oczyszczona.

5.3. Skropienie warstw nawierzchni

Przed ułożeniem warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę nawierzchni przed uszkodzeniem dopuszczając tylko niezbędny ruch budowlany.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przeprowadzić próbne skropienie warstwy w celu określenia optymalnych parametrów pracy skraparki i określenia wymaganej ilości emulsji w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Badania lepiszczy

Ocena lepiszcza powinna być oparta na deklaracjach zgodności. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w pkt.2.3.

6.3.2. Sprawdzenie jednorodności skropienia i zużycia lepiszcza

Jednorodność skropienia powinna być sprawdzana wizualnie.

Kontrolę ilości rozkładanego lepiszcza po odparowaniu wody, należy wykonać według PN-EN 12272-1. Badanie należy przeprowadzać każdorazowo przed rozpoczęciem pracy skraparki w danym dniu oraz w ciągu dnia w przypadku zmiany parametrów skraparki.

6.3.3. Badanie wytrzymałości na ścinanie połączenia między warstwami asfaltowymi

Wymagane wartości wytrzymałości na ścinanie połączenia między warstwami asfaltowymi podano w tabelicy 4.

Tabela 4. Wymagana wytrzymałość na ścinanie połączenia między warstwami asfaltowymi nawierzchni

Wymagana wytrzymałość na ścinanie, MPa	Połączenie między warstwami	
	KR1÷KR2	KR3÷KR6
Ścieralna/wiążąca	brak wymagań	
Wiążąca/podbudowa	brak wymagań	
Podbudowa/podbudowa ^{a)}	brak wymagań	
a) jeśli podbudowa składa się z kilku warstw asfaltowych		

Badanie połączenia międzywarstwowego powinno być wykonywane na nawierzchniach dróg o kategorii ruchu KR3÷KR6. Częstość pobierania próbek powinna wynosić 1 próbka na 15 000 m² wykonanej nawierzchni.

6.3.4. Sprawdzenie oczyszczenia.

Ocena oczyszczenia warstwy konstrukcyjnej podlega na ocenie wizualnej dokładności wykonania tej czynności.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest 1 m² (metr kwadratowy) powierzchni nawierzchni oczyszczonej i skropionej, oraz skropienia i miałowania poboczy.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

8. Obmiar robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

9. Podstawa płatności

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

Cena jednostkowa wykonywania robót obejmuje:

- wykonanie robót pomiarowych i przygotowawczych,
- zakup i dostarczenie lepiszcza i grysu na budowę,
- ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń,
- oczyszczenie i skropienie poszczególnych warstw,
- skropienie i miałowanie poboczy umocnionych destruktem,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji,
- uporzędkowanie miejsca prowadzonych robót.

10. Przepisy związane

- PN-EN 13808:2005 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
- PN-EN 12591:2004 Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów
- PN-EN 12272-1 Powierzchniowe utwardzenie. Metody badań. Część 1. Dozowanie i porzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa.

**PODBUDOWA Z MIESZANKI NIEZWIĄZANEJ
STABILIZOWANEJ MECHANICZNIE**

D-04.04.02

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera. Mieszanka kruszywa powinna być tak produkowana i składowana, aby miała jednakowe właściwości i spełniała wymagania podane w tabelicy 6. Wyprodukowane mieszanki kruszywa powinny być jednorodnie wymieszane i charakteryzować się równomierną wilgotnością.

2.2. Podstawowe wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

2. Materiały

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

1.4.4. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

1.4.3. Mieszanka niezwiązana – ziarnisty materiał, zazwyczaj o określonym składzie ziarnowym (od $d=0$ do D), który jest stosowany do wykonania ulepszonego podłoża gruntowego oraz warstw konstrukcji nawierzchni drog.

1.4.2. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie - jedna lub więcej warstw zagęszczonej mieszanki, która stanowi warstwę nośną nawierzchni drogowej.

1.4.1. Stabilizacja mechaniczna - proces technologiczny, polegający na odpowiednim zagęszczeniu w optymalnej wilgotności kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu.

1.4 Określenia podstawowe

– wykonanie podbudowy - warstwa grubości 20 cm – ciąg główny drogi gminnej i zjazdy indywidualne – KR1, mechanicznie i obejmują:
Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem podbudowy z mieszanki niezwiązanej o uziarnieniu 0/31,5 mm stabilizowanej

1.3 Zakres robót objętych ST

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

1.2 Zakres stosowania ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy z mieszanki niezwiązanej stabilizowanej mechanicznie w związku z budową drogi gminnej w Świątej na działce nr 333.

1.1 Przedmiot ST

1. Wstęp

Zawartość wody w mieszanke kruszywa w trakcie wbudowywania i zagęszczania, określona według PN-EN 13286-2, powinna odpowiadać wymaganiom tabelicy 4.

2.3. Właściwości kruszywa

Materiałem do wykonania warstwy z mieszanek niezwiązanej powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego łitego lub kruszywo naturalne kruszone, uzyskane w wyniku przekruszenia kamieni narzutowych i otoczków (o wielkości powyżej 63mm).

Do wykonania warstwy z mieszanek niezwiązanej należy stosować kruszywa zgodnie z normą PN-EN 13242, spełniające wymagania podane w tabelicy 1.

Tabela 1. Wymagania dla kruszywa przeznaczonych do podbudowy z mieszanek niezwiązanej

Rozdział w normie PN-EN 13242	Właściwość	Wymagania wobec kruszywa do mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do zastosowania w warstwie	
		Podbudowy pomocniczej nawierzchni drogi	Podbudowy KRI÷KR6
		Podbudowy zasadniczej nawierzchni drogi	KRI÷KR6
4.3.1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1	G _{85/15} , G ₈₅ , G ₈₀ , G _{80/20} , G ₇₅	0/31,5
4.3.2	Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach posrednich wg PN-EN 933-1	GT ^C NR	GT ^C 20/15
4.3.3	Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-1	GT ^F NR, GT ^F NR	GT ^F 10, GT ^A 20
4.4	Kształt kruszywa grubego wg PN-EN 933-4 – maksymalne wartości wskaźnika płaskości	FL ^{NR}	FL ⁵⁰
	lub – maksymalne wartości wskaźnika kształtu	SL ^{NR}	SL ⁵⁵
4.5	Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierz. przetrusz. lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5	C ^{NR}	C ^{90/3}
4.6	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1 – w kruszywie grubym* – w kruszywie drobnym* (Jakość pyłów	f ^{Deklarowane}	f ^{Deklarowane}
4.7			Wartość niezbadana na pojedynczych frakcjach, a tylko w mieszankach wg wymagań p.2.2-2.4 – WT-4
5.2	Odporność na rozdrabnianie kruszywa grubego wg PN-EN	LA ⁵⁰	LA ⁴⁰ **
Tabl. 9			Tabl. 9

2.4. Uziamienie kruszywa

Określone według PN-EN 933-1 uziamienie mieszanki kruszyw, przeznaczonych do warstwy podbudowy musi spełniać wymagania przedstawione na rysunku 1.

Krzywa uziamienia kruszywa powinna być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziamienia do górnej krzywej granicznej uziamienia na sąsiednich sitach. Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo.

Załącznik C	Skład materiałowy	Deklarowany
1097-2, kategoria nie wyższa niż		
5.3	Odporność na ścieranie wg PN-EN 1097-1	M _{DE} Deklarowana
5.4	Gęstość wg PN-EN 1097-6 rozdział 7,8 lub 9	Deklarowana
5.5	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6 rozdział 7,8 lub 9 (w zależności od frakcji)	W ^{cm} _{NR} WA ²⁴ _{2***})
6.2	Siarczany rozpuszczalne w kwasie wg PN-EN 1744-1	AS _{NR}
6.3	Całkowita zawartość siarki wg PN-EN 1744-1	SNR
6.4.2.1	Stożek objętościowa żuźla stalowicznego wg PN-EN 1744-1 rozdział 19.3	V _s
6.4.2.2	Rozpad krzemianowy w żuźlu wielkopiecowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1 rozdział 19.1	Brak rozpadu
6.4.2.3	Rozpad żelazowy w żuźlu wielkopiecowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1 rozdział 19.2	Brak rozpadu
6.4.3	Składniki rozpuszczalne w wodzie wg PN-EN 1744-3	Brak substancji szkodliwych dla środowiska wg odrębnych przepisów
6.4.4	Zanieczyszczenia	Brak ciał obcych takich jak; drewno, szkło i plastik mogących pogorszyć wyrob końcowy
7.2	Zgorzel słoneczna bazaltu wg PN-EN 1367-3, wg PN-EN 1097-2	SB _{LA}
7.3.3	Mrozoodporność na kruszywie frakcji 8/16 wg PN-EN 1367-1	skąty magmowe i przeobrazone: F ₄ , skąty osadowe: F ₁₀
Tabl. 18		
*) łączna zawartość pyłów w mieszance powinna się mieścić w polu wyznaczonym przez krzywe graniczne		
**) do warstw podbudów zasadniczych na drogach obciążonych ruchem KR5+KR6 dopuszcza się jedynie kruszywo charakteryzujące się odpornością na rozdrabnianie LA<35		
***) w przypadku, gdy wymaganie nie jest spełnione należy sprawdzić mrozoodporność		

Minimalna i maksymalna zawartość frakcji w mieszankach: [różnice przesiewów w %(m/m) przez sito (mm)]											
Mieszanka niezwiązana		1/2		2/4		2/5,6		4/8		5,6/11,2	
4	min.	15	max	7	min.	20	max	-	min.	10	max
0/31,5	max	4	min.	15	max	7	min.	20	max	-	min.

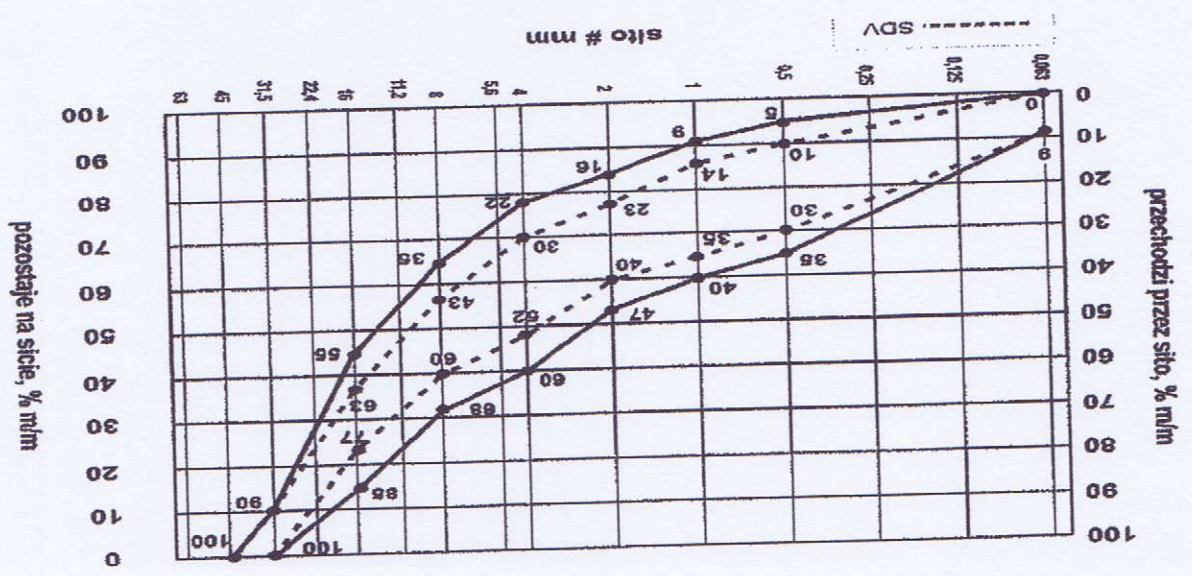
Tablica 3 Wymagania wobec ciągłości uziamienia na sitach kontrolnych – różnice w przesiewach podczas badań kontrolnych produkowanych mieszanek

Mieszanka niezwiązana		0,5	1	2	4	5,6	8	11,2	16	
Tolerancje przesiewu przez sito (mm), %(m/m)		± 5	± 5	± 7	± 8	-	± 8	-	± 8	
Porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S)										

Tablica 2. Wymagania wobec jednorodności uziamienia na sitach kontrolnych – porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S). Wymagania dotyczą produkowanej i dostarczanej mieszanki. Jeśli mieszanka zawiera nadmierną zawartość ziaren słabych, wymaganie dotyczy deklarowanego przez producenta uziamienia mieszanki po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora

Opócz wymagań podanych na rysunku 1, wymaga się, aby 90% uziamień mieszanek zbadanych w ramach ZKP w okresie 6 miesięcy spełniało wymagania kategorii podanych w tablicach 2 i 3, aby zapewnić jednorodność i ciągłość uziamienia

Rysunek 1. Mieszanka niezwiązana 0/31,5 do warstwy podbudowy



2.5. Parametry mieszanek niezwiązanej

Mieszanka niezwiązana winna spełniać wymagania podane w tabeli 4

Tabela 4. Wymagania wobec mieszanek niezwiązanej do warstw podbudowy

Rozdział w PN-EN 13285	Właściwość		
	Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do zastosowania w warstwie	Podbudowy pomocniczej nawierzchni drogi	KR1÷KR6
	Podbudowy zasadniczej nawierzchni drogi	KR1÷KR6	KR1÷KR6

4.3.1	Uziarnienie mieszanek	0/3,5		Tabl. 4
4.3.2	Maksymalna zawartość pyłów: kategoria UF	UF ₁₂	UF ₉	Tabl. 2
4.3.2	Minimalna zawartość pyłów: kategoria UF	LF _{NR}		Tabl. 3
4.3.3	Zawartość nadziarna: kategoria OC	OC ₉₀		Tabl. 4 i 6
4.4.1	Wymagania wobec uziarnienia	Krzywa uziarnienia wg rys. 1 i 2		Tabl. 5 i 6
4.4.2	Wymagania wobec jednorodności uziarnienia poszczególnych partii – porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S)	Wg tab. 2		Tabl. 7
4.4.2	Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych – różnice w przesiwach	Wg tab. 3		Tabl. 8

4.5	Wrażliwość na mróz: wskaźnik piaskowy SE*, co najmniej	40	45	-
	Oporność na rozdrabnianie (dotyczy faktu 10/14 odsianej z mieszanek) wg PN-EN 1097-1, kategoria nie wyższa niż:	LA ₄₀	LA ₃₅	-
	Oporność na ścieranie (dotyczy faktu 10/14 odsianej z mieszanek) wg PN-EN 1097-1, kategoria M _{DE}	Deklarowana		
	Mrozoodporność (dotyczy faktu 8/16 odsianej z mieszanek) wg PN-EN 1367-1	F7	F4	-
	Wartość CBR po zagęszczeniu do wskaźnika zagęszczenia Is=1,0 i moczeniu w wodzie 96h, co najmniej	≥ 60	≥ 80	-

4.5	Zawartość wody w mieszanke zagęszczonej, % (m/m) wilgotności optymalnej wg metody Proctora	80-100		
*) Badanie wskaźnika piaskowego SE należy wykonać na mieszanke po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora wg PN-EN 13286-2				

2.6. Woda

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy z mieszanki niezwiązanej stabilizowanej mechanicznie powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

– mieszarek do wytwarzania mieszanki, wyposażonych w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej,

– równiarek albo układarek do rozkładania mieszanki,

– walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania. W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

Stosowany przez Wykonawcę sprzęt powinien być sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inżyniera.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

Transport kruszywa może odbywać się samochodami samowładowymi w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem lub zawilgoceniem. Przy ruchu po drogach publicznych pojazd musi spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod podbudowę stanowi warstwa technologiczna z mieszanki związanej cementem wykonanej wg ST D-04.05.01.

Podbudowa musi być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z Dokumentacją Projektową i według zaleceń Inżyniera. Paliki lub szpilki do kontroli ukształtowania podbudowy muszą być wcześniej przygotowane, odpowiednio zamocowane i utrzymywane w czasie robót przez Wykonawcę.

$$E_1, E_2 = \frac{3 \Delta P}{4 \Delta S} * D$$

- Dla zakładanego obciążenia ruchem moduł odkształcenia należy wyznaczyć:
- w cyklu I – zakres obciążeń od 0,25÷0,35 MPa, nacisk końcowy 0,55 MPa,
 - w cyklu II – zakres obciążeń od 0,25÷0,45 MPa, nacisk końcowy 0,55 MPa,

Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm MPa	Podbudowa z kruszywa o	
	wskazniku Wnoś nie mniejszym niż %	
E_1	80	(drogi gminne, zjazdy publiczne (asfaltowe))
E_2	60	(zjazdy indywidualne)
	140	
	120	

Tablica 5. Wymagania dla nośności

a) **nośność podbudowy** po jej zagęszczeniu badana wg wytycznych GDKIA - pismo DODP-22/4100/215/98 (badanie płytą VSS o średnicy 30 cm) powinna odpowiadać warunkom podanym w tabeli 5.

Zagęszczenie kontroluje się płytą VSS przez sprawdzenie modułu odkształcenia. Wskaźnik zagęszczenia nie powinien być mniejszy od $I_s=1,0$. Zagęszczenie podbudowy powinno być równomierne na całej szerokości. Wykonywać warstwami przy zachowaniu wilgotności optymalnej. Fazie zagęszczania należy sprawdzić profil szablonem. Zagęszczenie podbudowy należy

5.5 Zagęszczenie mieszanki

Podbudowę należy zagęszczać wałcami ogumionymi, wibracyjnymi gładkimi. W ostatniej fazie zagęszczania należy sprawdzić profil szablonem. Zagęszczenie podbudowy należy wykonywać warstwami przy zachowaniu wilgotności optymalnej. Zagęszczenie podbudowy powinno być równomierne na całej szerokości. Wskaźnik zagęszczenia nie powinien być mniejszy od $I_s=1,0$. Zagęszczenie kontroluje się płytą VSS przez sprawdzenie modułu odkształcenia.

5.4. Wbudowanie mieszanki

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganých spadków i rzędnych wysokościowych. W miejscach, gdzie widoczna jest segregacja kruszywa należy przed zagęszczeniem wymienić kruszywo na materiał o odpowiednich właściwościach. Przed zagęszczeniem rozścielane kruszywo należy wyprofilować do spadków poprzecznych i pochyleń podłużnych wymaganých w Dokumentacji Projektowej. W czasie profilowania należy wykonać lokalne zagębenia za pomocą ciężkiego szablonu skrzynekowego lub spycharki.

5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszankę kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności materiału nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób przeciwdziałający segregacji i nadmiernemu wysychaniu.

Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

Kontrola uzziarnienia rozłożonego kruszywa powinna być przeprowadzana 2 razy na każdej dziennej działce roboczej za pomocą analizy sitowej. Uzziarnienie mieszanki powinno

6.3.2. Uzziarnienie mieszanki

Lp.	Wyszczególnienie badań	1	Uzziarnienie mieszanki	2	600
		2	Włgomość mieszanki		
3	Zagęszczenie warstwy	2		1000	
4	Badanie właściwości kruszywa wg tab. 1	dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa			

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań przy wykonywaniu podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

6.3. Badania w czasie robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszywa przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w pkt 2.3. niniejszej ST.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

6. Kontrola jakości robót

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciąża Wykonawcę robót.

5.6. Utrzymanie podbudowy

powinien mieć wartość nie większą niż 2,2.

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

b) wskaźnik zagęszczenia I_o mierzony płytą VSS zgodnie z zależnością:

D – średnica płyty

Δs – przyrost odkształcenia odpowiadający przyjętemu zakresowi obciążenia

0,45MPa

Δp – przyrost obciążeń jednostkowych w I cyklu od 0,25 do 0,35MPa, w II cyklu od 0,25 do

gdzie:

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą zgodnie z BN-68/8931-04.
Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą zgodnie z BN-68/8931-04.
Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą lub metodą

6.4.3. Równość

Projektowej.
Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 25cm lub o wartość wskazaną w Dokumentacji Projektowej.
Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10cm, -0cm.

6.4.2. Szerokość

*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych iuków poziomych.

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość podbudowy	co 100m
2	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem albo co 20 m łatą na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	co 100m
4	Spadki poprzeczne*)	co 100m
5	Rzędne wysokościowe	co 10 m na odcinkach prostych i co 10 m na łukach; w osi jezdni i na jej krawędziach
6	Ukształtowanie osi w planie*)	
7	Grubość podbudowy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m ² Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m ²

Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych podbudowy podano w tabl. 6.

6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości kruszywa określonych w pkt 2 niniejszej ST.
Próbki do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inżyniera.

6.3.4. Właściwości kruszywa

Włgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-EN 13286-2 w granicach podanych w tabelicy 4.

6.3.3. Wilgotność mieszanki

przekazywane Inżynierowi.
być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.4. Probki należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej warstwy z mieszanki niezwiązanej stabilizowanej mechanicznie.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7. Obmiar robót

Jeżeli nośność warstwy będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zalecone przez Inżyniera. Koszty tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca tylko wtedy, gdy zanieżenie nośności warstwy wynika z niewłaściwego wykonania robót przez Wykonawcę.

6.5.3. Niewłaściwa nośność

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę podbudowy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inżyniera, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad, na koszt Wykonawcy.

6.5.2. Niewłaściwa grubość podbudowy

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia od określonych w punkcie 6.4 powinny być naprawione przez spulchnienie, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne. Jeżeli szerokość warstwy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewniona podparcia warstwowi leżącemu, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spulchnienie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i ponowne zagęszczenie.

6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

Grubość nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż $\pm 10\%$.

6.4.7. Grubość warstwy

Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż $\pm 5\text{cm}$.

6.4.6. Ukształtowanie osi warstwy

Różnice pomiędzy różnymi wysokościami podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać -1cm , $+0\text{cm}$.

6.4.5. Rzędne wysokościowe

Spadki poprzeczne podbudowy na prostych i łukach, mierzone tą samą profilową z poziomą, powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.4.4. Spadki poprzeczne

Nierówności podłużne i poprzeczne podbudowy nie mogą przekraczać 10 mm

PN-EN 1367-3	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania.
PN-EN 1367-1	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Oznaczenie mrozoodporności.
PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie gęstości ziarn i nasiąkliwości.
PN-EN 1097-2	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie.
PN-EN 1097-1	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie odporności na ścieranie.
PN-EN 933-5	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie procentowej zawartości ziaren o powierzczeniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie kształtu ziaren
PN-EN 933-3	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
PN-EN 933-1	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego

10.1. Normy

10. Przepisy związane

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie prowadzonych robót,
- zakup i dostarczenie materiałów do wykonania podbudowy,
- dostarczenie sprzętu niezbędnego do wykonania podbudowy,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,
- opracowanie recepty na wykonanie mieszanki z kruszywa,
- przygotowanie mieszanki z kruszywa, zgodnie z receptą,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie rozłożonej mieszanki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w ST,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² robót obejmuje:

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

9. Podstawa płatności

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8. Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

8. Odbiór robót

WT-4 2010 Mieszanki niezwiązane dla dróg krajowych. Wymaganie techniczne.
 „Instrukcja Badah Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i Mostowych – Część 2.
 Załącznik” GDDP, Warszawa 1998 r.

10.2. Inne dokumenty

PN-EN 1744-1	Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna.
PN-EN 1744-3	Badania chemicznych właściwości kruszyw. Przygotowanie wyciągów przez wymywanie kruszyw.
PN-EN 13242	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
PN-EN 13285	Mieszanki niezwiązane. Wymaganie
PN-EN 13286-2	Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Metody badań laboratoryjnych gęstości na sucho i zawartości wody. Zagęszczanie metodą Proctora.
PN-EN 13286-47	Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Metoda badania do określenia kalitornijskiego wskaźnika nośności, natychmiastowego wskaźnika nośności i pęcznienia limowego. Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek Drog samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata
BN-68/8931-04	
PN-EN 1008-1	