SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

# D.02.06.01

**ULEPSZONE PODŁOZE**

**W MIEJSCU WYSTĘPOWANIA GRUNTÓW SŁABONOSNYCH**

# WSTĘP

# Nazwa zadania

## „Budowa skrzyżowania bezkolizyjnego drogi powiatowej 1181K Pogwizdów – Tunel z linią kolejową LHS nr 65 w m. Uniejów Rędziny wraz z przebudową dojazdów w zamian za likwidację przejazdu kolejowo – drogowego kat. D w km 337,244 linii kolejowej LHS nr 65”.

# Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ulepszeniem gruntów w miejscu gdzie przewidziano wymianę gruntu.

# Zakres stosowania STWiORB

STWiORB są stosowane, jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w pkt 1.2.

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu wykonanie wzmocnienia TYP 3C wg PW Tom 2.3 –„Projekt Wzmocnienia Podłoża oraz zabezpieczenia korpusu drogowego”, jako:

* ulepszeniem gruntów w miejscu gdzie przewidziano wymianę gruntu.,

w lokalizacji zgodnie z Dokumentacją Projektową.

# Określenia podstawowe

Definicje i określenia podano wSTWiORBDM.00.00.00. "Wymagania ogólne" oraz w przepisach związanych wyszczególnionych w pkt. 10 niniejszego STWiORB.

* + 1. **Ulepszone podłoże w miejscu występowania gruntów słabonośnych** – ulepszenie na miejscu wierzchniej warstwy zalegającego gruntu rodzimego.
    2. **Zasypka** – materiał, którym wypełnia się przestrzeń w wykopie poniżej poziomu terenu.
    3. **Wykop** - element drogowej budowli ziemnej wykonany w obrębie pasa drogowego, w postaci odpowiednio ukształtowanej przestrzeni powstałej w wyniku usunięcia z niej gruntu
    4. **Ukop** - położone w obrębie robót drogowych miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypu
    5. **Dokop** – miejsce pozyskania przydatnego materiału gruntowego przeznaczonego do zasypek, zlokalizowane poza miejscem wykopu.
    6. **Odkład** – miejsce składowania gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, złożonych bez dalszego przeznaczenia użytkowego lub z przeznaczeniem do późniejszego wykorzystania np. przy zasypywaniu wykopów lub wbudowania w nasyp.
    7. **Wskaźnik zagęszczenia gruntu** – wielkość charakteryzująca sztuczne zagęszczenie gruntu, określona wg wzoru:

gdzie:

Is wskaźnik zagęszczenia gruntu, badany zgodnie z normą PN-S-02205

ρd gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu (kg/m3),

ρds. maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona   
w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, (kg/m3).

* + 1. **Wysoki poziom ZWG** – poziom zwierciadła wód gruntowych występujący wyżej niż -2 m od poziomu terenu lub występujący w wykonanym wykopie po usunięciu gruntów słabonośnych.

# Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

# MATERIAŁY

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

# Rodzaje materiałów

Przy wykonywaniu ulepszonego podłoża w miejscu wymiany gruntu można stosować następujące materiały:

* + 1. **Spoiwa drogowe**

Cement powszechnego użytku klasy 32,5 lub 42,5, spełniający wymagania PN-EN 197-1.

Wapno hydratyzowane wg PN-EN 459-1 w formie wapna palonego, hydratyzowanego lub zaprawy wapiennej

Hydrauliczne spoiwo drogowe zgodne z normą PN-EN 13282-1, PN-EN 13282-2, PN-EN 13282-3 lub innym dokumentem zgodnie z obowiązującym prawem np. Krajową Oceną Techniczną.

Popiół lotny – można stosować krzemionkowy lub wapienny popiół lotny spełniający wymagania podane w normie PN-EN 14227-4.

# SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego rodzaju sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu zarówno w miejscu jego naturalnego zalegania, jak też w czasie odspajania, transportu, wbudowania i zagęszczania. Użyty sprzęt powinien zapewniać wymaganą jakość wykonywanych robót oraz uzyskanie niezbędnej wydajności i ciągłości wykonywanej pracy, dla umożliwienia wykonania wszystkich czynności związanych z zakresem robót.

# TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wybór środków oraz metod transportu powinien być dostosowany do rodzaju i stanu gruntu, jego objętości, technologii odspajania, wydobywania i załadunku oraz od odległości transportu. Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa zarówno w obrębie pasa drogowego, jak i poza nim.

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do zasypywania wykopów powinny odbywać się tak, aby zabezpieczyć materiał przed zanieczyszczeniem, przemieszaniem i utratą wymaganych właściwości.

# WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

# Postępowanie w przypadku gruntów słabonośnych w podłożu gruntowym

W przypadku występowania w podłożu gruntowym korpusu drogowego lub pod konstrukcją nawierzchni drogi gruntów słabonośnych w postaci gruntów organicznych lub spoistych w stanie plastycznym   
i miękkoplastycznym, których występowanie uniemożliwia osiągniecie minimalnych wymagań odbiorowych dla podłoża, w celu zapewnienia wymaganych warunków pracy konstrukcji nawierzchni oraz przeciwdziałania jej spękaniom i deformacjom, należy w zależności od warunków miejscowych zastosować ulepszenie podłoża w miejscu wymiany gruntów poprzez mieszanie na miejscu wierzchniej warstwy zalegającego gruntu rodzimego ze spoiwem. Grubość warstwy wynosi 25 cm i wynika z obliczeń wykonanych w ramach Projektu Konstrukcji Nawierzchni.

# Ogólne ustalenia

Należy uwzględnić wpływ kolejności i sposobu wykonywania ulepszonego podłoża oraz terminy i kolejność wykonywania innych robót na obszarach projektowanego ulepszonego podłoża lub obszarach przyległych.

W szczególności należy skoordynować roboty związane z projektowanymi przepustami i przejściami ekologicznymi, podporami obiektów inżynierskich, istniejącym i projektowanym uzbrojeniem na-   
i podziemnym, innymi rodzajami wzmocnień podłoża itp.

Należy zaplanować z wyprzedzeniem sposoby oraz miejsce czasowego składowania wydobytego gruntu nienośnego w bezpiecznym miejscu tak, aby materiał nie stanowił zanieczyszczenia terenu i nie generował spływów do podmokłych obniżeń terenu lub w kierunku cieków i rzek.

Wykonawca przystąpi do wykonywania ulepszonego podłoża na danym obszarze po zakończeniu robót przygotowawczych (pomiarowych, zdjęciu humusu, wycince drzew, rozbiórkach, usunięciu innych przeszkód, wykonaniu ewent. dodatkowych badań geologicznych itp.), wytyczeniu zakresu i wyrażeniu zgody przez Inżyniera.

Wykonawca jest zobowiązany do ciągłej kontroli warunków gruntowo-wodnych i porównywania ich   
z danymi zawartymi w Dokumentacji Projektowej oraz odpowiedniego dobrania sprzętu do ewentualnego odwadniania wykopów.

Jeżeli na terenie robót stwierdzi się występowanie urządzeń podziemnych nieprzewidzianych   
w Dokumentacji Projektowej (urządzenia instalacyjne, wodociągowe, kanalizacyjne, cieplne, gazowe, elektryczne, inne kablowe itp.), wówczas roboty należy wstrzymać, powiadomić o tym Inżyniera, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z instytucjami sprawującymi nadzór nad tymi urządzeniami.

W przypadku natrafienia w wykonywanym wykopie na materiały nadające się do dalszego użytku, grunty zasadniczo odmienne niż wskazane w Dokumentacji Projektowej, kurzawkę lub wystąpienie innych sytuacji nietypowych lub nieprzewidzianych, roboty ziemne należy przerwać (wstrzymać) i powiadomić Inżyniera w celu ustalenia odpowiednich sposobów dalszego postępowania. Każdorazowo, w sytuacji nietypowej lub nieprzewidzianej, decyzję o kontynuacji robót podejmie Inżynier.

Zapewnienie bezpieczeństwa budowli i konstrukcji znajdujących się na przyległym do robót ziemnych terenie (w bezpośrednim sąsiedztwie oddziaływania robót) należy do obowiązków Wykonawcy.

W przypadku konieczności wykonywania robót ziemnych w okresie obniżonych temperatur, roboty te należy wykonywać w sposób określony w stosownych przepisach i wytycznych (m.in. PN-B-06050, STWiORB D.02.03.01, Wytyczne ITB). Przez pojęcie "obniżonej temperatury" należy rozumieć temperaturę otoczenia niższą niż +5 °C.

# Wykonanie ulepszenia metodą mieszania na miejscu wierzchniej warstwy zalegającego gruntu rodzimego

W przypadku, gdy grunty podlegające modyfikacji są w stanie plastycznym i planowana głębokość modyfikacji wynosi nie więcej niż 50 cm zalecane jest stosowanie wgłębnej modyfikacji gruntu spoiwami (wapnem, aktywnymi popiołami, spoiwami hydraulicznymi itp.).

Zaleca się wybór odpowiedniego spoiwa w stosunku do rodzaju gruntu oraz jego stanu, w jakim się znajduje.

Do wykonania ulepszenia gruntu metodą mieszania na miejscu można użyć specjalistycznych mieszarek wieloprzejściowych lub jednoprzejściowych. Spoiwo rozsypuje się za pomocą rozsypywarki wyposażonej w osłony przeciwpylne i szczeliny o regulowanej szerokości. Po zakończeniu mieszania należy powierzchnię warstwy wyrównać i zagęścić.

# Tolerancje wykonawcze

Dopuszczalne odchyłki wykonania wykopów tymczasowych (tolerancje geometryczne) wynoszą:

* ±15 cm dla wymiarów w planie na poziomie powierzchni terenu istniejącego, w stosunku do wartości projektowanych,
* ±10% dla bezpiecznego nachylenia skarp, w stosunku do wartości podanych w PN-B-06050,
* +0cm i –10cm dla rzędnych dna wykopu w siatce kwadratów 20x 20m, w stosunku do odsłoniętego stropu warstwy gruntu nośnego.

Górna, ostatnia warstwa o grubości 50 cm, która stanowi podłoże (podstawę) wznoszonych nasypów drogowych musi spełniać wymagania, co do parametrów zagęszczenia Is i nośności E2 zaprezentowane również w STWiORB D.02.03.01 „Wykonanie nasypu” jak dla podłoża nasypu, pozostałe warstwy zasypki powinny być zagęszczone do uzyskania wskaźnika zagęszczenia Is ≥ 0,95. W przypadku trudności   
z określeniem wskaźnika zagęszczenia Is należy określić wskaźnik odkształcenia Io = E2/E1.

Za zgodą Inżyniera dopuszcza się prowadzenie kontroli nośności, zagęszczania przy zastosowaniu metod alternatywnych, np. lekkiej płyty dynamicznej. Badania płytą dynamiczną należy wykonywać po korelacji z pomiarem płytą obciążaną statycznie (VSS). Korelację taką wykonuje się, dla danego odcinka/działki dziennej, pod warunkiem jednorodności wbudowanego materiału.

W przypadku badania lekką płytą dynamiczną Wykonawca powinien określić wymagany moduł dynamiczny i przedstawić Inżynierowi do akceptacji.

Górną, ostatnia warstwa o grubości 50 cm w wykopach należy dogęścić do uzyskania wartości parametrów opisanych w STWiORB D.02.01.01 „Wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych”

Dopuszczalne odchyłki wykonawcze na poziomie górnej powierzchni, w zakresie szerokości, rzędnych, równości powierzchni i pochyleń – jak dla tych nasypów wg STWiORB D.02.03.01 lub wykopów wg STWiORB D.02.01.01.

# KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Kontroli podlega każdy odrębny obszar ulepszonego podłoża wskazany w Dokumentacji Projektowej.

# Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

* uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje właściwości użytkowych, aprobaty techniczne, krajowe oceny techniczne, europejskie oceny techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pkt. 2 niniejszej SSTWiORB,

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

# Kontrola w czasie wykonywania robót

Należy na bieżąco sprawdzać poprawność wykonywania poszczególnych faz robót, na zgodność z wymaganiami niniejszej STWiORB.

W czasie wykonywania robót szczególną uwagę należy zwrócić na:

* odspajanie i usuwanie gruntów wymienianych w sposób nie pogarszający właściwości pozostających gruntów nośnych,
* całkowite usunięcie gruntów nienośnych ze wskazanych obszarów,
* głębienie wykopów do poziomu stropu warstw gruntów nośnych lub do określonego w projekcie poziomu,
* zapewnienie stateczności skarp,
* zabezpieczenie wykopów przed napływem wody czasie wykonywania robót.

# Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne", p.7.

# Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest metr sześcienny [m2] wykonanego ulepszenia podłoża wybraną metodą.

# ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne", p.8.

Do odbioru Wykonawca powinien przedstawić wszystkie dokumenty z bieżącej kontroli jakości robót oraz Dokumentację Projektową z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie robót.

Roboty objęte niniejszą STWiORB podlegają odbiorowi na zasadzie robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

Odbiorowi podlega rodzaj wbudowywanego gruntu oraz każda faza robót (wykop i poszczególne warstwy zasypki) – odrębnie dla każdego obszaru ulepszonego podłoża wskazanego w Dokumentacji Projektowej.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB, jeżeli wszystkie badania i pomiary z uwzględnieniem tolerancji i wymagań Inżyniera dały pozytywne wyniki.

# PODSTAWA PŁATNOŚCI

# Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

# Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

# Wynagrodzenie ryczałtowe: zasady płatności zgodne z umową pomiędzy Zamawiającym, a Wykonawcą.

# Częściowe rozliczenie robót

Rozliczenie częściowe Robót może odbywać się po wykonaniu części zakresu przewidzianego do wykonania zgodnie z ZPRS, który Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

# Cena jednostki obmiarowej

* + 1. Cena wykonania 1 m2 ulepszenia gruntu podłoża w miejscu wymiany gruntów słabonośnych, poprzez mieszanie na miejscu wierzchniej warstwy zalegającego gruntu rodzimego ze spoiwem, obejmuje:
* prace pomiarowe,
* zakup i dostarczenie wszystkich potrzebnych materiałów i sprzętu,
* wstępne wyprofilowanie podłoża przed wykonaniem stabilizacji,
* rozłożenie spoiwa hydraulicznego,
* ulepszenie gruntu metodą „na miejscu”, na wymaganą głębokość,
* wyprofilowanie i zagęszczenie warstwy,
* pielęgnacja wierzchniej warstwy i jej utrzymanie w trakcie trwania innych Robót,
* oznakowanie i zabezpieczenie Robót oraz jego utrzymanie,
* wykonanie wszystkich niezbędnych badań, pomiarów, prób i sprawdzeń,
* wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą STWiORB, zgodnie z Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera.

# PRZEPISY ZWIĄZANE

# Normy

|  |  |
| --- | --- |
| PN-B-02480 | Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów. |
| PN-B-04481 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu. |
| PN-B-06050 | Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne. |
| PN-S-02205 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania. |
| BN-8931-12 | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu |
| PN-EN 933-1 | Badanie geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczenie składu ziarnowego – Metoda przesiewowa |
| PN-EN 1097-5 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją. |
| PN-EN 13286-1 | Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym- Część1: Metody badań dla ustalonej laboratoryjnie referencyjnej gęstości i wilgotności - Wprowadzenie i wymagania ogólne. |
| PN-EN 13286-2 | Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym- Część 2: Metody badań dla ustalonej laboratoryjnie referencyjnej gęstości  i wilgotności - Zagęszczanie aparatem Proctora. |
| PN-EN 13242 | Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach drogowych i budownictwie drogowym. |
| PN-EN 1744-1 | Badania chemicznych właściwości kruszyw - Analiza chemiczna. |

# Inne dokumenty

|  |
| --- |
| Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu. IBDiM Warszawa 1978. |
| Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych. GDDP Warszawa 1998. |
| Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym. GDDP/IBDiM W-wa 2002. |
| Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Załącznik do zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r. |
| Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002. |
| Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43, poz. 430,wraz z późniejszymi zmianami. |
| STWiORB DM.00.00.00. Wymagania ogólne. |
| STWiORB D.02.01.01. Wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych. |
| STWiORB D.02.03.01. Wykonanie nasypów. |