SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

# D.02.01.01

**ROBOTY ZIEMNE – WYKONANIE WYKOPÓW**

# 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 niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są szczegółowe wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych związanych z wykonaniem wykopów w ramach realizacji zadania zgodnie z pkt 1.1.

## Zakres stosowania STWiORB

STWiORB jest stosowana jako Dokument Kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w pkt 1.2.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wykonanie wykopów dla całości przedmiotowego zadania, jako wykopów pod drogi, węzły oraz innych zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## Nazwy i kody

Nazwy i kody robót objętych wspólnym słownikiem zamówień CPV są następujące:

Grupa robót: 45100000-8Przygotowanie terenu pod budowę.

Klasa robót: 45110000-1 Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych, roboty ziemne.

Kategoria robót: 45111000-8 Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne.

## Określenia podstawowe

Określenia podstawowe zostały podane w STWiORB D.02.00.01. „Roboty ziemne. Wymagania ogólne”, punkt 1.6.

## Ogólne wymagania dotyczące robót

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

# MATERIAŁY

## Ogólne wymagania dotyczące materiałów

### Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D.02.00.01 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne”, punkt 2".

## Podział gruntów i materiałów nasypowych

### W robotach ziemnych wykorzystuje się m.in. grunty pozyskane z wykopu. Grunty te wymagają oceny ze względu na wymagania wynikające z Dokumentacji Projektowej.

### Stosuje się klasyfikacje gruntów, uwzględniające podstawowe kryteria istotne w robotach ziemnych. W robotach ziemnych podstawowe klasyfikacje dotyczą: uziarnienia, wysadzinowości oraz przydatności do budowy nasypów lub poszczególnych stref nasypów.

### Podziału gruntu ze względu na uziarnienie dokonuje się zgodnie z normą PN-86/B-02480 „Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.”

### W Tablicy 2.1 określono podział gruntów ze względu na ich wysadzinowość. Podstawowym kryterium oceny wysadzinowości gruntów jest zawartość drobnych cząstek, a dodatkowym, stosowanym w przypadkach wątpliwych, wskaźnik piaskowy. Wskaźnik piaskowy stanowi kryterium oceny gruntów o zawartości ziaren 0,075 mm powyżej 6 %, zbliżonych do mało spoistych. Jako informację uzupełniającą w Tablicy 2.1. podano nazwy typowych gruntów niewysadzinowych, wątpliwych i wysadzinowych według normy PN-S-02205.

### W Tablicy 2.2. określono podział gruntów i materiałów antropogenicznych ze względu na ich przydatność do budowy nasypów.

### Do budowy nasypów nieprzydatne są materiały nie spełniające wymagań podanych w Tablicy 2.2 z uwzględnieniem zapisów punktu 2.2.8. W szczególności nieprzydatne są następujące grunty i materiały antropogeniczne, przy czym nieprzydatność może mieć charakter trwały lub czasowy:

### organiczne (tj. o zawartości substancji organicznych ponad 2 %) – trwale nieprzydatne, z wyjątkiem piasków próchnicznych o Iom ≤ 5%;

### równoziarniste (o wskaźniku jednorodności uziarnienia Cu<2,5) – czasowo nieprzydatne, nie dotyczy piasków poflotacyjnych – trwale nieprzydatne.

### iły i inne grunty spoiste o granicy płynności wL większej od 60 % – trwale nieprzydatne,

### zawierające substancje szkodliwe dla środowiska naturalnego w ilościach większych niż dopuszczono w obowiązujących przepisach – trwale nieprzydatne,

### w stanie zamarzniętym – czasowo nieprzydatne,

### przewilgocone i nawodnione – czasowo nieprzydatne,

### podatne na samozapalenie, (tj. nieodwęglone – zawierające powyżej 20% części palnych) – trwale nieprzydatne, z wyjątkiem przepalonych odpadów z węgla kamiennego,

### antropogeniczne podatne na przeobrażenia fizyko-chemiczne, w wyniku których dochodzi do zmian objętościowych – trwale nieprzydatne.

### Wykonawca oceni czy zastosowanie gruntów, wskazanychjako czasowo nieprzydatne jest możliwe po ich ulepszeniu, o ile jest to uzasadnione względami ekonomicznymi lub środowiskowymi. Ulepszenie, zależnie od przyczyny powodującej czasową nieprzydatność gruntu lub materiału antropogenicznego, może obejmować doziarnienie, mieszanie z innym gruntem lub materiałem, ulepszenie spoiwem lub wybór odpowiedniej metody zagęszczania, pozwalającej spełnić wymagania. Wykonawca dokona wyboru technologii ulepszenia uwzględniającej warunki wykonania robót, posiadane materiały oraz sprzęt jakim dysponuje Wykonawca. Do wybranej technologii Wykonawca opracuje wymagane dokumenty i uzgodni je z Inżynierem/Inspektorem nadzoru.

### Grunty naturalne o wskaźniku jednorodności uziarnienia Cu<2,5 (np. piaski drobne) można stosować na dolne warstwy nasypu pod warunkiem wykazania możliwości uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia Isbadanego wg BN-77/8931-12, zgodnego z wymaganiami tablicy 5.2 D.02.03.01. Przydatność takich materiałów należy określić na poletku próbnym, gdzie Wykonawca zweryfikuje zdolność materiału do zagęszczania. W przypadku braku możliwości uzyskania wymaganego zagęszczenia Wykonawca opracuje metodę ulepszenia gruntów do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia i przedstawi Inżynierowi/Inspektorowi sposób ulepszania gruntu do akceptacji wraz z wynikami odpowiednich badań. W przypadku zastosowania gruntów o wskaźniku jednorodności uziarnienia Cu<3,0 należy wykonać dodatkowe przeciwerozyjne wzmocnienie skarp (w miejscach występowania humusowania) oraz obliczeniowo sprawdzić czy jest spełniony warunek stateczności skarp.

### Materiały niebezpieczne, o właściwościach chemicznych lub fizycznych wymagających specjalnych środków w celu odspojenia, składowania, transportu i usunięcia stanowią szczególną kategorie i są klasyfikowane oddzielnie.

Tablica 2.1 Podział gruntów pod względem wysadzinowości

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| L.p. | Wyszczególnienie właściwości/  norma badania | Jedn. | Grupy gruntów | | |
| niewysadzinowe | wątpliwe | wysadzinowe |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Zawartość cząstek  ≤ 0,075 mm 1)  ≤ 0,02 mm  badanie wg załącznika Z.2.H | % | < 15  < 3 | od 15 do 30  od 3 do 10 | >30  > 10 |
| 2 | Wskaźnik piaskowy, WP  badanie wg załącznika Z.2.F |  | > 35 | od 25 do 35 | < 25 |
| *Informacja uzupełniająca*  *(rodzaj gruntuw zależności*  *od wysadzinowości*  *wg PN-S-02205)* | |  | *rumosz niegliniasty,*  *żwir,*  *pospółka,*  *piasek gruby,*  *piasek średni,*  *piasek drobny,* | *piasek pylasty,*  *zwietrzelina gliniasta,*  *rumosz gliniasty,*  *żwir gliniasty, pospółka*  *gliniasta,* | *mało wysadzinowe:*  *glina piaszczysta zwięzła,*  *glina zwięzła,*  *glina pylasta zwięzła,*  *ił, ił piaszczysty,*  *ił pylasty,*  *bardzo wysadzinowe:*  *piasek gliniasty,*  *pył, pył piaszczysty,*  *glina piaszczysta, glina, glina pylasta,*  *ił warwowy* |
| *1) należy odczytać z krzywej uziarnienia* | | | | | |

### Tablica 2.2. Przydatność gruntów i materiałów antropogenicznych do budowy nasypów

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Przeznaczenie | Przydatne | Przydatne z zastrzeżeniami | Treść zastrzeżenia |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Na dolne warstwy nasypów poniżej strefy przemarzania | 1. Rozdrobnione grunty skaliste twarde oraz grunty kamieniste, zwietrzelinowe, rumosze i otoczaki  2. Żwiry i pospółki, również gliniaste  3. Piaski grubo, średnio i drobnoziarniste, naturalne i łamane  4. Piaski gliniaste z domieszką frakcji żwirowo kamienistej (morenowe) o wskaźniku jednorodności uziarnienia Cu≥15,0  5. Żużle wielkopiecowe i inne metalurgiczne ze starych zwałów (powyżej 5 lat)  6. Łupki przywęgłowe przepalone  7. Wysiewki kamienne o zawartości frakcji iłowej poniżej 2% | 1. Rozdrobnione grunty skaliste miękkie | gdy pory w gruncie skalistym będą wypełnione gruntem lub materiałem drobnoziarnistym |
| 2. Zwietrzeliny i rumosze gliniaste  3. Piaski pylaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste i pyły | gdy będą wbudowane w miejsca suche lub zabezpieczone od wód gruntowych i powierzchniowych |
| 4. Piaski próchniczne, z wyjątkiem pylastych piasków próchnicznych | do nasypów nie wyższych niż 3 m, zabezpieczonych przed zawilgoceniem |
| 5. Gliny piaszczyste, gliny i gliny pylaste oraz inne o wL< 35% | w miejscach suchych lub przejściowo zawilgoconych |
| 6. Gliny piaszczyste zwięzłe, gliny zwięzłe i gliny pylaste zwięzłe oraz inne grunty o granicy płynności wL od 35 do 60% | do nasypów nie wyższych niż 3 m: zabezpieczonych przed zawilgoceniem lub po ulepszeniu spoiwami |
| 7. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji iłowej ponad 2% | gdy zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości większej od kapilarności biernej gruntu  podłoża |
| 8. Żużle wielkopiecowe i inne metalurgiczne z nowego studzenia (do 5 lat) | o ograniczonej podatności na rozpad - łączne straty masy do 5% |
| 9. Łupki przywęglowe nieprzepalone o zawartości substancji organicznej ≤20% | zgodnie z zapisami ST D.02.03.01a |
| 10.Popioły lotne i mieszaniny popiołowo-żużlowe | gdy zalegają w miejscach suchych lub są izolowane od wody |
| Na górne warstwy nasypów w strefie przemarzania\* | 1. Żwiry i pospółki  2. Piaski grubo i średnio- ziarniste  3. Iłołupki przywęglowe przepalone zawierające mniej niż 15% ziaren mniejszych od 0,075 mm  4. Wysiewki kamienne o uziarnieniu odpowiadającym pospółkom lub żwirom | 1. Żwiry i pospółki gliniaste  2. Piaski pylaste i gliniaste  3. Pyły piaszczyste i pyły  4. Gliny o granicy płynnościmniejszej niż 35%  5. Mieszaniny popiołowo-żużlowe z węgla kamiennego  6. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji iłowej>2% | pod warunkiem ulepszenia tych gruntów spoiwami, takimi jak: cement, wapno, aktywne popioły, spoiwa drogowe itp. |
| 7. Żużle wielkopiecowe i inne metalurgiczne | drobnoziarniste i nie rozpadowe: straty masy do 1% |
| 8. Piaski drobnoziarniste | o wskaźniku nośności  wnoś ≥ 10 % |
| W wykopach i miejscach zerowych do głębokości przemarzania | Grunty niewysadzinowe | Grunty wątpliwe i wysadzinowe | gdy są ulepszanespoiwami  (cementem, wapnem, aktywnymi popiołami, spoiwami drogowymi itp.) |
| *\*)W przypadku zaprojektowania warstwy ulepszonego podłoża jest ona włączona do górnej warstwy nasypu* | | | |

# SPRZĘT

## Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

### Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00, Wymagania ogólne" p.3.

## Sprzęt do robót ziemnych

### Wykonawca przystępujący do wykonania robót ziemnych powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu zapewniającego wykonanie robót ziemnych zgodnie z Dokumentacją Projektową w ilości i rodzaju gwarantującym wykonanie robót zgodnie z harmonogramem i terminem zakończenia inwestycji.

### Wykonawca przystępujący do wykonania robót ziemnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

### do odspajania i wydobywania gruntów (narzędzia mechaniczne, młoty pneumatyczne, zrywarki, koparki, koparki do gruntów nawodnionych, ładowarki, wiertarki mechaniczne itp.),

### do jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki, równiarki, urządzenia do hydromechanizacji itp.),

### do transportu mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe, wozidła, taśmociągi itp.),

### zagęszczającego (walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.),

### do ręcznego odspajania gruntów,

### Wykonawca dokona wyboru sprzętu do odspajania i transportu materiałów przeznaczonych do wbudowania w nasyp z uwzględnieniem: odległości transportowych, rodzaju i stanu odspajanego gruntu lub materiału antropogenicznego, objętości materiału do przemieszczenia oraz charakterystyki dróg transportowych (pochylenia, podatność na zmianę stanu).

### Dobór sprzętu zagęszczającego powinien być uzależniony od rodzaju zagęszczanego gruntu oraz zakresu prac. W tablicy 3.1 podano, dla różnych rodzajów gruntów, orientacyjne dane przy doborze podstawowego sprzętu zagęszczającego.

### Do zagęszczania gruntów można stosować również inny sprzęt, który pozwoli na uzyskanie wymaganego zagęszczenia korpusu ziemnego. Do bieżącej kontroli stanu zagęszczenia dopuszcza się stosowanie walców wibracyjnych wyposażonych w system umożliwiający ciągłą kontrolę stanu zagęszczenia. Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera/Inspektora nadzoru sprzęt i metodę, która ma być wykorzystana i wykaże jej przydatność w istniejących warunkach.

### Sprzęt wykorzystywany przez Wykonawcę do prowadzenia robót ziemnych powinien być sprawny, posiadać aktualne wszelkie przeglądy oraz dokumenty wymagane do dopuszczenia do użytkowania.

### Do wykonania warstwy ulepszonego podłoża Wykonawca powinien stosować sprzęt odpowiedni do technologii wykonania ulepszenia, spełniający wymagania, określone w STWiORB dotyczącej tych robót.

### Sprzęt wykorzystywany do prowadzenia robót ziemnych musi być zatwierdzony przez Inżyniera/Inspektora nadzoru.

Tablica 3.1. Orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Rodzaje urządzeń zagęszczających* | *Rodzaje gruntu:* | | | | *Uwagi o przydatności maszyn* |
| *piaski, żwiry, pospółki* | | *pyły gliny, iły* | |
| *grubość warstwy*  *[ m ]* | *liczba przejść*  *n \*\*\** | *grubość warstwy*  *[ m ]* | *Liczba*  *przejść  n \*\*\** |
| Walce statyczne  gładkie \* | 0,1 do 0,2 | 4 do 8 | 0,1 do 0,2 | 4 do 8 | Do zagęszczania górnych warstw podłoża. Zalecane do codziennego wygładzania (przywałowania)  gruntów spoistych w miejscu  pobrania i w nasypie |
| Walce statyczne okołkowane |  |  | 0,2 do 0,3 | 8 do 12 | Nie nadają się do gruntów  nawodnionych |
| Walce statyczne ogumione \* | 0,2 do 0,5 | 6 do 8 | 0,2 do 0,4 | 6 do 10 | Mało przydatne w gruntach spoistych |
| Walce wibracyjne  gładkie \*\* | 0,4 do 0,7 | 4 do 8 | 0,2 do 0,4 | 3 do 4 | Do gruntów spoistychprzydatne są walce średnie i ciężkie |
| Walce wibracyjne okołkowane \*\* | 0,3 do 0,6 | 3 do 6 | 0,2 do 0,4 | 6 do 10 | Zalecane do piasków pylastych i gliniastych, pospółek gliniastych i glin piaszczystych. |
| Zagęszczarki wibracyjne \*\* | 0,3 do 0,5 | 4 do 8 | - | - | Zalecane do zasypek wąskich  przekopów |
| Ubijaki szybkouderzające | 0,2 do 0,4 | 2 do4 | 0,1 do 0,3 | 3 do 5 | Zalecane do zasypek wąskich przekopów |
| *\*) Walce statyczne są mało przydatne w gruntach kamienistych.* *\*\*) Wibracyjnie należy zagęszczać warstwy grubości ≥ 15 cm, cieńsze warstwy należy zagęszczać statycznie.  \*\*\*) Wartości orientacyjne, właściwe należy ustalić na odcinku próbnym.* | | | | | |

# TRANSPORT

## Ogólne wymagania dotyczące transportu

### Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00 Wymagania ogólne" p.4.

## Transport gruntów

### Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do rodzaju gruntu lub materiału, jego objętości, technologii odspajania i załadunku oraz do odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do wbudowania gruntu (materiału).

### Wykonawca powinien zapewnić minimalizację odległości transportowych przy zachowaniu wymagań projektowych. Organizację transportu mas ziemnych należy przeprowadzić z uwzględnieniem zmienności w dostępności dróg i powierzchni do prowadzenia transportu (przemieszczania materiałów do wykonania nasypu).

### W organizacji transportu mas ziemnych Wykonawca uwzględni: typowe warunki klimatyczne i pogodowe, wymagania wynikające z harmonogramu prac, ograniczenia dotyczące ładunku przez czynniki zewnętrzne (instalacje, konstrukcje, dopuszczalne obciążenia), wymagania ochrony środowiska oraz rodzaj maszyn stosowanych do załadunku, w przypadku samochodów.

### Należy przestrzegać ograniczeń dotyczących ruchu budowlanego, podanych w punkcie 5.7. niniejszej STWiORB D.02.01.01.

### Zwiększenie odległości transportu ponad odległości zatwierdzone nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy, dotyczących dodatkowej zapłaty za transport.

### Materiały sypkie należy przewozić w sposób eliminujący możliwość wysypywania, pylenia oraz innego zanieczyszczenia środowiska.

# WYKONANIE ROBÓT

## Ogólne zasady wykonania robót

### Ogólne zasady prowadzenia robót ziemnych podano w STWiORB D.02.00.01 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne”, punkt 5 oraz w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne", punk 5.

## Zasady prowadzenia robót w wykopie

### Przed rozpoczęciem robót w wykopie należy określić rodzaj i stan gruntu, skały lub materiału, który będzie poddany odspojeniu. Rozpoznanie jest konieczne do oceny przydatności gruntu, skały lub materiału do budowy nasypów oraz wyboru właściwej metody prowadzenia robót oraz sprzętu. Roboty należy prowadzić w planowy i usystematyzowany sposób, tak aby grunty, skały i materiały przeznaczone do wbudowania w nasyp nie utraciły przydatności.

### Wykonawca powinien wykonywać wykopy w taki sposób, aby grunty, skały i materiały o różnym stopniu przydatności do budowy nasypów były odspajane oddzielnie, w sposób uniemożliwiający ich wymieszanie. Odstępstwo od powyższego wymagania jest możliwe jedynie za zgodą Inżyniera/Inspektora nadzoru. Łączne odspajanie gruntów, skał lub materiałów o zróżnicowanych właściwościach jest dopuszczalne jeżeli ich wymieszanie nie spowoduje pogorszenia przydatności lub gdy wskutek celowego wymieszania nastąpi poprawa ich właściwości.

### Robót w wykopie nie należy rozpoczynać zanim powierzchnia terenu, na której będzie wznoszony nasyp, miejsce odkładu lub miejsce czasowego składowania odspojonego gruntu, skały lub materiału nie zostanie przygotowane i zaakceptowane. Odspojone grunty, skały lub materiały przydatne do wykonania nasypów powinny być bez zbędnej zwłoki wbudowane w nasyp lub przewiezione na odkład. Odspojonegogruntu, skały lub materiału nie można przewozić jeżeli w miejscu wbudowania nie zapewniono odpowiedniego sprzętu do układania i zagęszczania warstw nasypu lub odkładu. O ile Inżynier/Inspektor nadzoru dopuści czasowe składowanie odspojonych gruntów, skał lub materiałów należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem.

### Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót oraz użytkowania, a naprawa uszkodzeń, wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarp wykopu, ich podcięcia lub innych odstępstw od Dokumentacji Projektowej obciąża Wykonawcę. Wysokość i pochylenie skarpy wykopu w czasie robót muszą uwzględniać stan gruntu, skały lub materiału i ich rzeczywiste właściwości w czasie prowadzenia robót.

### Założone w Projekcie Geotechnicznym, o ile występuje, lub w Dokumentacji Projektowej zabezpieczenie powierzchni skarp wykopu należy wykonać najszybciej jak jest to możliwe. Naprawa uszkodzeń powierzchni skarp, wynikająca z braku ich prawidłowego zabezpieczenia obciąża Wykonawcę

### Strome skarpy powstałe w czasie odspajania koparką gruntu lub innego materiału nie powinny być pozostawione na dłuższy okres czasu. Jeżeli proces wykonywania wykopu nie jest ciągły, strome skarpy muszą być doprowadzone do bezpiecznego pochylenia do czasu wznowienia robót. Wysokość stromych skarp ukształtowanych w wyniku pracy koparek nie powinna być większa niż 5 metrów. Skarpy takie muszą być zabezpieczone od góry tymczasowym ogrodzeniem lub pryzmą gruntu.

### Wykonawca nie powinien dopuścić do odspojenia gruntu poza pasem wynikającym z Dokumentacji Projektowej ani na głębokość większą niż określono w Dokumentacji Projektowej. Jeżeli zaistnieje taka sytuacja należy odtworzyć zbędnie usunięte strefy z materiału o nie gorszych właściwościach niż materiał rodzimy, który został odspojony. W razie potrzeby należy ocenić wpływ nadmiernego odspojenia gruntu na stateczność budowli ziemnej.

### Jeżeli grunt jest zamarznięty można go odspajać tylko do głębokości 0,5 m powyżej projektowanych rzędnych górnej powierzchni podłoża gruntowego nawierzchni.

### Odspojony grunt przydatny do budowy nasypu, którego czasowa nieprzydatność wynika jedynie z zamarznięcia, należy pozostawić do czasu rozmarznięcia i osuszenia, a następnie wbudować w nasyp.

### O ile w Dokumentacji Projektowej nie określono inaczej, wykonywanie wykopów można wstrzymać na dowolnym etapie, pod warunkiem zachowania minimum 0,3 m grubości warstwy gruntu powyżej rzędnych spodu konstrukcji nawierzchni.

### Ostateczne ukształtowanie niwelety robót ziemnych w wykopie powinno być wykonane w takim okresie, aby po zakończeniu prac można było przystąpić bezzwłocznie do wykonania pierwszej warstwy nawierzchni.

### Wykonawca ma obowiązek zachować szczególną ostrożność w czasie odspajania gruntów w sąsiedztwie obiektów takich jak konstrukcje, budynki lub ogrodzenia.

### Jeżeli w trakcie wykonywania robót ziemnych zostaną stwierdzone urządzenia podziemne (kable, rurociągi itp.), nie wykazane w Dokumentacji Projektowej wówczas roboty należy przerwać i powiadomić o tym fakcie Inżyniera/Inspektora nadzoru.

### W przypadku występowania zinwentaryzowanych urządzeń podziemnych oraz na tych powierzchniach, gdzie zgodnie z Dokumentacją Projektową wymagana jest nienaruszona struktura gruntu podłoża, wykopy należy wykonać lub ostatecznie ukształtować ich powierzchnię sposobem ręcznym. Urobek z wykopów wykonywanych ręcznie należy odkładać na powierzchni terenu w bezpiecznej odległości od krawędzi wykopu, nie zagrażającej stateczności wykopu oraz zapewniającej, że wydobyty grunt nie zsypie się ponownie do wykopu. Wydobyty grunt powinien stanowić zabezpieczenie przed możliwym spływem wody opadowej do wykopu.

### Jeżeli wykop ma być wykonany w gruncie skalistym wówczas Wykonawca oceni stopień trudności prowadzenia robót i dobierze odpowiedni sposób odspojenia skały. Zasady mechanicznego odspajania gruntów skalistych określono w punkcie 5.3. a zasady obowiązujące podczas odspajania gruntów skalistych za pomocą materiałów wybuchowych – w punkcie 5.4. niniejszych STWiORB.

## Odwodnienie wykopów

### Niezależnie od budowy urządzeń, stanowiących elementy systemów odwadniających, ujętych w Dokumentacji Projektowej, Wykonawca jest zobowiązany, o ile wymagają tego warunki terenowe, do wykonania urządzeń, które zapewnią skuteczne odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. W tym celu Wykonawca przedstawi projekt odwodnienia placu budowy. Forma i zakres projektu odwodnienia placu budowy zostaną ustalone miedzy Wykonawcą i Inżynierem/Inspektorem nadzoru. Projekt odwodnienia placu budowy podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera/Inspektora nadzoru.

### Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów, aby powierzchni gruntu, skały oraz innych materiałów nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie.

### Odprowadzenie wód do istniejących zbiorników naturalnych i urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi instytucjami i uwzględnione w projekcie odwodnienia placu budowy.

### Woda opadowa i gruntowa powinny być zebrane i odprowadzone, bez powodowania negatywnego wpływu na warunki wykonania wykopu, poprzez zastosowanie odpowiednich pochyleń, spadków, rowów i drenów.

### Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety, aby umożliwić odpływ wód z wykopu.

### W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki, umożliwiające 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 odspajania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót ziemnych.

### Źródła wody, odsłonięte przy wykonywaniu wykopów, należy ująć w rowy i/lub dreny. Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić rowami poza teren robót.

### W przypadku nieprawidłowego odwodnienia wykonywanych robót ziemnych i pogorszenia nośności podłoża gruntowego nawierzchni Wykonawca na swój koszt doprowadzi podłoże do nośności określonej przez Projektanta w Dokumentacji Projektowej.

### Szczególnej uwagi pod względem odwodnienia robót wymagają odcinki przejściowe między wykopami i nasypami.

### Jeżeli jest konieczne wykonanie tymczasowych rowów odwadniających u podstawy skarp wykopu to należy je wykonać tak, aby nie stanowiły zagrożenia stateczności skarpy. Wypełnienie takich rowów powinno nastąpić niezwłocznie, kiedy przestaną być potrzebne.

### Ogólne wymagania dotyczące wykonywania rowów określono w STWiORB D.02.00.01 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne”, punkt 5.8.

## Wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności podłoża gruntowego nawierzchni w wykopie i miejscach zerowych robót ziemnych

### Zagęszczanie podłoża gruntowego nawierzchni w wykopie i miejscach zerowych robót ziemnych należy przeprowadzić zgodnie z zasadami określonymi w STWiORB D.02.03.01. „Roboty ziemne. Wykonanie nasypów”.

### Wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża gruntowego nawierzchni w wykopie i w miejscach zerowych robót ziemnych powinny być nie mniejsze niż określono w Tablicy 5.1. Wskaźnik zagęszczenia należy określić zgodnie z zasadami podanymi w STWiORB D.02.00.01.

Tablica5.1.Minimalnewartościwskaźnikazagęszczenia Is badanego wg BN-77/8931-12 wpodłożugruntowym nawierzchni w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Strefa podłoża gruntowego poniżej spodu konstrukcji nawierzchni* | *Minimalna wartość wskaźnika zagęszczenia Is* | |
| *Kategoria ruchu* | |
| *Zjazdy, chodniki, ścieżki rowerowe, ciągi pieszo-jezdne* | *KR1 ÷ KR7* |
| Do głębokości 0,5m lub do głębokości równiej grubości warstwy ulepszonego podłoża, o ile występuje | 0,97 | 1,00 |

### Jeżeli podłoże gruntowe nawierzchni (grunt rodzimy lub warstwa ulepszonego podłoża) w wykopach i miejscach zerowych nie spełnia wymagań w zakresie minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia, to przed ułożeniem pierwszej warstwy konstrukcji nawierzchni należy je dogęścić do wartości IS, podanych w Tablicy 5.1.

### Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tablicy 5.1 nie mogą być osiągnięte, to należy określić przyczynę i podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża nawierzchni, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia. Możliwe do zastosowania środki, o ile nie są określone w STWiORB, proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżyniera/Inspektora nadzoru.

### Inżynier/Inspektor nadzoru może dopuścić kontrolę zagęszczenia po ułożeniu i zagęszczeniu wyżej leżącej warstwy. W takiej sytuacji wyżej leżąca warstwa zostanie w niezbędnym zakresie usunięta w celu określenia osiągniętego wskaźnika zagęszczenia IS warstwy leżącej poniżej. Jeżeli wymagana wartość wskaźnika zagęszczenia zostanie osiągnięta, wówczas warstwa zostanie zaakceptowana. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia nie zostanie osiągnięta, wówczas ta warstwa oraz warstwa ułożona na niej, zostaną usunięte i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

### Dopuszcza się kontrolę i ocenę stanu zagęszczenia warstw gruntów lub materiałów na podstawie wskaźnika odkształcenia Io. Dopuszczenie tej metody wymaga potwierdzenia na odcinku próbnym i akceptacji przez Inżyniera/ Inspektora nadzoru wartości wskaźnika odkształcenia, stanowiących kryterium akceptacji stanu zagęszczenia, w odniesieniu do gruntów i materiałów stosowanych w konkretnym przypadku przy czym wartości te nie mogą być wyższe niż maksymalne podane w tabeli 5.2.

### Wskaźnik odkształcenia należy obliczać według wzoru poniżej:



gdzie:

Ei moduł odkształcenia gruntu [MPa]

Δp przyrost obciążenia jednostkowego [MPa],

Δs przyrost osiadania odpowiadający przyrostowi obciążenia jednostkowego [mm]   
D średnica płyty [mm]

### na podstawie wartości modułów odkształcenia określonych według zasad podanych w Załączniku Z.2.C. Wartości modułów można uznać za miarodajne, jeżeli wilgotność gruntu/materiału warstwy w czasie badania nie jest wyższa od wilgotności jaką miał on w czasie zagęszczania oraz jest od niej niższa nie więcej niż o 2%. W przypadku badania warstwy o wilgotności poza wymienionym przedziałem należy wprowadzić odpowiednie współczynniki korygujące wartości modułów. Zagęszczenie uznaje się za wystarczające, jeżeli jednocześnie jest spełnione wymaganie dotyczące maksymalnej wartości wskaźnika odkształcenia Io oraz minimalnej wartości wtórnego modułu odkształcenia E2.

### Maksymalne wartości wskaźnika odkształcenia, w zależności od rodzaju gruntu lub innego materiału w badanej warstwie, określono w Tablicy 5.2. Inżynier/ Inspektor nadzoru może dopuścić stosowanie wartości określonych w Tablicy 5.2 w przypadku niewielkiego zakresu robót i dużej jednorodności gruntu/materiału w ocenianej warstwie, z zastrzeżeniem treści punktu 6.1.2. niniejszych STWiORB.

### Tablica 5.2. Maksymalne wartości wskaźnika odkształcenia w drogowych robotach ziemnych

|  |  |
| --- | --- |
| Grunt lub materiał | Maksymalna wartość wskaźnika odkształcenia Io |
| Grunty niespoiste oraz wymagane Is ≥ 1,0 | 2,5 |
| Grunty niespoiste oraz wymagane Is< 1,0 | 2,5 |
| Grunty stabilizowane spoiwami do 12h od zakończenia  zagęszczania | 2,2 |
| Grunty drobnoziarniste o równomiernym uziarnieniu | 2,2 |
| Grunty o zróżnicowanym uziarnieniu. | 3,0 |
| Grunty kamieniste | 4,0 |
| Kruszywo naturalne lub grunt z łupka przywęglowego przepalonego oraz wymagane Is≥ 1,0 | 2,2 |
| Kruszywo naturalne lub grunt z łupka przywęglowego przepalonego oraz wymagane Is< 1,0 | 2,5 |
| Inne grunty i materiały antropogeniczne | wartość należy określić na podstawie badań na poletku próbnym, a warunki wbudowania uzgodnić z Inżynierem i Zamawiającym |

### Nośność podłoża gruntowego nawierzchni należy określić na podstawie oceny wartości wtórnego modułu odkształcenia E2 oznaczonego według zasad określonych w STWiORB D.02.00.01 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne” w p. 5.12.3. oraz załącznika Z2.C

### Wymagana wartość E2:

### dla ruchu KR1 – KR2, na powierzchni podłoża gruntowego dla grupy nośności podłoża G1 (gdy zgodnie z PKN nie przewidziano wykonania warstwy ulepszonego podłoża) - minimalna wartość E2 wynosi 80 MPa.

### dla ruchu KR1 – KR2, na powierzchni podłoża gruntowego dla grupy nośności podłoża G2 (gdy zgodnie z PKN nie przewidziano wykonania warstwy ulepszonego podłoża) - minimalna wartość E2 wynosi 50 MPa.

### dla ruchu KR1 – KR2, na powierzchni podłoża gruntowego dla grupy nośności podłoża G3 (gdy zgodnie z PKN nie przewidziano wykonania warstwy ulepszonego podłoża) - minimalna wartość E2 wynosi 35 MPa.

### dla ruchu KR1 – KR2, na powierzchni podłoża gruntowego dla grupy nośności podłoża G4 (gdy zgodnie z PKN nie przewidziano wykonania warstwy ulepszonego podłoża) - minimalna wartość E2 wynosi 25 MPa.

### dla ruchu KR1 – KR2, na powierzchni warstwy ulepszonego podłoża wykonanego na podłożu gruntowym o grupie nośności podłoża G3 lub G4 - minimalna wartość E2 wynosi 50 MPa.

### Przed wykonaniem warstwy ulepszonego podłoża należy zweryfikować nośność gruntu rodzimego w wykopie. Wymagana wartość E2 gruntu rodzimego w wykopie dla poszczególnych odcinków dróg, została określona w projekcie konstrukcji nawierzchni wraz z lokalizacjami grup nośności i wzmocnieniami dróg. Stwierdzona wartość E2 nie może być mniejsza niż przyjęta w Dokumentacji Projektowej. Jeżeli stwierdzona wartość E2 będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca zaproponuje do akceptacji Inżyniera/Inspektora nadzoru sposób uzyskania wymaganej nośności.

Ze względu na wykonywanie warstwy ulepszonego podłoża metodą na miejscu, za zgodą Inżyniera, badanie nośności podłoża przed ulepszeniem można przeprowadzać na poziomie góry ulepszonego podłoża (przed stabilizacją spoiwami), a nie jak wskazano w projekcie konstrukcji nawierzchni na spodzie projektowanej warstwy. Możliwe jest to ze względu na zasięg badania płytą VSS.

### Wartości wtórnego modułu odkształcenia E2 na powierzchni gruntu rodzimego nie mogą być mniejsze niż podano w tablicy 5.3 .

Tablica5.3.MinimalnewartościwtórnegomodułuodkształceniaE2napowierzchni gruntu rodzimego w zależności od grupy nośności podłoża G

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| L.p. | Grupa nośności podłoża | Wartość E2 [MPa] |
| 1 | G1 | 80 |
| 2 | G2 | 50 |
| 3 | G3 | 35 |
| 4 | G4 | 25 |

### W ramach bieżącej kontroli Wykonawcy dopuszcza się badaniei ocenę nośności na powierzchni warstwy gruntu/materiału na podstawie oznaczenia wartości modułu dynamicznego Evd z zastosowaniem lekkiej płyty dynamicznej LPD. Dopuszczenie tej metody wymaga potwierdzenia na odcinku próbnym i akceptacji przez Inżyniera/Inspektora nadzoru korelacji wartości wtórnego modułu odkształcenia E2, stanowiących kryterium akceptacji nośności, z wartościami modułu dynamicznego Evd w odniesieniu do gruntów i materiałów stosowanych w konkretnym przypadku i określonych z zastosowaniem wybranego typu (konstrukcji) LPD. W przypadku stosowania płyt LPD o różnych konstrukcjach korelację należy ustalić dla każdego typu urządzeniaoraz dla każdego rodzaju materiału i ich kombinacji. Metodami badawczymi referencyjnymi dla wskaźnika zagęszczenia oraz wtórnego modułu odkształcenia w każdym przypadku są metody opisane w załącznikach Z2B oraz Z2C.

### W przypadku stosowania płyty LPD należy uwzględnić właściwe dla tej metody ograniczenia w zakresie jej stosowalności. Płytę dynamiczną można stosować wyłącznie dla gruntów niespoistych o uziarnieniu do 63 mm. Wartość modułu Evd można uznać za miarodajną, jeżeli wilgotność gruntu/materiału warstwy w czasie badania nie jest niższa o więcej niż 2% w stosunku do wilgotności jaką miał on w czasie zagęszczania. Dopuszczenie badania z zastosowaniem LPD nie może kolidować z zapisami p. 6.2. niniejszych STWiORB.

## Ruch budowlany

### Nie należy dopuszczać ruchu budowlanego po dnie wykopu o ile grubość warstwy gruntu (nadkładu) powyżej niwelety robót ziemnych jest mniejsza niż 0,3 m.

### Z chwilą przystąpienia do ostatecznego profilowania dna wykopu dopuszcza się po nim jedynie ruch maszyn wykonujących tę czynność budowlaną oraz maszyn niezbędnych do wykonania pierwszej warstwy nawierzchni. Za zgodą Inżyniera/ Inspektora nadzoru może odbywać się sporadyczny ruch innych pojazdów, o ile nie spowodują uszkodzeń powierzchni korpusu ziemnego.

### Naprawa uszkodzeń powierzchni robót ziemnych, wynikających z niedotrzymania podanych powyżej warunków obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

# KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

## Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót

### Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M 00.00.00, Wymagania ogólne".

### Badania i pomiary dzielą się na:

### badania i pomiary Wykonawcy – w ramach własnego nadzoru

### badania i pomiary kontrolne – w ramach nadzoru Zamawiającego.

### W uzasadnionych przypadkach w ramach badań i pomiarów kontrolnych dopuszcza się wykonanie badań i pomiarów kontrolnych dodatkowych i/lub badań i pomiarów arbitrażowych.

### Badania obejmują:

### pobranie próbek,

### zapakowanie próbek do wysyłki,

### transport próbek z miejsca pobrania do placówki wykonującej badania,

### przeprowadzenie badania,

### sprawozdanie z badań.

### Pomiary obejmują terenową weryfikację zrealizowanych robót.

### Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzania na bieżąco badań i pomiarów w celu sprawdzania czy jakość wykonanych Robót jest zgodna z postawionymi wymaganiami. Badania i pomiary powinny być wykonywane z niezbędną starannością, zgodnie z obowiązującymi przepisami i w wymaganym zakresie. Badania i pomiary Wykonawca powinien wykonywać z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań dotyczących jakości robót, lecz nie rzadziej niż wskazano to w STWiORB. Wyniki badań będą dokumentowane i archiwizowane przez Wykonawcę. Wyniki badań Wykonawca jest zobowiązany przekazywać Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru. Zakres badań i pomiarów Wykonawcy nie powinien być mniejszy niż wskazano w niniejszym STWiORB.

### Podczas kontroli jakości robót badania należy prowadzić zgodnie z metodami i wymaganiami wskazanymi w niniejszych STWiORB. Na wniosek Wykonawcy Inżynier/ Inspektor nadzoru – o ile niniejsze STWiORB nie stanowi inaczej – może dopuścić zastosowanie alternatywnych metod, norm, procedur lub reguł określających sposób wykonania badań terenowych i laboratoryjnych i ocenę ich wyników, o ile alternatywne normy, procedury oraz reguły są zgodne z odpowiednimi zasadami określonymi w niniejszych STWiORB oraz są co najmniej równoważne w odniesieniu do przyszłego bezpieczeństwa konstrukcji, oraz jej użytkowalności i trwałości, jakich można byłoby oczekiwać w przypadku zastosowania wymagań wskazanych w niniejszych STWiORB. Każde odstępstwo od wymagań zawartych w niniejszych STWiORB oraz od wymagań określonych w przywołanych normach i procedurach należy szczegółowo uzasadnić i opisać, w szczególności należy poddać ocenie wpływ odstępstwa od wymagań określonych w niniejszych STWiORB, na wyniki poszczególnych badań.

## Kontrola podczas wykonywania wykopów

### Kontrola podczas wykonywania wykopów polega na sprawdzeniu zgodności robót i wykonanej budowli ziemnej z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i STWiORB. W czasie kontroli robót w wykopach szczególną uwagę należy zwrócić na:

### sposób odspajania gruntów 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 wg wymagań wskazanych w punkcie 5.6.

### bezpieczeństwo prowadzenia prac strzałowych o ile wykop wykonywany był w gruntach skalistych.

### W czasie realizacji robót Wykonawca ma obowiązek kontrolować przydatność gruntów, skał lub materiałów pozyskiwanych z wykopu do budowy nasypu, z uwzględnieniem wymagań określonych w niniejszej punkt 2 oraz w Dokumentacji Projektowej.

## Badania i pomiary do odbioru wykopów

### Badania do odbioru korpusu ziemnego należy wykonać według zasad i wymagań oraz z częstotliwością określoną w ST D.02.00.01 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne”, punkt 6 i wymagań określonych w punkcie 5 niniejszych STWiORB.

### Odbioru korpusu ziemnego dokonuje się na podstawie technicznych dokumentów kontrolnych, zgromadzonych przed przystąpieniem do robót oraz prowadzonych w czasie wykonywania robót ziemnych oraz na podstawie badań i pomiarów wykonanych po zakończeniu wykonania budowli ziemnej, w zakresie wymaganym przez STWiORB.

### W zakres badań w czasie odbioru budowli ziemnej wchodzi sprawdzenie: technicznych dokumentów kontrolnych, cech geometrycznych budowli ziemnej, zagęszczenia, nośności oraz odwodnienia. Ponadto należy sprawdzić wykonanie i umocnienie skarp, na podstawie wymagań odrębnej STWiORB.

### Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów cech geometrycznych budowli ziemnej do odbioru robót ziemnych podano w tablicy 6.1.

Tablica 6.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów geometrycznych wykonanych robótziemnych

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Lp* | *Badana cecha* | *Minimalna częstotliwość badań i pomiarów* | *Tolerancje wykonania robót* |
| 1 | Szerokości korpusu drogowego | Pomiar taśmą, szablonem, łatą  o długości 3 m i poziomicą lub niwelatorem, w odstępach:   * co 100 m na prostych, * w punktach głównych łuku, * co 100 m na łukach o R ≥ 100 m, * co 20m na łukach o R < 100 m * oraz w miejscach, które budzą wątpliwości | ≤ +5 cm |
| 2 | Odchylenie osi korpusu ziemnego | ± 5 cm |
| 3 | Szerokości dna rowów | ± 5 cm |
| 4 | Rzędne powierzchni korpusu drogowego | Nie więcej niż  -3 cm lub +1 cm |
| 5 | Pochylenie skarp | ≤ 10% wartości pochylenia |
| 6 | Równość górnej powierzchni korpusu drogowego | ≤ 3 cm |
| 7 | Równość skarp | ≤ ±10 cm |
| 8 | Spadek podłużny powierzchni korpusu drogowego lub dna rowu | Pomiar niwelatorem rzędnych  w odstępach co 100 m  oraz w punktach wątpliwych | Nie więcej niż  -3 cm lub +1 cm |
| 9 | Pochylenie poprzeczne górnej powierzchni korpusu drogowego | Pomiar niwelatorem rzędnych  w odstępach co 100 m  oraz w punktach wątpliwych | ±0,5% |
| 10 | Grubość każdej warstwy nasypu | 1x / 500 m2 | ± 5 cm |
| 11 | Wilgotność naturalna gruntu w zagęszczanej warstwie | 1x / 500 m2 | wg Tab. 5.1 |

*\*)Jeżelidługośćelementupodlegającegoodbiorowijestmniejszaniż 1km,tookreślającwartośćśredniąnależy uwzględnić wyniki wszystkich pomiarów.*

### Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów nośności i zagęszczenia podłoża rodzimego w wykopie

### Tablica 6.2 Częstotliwość badań zagęszczenia i nośności podłoża rodzimego w wykopie

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *badanie* | *częstotliwość badań* | | |
| *drogi KR1÷KR7* | *zjazdy* | *chodniki,*  *ścieżki rowerowe,*  *ciągi pieszo-rowerowe* |
| wskaźnik zagęszczenia Is | 1x / 500 m2 min 2x / d.d.r. | 1x / zjazd | 1x / 100 mb |
| wskaźnik odkształcenia Io  (wariantowo względem Is) | 1x / 500 m2 min 2x / d.d.r. | 1x / zjazd | 1x / 100 mb |
| wtórny moduł odkształcenia E2 | 1x / 500 m2 min 2x / d.d.r. | 1x / zjazd | 1x / 100 mb |
| moduł dynamiczny Evd  (wariantowo względem Is, Io, E2) | nie stosuje się | 2x / zjazd | 4x / 100 mb |

### Zagęszczenie podłoża gruntowego nawierzchni w wykopie określa się na podstawie wskaźnika zagęszczenia Is badanego wg BN-77/8931-12.Badanie wskaźnika zagęszczenia należy przeprowadzić zgodnie z zasadami określonymi w p. 5.6 niniejszych STWiORB. W raporcie z badań należy podać wskaźnik zagęszczenia oraz wilgotność badanego gruntu. Wykonawca do odbioru budowli ziemnej przedstawi wyniki badań wskaźnika zagęszczenia każdej warstwy.

### Ponadto badanie wskaźnika zagęszczenia należy wykonać w miejscach wątpliwych wskazanych przez Inżyniera/Inspektora nadzoru. Należy ocenić zgodność wyników badania z wymaganiami STWiORB opracowanych na podstawie niniejszych STWiORB. Kryterium akceptacji zbioru wyników badań wskaźnika zagęszczenia musi być określone w STWiORB.

### Jeżeli dopuszczono kontrolę zagęszczenia na podstawie wskaźnika odkształcenia Io to wymaga się aby częstotliwość badań była nie mniejsza niż określono w Tablicy 6.2 w odniesieniu do badania wskaźnika zagęszczenia Is.

### Nośność należy badać na powierzchni warstw, określonych w Dokumentacji Projektowej. Nośność określa się na podstawie wartości wtórnego modułu odkształcenia E2. Badanie modułu odkształcenia E2 należy przeprowadzić zgodnie z zasadami określonymi w p. 5.6 niniejszych STWiORB. Wykonawca do odbioru budowli ziemnej przedstawi wyniki badań nośności podłoża w wykopie oraz na powierzchni tych warstw, które zostały zakryte wyżej leżącymi warstwami do czasu przeprowadzenia odbioru budowli ziemnej. Nośność na powierzchni podłoża gruntowego nawierzchni może być określona przed lub podczas odbioru budowli ziemnej.

### Za zgodą Inżyniera/Inspektora nadzoru dopuszcza się stosowanie innych metody do oceny stanu zagęszczenia i nośności wykonanych warstw, po skorelowaniu tych metod z metodami określonymi w niniejszych STWiORB, dla warunków wynikających ze stosowanych w robotach ziemnych gruntów i materiałów antropogenicznych. Zasady stosowania innych metod określono w niniejszych STWiORB w punktach 5.6. oraz 6.1.3.

# OBMIAR ROBÓT

## Ogólne zasady obmiaru robót

### Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne" punkt 7.

## Jednostka obmiarowa

### Jednostką obmiarową jest metr sześcienny [m3] wykonanych wykopów.

# ODBIÓR ROBÓT

## Ogólne zasady odbioru robót

### Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne” punkt 8.

### Roboty ziemne uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera/Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania wg pkt. 5 i 6 niniejszych STWIORB dały wyniki pozytywne.

### Do odbioru ostatecznego uwzględniane są wyniki badań i pomiarów kontrolnych, badań i pomiarów kontrolnych dodatkowych oraz badań i pomiarów arbitrażowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

## Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu

### Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami punktu 8.2 STWIORB DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne" oraz niniejszych STWIORB.

### Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika

### Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

### Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier/Inspektor Nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary.

## Odbiór częściowy

### Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inżynier/Inspektor Nadzoru.

## Odbiór ostateczny

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

### Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie dokumenty z bieżącej kontroli jakości robót oraz Dokumentację Projektową z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie robót (dokumentację powykonawczą).

### Podstawą odbioru ostatecznego jest pisemne stwierdzenie przez Inspektora Nadzoru w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich robót związanych z niniejszymi STWIORB, a także spełnienie wymagań określonych w dokumentacji projektowej i niniejszych Warunków Wykonania.

### Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

### Jeżeli wystąpią wyniki negatywne dla materiałów i robót (nie spełniające wymagań określonych w STWiORB i opracowanych na ich podstawie STWiORB), to Inżynier/Inspektor Nadzoru/Zamawiający wydaje Wykonawcy polecenie przedstawienia programu naprawczego, chyba że na wniosek jednej ze stron kontraktu zostaną wykonane badania lub pomiary arbitrażowe (zgodnie z pkt. 6.1.5 niniejszego STWiORB), a ich wyniki będą pozytywne. Wykonawca w programie tym jest zobowiązany dokonać oceny wpływu na trwałość, przedstawić sposób naprawienia wady lub wnioskować o zredukowanie ceny kontraktowej.

### Na zastosowanie programu naprawczego wyraża zgodę Inżynier/Inspektor Nadzoru/Zamawiający.

### W przypadku braku zgody Inżyniera/Inspektora Nadzoru/Zamawiającego na zastosowanie programu naprawczego wszystkie materiały i roboty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach STWiORB zostaną odrzucone. Wykonawca wymieni materiały na właściwe i wykona prawidłowo roboty na własny koszt.

### Jeżeli wymiana materiałów niespełniających wymagań lub wadliwie wykonane roboty spowodowują szkodę w innych, prawidłowo wykonanych robotach, to również te roboty powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.

# PODSTAWA PŁATNOŚCI

## Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

### Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D.02.00.01 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne” punkt 9.

## Cena jednostki obmiarowej

### Cena wykonania 1 m3 wykopu w gruntach nieskalistych obejmuje:

### prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,

### oznakowanie robót,

### wykonanie wykopu z transportem urobku na nasyp lub odkład, obejmujące: odspojenie, przemieszczenie, załadunek, przewiezienie i wyładunek,

### odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania,

### utrzymywanie drożności rowów w trakcie inwestycji w zakresie funkcjonowania istniejącego układu odwodnienia,

### profilowanie dna wykopu, rowów, skarp według Dokumentacji Projektowej,

### osuszenie podłoża, jeżeli jest przewilgocone, oraz jego wzmocnienie, jeżeli jest konieczne;

### zagęszczenie powierzchni wykopu (doprowadzenie podłoża rodzinnego do określonych Dokumentacja Projektową wymagań),

### przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w STWiORB,

### koszty legalnego umiejscowienia odkładu,

### rozplantowanie urobku na odkładzie,

### wykonanie, utrzymanie a następnie rozebranie dróg dojazdowych i/lub technologicznych,

### przywrócenie do stanu pierwotnego istniejącego terenu,

### wszelkie inne czynności związane z prawidłowym wykonaniem robót zgodnie z wymaganiami niniejszych STWiORB.

# PRZEPISY ZWIĄZANE

### Przepisy związane podano w STWiORB D.02.00.01 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne”, punkt 10.