

D.02.01.01.

WYKONANIE WYKOPÓW

SPIS TREŚCI**1. WSTĘP**

- 1.1. Przedmiot WWiORB
- 1.2. Zakres stosowania WWiORB

2. MATERIAŁY

- 2.1. Ziemia urodzajna
- 2.2. Składowanie materiałów

3. SPRZĘT**4. TRANSPORT****5. WYKONANIE ROBÓT**

- 5.1. Ogólne zasady wykonania robót
- 5.2. Roboty przygotowawcze
- 5.3. Ruch budowlany
- 5.4. Wykonanie wykopów sprzętem mechanicznym z przewiezieniem gruntu do budowy nasypów bądź na odkład
- 5.5. Skarpy wykopów
- 5.6. Odwodnienie pasa robót ziemnych i wykopów
- 5.7. Zagęszczenie gruntu i nośność w wykopach
- 5.8. Zasypywanie wykopu
- 5.9. Dokładność wykonania wykopów

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

- 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót
- 6.2. Badania i pomiary w czasie wykonywania robót.

7. OBMIAR ROBÓT**8. ODBIÓR ROBÓT****9. PODSTAWA PŁATNOŚCI****10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych WWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów związanych z inwestycją: „Projekt i rozbudowa drogi krajowej nr 79 od km 80+558 do km 82+230 na odcinku przejście przez m. Kozienice”.

Zgodnie z zapisami obowiązujących katalogów typowych konstrukcji nawierzchni drogowych tj.: KTKN PiP 2014 i KTKNS 2014 określenia dotyczące poziomu robót ziemnych należy zakwalifikować jako:

- poziom górnej powierzchni gruntu rodzimego w wykopie, lub
- poziom górnej powierzchni warstwy ulepszonego podłoża, o ile taka warstwa występuje

Schemat i określenia dotyczące konstrukcji nawierzchni drogowej oraz podłoża gruntowego nawierzchni przedstawiają rysunki nr 4.1 i 4.2 w KTKN PiP 2014 oraz w KTKNS 2014.

Poziom niwelety robót ziemnych pokrywa się ze spodem konstrukcji nawierzchni.

Spód konstrukcji nawierzchni, jest to spód jej najniższej warstwy, tj. warstwy mrozoochronnej i/lub podbudowy pomocniczej spoczywającej na podłożu gruntowym lub na warstwie ulepszonego podłoża.

1.2. Zakres stosowania WWiORB

WWiORB są stosowane jako dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1

2 MATERIAŁY

Materiał występujący w podłożu wykopu jest gruntem rodzimym, który będzie stanowił podłoże gruntowe nawierzchni.

Podłoże gruntowe nawierzchni w wykopie należy doprowadzić do grupy nośności G1 o wartości $E_2 = 80\text{MPa}$. Jeżeli doprowadzenie podłoża do G1 nie jest możliwe poprzez bezpośrednie zagęszczenie, należy wykonać warstwę wzmocnienia o grubości min. 40cm.

2.1 Ziemia urodzajna

Należy unikać ruchu pojazdów po ziemi urodzajnej.

Ziemię urodzajną należy zdjąć ze wszystkich miejsc wykopów aż do głębokości wskazanej w dokumentacji projektowej lub zgodnie z poleceniami Nadzoru Inwestorskiego (NI). Ziemia urodzajna

nie powinna być mieszana z materiałem z leżącego poniżej podłoża.

Wszędzie gdzie jest to możliwe ziemię urodzajną należy użyć (zagospodarować) niezwłocznie po zdjęciu, a w przeciwnym wypadku należy ją składować w przyzmach o wysokości nie przekraczającej 2 m.

2.2 Składowanie materiałów

Wykonawca powinien we własnym zakresie przygotować i zapewnić oddzielne składowanie materiałów przydatnych oraz materiałów nieprzydatnych przewidzianych do uzdatnienia.

Wykonawca nie może pogorszyć stateczności wykopów oraz warunków środowiskowych terenu na skutek zastosowanej przez siebie metody składowania materiałów i użycia sprzętu.

W przypadku, gdy Wykonawca tymczasowo składowe materiał przydatny lub ziemię urodzajną, jest zobowiązany chronić je przed negatywnym wpływem czynników atmosferycznych w celu uniknięcia ich degradacji.

3 SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który jest odpowiedni dla danego asortymentu robót i który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu, zarówno przed, w trakcie jak i po operacjach odspajania, transportu, wbudowania i zagęszczania

a jego wielkość i moc Wykonawca powinien dobrać stosownie do rodzaju gruntu oraz zakresu robót

4 TRANSPORT

Dobór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu, jego objętości, wydajności sprzętu stosowanego do jego urabiania i wbudowywania, technologii odspajania i załadunku oraz odległości transportu. Transport wyrobów oraz materiałów przeznaczonych do wbudowania i wykonania robót nie mogą powodować zanieczyszczenia materiałów i wyrobów, a także obniżenia ich jakości lub uszkodzeń. Wybór środków transportu należy do Wykonawcy.

Materiały transportowane luzem należy przewozić pojazdami wyposażonymi w plandeki. Materiały sypkie powinny być przewożone w sposób zabezpieczający przed pyleniem i zanieczyszczeniem środowiska.

5 WYKONANIE WYKOPÓW

5.1 Ogólne zasady wykonania robót

Wykopy należy wykonywać z zachowaniem wymagań dotyczących dokładności, określonych w D.02.00.00.

Po ostatecznym wyprofilowaniu i zagęszczeniu wykopu do rzędnych robót ziemnych, należy niezwłocznie przystąpić do układania warstw nawierzchni tak, aby powierzchnia wykopu nie została zniszczona przez ruch budowlany i warunki atmosferyczne.

Jeżeli grunt jest zamrożony można go odspajać jedynie do głębokości 0,5 m powyżej projektowanych rzędnych robót ziemnych.

Wykonawca powinien poinformować NI o wszystkich miejscach na powierzchniach wykopów, które ze względu na swoje parametry lub cechy (takie jak zagęszczenie, nośność, stan który nie pozwala na osiągnięcie wymaganych parametrów oraz kontynuację dalszych prac) nie odpowiadają wymaganiom określonym w D.02.00.00 oraz w niniejszych WWiORB, a także przedstawić do akceptacji projekt wzmocnienia.

W przypadku odkrycia w trakcie robót materiałów niebezpiecznych Wykonawca powinien niezwłocznie powiadomić NI. Wykonawca powinien zastosować wszelkie polecane przez NI niezbędne środki, w celu bezpiecznego wydobycia i usunięcia niebezpiecznych materiałów w uzgodnieniu z właściwymi służbami ratowniczym i organami ochrony środowiska. Należy postępować zgodnie z D-M.00.00.00

W przypadku odkrycia w trakcie robót stanowisk archeologicznych Wykonawca powinien niezwłocznie powiadomić NI. Wykonawca powinien zastosować wszelkie zadysponowane przez NI niezbędne środki, w celu zabezpieczenia takich stanowisk przed dostępem osób postronnych.

5.2 Roboty przygotowawcze

Roboty przygotowawcze należy wykonywać zgodnie z D.02.00.00. pkt. 5.1.

5.3 Ruch budowlany

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

5.4 Wykonanie wykopów sprzętem mechanicznym z przewiezieniem gruntu do budowy nasypów bądź na odkład.

Przy wykonywaniu wykopów należy zachować nienaruszoną strukturę podłoża.

W przypadkach występowania urządzeń podziemnych w miejscach wykonywania wykopów, wykopy należy wykonywać sposobem ręcznym.

Podczas wykonywania wykopów w gruntach torfowych, w namule lub w innym nieprzydatnym gruncie, materiały takie należy usunąć do pełnej głębokości ich zalegania, o ile nie przewidziano inaczej w dokumentacji projektowej. Odspojony materiał nieprzydatny należy zastąpić materiałem przydatnym, spełniającym wymagania podane w D.02.00.00; D.02.03.01, o ile dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej.

5.5 Skarpy wykopów

Skarpy wykopów należy formować zgodnie z dokumentacją projektową w taki sposób, aby ich ukształtowana (ostateczna) powierzchnia nie uległa zniszczeniu, a ich stateczność była zapewniona w czasie budowy oraz po jej zakończeniu. Wykonawca powinien wykonać naprawę uszkodzeń wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarp wykopu.

Ukształtowane powierzchnie skarp wykopów, na które nie przewiduje się ułożenia warstwy urodzajnej, powinny nie mieć śladów lub zniszczeń spowodowanych maszynami budowlanymi.

5.6 Odwodnienie pasa robót ziemnych i wykopów

Ogólne zasady odwodnienia pasa robót ziemnych podano w D.02.00.00.

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety.

Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie, 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 poza teren pasa robót ziemnych.

5.7 Zagęszczenie gruntu i nośność w wykopach

Podłoże gruntowe nawierzchni należy zagęścić tak, aby spełnione zostały parametry nośności i wskaźnika zagęszczenia podane poniżej:

Tabela 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia I_s w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych.

głębokość od powierzchni robót ziemnych	minimalna wartość wskaźnika zagęszczenia I_s		
	KR5 – KR7	innych dróg (drogi zbiorcze, łącznice)	
		KR3 – KR4	KR1 – KR2
do 0,4 m	1,03	1,00	1,00

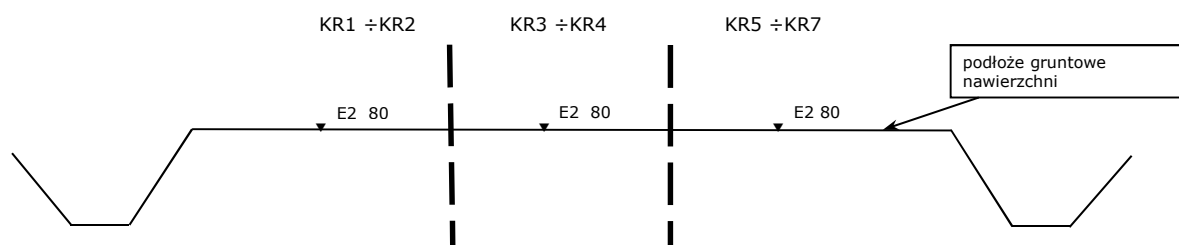
W przypadku gdy nie jest możliwe (lub jest utrudnione) określenie zagęszczenia poprzez określenie wskaźnika zagęszczenia, należy określić wskaźnik odkształcenia I_0 .

Wymagania dla wskaźnika odkształcenia I_0 w zależności od rodzaju gruntów występujących w nasypie.

Wskaźnik odkształcenia I_0 nie powinien być większy niż:

- ✓ dla żwirów, pospółek i piasków:
 - 2,2 przy wymaganej wartości wskaźnika zagęszczenia $Is \geq 1.0$
 - 2,5 przy wymaganej wartości wskaźnika zagęszczenia $Is < 1.0$
- ✓ dla gruntów drobnoziarnistych o równomiernym uziarnieniu (pyłów, glin, glin ilastych, glin zwięzłych,) - 2,0
- ✓ dla gruntów różnoziarnistych (żwirów gliniastych, pospółek gliniastych, pyłów piaszczystych, piasków gliniastych, glin piaszczystych, glin piaszczystych zwięzłych) - 3,0
- ✓ dla narzutów kamiennych, rumoszy - 4,0
- ✓ dla gruntów antropogenicznych – na podstawie badań poligonowych .

Rysunek 1 Wartości wymagane w wykopach: wtórny moduł odkształcenia E_2 (MPa)



Jeżeli grunty rodzime w wykopach i miejscach zerowych robot ziemnych nie spełniają wymaganego wskaźnika zagęszczenia i nośności, to przed ułożeniem kolejnej warstwy należy je odpowiednio dogęścić do wymaganych wartości.

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia i nośności nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża. Możliwe do zastosowania środki, proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji NI. Minimalna grubość ulepszenia powinna być nie mniejsza niż 40 cm.

W przypadkach technicznie uzasadnionych możliwe jest także zastosowanie rozwiązań katalogowych dolnych warstw konstrukcji dla podłoża innego niż G1.

5.8 Zasypywanie wykopu

Zasypywanie wykopów wykonanych w celu np. ułożenia elementów infrastruktury technicznej, lub wykonania przegłębień należy wykonać warstwami, które po ułożeniu należy odpowiednio zagęścić zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu, na którym znajduje się warstwa. Materiał zasyпки nie może być zamrożony, przewilgocony (wilgotność większa od optymalnej), ani zawierać zanieczyszczeń (np. torfu, darniny, korzeni i innych materiałów nieprzydatnych) i musi spełniać wymagania z tabeli 1 umieszczonej w D.02.00.00. Miąższość warstw zasyпки powinna być dobrana w zależności od przyjętej metody zagęszczania, lecz jej maksymalna wartość nie może być większa 50 cm.

5.9 Dokładność wykonania wykopów

Dokładność wykonania robót ziemnych w wykopach powinna być sprawdzana zgodnie z tabelą 3 i tabelą 4 umieszczonymi w D.02.00.00.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB D.02.00.00.

6.2 Badania i pomiary w czasie wykonywania robót.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB D.02.00.00.

Kontrola wykonania robót polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej. W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- ✓ Sposób odspajania i składowania gruntów nie pogarszający ich właściwości;
- ✓ Wstępną selekcję gruntów z wykopów w zależności od rodzaju gruntu;
- ✓ Zapewnienie stateczności skarp;
- ✓ Odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu;
- ✓ Dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie);
- ✓ Właściwe ujęcie i odprowadzenie wód opadowych i wysięków wodnych;
- ✓ Zagęszczenie i nośność górnej strefy korpusu w wykopie według wymagań określonych w p. 5.7.

Częstotliwość badania wskaźnika zagęszczenia i nośności podłoża powinna wynosić:

- ✓ Wskaźnik zagęszczenia należy określać min jeden raz na 500m², dodatkowo w miejscach wątpliwych i wskazanych przez NI.
- ✓ Wtórny moduł E₂ należy określać z częstotliwością 3 badania w przekroju co 250m dodatkowo w miejscach wątpliwych i wskazanych przez NI.

7 OBMIAR ROBÓT

8 ODBIÓR ROBÓT

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

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

PN-B-02481 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole, symbole literowe i jednostki miar.

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

PN-B-04493 Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej.

PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

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

PN-B-04452 Geotechnika. Badania polowe.

PN-S-02204 Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg.

BN-64/8931-01 Drogi samochodowe, Oznaczenie wskaźnika piaskowego.

Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBDiM, Warszawa 1978.

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

Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, GDDKiA Warszawa 2014.

Katalog typowych konstrukcji nawierzchni sztywnych, GDDKiA, Warszawa 2014.

Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002.

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz.U. Nr 43 z dnia 14 maja 1999r z późniejszymi zmianami.