

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D-02.01.01**

## **WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH NIESKALISTYCH**

## 1 WSTĘP

### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem wykopów w gruntach nieskalistych. Roboty te prowadzone będą w związku z zadaniem: **Przebudowa przejścia dla pieszych na odcinku drogi gminnej publicznej nr 560015P ulicy Czerwonego Krzyża w Środzie Wielkopolskiej, w kilometrażu 0+105.**

### 1.2. Zakres stosowania SST

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

### 1.3 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu wykopów w gruntach kategorii określonych w Dokumentacji Projektowej i obejmują:

- wykonanie wykopów, korytowania pod konstrukcję nawierzchni z załadunkiem, rozładunkiem oraz transportem urobku na składowisko Wykonawcy wraz z utylizacją

### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1 Głębokość wykopu – odległość między terenem a osią koryta gruntowego w wykopie mierzona w kierunku pionowym.

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 o głębokości przekraczającej 3 m.

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

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

Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi normami i ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót

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

## 2 MATERIAŁY

### 2.1 Podział gruntów na kategorie pod względem trudności ich odspajania

Podział gruntów i innych materiałów na kategorie (tabela ma charakter informacyjny)

Kategoria	Rodzaj i charakterystyka gruntu lub materiału	Gęstość objętościowa w stanie naturalnym	Przeciętne spulchnienie po odspojeniu w % od pierwotnej objętości
I	Piasek suchy bez spoiwa	1.57	od 5 do 15
	Gleba uprawna zaorana lub ogrodowa	1.18	od 5 do 15
	Torf bez korzeni	0.98	od 20 do 30
	Popioły lotne niezależne	1.18	od 2 do 15
II	Piasek wilgotny	1.67	od 15 do 25
	Piasek gliniasty. bvl i lessy wilgotne.	1.77	od 15 do 25
	Gleba uprawna z darnią lub korzeniami	1.27	od 15 do 25
	Torf z korzeniami grubości do 30 mm	1.08	od 20 do 30
	Nasyb z piasku oraz piasku gliniastego z	1.67	od 15 do 25
	Żwir bez spoiwa lub mało spoiwisty	1.67	od 15 do 25
III	Piasek gliniasty. bvl i lessy mało wilgotne.	1.86	od 20 do 30
	Gleba uprawna z korzeniami ponad 30 mm	1.37	od 20 do 30

Kategoria	Rodzaj i charakterystyka gruntu lub materiału	Gęstość objętościowa w stanie naturalnym	Przeciętne spulchnienie po odspojeniu w % od pierwotnej objętości
	Torf z korzeniami grubości ponad 30 mm	1.37	od 20 do 30
	Nasyp zleżały z piasku gliniastego, pyłu i	1.77	od 20 do 30
	Rumosz skalny zwietrzelinowy z otoczkami	1.77	od 20 do 30
	Gлина, глина ciężka i ilny wilgotne.	1.96	od 20 do 30
	Mady i namuły gliniaste rzeczne	1.77	od 20 do 30
		1.96	
	Popioły lotne zleżałe	1.77	od 20 do 30
		1.96	
IV	Less suchy zwarty	1.66	od 25 do 35
	Nasyp zleżały z gliny lub łu z gruzem.	1.96	od 25 do 35
	Gлина, глина ciężka i ilny mało wilgotne.	2.06	od 25 do 35
	Gлина zwałowa z głazami do 50 kg	2.06	od 25 do 35
	Gruz ceglany i rumowisko z blokami do 50 kg	1.67	od 25 do 35
	Hołupek miękki	1.96	od 25 do 35
	Grube otoczki lub rumosz o wymiarach do	1.96	od 25 do 35
V	Żużel hutniczy niezwiędziały	1.47	od 30 do 45
		1.96	
	Gлина zwałowa z głazami do 50 kg	2.06	od 30 do 45
	Rumosz skalny zwietrzelinowy o wymiarach	1.77	od 30 do 45
	Gruz ceglany i rumowisko budowlane silnie	1.77	od 30 do 45
	Margle miękkie lub średnio twarde słabo spękane	1.67	od 30 do 45
		2.26	
	Opoka kredowa miękka lub zbitya	1.67	od 30 do 45
		2.26	
	Węgiel kamienny lub brunatny	4.18	od 30 do 45
		1.47	
	Ilny przewarstwione łupkiem	1.96	od 30 do 45
	Hołupek twardy lecz rozsyplawy	1.96	od 30 do 45
	Zlepienie słabo scementowane	2.06	od 30 do 45
	Gips	2.16	od 30 do 45
	Tuf wulkaniczny częściowo spłki	1.57	od 30 do 45

### 3 SPRZĘT

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

Do wykonania wykopów i przemieszczenia gruntu może być stosowany sprzęt:

- koparki jednoznaczyniowe kołowe, samochodowe lub gąsienicowe,
- koparko-spycharki,
- koparko-ładowarki,
- spycharki gąsienicowe,
- ładowarki,
- równiarki samojezdne,

lub inny sprzęt akceptowany przez Inżyniera.

Sprzęt używany do zagęszczania powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

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 zagęszczania. Dobór sprzętu zagęszczającego zależy od rodzaju gruntu i grubości zagęszczanej warstwy. Dobór sprzętu zagęszczającego Wykonawca ustali doświadczalnie przed przystąpieniem

do wykonywania robót. Każdy inny rodzaj sprzętu zagęszczającego zaproponowany przez Wykonawcę powinien być 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".

### **4.2 Transport gruntu**

Do transportu gruntu uzyskanego z wykopu na trasie celem wbudowania w nasyp lub przeznaczonego na odkład mogą być stosowane następujące środki transportu:

- samochody samowyladowcze,
- ziemiowozy,

Wybór środków transportu oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu (materiału), jego objętości, technologii odspajania i załadunku oraz od odległości transportu. Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa zarówno w obrębie pasa drogowego, jak i poza nim. Przy ruchu po drogach publicznych środki transportu powinny spełniać wymagania podane w D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

## **5 WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1 Ogólne zasady wykonania robót**

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

Wykopy należy wykonywać z zachowaniem wymagań dotyczących dokładności określonych w niniejszej Specyfikacji.

Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót. Naprawa uszkodzeń wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarp wykopu, ich podcięcia lub innych odstępstw od Dokumentacji Projektowej obciąża Wykonawcę robót ziemnych. Odspojone grunty przydatne do wykonania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp lub przewiezione na odkład. Odspajanie i transport gruntów przydatnych, przewidzianych do budowy nasypu są dopuszczalne tylko wówczas, gdy w miejscu wbudowania zapewniono pracę sprzętu gwarantującego rozłożenie i zagęszczenie gruntu zgodnie z wymogami Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji. O ile Inżynier zezwoli na czasowe składowanie gruntów należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem.

Jeżeli grunt jest zamrznięty nie należy odspajać go do głębokości około 0,5 m powyżej projektowanych rzędnych robót ziemnych.

### **5.2 Wykonanie wykopów**

5.2.1 Roboty przygotowawcze - odtworzenie osi trasy i punktów wysokościowych, usunięcie drzew i krzewów, zdjęcie warstwy humusu, oraz rozbiórki elementów dróg i ulic należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST D.01.01.01, D.01.02.01, D.01.02.02, D.01.02.04 oraz z poleceniami Inżyniera. Przed rozpoczęciem robót, wyznaczona zostanie trasa i punkty wysokościowe wraz ze wszystkimi zmianami, zatwierdzonymi przez Inżyniera. Przed rozpoczęciem robót Wykonawca dokona obmiaru po zdjęciu warstwy humusu.

5.2.2 Odwodnienie wykopów. Technologia wykonywania 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 odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu. Spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy niż 4% w przypadku gruntów spoistych i 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. Niezależnie od budowy urządzeń stanowiących elementy systemów odwadniających ujętych w Dokumentacji Projektowej, Wykonawca powinien, zastosować rozwiązania, które umożliwiają odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem.

W przypadku wymiany gruntów organicznych w podłożu, dopuszcza się ich usuwanie z wykopu spod wody.

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

Wykopy powinny być wykonane w takim okresie, aby po zakończeniu prac można było przystąpić bezzwłocznie do wykonania dalszych warstw.

#### 5.2.4 Wykonanie wykopów sposobem ręcznym należy wykonywać:

- w przypadkach występowania zinventaryzowanych urządzeń podziemnych,
- w dolnej strefie wykopów liniowych, gdzie wymagana jest nienaruszona struktura gruntu podłoża.

#### 5.2.5 Skarpy wykopów

Sposób wykonania skarp wykopów i skarpy rowu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót, a naprawa uszkodzeń wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarp wykopu, ich podcięcia lub innych odstępstw od Dokumentacji Projektowej obciąża Wykonawcę.

Dokładność wykonania robót ziemnych w wykopach powinna być sprawdzana co 30 m. Dopuszcza się następujące tolerancje:

- wymiary wykopu w planie nie mogą różnić się od projektowanego wykopu o więcej niż +10 cm i - 10 cm, a krawędzie dna wykopu nie powinny mieć wyraźnych złamań,
- różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać +2 cm i -2 cm,
- pochylenie skarp wykopu nie może różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta,
- maksymalna głębokość zagłębień na powierzchni skarpy wykopu nie może przekraczać 10 cm przy pomiarze łatą 3 m.

Uwagi powyższe nie dotyczą usuwania gruntów z wykopu, spod wody. W takim przypadku, kryterium ocen jakości jest stwierdzenie usunięcia gruntów nienośnych.

#### 5.2.6 Rowy

Rowy przydrożne powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i odpowiadać wymaganiom określonym w PN-S-02204. Szerokość dna rowu i głębokość rowu nie może różnić się od wymiarów projektowanych o więcej niż 5 cm.

#### 5.2.7 Zagęszczenie gruntu i nośność w wykopach

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

Wskaźnika zagęszczenia  $I_s$ , będzie on wyznaczany na podstawie badań gęstości objętościowej szkieletu gruntu ( $\rho$ ) wg BN-77/8931-12 na próbkach pobranych z podłoża wykopu oraz maksymalnej gęstości objętościowej ( $\rho_{ds}$ ) szkieletu gruntu określanej laboratoryjnie dla danego gruntu wg PN-B-04481. Lub równoważnie poprzez ocenę wskaźnika odkształcenia  $I_o$  zgodnie z PN-S-02205. Dopuszcza się ocenę zagęszczenia w oparciu o inne metody na podstawie korelacji z wyżej wymienionymi.

#### Wymagane wartości wskaźnika zagęszczenia $I_s$ w wykopach (podłoże)

Strefa korpusu	Minimalna wartość $I_s$ dla:		
	drog ekspresowych (w tym węzły)	innych dróg	
		kategoria ruchu KR3-KR6	kategoria ruchu KR1-KR2
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,00	1,00	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych	1,00	1,00	0,97

Wymagania dla nośności podłoża - wartości modułów odkształcenia ( $E_2$ ) : zgodnie z rysunkiem 4 PN-S-02205 Stosunek modułów wtórnego do pierwotnego  $E_2/E_1$  musi być zgodny z wymaganiami podpunktów a,b,c,d i e punktu 2.10.1 normy PN-S-02205

Wtórny moduł odkształcenia ( $E_2$ ) należy oznaczać przy wtórnym (drugim) obciążeniu płytą o średnicy  $\geq 30$  cm zgodnie z normą PN-S-02205 (załącznik). 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:

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

w którym: D- średnica płyty, mm;  
 $\Delta p$ - przyrosty obciążenia, MPa;  
 $\Delta s$ - przyrost odkształcenia, mm.

Liczba badań wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  oraz wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  powinna wynosić dla podłoża w wykopach - nie mniej niż 1 badanie zagęszczenia ( $I_s$  lub  $I_o$ ) i 1 badanie nośności ( $E_2$ ) na każde 200mb trasy lecz nie mniej niż 2 badania zagęszczenia ( $I_s$  lub  $I_o$ ) na działce roboczej i 2 badania nośności ( $E_2$ ) na działce roboczej. Badanie sprawdzające laboratorium Inżyniera co najmniej raz na co piąte badanie Wykonawcy. Jeżeli grunty rodzime w podłożu wykonanego wykopu nie mają wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  lub wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$ , to przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni, podłoże należy dogęścić lub wzmocnić.

W przypadku dopuszczenia do zawilgocenia podłoża z winy Wykonawcy, Wykonawca doprowadzi podłoże do stanu nośności i zagęszczenia wymaganych w niniejszej ST na swój koszt. W przypadku osłabienia podłoża nie z winy Wykonawcy, Zamawiający zapewni dodatkowe środki finansowe w celu doprowadzenia podłoża do stanu nośności i zagęszczenia wymaganych w niniejszej ST.

W przypadku stwierdzenia  $E_2$  oraz  $I_s$  lub  $I_o$  niezgodnych z punktem 2.10.1 PN-S należy zastosować wzmocnienie gruntu (np. ulepszenie gruntu spoiwem hydraulicznym, popiołami lub geosyntetykiem)

#### 5.2.8 . Ruch budowlany

Nie należy dopuszczać ruchu budowlanego po dnie wykopu o ile grubość warstwy gruntu (nakładu) 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 wykonujących tę czynność budowlaną. Może odbywać się jedynie sporadyczny ruch pojazdów, które nie spowodują uszkodzeń powierzchni korpusu.

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

## 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". W czasie robót ziemnych Wykonawca powinien prowadzić systematycznie badania kontrolne i dostarczać kopie ich wyników do Inżyniera. Badania kontrolne Wykonawca powinien wykonywać w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań dotyczących jakości robót i wymaganych niniejszą Specyfikacją oraz opracowanym przez Wykonawcę PZJ.

Wyniki badań i pomiarów kontrolnych w czasie wykonywania robót należy wpisywać do:

- dziennika laboratoryjnego Wykonawcy,
- protokołów odbiorców robót zanikających lub ulegających zakryciu.

### 6.2 Kontrola wykonania wykopów

Sprawdzenie wykonania wykopów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej Specyfikacji klauzulą 5.2 oraz w Dokumentacji Projektowej.

W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- a) odspajanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości,
- b) zapewnienie stateczności skarp,
- c) odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- d) dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie). Częstotliwość pomiarów jak w klauzuli 5.2.5.
- e) zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie według wymagań określonych w klauzuli 5.2.7.

### 6.3 Dokładność wykonywania robót

Wymagania dla wykopów zawarto w klauzuli 5.2.

Dokładność wykonania robót ma być sprawdzana z zastosowaniem sprzętu geodezyjnego generującego dane numeryczne odpowiednie dla zastosowanego oprogramowania.

Sprawdzenia należy wykonać w przekrojach oddalonych od siebie nie więcej niż 30 m.

Badania te będzie prowadził Wykonawca w obecności Inżyniera.

### 6.4 Schemat badań Wykonawcy

Laboratorium Wykonawcy będzie wykonywało badania sprawdzające z częstotliwością zgodną z punktem 5.2.7

### 6.5 Badania sprawdzające

Laboratorium Inżyniera będzie wykonywało badania sprawdzające z częstotliwością zgodną z punktem 5.2.7

**7 OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru robót jest m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonanych wykopów.

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

**8 ODBIÓR ROBÓT**

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

**9 PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Cena wykonania 1 m<sup>3</sup> wykopów obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- dowóz sprzętu,
- oznakowanie prowadzonych robót,
- mechaniczne lub ręczne wykonanie wykopów z transportem urobku na nasyp lub odkład, obejmujące: odspojenie, przemieszczenie, załadunek, przewiezienie i wyładunek,
- zabezpieczenie i odwodnienie wykopów na czas jego wykonywania,
- profilowanie dna wykopów, rowów i skarp,
- zagęszczenie powierzchni wykopu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych,
- rozplanowanie urobku na odkładzie,
- wykonanie, a następnie rozebranie dróg dojazdowych,
- rekultywację terenu.
- odwóz sprzętu.

**10 PRZEPISY ZWIĄZANE**

- PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- PN-B-02480 Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.
- PN-B-04493 Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej.
- BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.
- PN-S-02204 Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg
- Dz.U. z 2013 r. nr 21 (z późniejszymi zmianami) z dnia 14.12.2012 r. ustawa o odpadach.