

SST – 00.02

ROBOTY ZIEMNE - CZĘŚĆ OGÓLNA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych związanych z realizacją inwestycji pn: „**Budowa rurociągu przerzutowego ścieków, kanalizacja sanitarna z Marcinkowic do oczyszczalni ścieków w Stanowicach, gmina Oława.**”

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót opisanych w ppkt 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych i warunków ich odbioru w czasie wykonania wykopów i nasypów w gruntach kat. I - IV,

1.4. Określenia podstawowe

- **budowla ziemna** - budowla wykonana w gruncie lub z gruntów rozdrobnionych, spełniająca warunki stateczności i odwodnienia,
- **wysokość nasypu lub głębokość wykopu** - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu lub wykopu,
- **nasyp niski** - nasyp, którego wysokość jest mniejsza niż 1 m,
- **nasyp średni** - nasyp, o wysokości zawartej w granicach od 1 do 3 m.
- **nasyp wysoki** - nasyp, którego wysokość przekracza 3 m,
- **wykop płytki** - wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m,
- **wykop średni** - wykop, o głębokości zawartej w granicach od 1 do 3 m,
- **wykop głęboki** - wykop, którego głębokość przekracza 3 m, ziemnych,
- **dokop** - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót ziemnych,
- **odkład** - miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy nasypów oraz innych prac związanych z robotami ziemnymi,
- **wskaźnik zagęszczenia gruntu** - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_s = \frac{\rho_d}{\rho_{ds}}$$

gdzie:

- ρ_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, (Mg/m³),
- ρ_{ds} - 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, badana zgodnie z normą BN-77/8931-12, (Mg/m³),
- **wskaźnik różnoziarnistości** - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona według wzoru:

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

gdzie:

- d_{60} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu, (mm),
- d_{10} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu, (mm).
- **pozostałe określenia podstawowe** są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST - 00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST- 00.00 „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY (GRUNTY)

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST- 00.00 „Wymagania ogólne”.

2.2. Podział gruntów

Podstawę podziału gruntów i innych materiałów na kategorie pod względem trudności ich odspajania podaje tablica 1. W wymienionej tablicy określono przeciętne wartości gęstości objętościowej gruntów i materiałów w stanie naturalnym oraz współczynników spulchnienia. Podział gruntów pod względem wysadzinowości podaje tablica 2.

Tablica 1
Podział gruntów i innych materiałów na kategorie pod względem trudności ich odspajania

Kat.	Rodzaj i charakterystyka gruntu lub materiału	Gęstość objętościowa w stanie naturalnym kN/m ³	Przeciętne spulchnienie po odspojeniu w % do pierwotnej objętości
1	2	3	4
1	Piasek suchy bez spoiwa.....	15,7	od 5 do 15
	Gleba uprawna zaorana lub ogrodowa.....	11,8	od 5 do 15
	Torf bez korzeni.....	9,8	od 20 do 30
	Popioły lotne niezależne.....	11,8	od 5 do 15
2	Piasek wilgotny.....	16,7	od 5 do 25
	Piasek gliniasty, pył i lessy wilgotne, plastyczne i twardoplastyczne.....	17,7	od 15 do 25
	Gleba uprawna z darnią lub korzeniami grub. do 30 mm...	12,7	od 15 do 25
	Torf z korzeniami grubości do 30 mm.....	10,8	od 20 do 30
	Nasyp z piasku oraz piasku gliniastego z gruzem, tłuczniem lub odpadkami drewna.....	16,7	od 15 do 25
	Żwir bez spoiwa lub mało spoisty.....	16,7	od 15 do 25
3	Piasek gliniasty, pył i lessy mało wilgotne, półzwarte.....	18,6	od 20 do 30
	Gleba uprawna z korzeniami grubości ponad 30 mm.....	13,7	od 20 do 30
	Torf z korzeniami grubości ponad 30 mm.....	13,7	od 20 do 30
	Nasyp zleżały z piasku gliniastego, pyłu i lessu z gruzem, tłuczniem lub odpadkami drewna.....	18,6	od 20 do 30
	Rumosz skalny zwietrzelinowy z otoczkami o wymiarach do 40 mm.....	17,7	od 20 do 30
	Gлина, glina ciężka i łył wilgotne, twardoplastyczne i plastyczne, bez głązów.....	19,6	od 20 do 30
	Mady i namuły gliniaste rzeczne.....	19,6	od 20 do 30
	Popioły lotne zależne.....	17,7	od 20 do 30

4	Less suchy zwarty.....	18,6	od 25 do 35
	Nasyp zleżały z gliny iłu z gruzem, tłuczniem i odpadkami drewna lub głazami o masie do 25 kg, stanowiącymi do 10 % objętości gruntu.....	19,6	od 25 do 35
	Gлина, глина ciężka i iły małowilgotne, półzwarte i zwarte.....	20,6	od 25 do 35
	Gлина zwałowa z głazami do 50 kg stanowiącymi do 10 % objętości gruntu.....	20,6	od 25 do 35
	Guz ceglany i rumowisko budowlane z blokami do 50 kg.....	16,7	od 25 do 35
	Łółupek miękki.....	19,6	od 25 do 35
	Grube otoczaki lub rumosz o wymiarach do 90 mm lub głazami o masie do 10 kg.....	19,6	od 25 do 35
5	Żużel hutniczy niezwięzły.....	14,7	od 30 do 45
	Gлина zwałowa z głazami do 50 kg stanowiącymi 10 +30% objętości gruntu.....	19,6	od 30 do 45
	Rumosz skalny zwięzlinowy o wymiarach >90 mm.....	20,6	od 30 do 45
	Gruz ceglany i rumowisko budowlane silnie scementowane lub w blokach ponad 50 kg.....	17,7	od 30 do 45
6	Margle miękkie lub średnio twarde słabo spękane.....	22,6	od 30 do 45
	Opoka kredowa miękka lub zbita.....	41,8	od 30 do 45
	Węgiel kamienny i brunatny.....	14,7	od 30 do 45
	Iły przewarstwione łupkiem.....	19,6	od 30 do 45
	Łółupek twardy, lecz rozsypliwy.....	19,6	od 30 do 45
	Zlepierce słabo scementowane.....	20,6	od 30 do 45
	Gips.....	21,6	od 30 do 45
	Tuf wulkaniczny, częściowo sypki.....	15,7	od 30 do 45

Tablica 2
Podział gruntów pod względem wysadzinowości wg PN-S-02205

Lp.	Właściwości	Jedn.	Grupy gruntów		
			Niewysadzinowe	Wątpliwe	Wysadzinowe
1	Rodzaj gruntu		rumosz, rumosz niegliniasty, żwir, pospółka, piasek gruby, piasek średni, piasek drobny, żużel nierozpadowy	piasek, piasek pylasty zwięzlinowa gliniasta, rumosz gliniasty, żwir gliniasty, pospółka gliniasta,	mało wysadzinowe głina piaszczysta zwięzła, głina zwięzła, głina pylasta zwięzła, ił, ił piaszczysty, ił pylasty bardzo wysadzinowe piasek gliniasty, pył, pył piaszczysty, głina piaszczysta, głina, głina pylasta, ił warstwowy,
2	Zawartość cząstek ≤ 0,075 mm ≤ 0,02 mm	%	< 15 < 3	od 15 do 30 od 3 do 10	> 30 > 10
3	Kapilarność bierna H _{kb}	m	< 1,0	≥ 1,0	> 1,0
4	Wskaźnik piaskowy WP		> 35	od 25 do 35	< 25

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST- 00.00 „Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt do robót ziemnych

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

- odspajania i wydobywania gruntów (narzędzia mechaniczne, koparki, ładowarki, zgarniarki itp.),
- jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki),
- transportu mas ziemnych (samochody skrzyniowe, samochody samowyładowcze),
- sprzętu zagęszczającego (walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.).

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST - 00.00 „Wymagania ogólne”

4.2. Transport gruntów

Wybór środków transportowych oraz metod transportu winien być dostosowany do kategorii gruntu (materiału), jego objętości, technologii odspajania i załadunku oraz do odległości transportu. Wydajność środków transportowych winna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowania gruntu (materiału). Zwiększenie odległości transportu ponad wartości zatwierdzone nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy, dotyczących dodatkowej zapłaty za transport, o ile zwiększone odległości nie zostały wcześniej zaakceptowane na piśmie przez Inspektora Nadzoru.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST - 00.00 „Wymagania ogólne”.

5.2. Dokładność wykonania wykopów i nasypów

Odchylenie osi korpusu ziemnego, w wykopie lub nasypie, od osi projektowanej nie powinny być większe niż ± 5 cm. Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać ± 2 cm. Szerokość korpusu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm, a krawędzie nie powinny mieć wyraźnych załamów w planie. Pochylenie skarp nie powinno różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta. Maksymalna głębokość nierówności na powierzchni terenu i skarp nie powinna przekraczać 5 cm przy pomiarze łatą trzymetrową, albo powinny być spełnione inne wymagania dotyczące równości terenu i skarp, wynikające ze sposobu wykonania ich powierzchni.

5.3. Odwodnienia terenu robót ziemnych

Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe i gruntowe, wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów i nasypów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie. Jeżeli, wskutek zaniedbania Wykonawcy, grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi do budowy na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt.

5.4. Odwodnienie wykopów

5.4.1. Wymagania ogólne

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety. W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki, umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu lub nasypu. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odspajania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopów i nasypów 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.

5.4.2. Odwodnienie wykopów obiektowych

Na podstawie Biuletynu Informacyjnego 2/1972 – CBSiPWM W-wa oraz instrukcji „Wskazówki projektowania odwodnień wykopów budowlanych obiektów hydrotechnicznych” CUGW W-wa 1968 r., można zastosować odwodnienia wykopów w sposób następujący:

- odwodnienie poprzez bezpośrednie pompowanie, przy wystąpieniu zwierciadła wody w wykopie, do głębokości h (m), w zależności od rodzaju gruntu:

Tablica nr 3

Lp.	Rodzaj gruntu	Współczynnik filtracji m/dobę	Dopuszczalne obniżenie dna wykopu poniżej zw. wody gruntowej h (m)
1	2	3	4
1	pył piaszczysty	0.01-0.1	do 0.20
2	piasek pylasty	0.1-1.0	0.20-0.40
3	piasku drobnego	1.0-10	0.40-0.70
4	piasku średniego i pospółki	10-25	0.70-1.20
5	piasku grubego i żwiru	25-150	1.20-2.40

- odwodnienie powierzchniowe rowami lub drenażami,
- odwodnienie igłofiltrami jednopiętrowymi w gruntach jak wyżej, lecz z depresją zwierciadła wody do 4 m, zapuszczonymi do głębokości 4,0 m i 6,0 m.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST - 00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych

6.2.1. Sprawdzenie odwodnienia

Sprawdzenie odwodnienia robót ziemnych polega na kontroli zgodności z wymaganiami specyfikacji określonymi w pkt 5 oraz z dokumentacją projektową.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

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

6.2.2. Sprawdzenie jakości wykonania robót.

Czynności wchodzące w zakres sprawdzenia jakości wykonania robót określono w ST- 00.00 „Wymagania ogólne”.

6.3. Badania do odbioru korpusu ziemnego.

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów do odbioru korpusu ziemnego podaje tablica 3

Tablica 4

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych robót ziemnych

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Pomiar szerokości korpusu ziemnego	Pomiar taśmą, szablonem, łatą o długości 3 m i poziomą lub niwelatorem, w odstępach co 200 m na prostych, w punktach głównych łuku, co 100 m na łukach o $R \geq 100$ m co 50 m na łukach o $R < 100$ m oraz w miejscach, które budzą wątpliwości
2	Pomiar szerokości dna rowów	
3	Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego	
4	Pomiar pochylenia skarp	
5	Pomiar równości powierzchni korpusu	
6	Pomiar równości skarp	
7	Pomiar spadku podłużnego powierzchni korpusu lub dna rowu	Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 200 m oraz w punktach wątpliwych
8	Badanie zagęszczenia gruntu	Wskaźnik zagęszczenia określać dla każdej ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż raz na każde 500 m ³ nasypu

- pochylenie skarp

- pochylenie skarp wykopów i nasypów nie może różnić się od pochylenia projektowanego o więcej niż 10% wartości pochylenia wyrażonego tangensem kąta,
- **równość korony korpusu ziemnego**
 - nierówności powierzchni korpusu nasypu ziemnego, mierzone łata trzymetrową, nie mogą przekraczać ± 5 cm,
- **równość skarp**
 - nierówności skarp, mierzone łata 3-metrową, nie mogą przekraczać ± 5 cm,
- **spadek podłużny korony korpusu lub dna rowu**
 - spadek podłużny powierzchni korpusu ziemnego oraz spadki dna cieków wodnych, sprawdzane przez pomiar niwelatorem rzędnych wysokościowych, nie może dawać różnic, w stosunku do rzędnych projektowanych, większych niż ± 2 cm,
- **zagęszczenie gruntu**
 - wskaźnik (stopień) zagęszczenia gruntu określony zgodnie z BN-77/8931-12 powinien być zgodny z założonym dla odpowiedniej kategorii gruntu.

6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

Wszystkie materiały i roboty nie spełniające wymagań podanych w Dokumentacji Projektowej oraz Specyfikacji Technicznych, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań, zostaną wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inspektora Nadzoru Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt. Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia od wymagań określonych w punktach 5 i 6 niniejszej specyfikacji powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt. Na pisemne wystąpienie Wykonawcy, Inspektor Nadzoru może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość robót.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST - 00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Obmiar robót ziemnych

Jednostka obmiarową jest m^3 (metr sześcienny) wykonanych robót ziemnych.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST- 00.00 „Wymagania ogólne”.

8.2. Sposób odbioru robót.

Roboty ziemne uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, SST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”. Jednostką płatności jest $1 m^3$ wykonanych robót ziemnych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

- PN-B-02480 Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów
- PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów
- PN-B-04493 Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej
- BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu

Uwaga: należy każdorazowo sprawdzić ważność i aktualność przywołanych norm i przepisów.