

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **D - 02.00.00**

- **roboty ziemne: wykopy i nasypy**
- **Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża**
- **Odhumusowanie, zakładanie trawników**

## 1. WSTĘP

Ilekcioć w tekście będzie mowa o specyfikacji technicznej ( ST) należy przez to rozumieć Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem robót wymienionych w pkt 1.3 w ramach zadania p.n.:

## **„PRZEBUDOWA ULICY RZEŹNICZEJ WRAZ Z BUDOWĄ INFRASTRUKTURY DROGOWEJ W STRZEGOMIU”**

### 1.2. Zakres stosowania ST

Zakres stosowania ST jest zgodny z ustaleniami punktu 1.2. ST D - 00.00.00 „ Wymagania ogólne”.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem

- wykopów
- koryta z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża pod warstwy konstrukcyjne nawierzchni oraz w miejscach po wykonanych rozbiórkach
- formowanie nasypów
- odhumusowanie wraz z wywozem humusu na składowisko Inwestora lub odkład
- zahumusowanie i obsianie trawą –zakładanie trawników
- nasadzenia trwałe

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi dokumentami i definicjami podanymi w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

*Budowla ziemna* - budowla wykonana w gruncie lub z gruntu naturalnego lub z gruntu antropogenicznego spełniająca warunki stateczności i odwodnienia.

*Korpus drogowy* - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.

*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, którego wysokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

*Nasyp wysoki* - nasyp, którego wysokość przekracza 3 m.

***Nasypy dotyczą wypełnień dołów po robotach rozbiórkowych oraz niewielkie uzupełnienie koryta***

*Wykop płytki* - wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m.

*Wykop średni* - wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

*Wykop głęboki* - wykop, którego głębokość przekracza 3 m.

*Bagno* - grunt organiczny nasycony wodą, o małej nośności, charakteryzujący się znacznym i długotrwałym osiadaniem pod obciążeniem.

*Grunt nieskalisty* - każdy grunt rodzimy, nie określony w punkcie 1.4.12 jako grunt skalisty.

*Grunt skalisty* - grunt rodzimy, lity lub spękany o nieprzesuniętych blokach, którego próbki nie wykazują zmian objętości ani nie rozpadają się pod działaniem wody destylowanej; mają wytrzymałość na ściskanie  $R_c$  ponad 0,2 MPa; wymaga użycia środków wybuchowych albo narzędzi pneumatycznych lub hydraulicznych do odspojenia.

*Odkład* - miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową.

*Wskaźnik zagęszczenia gruntu* - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

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

gdzie:

$\rho_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, (Mg/m<sup>3</sup>),

$\rho_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, zgodnie z PN-B-04481:1988 służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, (Mg/m<sup>3</sup>).

Wskaźnik różnoziarnistości - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg 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).

Wskaźnik odkształcenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_0 = \frac{E_2}{E_1}$$

gdzie:

$E_1$  - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998,  $E_2$  - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w powtórnym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998.

*Ukop* - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone w obrębie pasa robót drogowych.

*Dokop* - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót drogowych.

*Ziemia urodzajna (humus)* - ziemia roślinna zawierająca co najmniej 2% części organicznych

*Humusowanie* - zespół czynności przygotowujących powierzchnię gruntu do obudowy roślinnej, obejmujący dogęszczenie gruntu, rowkowanie, naniesienie ziemi urodzajnej z jej grabieniem (bronowaniem) i dogęszczeniem.

*Moletowanie* - proces umożliwiający dogęszczenie ziemi urodzajnej i wytworzenie bruzd, przeprowadzany np. za pomocą walca o odpowiednio ukształtowanej powierzchni.

*Nasadzenia* – nasadzenia projektowanego drzewostanu wraz z pielęgnacją.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1 Humus

Zdjęcie humusu przewiduje się w niewielkich ilościach

Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia przy zakładaniu trawników. Humus należy zdejmować ręcznie i mechanicznie.

W wyjątkowych sytuacjach, gdy zastosowanie maszyn nie jest wystarczające dla prawidłowego wykonania robót, względnie może stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa robót (zmienna grubość warstwy humusu, sąsiedztwo budowli), należy dodatkowo stosować ręczne wykonanie robót, jako uzupełnienie prac wykonywanych mechanicznie.

Zdjęty humus należy składować w pryzmach do wys. nie większej niż 2 m. Miejsca składowania humusu powinny być przez Wykonawcę tak dobrane, aby humus był zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, a także najeżdżaniem przez pojazdy. Jeżeli humus będzie składowany przez dłuższy czas, to należy go obsiać mieszkanką traw ochronnych.

Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym.

W przypadku, gdy cały humus nie będzie wykorzystany przy inwestycji, to nadmiar stanowi własność Wykonawcy (należy przewidzieć wywóz i utylizację), chyba że Zamawiający ustalił inaczej w dokumentach umowy.

Wykonawca przed ponownym wbudowaniem zapewni przeprowadzenie badań wskazujących czy humus będzie można ponownie wykorzystać przy zakładaniu zieleni. Humus powinien spełniać poniższe wymagania:

a) optymalny skład granulometryczny:

- - frakcja ilasta ( $d < 0,002$  mm) 12 - 18%,

- - frakcja pylasta (0,002 do 0,05mm) 20 - 30%,
- - frakcja piaszczysta (0,05 do 2,0 mm) 45 - 70%,
- b) zawartość fosforu ( $P_2O_5$ ) > 20 mg/m<sup>2</sup>,
- c) zawartość potasu ( $K_2O$ ) > 30 mg/m<sup>2</sup>,
- d) kwasowość pH  $\geq 5,5$ .

W przypadku gdy humus posiada właściwe uziarnienie a nie spełnia pozostałych kryteriów można zastosować środki lub preparaty poprawiające pozostałe parametry.

W przypadku, gdy zdjęty humus nie będzie spełniał wymagań vegetacyjnych do ponownego ułożenia, Wykonawca zapewni zakup i dostawę humusu.

Nie przewiduje się zdjęcia darniny.

Jeśli darnina będzie przedstawiała wartości użytkowe, Inżynier może zdecydować o ponownym wykorzystaniu darniny do umocowania skarp dróg, rowów itp.

W takim przypadku darninę należy zdjąć w sposób, który nie spowoduje jej uszkodzeń i przechowywać w odpowiednich warunkach do czasu wykorzystania.

Wysokie trawy powinny być skoszone przed zdjęciem darniny. Darninę należy ciąć w regularne, prostokątne pasy o szerokości około 0,30 metra lub w kwadraty o długości boku około 0,30 metra. Grubość darniny powinna wynosić od 0,05 do 0,10 metra.

Należy dążyć do jak najszybszego użycia pozyskanej darniny. Jeżeli darnina przed powtórным wykorzystaniem musi być składowana, to zaleca się jej rozłożenie na gruncie rodzimym. Jeżeli brak miejsca na takie rozłożenie darniny, to należy ją magazynować w regularnych przyzmacach. W porze rozwoju roślin darninę należy składować w warstwach trawą do dołu. W pozostałym okresie darninę należy składować warstwami na przemian trawą do góry i trawą do dołu. Czas składowania darniny przed wbudowaniem nie powinien przekraczać 4 tygodni.

Darninę nie nadającą się do powtórного wykorzystania należy usunąć mechanicznie i przewieźć na miejsce wskazane przez Wykonawcę.

Do darniowania skarp należy użyć trawy z rolki lub w plastrach, przymocowanych kołkami drewnianymi lub PCV.

W dokumentacji przyjęto wykonanie obsiewu ręcznego.

Do założenia trawników wybór gatunków traw należy dostosować do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia.

Do siewu można wykorzystać mieszankę traw uniwersalną, jednakże mając na uwadze konieczność późniejszej pielęgnacji (częste ścinanie) zaleca się zastosowanie mieszanek o wolnym tempie wzrostu.

## 2.2 Wykopy i korytowanie

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów będą przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy nasypów, jeśli spełniają wymagania ST, dokumentacji i norm.

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów, powinny być wywiezione przez Wykonawcę na składowisko odpadów i z utylizowane.

## 2.3. Grunty i materiały do nasypów

Do budowy nasypów należy stosować grunt o następujących parametrach :

- wskaźnik różnoziarnistości  $U > 5$ , gdzie  $U = d_{60} / d_{10}$

Kontrolnie można zbadać wskaźnik krzywizny uziarnienia, który winien mieścić się w przedziale:  $C = 1 \div 3$ , gdzie  $C = d_{30}^2 / d_{60} * d_{10}$

Dopuszcza się zastosowanie gruntów antopogenicznych ( posiadające odpowiednie badania lub aprobaty i przy zachowaniu wymagań n/w normy), pod warunkiem sprawdzenia stateczności nasypu.

Podział gruntów pod względem wysadzinowości wg PN-S-02205:1998

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Jednostki	Grupy gruntów		
			niewysadzinowe	wątpliwe	wysadzinowe
1	Rodzaj gruntu		<ul style="list-style-type: none"> <li>- rumosż niegliniasty</li> <li>- żwir</li> <li>- pospółka</li> <li>- piasek gruby</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- piasek pylasty</li> <li>- zwietrzelina gliniasta</li> <li>- rumosż gliniasty</li> </ul>	<b>mało wysadzinowe</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- glina piaszczysta zwięzła,</li> <li>- glina zwięzła, glina pylasta zwięzła</li> <li>- ił, ił piaszczysty, ił pylasty</li> </ul>

D-02.00.00 Roboty ziemne: wykopy i nasypy  
Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża.  
Odhumusowanie, zakładanie trawników

			<ul style="list-style-type: none"> <li>– piasek średni</li> <li>– piasek drobny</li> <li>– żużel nierozpadowy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– żwir gliniasty</li> <li>– pospółka gliniasta</li> </ul>	<b>bardzo wysadzinowe</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– piasek gliniasty</li> <li>– pył, pył piaszczysty</li> <li>– glina piaszczysta, glina, glina pylasta</li> <li>– il warwowy</li> </ul>
2	Zawartość cząstek $\leq 0,075 \text{ mm}$ $\leq 0,02 \text{ mm}$	%	$< 15$ $< 3$	od 15 do 30 od 3 do 10	$> 30$ $> 10$
3	Kapilarność bierna $H_{kb}$	m	$< 1,0$	$\geq 1,0$	$> 1,0$
4	Wskaźnik piaskowy WP		$> 35$	od 25 do 35	$< 25$

Grunty i materiały dopuszczone do budowy nasypów (powinny spełniać wymagania określone w PN-S-02205 :1998 podano niżej:

Przeznaczenie	Przydatne	Przydatne z zastrzeżeniami	Treść zastrzeżenia
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 różnoziarnistości $U \geq 15$ 5. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne ze starych zwalów (powyżej 5 lat) 6. Łupki przywęglowe przepalone 7. Wysiewki kamienne o zawartości frakcji ilowej 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 $w_L < 35\%$	w miejscach suchych lub przejściowo zawilgoconych
		6. Gliny piaszczyste zwięzłe, gliny zwięzłe i gliny pylaste zwięzłe oraz inne grunty o granicy płynności $w_L$ 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 ilowej ponad 2%	gdy zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości większej od kapilarności biernej gruntu podłoża
		8. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne z nowego studzenia (do 5 lat)	o ograniczonej podatności na rozpad - łączne straty masy do 5%
		9. Iłolupki przywęglowe nieprzepalone	gdy wolne przestrzenie zostaną wypełnione materiałem drobnoziarnistym

		10. Popioły lotne i mieszaniny popiołowo-żużłowe	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 średnioziarniste 3. Iłolupki przywęglowe przepalone zawierające mniej niż 15% ziarn 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 płynności mniejszej niż 35% 5. Mieszaniny popiołowo-żużłowe z węgla kamiennego 6. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji iłowej >2%	pod warunkiem ulepszenia tych gruntów spoiwami, takimi jak: cement, wapno, aktywne popioły itp.
		7. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne	drobnoziarniste i nierozpadowe: straty masy do 1%
		8. Piaski drobnoziarniste	o wskaźniku nośności $w_{noś} \geq 10$
W wykopach i miejscach zerowych do głębokości przemarzania	Grunty niewysadzinowe	Grunty wątpliwe i wysadzinowe	gdy są ulepszone spoiwami (cementem, wapnem, aktywnymi popiołami itp.)

## 2.4. Pozyskanie gruntu na nasyp

Miejsce pozyskania gruntu wskazuje Wykonawca w uzgodnieniu z Inżynierem Budowy. Nie przewiduje się wykonania ukopu w pasie drogowym, chyba że Inżynier zdecyduje inaczej (np. istnieje prawdopodobieństwo występowania gruntów nadających się do wbudowania w nasyp)

Miejsce dokopu powinno być tak dobrane, żeby zapewnić przewóz lub przemieszczanie gruntu na jak najkrótszych odległościach. O ile to możliwe, transport gruntu powinien odbywać się w poziomie lub zgodnie ze spadkiem terenu. Ew. ukopy mogą mieć kształt poszerzonych rowów przyległych do korpusu i powinny być wykonywane równoległe do osi drogi, po jednej lub obu jej stronach.

Pozyskiwanie gruntu z ukopu lub dokopu może rozpocząć się dopiero po pobraniu próbek i zbadaniu przydatności zalegającego gruntu do budowy nasypów oraz po wydaniu zgody na piśmie przez Inżyniera. Głębokość na jaką należy ocenić przydatność gruntu powinna być dostosowana do zakresu prac.

Grunty nieprzydatne do budowy nasypów nie powinny być odspajane, chyba że wymaga tego dostęp do gruntu przeznaczonego do przewiezienia z dokopu w nasyp. Odspojone przez Wykonawcę grunty nieprzydatne powinny być wbudowane z powrotem w miejscu ich pozyskania, zgodnie ze wskazaniami Inżyniera. Roboty te będą włączone do obmiaru robót i opłacone przez Zamawiającego tylko wówczas, gdy odspojenie gruntów nieprzydatnych było konieczne i zostało potwierdzone przez Inżyniera.

Dno ukopu należy wykonać ze spadkiem od 2 do 3% w kierunku możliwego spływu wody.

O ile to konieczne, ukop (dokop) należy odwodnić przez wykonanie rowu odpływowego. Jeżeli ukop jest zlokalizowany na zboczu, nie może on naruszać stateczności zbocza.

Dno i skarpy ukopu po zakończeniu jego eksploatacji powinny być tak ukształtowane, aby harmonizowały z otaczającym terenem. Na dnie i skarpach ew. ukopu należy przeprowadzić rekultywację według odrębnej dokumentacji wykonanej przez Wykonawcę, chyba że Inżynier zdecyduje inaczej.

Do budowy nasypu można zastosować również grunty z korytowania o ile Inżynier Budowy wyrazi na to zgodę.

## 2.5. Nasiona traw

Nasiona traw najczęściej występują w postaci gotowych mieszanek z nasion różnych gatunków.

Gotowa mieszanka traw powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer normy wg której została wyprodukowana, zdolność kiełkowania.

## 2.6. Nawozy mineralne

Nawozy mineralne powinny być w opakowaniu, z podanym składem chemicznym (zawartość azotu, fosforu, potasu - N.P.). Nawozy należy zabezpieczyć przed zawilgoceniem i zbrzyleniem w czasie transportu i przechowywania.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania robót ziemnych, profilowania podłoża, humusowania powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- ładowarek i koparek z czerpakami profilowymi (przy wykonywaniu wąskich koryt),
- maszyn do profilowania skarp rowów,
- równiarek, spycharek jeżeli pozwalają na ich wykorzystanie warunki terenowe
- walców statycznych, wibracyjnych lub płyt wibracyjnych.
- samochody samowyładowcze
- łopaty, kilofy, taczki, sprzęt brukarski, narzędzia i akcesoria ogrodnicze
- inny jeśli Wykonawca uzna, że będzie niezbędny

**Stosowany sprzęt nie może spowodować niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu podłoża.**

Do robót związanych z zakładaniem trawnika, należy wykorzystać narzędzia ogrodnicze.

##### 3.2.1 Dobór sprzętu zagęszczającego

W tablicy poniżej podano, dla różnych rodzajów gruntów, orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego. Sprzęt do zagęszczania powinien być zatwierdzony przez Inżyniera.

Rodzaje urządzeń zagęszczających	Rodzaje gruntu						Uwagi o przydatności masz
	niespoiste: piaski, żwiry, pospółki		spoiste: pyły gliny, ily		gruboziarniste i kamieniste		
	grubość warstwy [ m ]	liczba przejść n ***	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	0,2 do 0,3	4 do 8	1)
Walce statyczne okołkowane *	-	-	0,2 do 0,3	8 do 12	0,2 do 0,3	8 do 12	2)
Walce statyczne ogumione *	0,2 do 0,5	6 do 8	0,2 do 0,4	6 do 10	-	-	3)
Walce wibracyjne gładkie **	0,4 do 0,7	4 do 8	0,2 do 0,4	3 do 4	0,3 do 0,6	3 do 5	4)
Walce wibracyjne okołkowane **	0,3 do 0,6	3 do 6	0,2 do 0,4	6 do 10	0,2 do 0,4	6 do 10	5)
Zagęszczarki wibracyjne **	0,3 do 0,5	4 do 8	-	-	0,2 do 0,5	4 do 8	6)
Ubijaki szybkuuderzające	0,2 do 0,4	2 do 4	0,1 do 0,3	3 do 5	0,2 do 0,4	3 do 4	6)
Ubijaki o masie od 1 do 10 Mg zrzucone z wysokości od 5 do 10 m	2,0 do 8,0	4 do 10 uderzeń w punkt	1,0 do 4,0	3 do 6 uderzeń w punkt	1,0 do 5,0	3 do 6 uderzeń w punkt	

\*) Walce statyczne są mało przydatne w gruntach kamienistych.

\*\*) Wibracyjnie należy zagęszczać warstwy grubości  $\geq 15$  cm, cieńsze warstwy należy zagęszczać statycznie.

\*\*\*) Wartości orientacyjne, właściwe należy ustalić na odcinku doświadczalnym.

Uwagi: 1) Do zagęszczania górnych warstw podłoża. Zalecane do codziennego wygładzania (przywałowania) gruntów spoistych w miejscu pobrania i w nasypie.

2) Nie nadają się do gruntów nawodnionych.

3) Mało przydatne w gruntach spoistych.

4) Do gruntów spoistych przydatne są walce średnie i ciężkie, do gruntów kamienistych - walce bardzo ciężkie.

5) Zalecane do piasków pylastych i gliniastych, pospółek gliniastych i glin piaszczystych.

6) Zalecane do zasypek wąskich przekopów

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### **4.2. Transport materiałów z korytowania i robót ziemnych**

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

### **4.3. Transport humusu**

Humus należy przemieszczać z zastosowaniem równiarek, spycharek, koparek z odpowiednią łyżką, ładowarek albo przewozić transportem samochodowym. Wybór środka transportu zależy od odległości, warunków lokalnych i przeznaczenia humusu.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### **5.2. Warunki przystąpienia do robót**

Wykonawca powinien przystąpić do wykonania profilowania koryta i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniejsze przystąpienie do wykonania profilowania i zagęszczania podłoża, jest możliwe wyłącznie za zgodą Inżyniera, w korzystnych warunkach atmosferycznych.

Na wykonanym podłożu tzn. wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy konstrukcyjnej.

### **5.3. Wykonanie koryta i wykopów**

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podłoża w planie i profilu powinny być wcześniej przygotowane. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 metrów.

Rodzaj sprzętu, a w szczególności jego moc należy dostosować do rodzaju gruntu, w którym prowadzone są roboty i do trudności jego odspojenia.

Powierzchnię pod w-stwy konstrukcyjne można wykonywać ręcznie, gdy jej szerokość nie pozwala na zastosowanie maszyn, na przykład na poszerzeniach lub w przypadku robót o małym zakresie. Sposób wykonania musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

Grunt odspojony w czasie wykonywania powinien być wykorzystany zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznych.

Jeżeli grunt nie będzie ponownie wykorzystany na miejscu budowy, powinien zostać odwieziony na odkład w miejsce wskazane przez Wykonawcę a następnie na składowisko odpadów lub bezpośrednio na składowisko. Miejsce wywozu wskazuje Wykonawca i to on ponosi koszty związane z utylizacją lub składowaniem.

Profilowanie i zagęszczenie podłoża należy wykonać zgodnie z zasadami określonymi w pkt 5.4.

Niezależnie od budowy urządzeń, stanowiących elementy systemów odwadniających, ujętych w dokumentacji projektowej, Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, 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, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie (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 odpajania 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.

W przypadku napływu wód lub zastoju wód Wykonawca zapewni pompowanie wody, ewentualnie wykona system drenażu na czas trwania robót w uzgodnieniu z Inżynierem Budowy.



Jeżeli, wskutek zaniedbania Wykonawcy, grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi lub osuszyć grunt środkami chemicznymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt.

Odprowadzenie wód do istniejących zbiorników naturalnych i urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi instytucjami.

W miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej branży odwodnieniowej należy wykonać wzdłuż podstawy nasypu drenaże obustronne.

Skarpy powinny gwarantować stateczność w całym okresie prowadzenia robót a naprawa uszkodzeń, wynikających z ich nieprawidłowego ukształtowania lub podcięcia- obciąża Wykonawcę.

#### 5.4. Profilowanie i zagęszczanie podłoża

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń.

Po oczyszczeniu powierzchni podłoża należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzędne terenu przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża.

Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inżyniera, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu (jeżeli pochodzący z robót ziemnych nie spełnia wymogów), w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia, określonych w tablicy niżej. Koszt dowozu i pozyskania (lub zakupu) dodatkowego materiału należy ująć w cenie jednostkowej wykonania podłoża.

Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z PN-S-02205:1998 lub PN-B-04481:1998

Dla gruntów ulepszanych spoiwami i nieulepszanych w wykopie :

<i><b>Strefa korpusu</b></i>	<i><b>Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża (<math>I_s</math>) / moduł wtórny powinny wynosić</b></i>	
	<i><b>Ruch ciężki i bardzo ciężki (KR3)</b></i>	<i><b>Ruch mniejszy od ciężkiego (KR1-KR2)</b></i>
<i>Powierzchnia robót ziemnych</i>	<i>1,00/100 MPa</i>	<i>1,00/100MPa</i>
<i>Górna warstwa o grubości 20 cm</i>	<i>1,00/100MPa</i>	<i>1,00/80MPa</i>
<i>Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni podłoża</i>	<i>1,00/60 MPa</i>	<i>0,97/60MPa</i>

Jeżeli grunty rodzime w wykopach i miejscach zerowych nie spełniają wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni należy je dogęścić do wartości  $I_s$ , podanych powyżej.

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia np.

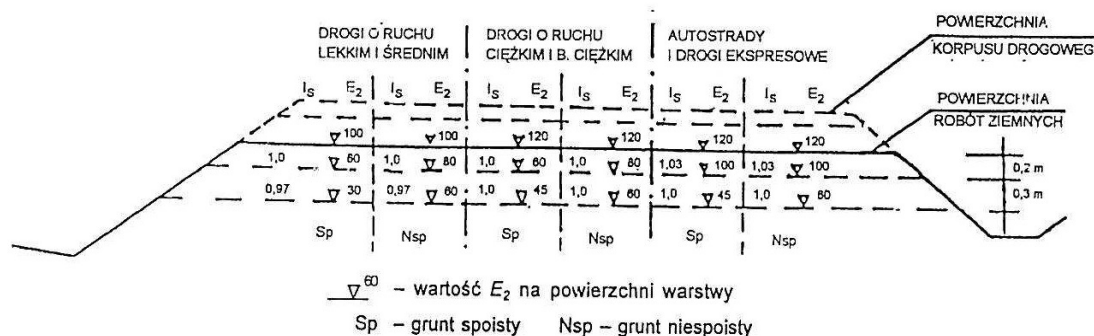
- wymiana gruntu
- doziarnienie
- dodatkowe wzmocnienie stabilizacją na bazie cementu lub spoiw hydraulicznych
- wibrowanie wgłębne
- iniekcje cementowe
- drenowanie pionowe
- dociążenia tymczasowe
- ułożenie geowłókniny itp.

Możliwe do zastosowania środki, o ile nie są określone w specyfikacjach technicznych, proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżynierowi.

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał tworzący podłoże uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podłoża. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać:

- dla żwirów, pospółek i piasków. 2,2 przy  $I_s = 1,0$ ; 2,5 przy  $I_s < 1,0$
- dla gruntów różnoziarnistych typu żwiry i pospółki gliniaste, pyły piaszczyste, piaski gliniaste, gliny piaszczyste - 3,0
- dla drobnoziarnistych o równomiernym uziarnieniu (pyły, gliny pylaste, ility) – 2,0
- dla narzutów kamiennych i rumoszy – 4,0
- dla gruntów antropogenicznych – wg badań poligonowych

Wartości modułów wtórnych dla wykopu określa rysunek poniżej:



Rysunek 4 - Wartości wymagane w podłożu wykopów:  
 wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  i wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$ , megapaskali

### 5.5. Utrzymanie wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża

Podłoże po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymywane w dobrym stanie.

Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystąpi natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem lub nawodnieniem, na przykład przez rozłożenie folii, odpompowanie lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania kolejnej warstwy można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu.

Po osuszeniu podłoża Inżynier oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to naprawę wykona on na własny koszt.

W przypadku, gdy gruboziarnisty grunt, uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia według normalnej próby Proctora, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia warstwy. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać wartości podanych w pkt 5.4.

Wilgotność podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją podaną w dalszej części specyfikacji.

### 5.6. Nasypy

- Gruntu przydatne do budowy nasypów podano w pkt. 2.
- Podłoże na którym będzie układana pierwsza warstwa nasypu powinno być zagęszczone i wyprofilowane do wymaganych w projekcie spadków podłużnych i poprzecznych.
- Podłoże pod nasypy powinno być tak przygotowane aby podczas funkcjonowania drogi nie nastąpiło zbyt jego osiadanie a tym samym nasypu. Obliczeniowe osiadanie końcowe powierzchni nasypu po wykonaniu podbudowy nie powinno przekraczać 10cm.

W związku z tym, że nasypy budowane są m.in. w sąsiedztwie koryt rzecznych oraz w podłożu występują grunty niekontrolowane i w niektórych miejscach słaboosne, wymagane jest prowadzenie monitoringu osiadania nasypu (w układzie wysokościowym) po jego wykonaniu, przez okres co najmniej 6m-cy przed wykonaniem właściwej konstrukcji jezdni. Jeżeli będzie wymagał tego Zamawiający obserwację należy prowadzić również w okresie eksploatacyjnym.

Pomiary można dokonywać poprzez zainstalowanie reperów roboczych na wykonanym nasypie. Odczyty należy prowadzić systematycznie w odstępie czasowym ustalonym z Zamawiającym (zalecane minimum -co 14 dni). Pomiary można prowadzić w dowolny sposób proponowany przez Wykonawcę i zatwierdzony przez Zamawiającego.

Przy monitoringu zaleca się obserwowanie czy na styku podstawy nasypu z podłożem nie ma naruszenia równowagi podłoża tj. wyporu gruntu na boki. Podczas wykonania robót należy również zadbać o zagęszczenie skarp do odpowiedniego

wskaźnika oraz zabezpieczyć skarpy przed działaniem erozyjnym wód opadowych (odwodnienie tymczasowe lub docelowe skarpy)

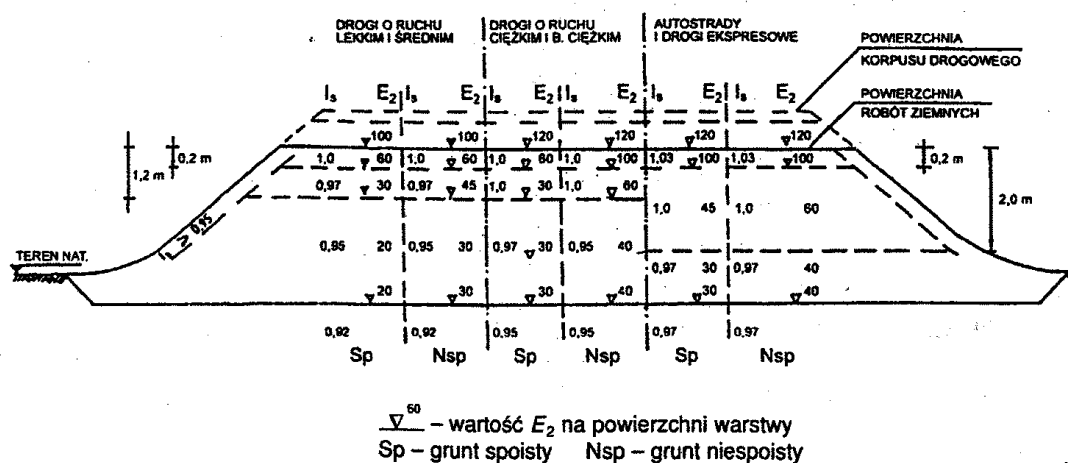
W przypadku znacznego osiadania należy rozważyć:

- wykonanie nasypu tymczasowego dociążającego (w tym materacy) lub bankietów dociążających (przypery ziemne),
- iniekcje u podstawy nasypu,
- drenowanie,
- dopuszczenie ruchu tymczasowego (pod warunkiem odpowiedniego przygotowania nawierzchni do tego typu ruchu),
- itp.

Decyzja o zastosowaniu metody powstrzymującej bądź przyspieszającej osiadanie powinny wynikać z ekspertyzy geotechnicznej przeprowadzonej przez uprawnione jednostki. W zależności od zastosowanego rozwiązania opinie powinny być poprzedzone szczegółowymi obliczeniami statycznymi i uwzględnić czynnik ekonomiczny.

W związku z powyższym zaleca się prowadzenie nadzoru geotechnicznego.

Zagęszczanie podłoża i nośność nasypu określa rysunek poniżej.



Zagęszczenie skarpy należy wykonać do wskaźnika zagęszczenia powyżej 0,95.

Grunt rozłożony równomiernie powinien posiadać wilgotność  $w_n$  zbliżoną do wilgotności optymalnej, lecz nie mniejszą niż  $w_n \geq w_{opt}$  przy czym górna granica wilgotności zależy od rodzaju maszyn zagęszczających.

W przypadku braku miarodajnych danych dotyczących sposobu zagęszczania powinno być przeprowadzone zagęszczanie próbne maszynami przewidzianymi do zastosowania na budowie.

Szczególną uwagę należy zwrócić na zagęszczanie nasypu w sąsiedztwie budowli betonowych. Należy tam wykonać zagęszczanie gruntu również za pomocą lekkich maszyn zwiększając o 50% liczbę przejazdów po jednym śladzie lub zmniejszając o połowę grubość warstwy zagęszczającej.

- Nasypy powinny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w dokumentacji projektowej, z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych wcześniej przez Inżyniera.
- Grubość wbudowywanej warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczania. W przypadku problemu z zagęszczeniem, za zgodą Inżyniera dopuszcza się dogęszczenie w-wy poprzez warstwę dociążającą i sprawdzenie jej parametrów nośności i zagęszczenia po usunięciu fragmentu naziomu lub doziarnienie innym materiałem zatwierdzonym przez Inżyniera Budowy. Jeżeli badania wykazą że zagęszczenie w-wy nie jest wystarczające, Wykonawca powinien usunąć w-wę i wbudować nowy materiał lub doziarnić innym materiałem zatwierdzonym przez Inżyniera Budowy
- Grunty o różnych właściwościach należy wbudowywać w oddzielnych warstwach, o jednakowej grubości na całej szerokości nasypu. Grunty spoiste należy wbudowywać w dolne, a grunty niespoiste w górne warstwy nasypu.

- Warstwy gruntu przepuszczalnego należy wbudowywać poziomo, a warstwy gruntu mało przepuszczalnego (o współczynniku  $K_{10} \leq 10^{-5}$  m/s) ze spadkiem górnej powierzchni około  $4\% \pm 1\%$ . Kiedy nasyp jest budowany w terenie płaskim spadek powinien być obustronny, gdy nasyp jest budowany na zboczu spadek powinien być jednostronny, zgodny z jego pochyleniem. Ukształtowanie powierzchni warstwy powinno uniemożliwiać lokalne gromadzenie się wody.
- Jeżeli w okresie zimowym następuje przerwa w wykonywaniu nasypu, a górna powierzchnia jest wykonana z gruntu spoistego, to jej spadki poręczne powinny być ukształtowane ku osi nasypu, a woda odprowadzona poza nasyp z zastosowaniem ścieku. Takie ukształtowanie górnej powierzchni gruntu spoistego zapobiega powstaniu potencjalnych powierzchni poślizgu w gruncie tworzącym nasyp.
- Górną warstwę nasypu, o grubości co najmniej 0,5 m należy wykonać z gruntów niewysadzinowych, o wskaźniku wodoprzepuszczalności  $K_{10} \geq 6 \times 10^{-5}$  m/s i wskaźniku różnoziarnistości  $U \geq 5$ . Jeżeli Wykonawca nie dysponuje gruntem o takich właściwościach, Inżynier może wyrazić zgodę na ulepszenie górnej warstwy nasypu poprzez stabilizację cementem, wapnem lub popiołami lotnymi lub doziarnienie innym materiałem zatwierdzonym przez Inżyniera. W takim przypadku jest konieczne sprawdzenie warunku nośności i mrozoodporności konstrukcji nawierzchni i wprowadzenie korekty, polegającej na rozbudowaniu podbudowy pomocniczej.
- Na terenach o wysokim stanie wód gruntowych oraz na terenach zalewowych dolne warstwy nasypu, o grubości co najmniej 0,5m powyżej najwyższego poziomu wody, należy wykonać z gruntu przepuszczalnego.
- Grunt przewieziony w miejsce wbudowania powinien być bezzwłocznie wbudowany w nasyp. Inżynier może dopuścić czasowe składowanie gruntu, pod warunkiem jego zabezpieczenia przed nadmiernym zawilgoceniem.
- W przypadku pochylenia większego niż 1:5 oraz przy poszerzeniu istniejącego nasypu należy zastosować zabezpieczenie przed zsuwaniem się, w postaci wyciętych schodów (wymiały podane w dokumentacji projektowej mieszczą się w tolerancji normowej), przy czym spadek górnej powierzchni powinien być zgodny z pochyleniem zbocza (ok. 4%) jeżeli grunty są słabo przepuszczalne lub o przeciwnym spadku gdy przepuszczalność jest znaczna.
- *Wykonywanie nasypów w okresie deszczów*  
Wykonywanie nasypów należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, to znaczy jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 10% jej wartości.  
Na warstwie gruntu nadmiernie zawilgoconego nie wolno układać następnej warstwy gruntu.  
Osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny, poprzez wymieszanie z wapnem palonym albo hydratyzowanym.  
W celu zabezpieczenia nasypu przed nadmiernym zawilgoceniem, poszczególne jego warstwy oraz korona nasypu po zakończeniu robót ziemnych powinny być równe i mieć spadki potrzebne do prawidłowego odwodnienia.  
W okresie deszczowym nie należy pozostawiać nie zagęszczonej warstwy do dnia następnego. Jeżeli warstwa gruntu niezagęszczonego uległa przewilgoceniu, a Wykonawca nie jest w stanie osuszyć jej i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez Inżyniera, to może on nakazać Wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy.
- *Wykonywanie nasypów w okresie mrozów*  
Niedopuszczalne jest wykonywanie nasypów w temperaturze przy której nie jest możliwe osiągnięcie w nasypie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów.  
Nie dopuszcza się wbudowania w nasyp gruntów zamrzniętych lub gruntów przemieszanych ze śniegiem lub lodem.  
W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie nasypów powinno być przerwane. Przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wznoszonego nasypu.  
Jeżeli warstwa niezagęszczonego gruntu zamrzła, to nie należy jej przed rozmarznięciem zagęszczać ani układać na niej następnych warstw.
- Wilgotność gruntu w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, z tolerancją:
  - w gruntach niespoistych  $\pm 2\%$
  - w gruntach mało i średnio spoistych  $+0\%, -2\%$
  - w mieszaninach popiołowo-żużlowych  $+2\%, -4\%$Sprawdzenie wilgotności gruntu należy przeprowadzać laboratoryjnie.

### 5.7. Odcinek próbny

Na etapie budowy **nie przewiduje** się wykonania odcinka próbnego, chyba że Inżynier zdecyduje inaczej.

W tym celu co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia, czy sprzęt budowlany do rozkładania i zagęszczania jest właściwy,

- określenia grubości warstwy materiału w stanie luźnym koniecznej do uzyskania wymaganej grubości po zagęszczeniu,
- ustalenia liczby przejazdów sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

Odcinek doświadczalny dla próbnego zagęszczenia gruntu o minimalnej powierzchni 300 m<sup>2</sup>, powinien być wykonane na terenie oczyszczonym z gleby, na którym układa się grunt czterema pasmami o szerokości od 3,5 do 4,5 m każde.

Poszczególne warstwy układanego gruntu powinny mieć w każdym pasie inną grubość z tym, że wszystkie muszą mieścić się w granicach właściwych dla danego sprzętu zagęszczającego. Wilgotność gruntu powinna być równa optymalnej. Grunt ułożony na poletku według podanej wyżej zasady powinien być następnie zagęszczony, a po każdej serii przejazdów maszyny należy określić wskaźniki zagęszczenia, dopuszczając stosowanie (innych niż powszechnie stosowane), szybkich metod pomiaru (sonda izotopowa, ugięciomierz udarowy, płyta dynamiczna po ich skalibrowaniu w warunkach terenowych).

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia należy wykonać co najmniej w 4 punktach, z których co najmniej 2 powinny umożliwić ustalenie wskaźnika zagęszczenia w dolnej części warstwy. Na podstawie porównania uzyskanych wyników zagęszczenia dokonuje się wyboru sprzętu i ustala się potrzebną liczbę przejazdów oraz grubość warstwy rozkładanego gruntu.

## **5.8 Wymagania dla robót związanych z zakładaniem trawników**

Wymagania dotyczące wykonania robót związanych z trawnikami są następujące:

- teren pod trawniki musi być oczyszczony z gruzu, szkła, plastiku, kawałków drewna i innych zanieczyszczeń, Powierzchnia powinna być dobrze wyrównana i wolna od chwastów. Warstwę humusu należy rozłożyć o gr. podanej w dokumentacji projektowej
- humus powinien być tak ułożony aby znajdował się od 2 do 3 cm nad krawężnikiem lub obrzeżem,
- przed siewem nasion trawy ziemię należy wałować wałem gładkim, a potem wałem - kółczatką lub zagrabić,
- Odczyn podłoża pod trawnik powinien być lekko kwaśny tj. 5,5-7 pH. Kwasowość ziemi obniża się stosując wapno, a podwyższa dodając kwaśnego torfu. Jeśli ziemia jest „uboga” zaleca się wzbogacanie jej przez dodanie próchnicy, zakup w centrach ogrodniczych dobrej ziemi (podłoża) i przemieszanie jej z gruntem rodzimym.

Warstwa wierzchnia powinna być spulchniona, do tego celu użyć można glebogryzarki, szpadla, widel ogrodniczych.

Razem ze spulchnianiem zaleca się stosowanie nawożenia mineralnego. Po nawożeniu należy całą powierzchnię wyrównać grabiami. Wyrównaną powierzchnię można też zwałować walcem, którego waga nie powinna być jednak większa niż 100 kg.

- Trawę można wysiewać ręcznie jak i przy pomocy specjalnych siewników. Zaletą użycia siewnika jest równomierne „rozprowadzenie” nasion w stosunku do siania ręcznego, przy którym w wyniku braku umiejętności może dojść do siewu nierównomiernego (wyjda dziury, miejsca gdzie trawy będzie bardzo dużo itp.). Siew należy wykonać w dniu bezwietrznym, najlepiej w okresie wiosennym a najpóźniej do połowy września.

Należy przyjąć, iż 1kg mieszanki trawnikowej wystarcza na 30m<sup>2</sup> przy siewie ręcznym, przy użyciu siewnika 1kg wystarczy średnio na 40m<sup>2</sup>.

Po wysianiu trawy powierzchnię należy delikatnie zagrabić na ok. 2cm, ma to na celu zapobieganie rozwiewania nasion przez wiatr i wyjadania przez ptaki. Całą powierzchnię trawnika delikatnie podlewamy i przez 3 tygodnie nie dopuszczamy do przeschnięcia podłoża.

Pierwsze koszenie również musi być delikatne, a trawa powinna mieć wysokość ok. 10cm.

Zamawiający może zdecydować o ułożeniu trawnika z rolki - w takim przypadku ułożenie należy wykonać wg wytycznych producenta.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

Miejsce i ilość badań oraz pomiarów będzie wskazane przez Inżyniera. Liczba pomiarów powinna być dostosowana (interpolowana) do rzeczywistej ilości robót. Poniżej podano zalecane częstotliwości dla zadania jw.

### **6.2. Badania w czasie robót – wykonanie koryta**

#### **6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w zakresie wykonania robót ziemnych**

W trakcie robót Wykonawca powinien zapewnić badanie gruntu z wykopu pod kątem:

- uziarnienia,
- wilgotności naturalnej,
- zawartości części organicznych (w miarę potrzeby),

**D-02.00.00 Roboty ziemne: wykopy i nasypy**  
**Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża.**  
**Odhumusowanie, zakładanie trawników**

- parametrów zagęszczalności w aparacie Proctora (metodą normalną) tzn. wilgotności optymalnej i maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu

Wymagana ilość prób – minimum 1 próbką na każde 5000 m<sup>3</sup> objętości materiału w złożu/wykopie oraz dodatkowo próbką przy widocznej zmianie właściwości gruntu.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących robót ziemnych podaje tablica poniżej:

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów dotyczy wykopów i koryt	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów dotyczy nasypów	Tolerancja i uwagi
1	Szerokość koryta/nasypu	10 razy na 1 km	Pomiar taśmą, szablonem, łatą o długości 3 m i poziomą lub	nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm i -5 cm.
2	Równość podłużna	co 20 m na każdym pasie ruchu	niwelatorem stosowanie do czynności, w	nie może przekraczać 20 mm..
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km	odstępach co 50 m na prostych, w punktach	jw
4	Spadki poprzeczne *)	10 razy na 1 km	głównych łuku, co 25 m na łukach o $R \geq 100$ m co 10 m na łukach o $R < 100$ m	zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$ .
5	Rzędne wysokościowe	co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla autostrad i dróg ekspresowych, co 100 m dla pozostałych dróg	oraz w miejscach, które budzą wątpliwości	Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi wyprofilowanego podłoża i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać $\pm 2$ cm
6	Ukształtowanie osi w planie *)	co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla autostrad i dróg ekspresowych, co 100 m dla pozostałych dróg		<ul style="list-style-type: none"> <li>Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż <math>\pm 3</math> cm.</li> </ul>
7	Zagęszczenie, Nośność	w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jeden raz na 2000 m<sup>2</sup> każdej ułożonej warstwy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wg rysunków PN-S-02205:1998</li> </ul>
8	Wilgotność gruntu podłoża	Na dziennej działce roboczej	Jw.	$\pm 2\%$ . w stos. do wilgotności optymalnej
9	Skarpy- równość i pochylenie	Nie dotyczy	Jak w pkt. 1-6	$\pm 10\%$ w stos. do pochylenia projektowego Nierówności skarp $< \pm 10$ cm.

\*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych

#### 6.2.3 Kontrola usunięcia humusu, wykonania trawnika, ułożenia humusu i darninowania.

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie dokładności usunięcia humusu oraz zahumusowania, wykonania ( lub ułożenia) trawnika.

#### 6.2.4 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami profilowanego podłoża

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.2 powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne. Ze względu na wagę robót ziemnych w przedsięwzięciu inwestycyjnym nie dopuszcza się potraczeń za wykonane roboty, chyba że Zamawiający zdecydował inaczej.

## 7. PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa i przedmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- $m^2$  – (metr kwadratowy) wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża
- $m^3$  – zdjęcia humusu, wykonanie wykopu, formowanie nasypu (również grunt wymieniany)
- $m^2$  – humusowanie z obsianiem trawą – zakładanie trawników
- m – oczyszczenie i profilowanie rowów/muld itp.

Jednostka przedmiaru jest zgodna z w/w jednostką obmiarową.

**W przypadku realizacji kontraktu ryczałtowego nie przewiduje się wykonywania obmiaru robót – pkt 7 nie obowiązuje.**

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9. Koszt robót tymczasowych i towarzyszących ujęto w cenie jednostki obmiarowej podanej niżej:

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej:

*Cena wykonania 1  $m^3$  wykopów obejmuje:*

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- wykonanie wykopu z transportem urobku na składowisko lub odkład ( w przypadku zastosowania materiału do ponownego wbudowania)
- odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania ( budowa tymczasowych odwodnień, pompowanie, inne rozwiązania)
- profilowanie dna wykopu, skarp
- zagęszczenie powierzchni wykopu i skarp
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- rekultywację terenu.

*Cena wykonania 1  $m^2$  wykonania koryta i jego profilowania obejmuje:*

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- ew. wykonanie koryta z transportem urobku na składowisko lub odkład ( w przypadku zastosowania materiału do ponownego wbudowania)
- odwodnienie koryta na czas jego wykonywania ( budowa tymczasowych odwodnień, pompowanie, inne rozwiązania)
- ew. dowóz materiału do uzupełnień
- profilowanie dna wykopu, skarp
- zagęszczenie powierzchni wykopu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- rekultywację terenu.

*Cena wykonania 1  $m^3$  nasypów obejmuje:*

- prace pomiarowe i przygotowawcze

*D-02.00.00 Roboty ziemne: wykopy i nasypy  
Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża.  
Odhumusowanie, zakładanie trawników*

---

- monitoring osiadania nasypu zgodnie z ST wraz z wykonaniem oceny geotechnicznej (ocena w przypadku nadmiernego lub nierównomiernego osiadania) i podjęcie działań zabezpieczających lub przyspieszających konsolidację,
- oznakowanie robót,
- zakup materiału lub pozyskanie z ew. ukopu, dokopu, jego odspojenie i załadunek na środki transportowe,
- transport materiału na miejsce wbudowania,
- wbudowanie dostarczonego gruntu
- zagęszczenie gruntu na skarpach i w poszczególnych w-wach nasypu
- profilowanie powierzchni nasypu,
- wyprofilowanie skarp ew. ukopu i dokopu,
- ew. rekultywację dokopu i terenu przyległego do drogi,
- odwodnienie terenu robót i skarp
- ew. wywóz nadmiaru gruntu przeznaczonego na nasyp w miejsce wskazane przez Wykonawcę,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

*Cena zdjęcia 1m2 humusu obejmuje:*

- roboty przygotowawcze
- zdjęcie humusu wraz z hałdowaniem w przyzmy lub odwiezieniem na odkład/ składowisko w zależności jaka jest jego ilość i jakość.
- ew. zdjęcie i utrzymanie darniny

*Cena zakładania 1m2 trawnika/ ułożenia humusu i obsianie trawą:*

- rozłożenie humusu
- dowóz materiału w przypadku gdy zdjęty wcześniej nie spełnia wymagań vegetacyjnych
- zagęszczenia walcem ogrodowym
- obsianie mieszkanką traw a potem uzupełnienie ewentualnych „łysin”
- pielęgnacja trawnika w tym ew. nawożenie i ścinanie trawy
- kontrola wizualna

*Koszt składowania gruntu z wykopu na składowisku nie stanowi odrębnej ceny rozliczeniowej, należy go ująć w cenie podstawowej.*

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-S-02205:1998	Drogi Samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką
BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
BN-64/8931-02	Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
BN-70/8931-05	Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych

Uwaga

Wszelkie wątpliwości dotyczące zastosowania odpowiednich wymagań normowych należy omówić z Inżynierem Budowy.