

D-06.03.02**NAPRAWA POBOCZY****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z naprawą poboczy w ramach realizacji zadania pn. *Roboty utrzymaniowe poza jezdnią na drogach krajowych administrowanych przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Bydgoszczy - Rejon Nakło, Rejon Świecie.*

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem naprawianych poboczy, w zakresie:

- a) naprawy lokalnie uszkodzonych poboczy,
- b) profilowania i uzupełniania zaniżeń poboczy,
- c) ścinania zawyżonych poboczy lub wykonania rowków odpływowych przez zawyżone pobocze.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Pobocze gruntowe - część korony drogi przeznaczona do chwilowego zatrzymania się pojazdu, umieszczenia urządzeń bezpieczeństwa ruchu i wykorzystywana do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni, wykonana z gruntu odpowiednio wyrównanego i ukształtowanego w profilu poprzecznym i podłużnym oraz zagęszczonego.

1.4.2. Dokop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania uzupełnienia poboczy położone poza pasem drogowym.

1.4.3. Odkład - miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntu pozyskanego w czasie ścinania poboczy, a nie wykorzystywanego do ich uzupełnienia.

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

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

gdzie: ρ_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu (Mg/m^3)

ρ_{ds} -maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego (Mg/m^3) przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbce Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [1], służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, badana zgodnie z normą BN-77/8931-12 [6].

1.4.5. Wskaźnik różnoziarnistości - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru:

$$U = d_{60} / d_{10}$$

gdzie: d_{60} - średnica oczek sита, przez które przechodzi 60% gruntu (mm)
 d_{10} - średnica oczek sита, przez które przechodzi 10% gruntu (mm).

1.4.6. Mieszanaka optymalna - mieszanaka gruntu rodzimego z innym gruntem poprawiającym skład granulometryczny i właściwości gruntu rodzimego.

1.4.7. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Rodzaje materiałów stosowane na uzupełnienia poboczy

2.2.1 Grunt rodzimy (ziemia)

Grunty należy klasyfikować zgodnie z normą PN-B-02480 [1].

Przy uzupełnianiu poboczy, należy kierować się zasadą wykorzystania w maksymalnym stopniu gruntu zalegającego w podłożu.

Rozpoznanie gruntu należy przeprowadzić na podstawie badań makroskopowych określonych w normie PN-B-04452 [2]; badania uziarnienia według normy PN-B-04481 [3] lub PN-B-06714-15 [5].

Podział gruntów pod względem wysadzinowości podaje tablica 1.

Tablica 1. Podział gruntów pod względem wysadzinowości

Lp.	Właściwości	Wymagania		
		Grunty niewysadzi nowe	Grunty wątpliwe	Grunty wysadzinowe

1	Wskaźnik nośności według BN-70/8931-05 [17], %, ($W_{noś}$)	$W_{noś} > 10$	$W_{noś}$ od 5 do 10	$W_{noś} < 5$
2	Wskaźnik piaskowy (WP) według BN-64/8931-01 [13]	$WP > 35$	WP od 25 do 35	$WP < 25$
3	Zawartość cząstek poniżej 0,063 mm według PN-B-06714-15 [5], %	poniżej 20	od 20 do 30	powyżej 30
4	Zawartość cząstek poniżej 0,02 mm według PN-B-04481 [3], %	poniżej 3	od 3 do 10	powyżej 10
5	Kapilarność bierna według PN-B-04493 [4], m	$H_{kb} < 1,0$	H_{kb} od 1,0 do 1,3	$H_{kb} > 1,3$

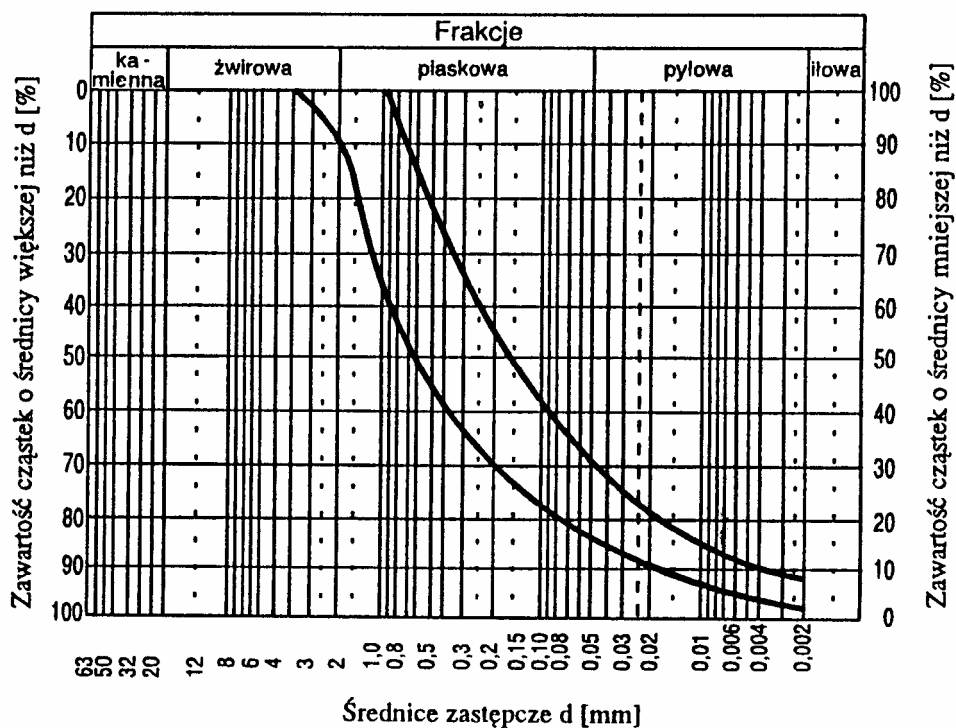
Badaniami powinny być objęte próbki gruntów pobrane co najmniej na głębokość strefy przemarzania (od 0,8 do 1,4 m od poziomu terenu).

2.2.2. Mieszanka gliniasto-piaskowa

Do uzupełniania poboczy może być stosowana optymalna mieszanka gliniasto-piaskowa o ramowym składzie uziarnienia według tablicy 2. Krzywa uziarnienia mieszanki powinna posiadać uziarnienie ciągłe i leżeć w obszarze określonym na rysunku 1.

Tablica 2. Ramowy skład uziarnienia optymalnej mieszanki gliniasto-piaskowej

Lp.	Właściwość	Wymagania
1	Zawartość frakcji żwirowej (powyżej # 2 mm), %	od 0 do 10
2	Zawartość frakcji piaskowej (od 0,05 do 2,00 mm), %	od 70 do 85
3	Zawartość frakcji pyłowej (od 0,002 do 0,05mm), %	od 12 do 23
4	Zawartość frakcji ilowej (powyżej 0,002 mm), %	Od 3 do 7



Rys. 1. Obszar uziarnienia optymalnej mieszanki gliniasto-piaskowej

Mieszanka gruntów z kruszywami odpadowymi

Do uzupełnienia poboczy można również stosować mieszankę gruntu pobocza z:

- odpadami kruszywa łamanego (frakcji od 0 do 4; od 0 do 8; od 0 do 12; od 0 do 16 mm),
- żużłami paleniskowymi hutniczymi po zakończeniu procesu ich rozpadu (frakcja od 0 do 31,3 mm).

2.2.3. Kliniec kamienny frakcji 4-31,5 mm i tłuczeń kamienny frakcji 31,5/63 mm

Wymagania dla kruszyw

Do wykonania uzupełnienia poboczy, można użyć następujące rodzaje kruszywa, według PN-B-11112 [8]:

- kliniec od 4 mm do 31,5 mm,
- tłuczeń od 31,5 mm do 63 mm,
- Jakość kruszywa powinna być zgodna z wymaganiami normy PN-B-11112 [8],

Wymagania dla kruszywa przedstawiono w tablicy 3 niniejszej specyfikacji

Tablica 3. Wymagania dla tłucznia i kłińca, wg PN-B-11112 [8]

Lp.	Właściwości	Klasa II	Klasa III
1	Ścieralność w bębnie Los Angeles, wg PN-B-06714-42 [7]: a) po pełnej liczbie obrotów, % ubytku masy, nie więcej niż: - w tłuczniu - w kłińcu b) po 1/5 pełnej liczby obrotów, % ubytku masy w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż:	35 40 30	50 50 35
2	Nasiąkliwość, wg PN-B-06714-18 [4], % m/m, nie więcej niż: a) dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych b) dla kruszyw ze skał osadowych	2,0 3,0	3,0 5,0
3	Odporność na działanie mrozu, wg PN-B-06714-19 [5], % ubytku masy, nie więcej niż: a) dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych b) dla kruszyw ze skał osadowych	4,0 5,0	10,0 10,0
4	Odporność na działanie mrozu według zmodyfikowanej metody bezpośredniej, wg PN-B-06714-19 [5] i PN-B-11112 [8], % ubytku masy, nie więcej niż: - w kłińcu - w tłuczniu	30 nie bada się się	nie bada się nie bada się się

2.2.4. Destrukt z frezowania nawierzchni bitumicznych

Do uzupełnienia poboczy można stosować destrukt z frezowania (bitumiczny) o granulacji od 0 do 16 mm. W zależności od decyzji Zamawiającego, destrukt może pochodzić zarówno od Wykonawcy, jak i stanowić własność Zamawiającego.

2.3. Wymagania dla gruntów i mieszanek

Materiały wyszczególnione w pktach od 2.2.1 do 2.2.4 powinny mieć odpowiednio zróżnicowane frakcje, a ich wskaźnik różnoziarnistości powinien spełniać warunek wyrażony wzorem:

$$U = d_{60} / d_{10} \geq 5$$

O ile nie przewidziano tego inaczej w SST, przydatność materiału Wykonawca powinien sprawdzić na odcinku próbnym i uzyskać zgodę Inżyniera na zastosowanie tego materiału.

2.4. Woda

Należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom PN-B-32250 [5]. Bez badań laboratoryjnych można stosować pitną wodę wodociągową.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do naprawy poboczy, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- zrywarek, kultywatorów lub bron talerzowych do ewentualnego spulchnienia gruntów,
- równiarek do profilowania przekroju poprzecznego poboczy,
- ścinarek poboczy,
- ładowarek czołowych i chwytakowych do załadunku gruntu,
- walców,
- płytowych zagęszczarek wibracyjnych,
- przewoźnych zbiorników na wodę wyposażonych w urządzenia do równomiernego i kontrolowanego rozpryskiwania wody oraz w pompy do napełniania zbiorników wodą,
- szczotek mechanicznych.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Środki transportu do wykonania robót

Do wykonania robót Wykonawca zapewni dowolne środki transportowe (np. samochody skrzyniowe, samochody samowyładowcze lub ciągniki z przyczepami). Preferuje się stosowanie środków transportowych samowyładowczych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Założenia ogólne

Pobocza stanowią boczne oparcie dla nawierzchni i powinny zapewniać szybkie odprowadzenie wody z jezdni i poboczy. Wewnętrzna krawędź pobocza i zewnętrzna krawędź jezdni powinny stanowić jedną linię, a spadek poprzeczny poboczy gruntowych powinien być większy od spadku poprzecznego jezdni, np. o 2%. Pochylenie podłużne poboczy powinno być zgodne z pochyleniem podłużnym jezdni.

Remont

Pobocze źle utrzymane, nierówne, z dużą ilością kolein i zaniżeń, ze znacznymi ubytkami gruntu, stanowi nie tylko zagrożenie dla ruchu, lecz również przyspiesza uszkodzenia podbudowy i nawierzchni, a przez brak właściwego odpływu wody - nawadnia korpus drogowy i obniża nośność konstrukcji.

W wielu przypadkach pobocza są wykorzystywane w sytuacjach awaryjnych przez pojazdy, w związku z czym ich nośność powinna umożliwiać przenoszenie obciążeń na nie wywieranych.

Remont poboczy staje się konieczny już przy ich zaniżeniu większym od 5 cm i zawyżeniu powodującym zatrzymanie wody na jezdni.

5.3. Przygotowanie poboczy do naprawy

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca jest zobowiązany, w zależności od charakteru wykonywanej naprawy, dokonać:

- a) usunięcia z naprawianych powierzchni zanieczyszczeń takich jak gałęzie, kamienie, liście z drzew, skoszenia trawy i chwastów, a w razie wykonywania ścinki poboczy, również pachołków bądź innych elementów, których usunięcie czasowe nie spowoduje zagrożenia dla bezpieczeństwa ruchu drogowego. Usunięcie pachołków, słupków kilometrowych, hektometrowych itp. lub innych elementów Wykonawca uzgodni z Inżynierem,
- b) wyznaczenia szerokości pobocza i ustalenia krawędzi korony drogi,
- c) odwodnienia naprawianych powierzchni w przypadku stwierdzenia zastoisk wodnych, przez wykopanie rowków odwadniających,
- d) spulchnienia powierzchni lub rozdrobnienia darniny w przypadkach niezbędnych przy wykonywaniu ścinki poboczy,
- e) spulchnienia powierzchni poboczy na głębokość od 2 do 3 cm przy ich uzupełnianiu dla dobrego związania warstw,
- f) spryskania wodą powierzchni naprawianych w przypadku nadmiernie suchego gruntu poboczy.

5.4. Naprawa lokalnie uszkodzonych poboczy

W celu dokonania naprawy lokalnych zagłębień w poboczach Wykonawca wykona następujące roboty:

- a) dokona spulchnienia gruntu w miejscu naprawy na głębokość od 2 do 3 cm (w obrysie uszkodzenia) oraz (w przypadku konieczności) dokona nawilgocenia gruntu podłoża,
- b) wypełni ubytek gruntem oraz dokona jego zagęszczenia wibratorami płytowymi aż do uzyskania wskaźnika zagęszczenia określonego wg BN-77/8931-12 [6], co najmniej 0,98 maksymalnego zagęszczenia wg normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [1],
- c) wyrówna naprawiane miejsce do spadku poprzecznego zgodnego ze spadkiem istniejącego pobocza.

Do napraw poboczy Wykonawca powinien użyć jeden z materiałów wyszczególnionych w pktcie 2. Użyty grunt do naprawy powinien posiadać wilgotność optymalną i być zaakceptowany przez Inżyniera.

5.5. Wykonanie uzupełnienia i profilowania poboczy

Przed przystąpieniem do wykonania uzupełnienia poboczy Wykonawca wykona czynności określone w pktcie 5.3 niniejszej specyfikacji.

Na uzupełnienie poboczy Wykonawca użyje materiałów opisanych w pktach od 2.2.2 do 2.2.4, uzgodnionych z Inżynierem. Używany materiał powinien posiadać optymalną wilgotność.

Materiał przeznaczony do naprawy, powinien być równomiernie rozkładany na całej szerokości pobocza oraz profilowany do wymaganego spadku poprzecznego za pomocą równiarek.

Zagęszczenie materiału o optymalnej wilgotności powinno być dokonywane za pomocą walców, których rodzaj Wykonawca uzgodni z Inżynierem. Zagęszczenie gruntu należy prowadzić od krawędzi pobocza w kierunku krawędzi nawierzchni. Zagęszczona powierzchnia powinna być równa, posiadać jednakowy spadek poprzeczny zgodny ze spadkiem założonym oraz nie posiadać śladów kół od walców. Wskaźnik zagęszczenia uzupełnionych poboczy powinien być zgodny ze wskaźnikiem zagęszczenia podanym w pktcie 5.4.

5.6. Ścinanie zawyżonych poboczy

Przed przystąpieniem do ścinania poboczy Wykonawca wykona czynności określone w pktcie 5.3 niniejszej specyfikacji.

Wykonawca wykona ścinanie poboczy za pomocą ścinarek poboczy lub równiarek (można użyć też innych maszyn, jak np. koparek frezujących, ładowarek, spycharek).

Samojezdną ścinarką poboczy pracę należy wykonać następująco:

- maszyna kompleksowo ścina pobocze (frezem ślimakowym), ładuje urobek przenośnikiem taśmowym na środek transportowy i oczyszcza nawierzchnię szczotką, zgarniając resztki gruntu na pobocze,
- następuje zagęszczenie gruntu walcem statycznym gładkim, ogumionym lub wibracyjnym.

Samojezdną lub doczezną równiarką, najczęściej ścinanie pobocza można wykonać następująco:

- przy pierwszym przejściu równiarki, prawą stroną drogi, z lemieszem ustawionym ukośnie, następuje odkładanie urobku wzdłuż krawędzi jezdni,
- urobek zostaje zebrany ładowarką, załadowany na samowyładowczy środek transportu i wywieziony poza obręb robót,
- przy drugim przejściu równiarki następuje rozplantowanie pozostałości gruntu po pracy ładowarki,
- pobocze zagęszcza się walcem (jak po ścięciu pobocza ścinarką),
- jezdnię oczyszcza się szczotką mechaniczną, np. zawieszoną na ciągniku.

W pobliżu przeszkód na poboczu, utrudniających pracę sprzętu mechanicznego (np. przy drzewach, znakach drogowych, barierach ochronnych, nie usuniętych na czas robót pachołkach itp.), wszystkie drobne roboty, związane ze ścinaniem pobocza - należy wykonać ręcznie.

Przy niewielkim zakresie robót, pobocze można ścinać ręcznie, stosując do tego celu oskardę i łopaty. W odstępach od 5 do 10 m należy wykonać bruzdy, nadając im ustalony spadek poprzeczny przy pomocy odpowiedniego szablonu i libelli. Odcinki pobocza między bruzdami można ścinać „na oko”. Krawędź pobocza i skarpy należy przyciąć do linii według wyciągniętego sznura.

Przy ścinaniu pobocza należy sprawdzać ich równość oraz wykonać ich zagęszczenie do wymaganego wskaźnika, określonego w pktcie 5.4. Przy zagęszczeniu grunt powinien mieć wilgotność optymalną.

Nadmiar gruntu uzyskanego ze ścinania pobocza należy odwieźć poza torowisko drogowe bądź wykorzystać do pokrycia ubytków w skarpach lub poboczach (np. na większych spadkach). Jeśli materiał uzyskany ze ścięcia pobocza może zawierać środki chemiczne do zwalczania śliskości zimowej oraz zanieczyszczone pyły z jezdni, wówczas powinien być natychmiast umieszczony:

- na wysypisku publicznym lub składowisku własnym, urządzonym zgodnie z warunkami wydanymi przez właściwe władze ochrony środowiska,
- w zagłębieniach terenu położonych na nieużytkach albo w innych miejscach, gdzie powoli może tracić swoje szkodliwe właściwości w sposób nie zagrażający środowisku.

Sposób i miejsce wywozu materiału, uzyskanego ze ścinania pobocza, powinny być określone w SST i zaakceptowane przez Inżyniera.

5.7. Wykonanie rowków odpływowych w zawyżonych poboczach

Rowki odpływowe (odwadniające) w poprzek pobocza wykonuje się, gdy:

- istnieje doraźna potrzeba usunięcia lokalnych zastoisk wodnych na jezdni lub zapobieżenia spływania wody wzdłuż drogi, na pograniczu jezdni i zawyżonego pobocza,
- nie przewiduje się w najbliższym czasie całkowitej ścinki zawyżonego pobocza.

Rowki odpływowe wykonuje się w miejscach pozwalających na szybki i skuteczny spływ wody z jezdni, prostopadle lub ukośnie do krawędzi nawierzchni. Przekrój poprzeczny rowka powinien być trójkątny lub trapezowy. Dno rowka

powinno mieć pochylenie podłużne, co najmniej 1%. Rowki wykonuje się ręcznie przy użyciu oskardów i łopat.

5.8. Roboty wykończeniowe

Po wykonaniu robót określonych w pktach 5.4, 5.5 i 5.6 Wykonawca jest zobowiązany do usunięcia gruntu ze skarp, jeśli w trakcie robót grunt został tam przesunięty oraz do ustawienia, usuniętych na czas robót, pacholek lub innych elementów znajdujących się na poboczu przed rozpoczęciem robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia badań materiałów proponowanych do użycia na uzupełnienia poboczy oraz opracowania składu mieszanki optymalnej i uzyskanie akceptacji Inżyniera.

6.3. Częstotliwość i zakres badań i pomiarów

W czasie robót Wykonawca jest zobowiązany do:

- badania uziarnienia mieszanki optymalnej co najmniej raz dziennie,
- badania wilgotności materiałów i mieszanki optymalnej co najmniej raz dziennie,
- badania wskaźnika zagęszczenia gruntu co najmniej dwa razy na 1 km uzupełnianych i ścinanych poboczy,
- pomiarów spadków poprzecznych co najmniej dwa razy na 100 m,
- pomiarów równości podłużnej i poprzecznej poboczy co 50 m łata 4-metrową.
Dopuszcza się następujące tolerancje:
- spadków poprzecznych $\pm 1\%$, przy czym spadek pobocza nie może być mniejszy od 4% i większy od 7%,
- dla pomiarów równości podłużnej i poprzecznej - prześwit maksymalny pod łata nie może przekroczyć 15 mm.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową wykonanych robót na poboczach jest:

- m^3 (metr sześcienny) – przy naprawie i uzupełnieniu poboczy,
- m^2 (metr kwadratowy) – ścinania poboczy.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m^3 robót przy naprawie poboczy obejmuje:

a) przy lokalnych naprawach poboczy:

- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- dowóz gruntu,
- rozłożenie gruntu w miejsce uszkodzenia,
- zagęszczenie gruntu i wyrównanie powierzchni,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych,
- roboty wykończeniowe,

b) przy uzupełnianiu poboczy:

- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- dowóz materiału,
- rozścielenie materiału i jego wyprofilowanie zgodnie z dokumentacją,
- zagęszczenie poboczy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych,
- roboty wykończeniowe,

c) przy ścinaniu poboczy:

- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,

- wykonanie ścinki poboczy,
- odwóz nadmiaru gruntu,
- zagęszczenie poboczy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych,
- roboty wykończeniowe.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy

- | | | |
|----|-----------------|---|
| 1. | PN-B-04481:1998 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu |
| 2. | PN-B-11111:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych; Żwir i mieszanka |
| 3. | PN-B-11113:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych; Piasek |
| 4. | PN-B-23004:1988 | Kruszywa mineralne. Kruszywa sztuczne. Kruszywa z żużla wielkopiecowego kawałkowego |
| 5. | PN-B-32250:1988 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw |
| 6. | BN-77/8931-12 | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu. |