



**ROSBUD Sp. z o. o.**

ul. Stanisława Moniuszki 3

07-202 Wyszaków

email: [biuro@rosbud.pl](mailto:biuro@rosbud.pl)

[www.rosbud.pl](http://www.rosbud.pl)

## DOKUMENTACJA PROJEKTOWA

Nazwa obiektu budowlanego:

**Budowa chodnika przy drodze powiatowej nr 4413W w m. Ostrowy  
– etap 1**

Adres obiektu:

Jednostka ewidencyjna: 143504\_2 Somianka

Obręb ewidencyjny: 0013 Ostrowy

Działka ewidencyjna nr: 326

Gmina Somianka, powiat wyszkowski, województwo mazowieckie

Inwestor:

**Zarząd Powiatu Wyszkowskiego**

Aleja Róż 2

07-200 Wyszaków

POWIAT WYSZKOWSKI



Rodzaj opracowania:

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA  
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

Branża:

**DROGOWA**

Kategoria obiektu budowlanego:

**XXV**

**Projektant**

*mgr inż. Robert Rosiński*

*upr. bud. nr MAZ/0140/POOD/12*

.....

Data opracowania:

**LIPIEC 2023**

## Spis treści

D-M-00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE .....	3
D-01.01.01 WYTYCZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH .....	17
D.01.02.02 ZDJĘCIE I TRANSPORT WARSTWY ZIEMI URODZAJNEJ .....	21
D.01.02.04. ROZBIÓRKA ELEMENTÓW DRÓG I ULIC .....	25
D-02.00.00 ROBOTY ZIEMNE. WYMAGANIA OGÓLNE .....	29
D-02.01.01 ROBOTY ZIEMNE. WYKONANIE WYKOPÓW .....	50
D-04.04.02 PODBUDOWA POMOCNICZA I ZASADNICZA Z MIESZANKI NIEZWIĄZANEJ.....	58
D.05.03.23. NAWIERZCHNIA I CHODNIKI Z BRUKOWEJ KOSTKI BETONOWEJ .....	81
D-06.03.01 UMOCNIECIE POBOCZY .....	86
D-08.01.01 KRAWĘŻNIKI BETONOWE .....	89
D.08.03.01.OBRZEŻA BETONOWE .....	97
D-09.01.01 ZIELEŃ DROGOWA.....	101

## D-M-00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dla zadania pn.: „Budowa chodnika przy drodze powiatowej nr 4413W w m. Ostrowy”.

#### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy oraz kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót, usług i dostaw wymienionych w pkt. 1.1.

#### 1.3. Zakres prac objętych Specyfikacjami Technicznymi

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej obejmują Wymagania Ogólne, wspólne dla wszystkich prac całorocznego utrzymania dróg ujętych w Tabelach Elementów Rozliczeniowych (TER), objętych załączonymi do przetargu Szczegółowymi Specyfikacjami Technicznymi (SST) wymienionymi w Opisie Przedmiotu Zamówienia (OPZ) i należy je rozumieć i stosować w powiązaniu z nimi.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia użyte poniżej należy rozumieć każdorazowo w następujący sposób:

**Kontrakt** – czasookres, na który została zawarta umowa, terminy kontrakt /umowa mogą być używane naprzemiennie.

**Zamawiający** – podmiot, szczegółowo określony w Umowie, udzielający zamówienia na podstawie ustawy Prawo Zamówień Publicznych.

**Przedstawiciel Zamawiającego m.in. Inżynier, Kierownik Rejonu, Kierownik Służby Liniowej, dyżurny PID, Inspektor Nadzoru** – przedstawiciel Zamawiającego upoważniony do bezpośredniego nadzorowania prac i/lub wydawania poleceń.

**Inni Wykonawcy** – osoby prawne lub fizyczne, którym Zamawiający zlecił bezpośrednio wykonanie prac na terenie prowadzonych prac, na którym Wykonawca realizuje zlecone prace oraz inne jednostki prawnie działające na terenie prowadzonych prac.

**Droga** – budowla wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi, urządzeniami oraz instalacjami, stanowiąca całość techniczno-użytkową, przeznaczona do prowadzenia ruchu drogowego, zlokalizowana w pasie drogowym.

**Budowla drogowa** – obiekt budowlany, nie będący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową (drogę) albo jego część stanowiącą odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny.

**Korona drogi** – jezdnie z poboczami, pasami awaryjnego postoju lub pasami przeznaczonymi do ruchu pieszych, zatokami autobusowymi lub postojowymi, a przy drogach dwujezdniowych – również z pasem dzielącym jezdnie.

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

**Pas drogowy** – wydzielony liniami granicznymi grunt wraz z przestrzenią nad i pod jego powierzchnią, w którym są zlokalizowane droga oraz obiekty budowlane i urządzenia techniczne związane z prowadzeniem, zabezpieczeniem i obsługą ruchu, a także urządzenia związane z potrzebami zarządzania drogą.

**Jezdnia** – część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.

**Nawierzchnia** – warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu.

**Chodnik** – wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony dla ruchu pieszego i odpowiednio utwardzony.

**Pobocze** – część korony drogi przeznaczona do chwilowego zatrzymania się pojazdów, umieszczenia urządzeń bezpieczeństwa ruchu i wykorzystywania do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.

**Podbudowa** – dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej (górnej warstwy) i podbudowy pomocniczej (dolnej warstwy).

**Podbudowa pomocnicza** – dolna część podbudowy spełniająca, obok funkcji nośnych, także funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozoochronną, odcinającą lub odsączającą.

**Podbudowa zasadnicza** – górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona się składać z jednej lub dwóch warstw.

**Podłoże** – grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.

**Droga rowerowa** – droga lub jej część przeznaczona do ruchu rowerów, oznaczona odpowiednimi znakami drogowymi oraz oddzielona od innych dróg lub jezdni tej samej drogi konstrukcyjnie lub za pomocą urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego.

**Drogowe obiekty inżynierskie:**

- 1) obiekty mostowe,
- 2) tunele,
- 3) przepusty,
- 4) konstrukcje oporowe.

**Konstrukcja nawierzchni** – układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.

**Koryto** – element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.

**Laboratorium** – laboratorium drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz prac.

**Materiały** – wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania prac zgodne ze Specyfikacjami Technicznymi.

**Niweleta** – wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi.

**Odbiór prac zanikających i ulegających zakryciu** - odbiór jakościowy i ilościowy prac, które w dalszym procesie realizacji zanikają lub ulegają zakryciu.

**Odbiór częściowy** – odbiór ilościowy i jakościowy części prac.

**Odbiór końcowy** – odbiór polegający na ocenie ilości i jakości całości wykonanych prac oraz ustaleniu końcowego wynagrodzenia za ich wykonanie zgodnie z postanowieniami warunków umowy.

**Odpowiednia (bliska) zgodność** – zgodność wykonywanych prac z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przyjętymi tolerancjami przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju prac.

**Oferta** – wyceniona propozycja Wykonawcy na wykonanie prac zgodnie z warunkami określonymi w Specyfikacji stanowiąca integralny składnik umowy, złożona Zamawiającemu na piśmie w ściśle określonej formie.

**Podwykonawca** – osoba prawna lub fizyczna wymieniona w ofercie jako podwykonawca części prac oraz jej następcy prawni, lub każda inna osoba prawna bądź fizyczna nie wymieniona w ofercie, z którą Wykonawca zawarł umowę za zgodą Zamawiającego o wykonanie części prac.

**Polecenie wykonania prac utrzymaniowych** – wszelkie polecenia przekazane pisemnie i/lub ustnie Wykonawcy przez przedstawiciela Zamawiającego dotyczące sposobu, zakresu i terminu wykonania prac (potwierdzone w formie pisemnej) lub innych spraw związanych z prowadzeniem prac utrzymaniowych.

**Obiekt mostowy** - budowla przeznaczona do przeprowadzenia drogi, samodzielnego ciągu pieszego lub pieszorowerowego, szlaku wędrówek zwierząt dziko żyjących lub innego rodzaju komunikacji gospodarczej nad przeszkodą terenową, a w szczególności: most, wiadukt, estakada, kładka.

**Poręcz (pochwył)** - element zwieńczający balustradę lub samodzielny element mocowany do konstrukcji obiektu inżynierskiego bądź innego elementu, służący do oparcia lub przytrzymania.

**Balustrada** - konstrukcja zabezpieczająca użytkowników chodników, schodów i pochylni przed upadkiem z wysokości.

**Prace szybko postępujące** – prace krótkotrwałe, dla których oznakowanie prac przemieszcza się wraz z postępem prac (np. odnowa oznakowania poziomego, koszenie trawy, roboty porządkowe).

**Prace krótko trwające** – prace prowadzone są w jednym miejscu nieprzerwanie, nie dłużej niż jeden dzień kalendarzowy, a oznakowanie robót jest stacjonarne na cały czas trwania prac.

**Prace długo trwające** – prace prowadzone są w jednym miejscu nieprzerwanie, dłużej niż jeden dzień kalendarzowy; opracowanie prac wymaga indywidualnego opracowania projektu organizacji ruchu (dostosowanego do istniejącej sytuacji drogowej) zgodnie z obowiązującymi przepisami.

**Przepust** - budowla o przekroju poprzecznym zamkniętym, przeznaczona do przeprowadzenia cieków, szlaków wędrówek zwierząt dziko żyjących lub urządzeń technicznych przez korpus drogi.

**Przeszkoda sztuczna** – dzieło ludzkie stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, np. droga, kolej, rurociąg, itp.

**Rekultywacja** – prace mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w wyniku realizacji zadania.

**Siła wyższa** – zdarzenie zewnętrzne, nie dające się przewidzieć, którego skutkom nie można było zapobiec, nawet poprzez dołożenie najwyższej staranności.

**Sytuacja kryzysowa** – należy przez to rozumieć:

- 1) wojnę;
- 2) konflikt zbrojny;
- 3) jakąkolwiek sytuację, w której wystąpiła lub nieuchronnie wystąpi szkoda, wyraźnie przekraczająca swoim rozmiarem szkody występujące w życiu codziennym oraz narażająca życie i zdrowie wielu osób lub mająca poważne następstwa dla dóbr materialnych lub wymagająca podjęcia działań w celu dostarczenia ludności środków niezbędnych do przeżycia.

**Ślepy kosztorys** – wykaz prac z podaniem ich ilości.

**Wada** – jakkolwiek część prac wykonana niezgodnie ze specyfikacjami technicznymi lub innymi dokumentami umowy.

**Warstwa ścieralna** – górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.

**Warstwa wiążąca** – warstwa znajdująca się pomiędzy warstwą ścieralną a podbudową zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.

**Warstwa mrozoochronna** – warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed skutkami działania mrozu.

**Warstwa odcinająca** – warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnych gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.

**Wykonawca** – osoba prawna lub fizyczna, z którą Zamawiający zawarł umowę w wyniku wyboru ofert oraz jej następcy prawni.

**Zadanie budowlane** – stanowi odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełnienia przewidywanych funkcji techniczno użytkowych. Zadanie obejmuje także wykonywanie prac związanych z budową, modernizacją utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementu.

**Zmiana** – każde odstępstwo w wykonaniu prac przekazane na piśmie przez Zamawiającego

Przyjęte oznaczenia i skróty:

- |    |        |   |                                               |
|----|--------|---|-----------------------------------------------|
| 1. | PN     | - | Polska Norma                                  |
| 2. | PN-EN  | - | Polska Norma (Europejska)                     |
| 3. | BN     | - | Branżowa Norma                                |
| 4. | GDDKiA | - | Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad |
| 5. | IBDiM  | - | Instytut Badawczy Dróg i Mostów w Warszawie   |
| 6. | OPZ    | - | Opis Przedmiotu Zamówienia                    |
| 7. | ST     | - | Specyfikacja Techniczna                       |
| 8. | BHP    | - | Bezpieczeństwo i Higiena Pracy                |

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące prac**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych prac, jakość zastosowanych materiałów, terminowość wykonania, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie prowadzonych prac oraz za ich zgodność z dokumentacją kontraktową, Specyfikacjami Technicznymi i poleceniami Zamawiającego. Wykonawca odpowiada za zastosowane metody realizacji prac oraz zapewnienie potencjału kadrowo – sprzętowo – materiałowego w liczbie, rodzajach i wydajności gwarantującej jakość wymaganą na kontrakcie.

Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za przekazany teren pasa drogowego od momentu przekazania terenu pasa drogowego, do momentu odbioru robót.

##### **1.5.1. Przekazanie sieci dróg, na których będą prowadzone prace bieżącego utrzymania dróg**

Wykonywanie Robót i Usług będących przedmiotem zamówienia poprzedzone zostanie wspólnym objazdem dróg objętych zamówieniem i protokolarnym przekazaniem terenu.

##### **1.5.2. Zgodność prac z SST i innymi dokumentami**

Wszelkie dokumenty składające się na SIWZ (z Załącznikami i Specyfikacjami Technicznymi włącznie) stanowią część Kontraktu, a wymagania wyszczególnione choćby w jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w umowie.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Zamawiającego, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.

W przypadku rozbieżności opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków.

Wszystkie wykonane prace i dostarczone materiały będą zgodne ze Szczegółowymi Specyfikacjami Technicznymi.

Dane określone w SST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów muszą być jednorodne i wykazywać odpowiednią zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

Jeżeli przedział tolerancji nie został określony w SST, to należy przyjąć przeciętne tolerancje akceptowane zwyczajowo dla danego rodzaju prac.

W przypadku, gdy materiały lub prace nie będą w pełni zgodne z SST i poleceniami Przedstawiciela Zamawiającego i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu drogi to:

1. takie materiały zostaną niezwłocznie zastąpione innymi, a prace rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy,
2. prace zostaną bezzwłocznie poprawione (w przypadku niestosowania materiałów) na koszt Wykonawcy.

### **1.5.3. Oznakowanie prac**

Do Wykonawcy prac utrzymaniowych należy zabezpieczenie oraz właściwe oznakowanie miejsc, w których realizowane będą prace związane z utrzymaniem dróg.

Prace wykonywane w ramach umowy muszą być oznakowane zgodnie z zatwierdzonym projektem czasowej organizacji ruchu, którego egzemplarz musi znajdować się w miejscu wykonywania prac. Dopuszcza się, aby przy pracach szybko postępujących i/lub krótko trwających Wykonawca wykonywał oznakowanie na podstawie projektu uproszczonego udostępnionego przez Zamawiającego. Projekt jest wykonany w oparciu o Zarządzenie nr 34 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 30 lipca 2014 roku w sprawie typowych schematów oznakowania robót oraz pomiarów diagnostycznych prowadzonych w pasie drogowym.

Przy pracach długotrwałych lub w przypadku konieczności zastosowania organizacji ruchu nieprzewidzianej w udostępnionym przez Zamawiającego projekcie organizacji ruchu, należy opracować indywidualny projekt organizacji ruchu, który wymaga zatwierdzenia zgodnie z obowiązującymi przepisami dotyczącymi szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach publicznych.

Wykonywany przez Wykonawcę projekt czasowej organizacji ruchu powinien uwzględniać w szczególności:

- wszystkie typowe przekroje i charakterystyki drogi,
- rodzaj i sposób realizacji prac utrzymaniowych,
- porę dnia w jakiej prace są wykonywane (w tym porę nocną),
- natężenie ruchu drogowego.

Wykonawca zobowiązany jest zabezpieczyć odpowiednią ilość pojazdów, znaków drogowych i elementów zabezpieczających (które zostały w projekcie wskazane) i być gotowym do wprowadzenia odpowiedniej organizacji zgodnej z wdrażanym projektem organizacji ruchu.

Przy pracach szybko postępujących i/lub krótko trwających o wyborze odpowiedniego schematu organizacji decyduje charakter i miejsce prac podejmowanych przez Wykonawcę na drodze, w tym w szczególności: zakres prac, lokalizacja, powierzchnia zajęcia elementu drogi, parametry przekroju poprzecznego drogi, ukształtowanie drogi, terenu i otoczenia drogi, natężenie ruchu, pora dnia i inne czynniki mające wpływ na rodzaj utrudnień. Decyzję o wyborze odpowiedniego schematu podejmuje Wykonawca po uzgodnieniu z Przedstawicielem Zamawiającego. W przypadkach wątpliwych ostateczną decyzję podejmuje Przedstawiciel Zamawiającego.

Przystępując do prac Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, takie jak zapory, światła ostrzegawcze, sygnały, balony oświetleniowe lub inne systemy doświetlające teren prac w porze nocnej itp. oraz wszelkie inne środki konieczne do ochrony prac i zachowania bezpieczeństwa.

W bezpośrednim sąsiedztwie miejsca prac na drodze Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności elementów zabezpieczających, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa.

Koszt oznakowania i zabezpieczenia drogi w czasie realizacji prac objętych kontraktem nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w jednostkową cenę umowną.

Każdorazowo, przed przystąpieniem do wykonywania prac utrzymaniowych wymagających zmian w organizacji ruchu, Wykonawca zobowiązany jest do powiadomienia Przedstawiciela Zamawiającego o rozpoczęciu wykonywania prac z podaniem ich rodzaju i lokalizacji, a następnie do przesłania Zawiadomienia załączonego do zatwierdzonego projektu organizacji ruchu. Zawiadomienie należy przysyłać do wskazanych w nim jednostek drogą elektroniczną (e-mail) i/lub faxem.

- Wykonawca winien z wyprzedzeniem informować o planowanych pracach oraz ew. ryzykach z tym związanych dotyczących płynności ruchu np. jeśli prace wykonywane są na odcinkach lokalnych ograniczeń przepustowości. Należy mieć również na względzie planowane większe imprezy masowe, na które dojazd może być utrudniony z uwagi na prace prowadzone zarówno w dzień jak i w nocy.
- Zamawiający zastrzega sobie prawo do natychmiastowego wstrzymania robót i przywrócenie przejezdności w przypadku, gdy prowadzone prace są przyczyną powstawania lokalnych ograniczeń przepustowości.
- Zamawiający w szczególnych sytuacjach lub na wniosek Wykonawcy dopuszcza możliwość rezygnacji z wymogu wykonywania robót utrzymaniowych w nocy. Uzasadnienie musi mieć związek z charakterem prowadzonych prac i okoliczności lokalnych, natomiast nie może wynikać z faktu problemów z zabezpieczeniem prac z uwagi na ciemność (ten fakt Wykonawca jest winien uwzględnić przy wycenie zabezpieczenia prac prowadzonych nocą).
- Wykonawca w cenie ofertowej powinien uwzględnić konieczność dodatkowego oznakowania strefy prac oraz przedsięwziąć dodatkowe czynności gwarantujące zachowanie bezpieczeństwa ruchu drogowego i bezpieczeństwa pracowników, w związku z wykonywaniem tych czynności w porze nocnej.

#### **1.5.4. Ochrona środowiska w czasie wykonywania prac**

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia prac wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania Kontraktu Wykonawca będzie:

1. podejmować kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu prowadzonych prac oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów.

2. środki ostrożności i zabezpieczenia przed:

- zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych substancjami toksycznymi,
- zanieczyszczeniami powietrza pyłami i gazami,
- możliwością powstania pożaru.

Opłaty i kary za przekroczenie w trakcie realizacji prac norm określonych w odpowiednich przepisach dotyczących ochrony środowiska obciążą Wykonawcę.

#### **1.5.5. Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy między innymi w maszynach i pojazdach.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji prac albo przez personel Wykonawcy.

#### **1.5.6. Materiały szkodliwe dla otoczenia**

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia nie mogą być stosowane do wykonywania prac. Nie dopuszcza się do użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonych odpowiednimi przepisami. Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie wykonywania prac, a po zakończeniu prac ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budownictwie.

Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia, a ich użycie spowodowało jakiegokolwiek zagrożenie dla środowiska, to konsekwencje tego poniesie Wykonawca.

#### **1.5.7. Ochrona własności publicznej i prywatnej**

Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniami lub zniszczeniem własności prywatnej i publicznej. Jeżeli w związku z niewłaściwym prowadzeniem prac, zaniedbaniami lub

brakiem działań ze strony Wykonawcy nastąpi uszkodzenie lub zniszczenie własności prywatnej lub publicznej, to Wykonawca na swój koszt naprawi lub odtworzy uszkodzoną własność w taki sposób, aby stan naprawionej własności był nie gorszy niż przed powstaniem tego uszkodzenia lub zniszczenia.

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń odpowiednie zezwolenia w związku z prowadzonymi pracami.

Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania prac.

Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia tych instalacji i urządzeń uzbrojenia terenu wykazanych przez ich właścicieli lub w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

O zamiarze przystąpienia do prac w pobliżu tych urządzeń lub instalacji, bądź ich przekładania Wykonawca powinien zawiadomić ich właścicieli i Przedstawiciela Zamawiającego.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Przedstawiciela Zamawiającego i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej potrzebnej pomocy przy dokonywaniu napraw. Koszt naprawy ponosi Wykonawca.

#### **1.5.8. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów**

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i wyposażenia koniecznego do prowadzenia prac bieżącego utrzymania dróg. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz, co do przewozu nietypowych wagowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim nietypowym przewozie powiadamiał Inspektora Nadzoru.

Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich prac uszkodzonych przez pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenia osiowe, zgodnie z poleceniami Przedstawiciela Zamawiającego.

#### **1.5.9. Bezpieczeństwo i Higiena Pracy (BHP)**

Podczas realizacji prac Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich warunków sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych przy bieżącym utrzymaniu dróg oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

#### **1.5.10. Stosowanie się do prawa i innych przepisów**

Wykonawca zobowiązany jest znać przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z pracami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia prac. Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Przedstawiciela Zamawiającego o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

#### **1.5.11. Wyposażenie pracowników**

Pracownicy muszą być wyposażeni w jednolitą odzież roboczą zimową i letnią, koloru pomarańczowego z przytwierdzonymi pasami odblaskowymi widocznymi w ciągu całej doby oraz z napisem „SŁUŻBA DROGOWA”, zgodną lub zbliżoną do standardów stosowanych przez służby GDDKiA. Odzież robocza powinna być utrzymana w dobrym stanie technicznym (bez fizycznych uszkodzeń) i w czystości, powinna (każdy widoczny element) posiadać atest potwierdzający spełnianie wymagań na odpowiednią klasę widoczności.

Pracownicy muszą być wyposażeni w urządzenia zapewniające stałą komunikację z Punktem Obsługi Kontraktu.

Osoby kierownictwa i nadzoru Wykonawcy zobowiązane są kontrolować każde stanowisko pracy i instruować pracowników o zasadach bezpieczeństwa wykonywania robót.



## **2. MATERIAŁY**

### **2.1 Wymagania ogólne dotyczące materiałów**

Wykonawca będzie zaopatrywał się we własnym zakresie w niezbędne ilości wszystkich materiałów niezbędnych do realizacji umowy. Zarządzanie zapasami materiałowymi jest wyłącznie obowiązkiem Wykonawcy.

Wykonawca ma obowiązek wykorzystać i wbudowywać materiały nowe, poza przypadkami określonymi w kosztorysach i zleceniach Zamawiającego. Nie dopuszcza się stosowania materiałów używanych lub regenerowanych.

Do wykonania wszelkich robót i usług utrzymaniowych, remontowych oraz uzupełniających Wykonawca zastosuje materiały i technologie, takie same lub lepsze jakościowo, z jakich została wykonana droga i elementy jej wyposażenia (zastosowanie materiałów lepszych nie stanowi podstawy do zwiększenia wynagrodzenia Wykonawcy).

Materiały, z których wykonane będą elementy drogi (np.: znaki, bariery, poręcze, balustrady, ogrodzenia, elementy kamienne i betonowe powierzchniowych umocnień terenu, skarp, stożków, ciągów pieszych, elementy kanalizacji deszczowej obiektów mostowych, itp.) użyte do uzupełnienia braków wynikających ze skutków zdarzeń, kradzieży, aktów wandalizmu lub innych, Wykonawca ma obowiązek uzupełnić w takiej samej technologii i kształcie jak przed wystąpieniem w/w zdarzeń.

Brak materiału danego producenta (np. farby lub innych materiałów) o określonych parametrach technicznych, który dostępny jest na rynku pod inną nazwą handlową przy zachowaniu tożsamy parametrów nie zwalnia Wykonawcy od wykonania danej pracy w terminie wskazanych w OPZ i w poleceniach.

Materiały, o których mowa wyżej, powinny odpowiadać co do jakości wymaganiom określonym ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. z 2020 r. poz. 215 ze zm.) i odpowiadać aktualnym Zarządzeniom Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad oraz Wytycznym Technicznym stosowanym przez GDDKiA na zasadach określonych w SST.

Materiały muszą spełniać wymagania SST dla poszczególnych asortymentów robót oraz posiadać wszystkie niezbędne dokumenty poświadczające dopuszczenie do stosowania w budownictwie, dokumenty potwierdzające ich przeznaczenie, właściwości, a także wskazanie dokumentu odniesienia. Podczas ich stosowania należy ściśle przestrzegać zaleceń producenta.

Wszystkie materiały i technologie muszą zostać zatwierdzone przez Przedstawiciela Zamawiającego, przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do realizacji robót i usług, Wykonawca przedstawi je do zatwierdzenia przez Przedstawiciela Zamawiającego.

Recepty na mieszanki mineralno-bitumiczne i betony konstrukcyjne muszą być przez wbudowaniem zaopiniowane przez Laboratorium Zamawiającego. Zamawiający zastrzega sobie prawo do zażądania dokumentacji oraz do pobrania próbek do badań celem weryfikacji jakości zastosowanego materiału. Laboratorium Zamawiającego na wniosek upoważnionego Przedstawiciela Zamawiającego będzie wykonywać badania kontrolne i akceptacyjne w przypadkach wątpliwych i spornych.

W sytuacjach wyjątkowych Przedstawiciel Zamawiającego może zlecić wykonanie robót z materiałów własnych będących na stanie magazynowym Zamawiającego lub pochodzących z odzysku (np. z destruktu, kostki brukowej, kamiennej, itp.)

### **2.2. Materiał nie odpowiadające wymaganiom**

Materiały nieodpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu robót (pasa drogowego) własnym staraniem i na własny koszt.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane przez upoważnionego Przedstawiciela Zamawiającego materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem, usunięciem i niezapłaceniem.

### **2.3. Składowanie i przechowywanie materiałów**

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one użyte do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami, zachowały swoją jakość i właściwości i były dostępne do kontroli przez Przedstawiciela Zamawiającego.

Teren składowania materiałów powinien być zabezpieczony przed osobami postronnymi, niezależnie od czasu i miejsca składowania (teren robót). Jeżeli dostarczone na teren robót materiały, nie zostaną wbudowane w dzień przywozu, należy ogrodzić i oznakować teren ich składowania.

## **2.4. Materiały z rozbiórki**

Materiały z rozbiórki (np. destrukty pochodzący z frezowania nawierzchni jezdni, kostka kamienna i betonowa, krawężniki kamienne, bariery znaki drogowe oraz inne) pozostają własnością Zamawiającego, chyba, że przeznaczone są do utylizacji. Materiały przeznaczone do utylizacji winny być usunięte poza teren prac (pasa drogowego), zutylizowane przez Wykonawcę na jego koszt przy przestrzeganiu przepisów ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. z 2016, poz. 1987). Nie dopuszcza się składowania materiałów przeznaczonych do utylizacji na placach Zamawiającego. W szczególnych przypadkach możliwe jest krótkotrwale składowanie ich na placach Zamawiającego, za zgodą odpowiedniego Rejonu Dróg. W przypadku stwierdzenia przez Zamawiającego, iż materiał z rozbiórki winien być zutylizowany, Wykonawca przystąpi do niezwłocznej utylizacji i przedstawi dokument potwierdzający dokonanie tej czynności.

## **3. SPRZĘT**

### **Wymagania ogólne dotyczące sprzętu**

Wykonawca realizować będzie umowę zapewniając do realizacji zadania niezbędny sprzęt, pojazdy oraz urządzenia pomocnicze tj. rusztowania, pomosty robocze, zwyżki, podnośniki koszowe, środki pływające, ekrany, balony oświetleniowe, kamery cyfrowe, itp. Wszelkie koszty obsługi i eksploatacji sprzętu, pojazdów i urządzeń powinny być wliczone w cenę ofertową.

Wykonawca do realizacji umowy wykorzystywać będzie wyłącznie w pełni sprawne pojazdy, sprzęt i urządzenia z zastrzeżeniem, że obok sprawności technicznej charakteryzować się one będą również zadowalającym stanem wizualnym, w tym [w przypadku pojazdów samochodowych w szczególności] nie będą mieć śladów korozji na elementach karoserii, nie będą mieć uszkodzeń karoserii, widocznych wgnieceń, powłoka lakiernicza ma być jednorodna.

Pojazdy używane do wykonywania prac utrzymaniowych powinny być obowiązkowo wyposażone w:

- ostrzegawcze sygnały świetlne błyskowe barwy żółtej ze źródłami światła w technologii LED, widoczne ze wszystkich stron z odległości co najmniej 500 m, przy każdej przejrzystości powietrza,
- oznakowanie ukośnymi pasami na przemian barwy białej i czerwonej o wymiarach 250 x 250 mm (analogicznie jak wzór tablicy U-26) na obwodzie lub całej powierzchni tylnej ściany pojazdu, wykonane na folii odbłaskowej typu 2,
- oznakowanie pasami na przemian barwy białej i czerwonej o wymiarach 250 x 250 mm (analogicznie jak wzór tablicy U-20a) na przedniej masce i obydwu bokach pojazdu w dolnej ich części, wykonane na folii odbłaskowej typu 2.

Ponadto Wykonawca zobowiązany jest do dbałości o czystość pojazdów zarówno wewnątrz jak i zewnątrz pojazdu.

Liczba i wydajność sprzętu i urządzeń będzie gwarantować przeprowadzenie prac zgodnie z zasadami określonymi w dokumentach kontraktu lub wskazań Przedstawiciela Zamawiającego.

Sprzęt i urządzenia będące własnością Wykonawcy lub wynajęte do wykonania prac mają być utrzymywane w dobrym stanie i gotowości do pracy. Powinny być zgodne z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca będzie konserwować sprzęt i urządzenia jak również naprawiać lub wymieniać sprzęt i urządzenia niesprawne.

Na wyposażeniu Wykonawcy dla każdej części zamówienia powinien znajdować się komplet znaków drogowych z przyczepkami sygnalizacyjnymi włącznie, w standardzie i w ilościach określonych w zatwierdzanym projekcie organizacji ruchu (sporządzanym przez Wykonawcę).

Wykonawca prac zobowiązany jest do dbałości o czystość sprzętu i urządzeń stosowanych w utrzymaniu drogi.

W przypadku niespełnienia wymogów o których mowa wyżej, Przedstawiciel Zamawiającego zastrzega sobie prawo niedopuszczenia sprzętu / urządzeń do pracy na drodze.

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Zamawiającego zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do prac.

Wszelkie koszty obsługi i eksploatacji sprzętu i urządzeń powinny być wliczone w cenę ofertową.

Szczegółowe wymagania w zakresie sprzętu dla poszczególnych prac realizowanych w ramach zamówienia określają właściwe dla danych asortymentów SST.

## 4. TRANSPORT

### Wymagania ogólne dotyczące transportu

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość i bezpieczeństwo wykonywanych prac.

Wykonawca do realizacji umowy wykorzystywać będzie wyłącznie w pełni sprawne pojazdy, z zastrzeżeniem, że obok sprawności technicznej charakteryzować się one będą również zadowalającym stanem wizualnym.

Ostateczna liczba środków transportu zapewniona przez Wykonawcę powinna zapewniać terminowe prowadzenie prac zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji kontraktowej.

Wykonawca prac zobowiązany jest do dbałości o czystość pojazdów stosowanych do utrzymania drogi.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.

Wykonawca będzie usuwał na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz w strefie prowadzonych prac.

Wszelkie koszty obsługi i eksploatacji pojazdów powinny być wliczone w cenę ofertową.

Szczegółowe wymagania w zakresie transportu dla poszczególnych prac realizowanych w ramach zamówienia określają właściwe dla danych asortymentów SST.

## 5. WYKONANIE PRAC

### 5.1. Warunki prowadzenia prac

Wykonawca odpowiedzialny jest w szczególności za:

- jakość zastosowanych materiałów,
- jakość wykonywanych prac,
- zgodność wykonywanych prac z:
  - wymaganiami umowy,
  - poleceniami wydawanymi przez Przedstawicieli Zamawiającego.

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania prac.

Zakres zadań i obowiązków Wykonawcy to w szczególności:

- a) Realizacja czynności utrzymaniowych zgodnie z umową,
- b) Wykonanie i uzyskanie zatwierdzenia projektu czasowej organizacji ruchu w oparciu o obowiązujące przepisy, z wykorzystaniem wskazanych przez Przedstawiciela Zamawiającego typowych schematów czasowej organizacji ruchu;
- c) Stała współpraca ze służbami ratowniczymi, zarządcami dróg innych niż krajowe i Przedstawicielami Zamawiającego,
- d) Posiadanie pozwolenia na wytwarzanie, transport i utylizację odpadów lub zawarcie stosownych umów w przedmiotowym zakresie z podmiotami trzecimi. Usługa musi być wykonywana specjalistycznym sprzętem dopuszczonym do stosowania przy odbiorze wymienionych odpadów. Wykonawca staje się właścicielem odpadu;
- e) Każdorazowo w ramach realizacji zadań zarządzania kryzysowego, zakres koniecznych prac do wykonania zostanie określony przez Zamawiającego w aneksie do umowy;

### 5.2. Prace wykonywane w nocy i w dniach wolnych od pracy

Roboty utrzymaniowe, których wykonanie w sposób szczególny wpływa na utrudnienia w ruchu, a technologicznie nie ma ograniczeń do wykonywania ich w porach zmniejszonego natężenia ruchu, powinny być wykonywane w tych porach, w szczególności w nocy (ustalenie pory nocnej: 20:00-6:00). Przy czym dopuszcza się prowadzenie prac na mniej uczęszczanych odcinkach dróg (SDR poniżej 4000 poj./dobę od godziny 18:00).

Niezależnie od tego ustala się, iż w porze nocnej powinny być obowiązkowo wykonywane takie roboty utrzymaniowe jak:

- mechaniczne zmiatanie nawierzchni jezdni,
- wymiana barier energochłonnych,
- remonty nawierzchni dróg w terenach zabudowanych,
- regulacje studzienek w środku jezdni i innych elementów dróg na jezdni dwupasmowej w terenach zabudowanych,
- koszenie traw w pasach rozdziału,
- malowanie nawierzchni w terenach zabudowanych,
- roboty utrzymaniowe, których organizacja ruchu przewiduje zmniejszenie ilości pasów ruchu na drogach o SDR przekraczającym 17.000 pojazdów/dobę,

– inne prace, których wykonywanie w porze dziennej związane byłoby z utrudnieniami w ruchu pojazdów.

Zamawiający w szczególnych sytuacjach lub na wniosek Wykonawcy dopuszcza możliwość rezygnacji z wymogu wykonywania prac utrzymaniowych w nocy. Decyzję o zmianie pory wykonywania prac utrzymaniowych podejmuje przedstawiciel Zamawiającego. Wykonawca w cenie ofertowej powinien uwzględnić konieczność dodatkowego oznakowania strefy prac oraz przedsięwziąć dodatkowe czynności gwarantujące zachowanie bezpieczeństwa ruchu drogowego i bezpieczeństwa pracowników, w związku z wykonywaniem tych czynności w porze nocnej.

#### **5.5. Sposób przekazywania informacji przez Wykonawcę**

W celu zidentyfikowania terminów i charakteru prowadzonych prac utrzymaniowych Wykonawca ma obowiązek korzystania z dedykowanej platformy informacyjnej udostępnionej przez Zamawiającego lub w innej formie wskazanej przez Zamawiającego. Przedmiotowe informacje będą przygotowywane przez pracownika Zespołu ds. Utrzymania Dróg w POK. Przekaz informacji winien się odbywać w czasie rzeczywistym i winien być aktualizowany na bieżąco przez całą dobę.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI PRAC**

#### **6.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę prac i jakość materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do potwierdzenia właściwego wykonania prac związanych z utrzymaniem drogi.

Wykonawca będzie przeprowadzał kontrole prac z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że wykonane zostały zgodnie z wymaganiami kontraktu.

W celu umożliwienia Przedstawicielom Zamawiającego przeprowadzenia kontroli prac w miejscach trudnodostępnych, Wykonawca zapewni niezbędne urządzenia pomocnicze tj. np. podnośniki, drabiny, rusztowania, pomosty robocze itp.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca prac.

#### **6.2. Zasady kontroli jakości prac**

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę prac i jakości materiałów.

Wykonawca będzie przeprowadzał pomiary i badania materiałów oraz prac z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że prace wykonano zgodnie z wymaganiami Kontraktu.

Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość określone zostały w Szczegółowych Specyfikacjach Technicznych, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Zamawiający ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie prac zgodnie z umową.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

#### **6.3. Pobieranie próbek**

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań.

Przedstawiciel Zamawiającego będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Zamawiającego będą odpowiednio opisane i oznakowane.

Na wniosek Przedstawiciela Zamawiającego Wykonawca będzie przeprowadzał dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca prac.

#### **6.4. Badania i pomiary**

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm i wytycznych. W przypadku, gdy normy lub wytyczne nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w Szczegółowych Specyfikacjach Technicznych, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Przedstawiciela Zamawiającego.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań Wykonawca powiadomi Przedstawiciela Zamawiającego o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki Przedstawicielowi Zamawiającego.

## **6.5. Badania prowadzone przez Zamawiającego**

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzania, Zamawiający uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów i zapewniona mu będzie potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów. Przedstawiciel Zamawiającego może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt.

Jeżeli wystąpią rozbieżności wyników badań Wykonawcy i Zamawiającego przy ocenie zgodności materiałów z SST, to Zamawiający oprze się na własnych badaniach lub poleci Wykonawcy zlecić innemu niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych badań. Koszt tych badań poniesie Wykonawca.

## **6.6. Dokumenty**

### **Obmiar prac**

Obmiar prac stanowi dokument pozwalający na rozliczenie zleconych i wykonanych prac. Obmiary wykonanych prac przeprowadza się w jednostkach określonych w OPZ i/lub w kosztorysie ofertowym.

### **Dokumenty laboratoryjne**

Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone przez Wykonawcę. Dokumenty te powinny być udostępnione na każde życzenie Przedstawiciela Zamawiającego.

### **Pozostałe dokumenty kontraktowe**

Do dokumentów kontraktowych zalicza się również takie dokumenty jak:

- a) Umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- b) Polecenia na wykonanie prac,
- c) Protokoły odbioru prac związanych z utrzymaniem,
- d) Notatki i protokoły ze spotkań, narad i ustaleń,
- e) Korespondencję związaną z prowadzonym bieżącym utrzymaniem dróg itp.

## **7. OBMIAR PRAC**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru prac**

Obmiar prac winien określić faktyczny zakres wykonywanych prac bieżącego utrzymania w jednostkach ustalonych w TER oraz OPZ.

Obmiaru prac dokonuje Wykonawca, który winien powiadomić Zamawiającego o zakresie obmierzanych prac i terminie jego prowadzenia, co najmniej **na 2 dni** przed tym terminem. Obmiar odbywać się winien w obecności Przedstawiciela Zamawiającego i podlega jego akceptacji.

### **7.2. Urządzenia i sprzęt pomiarowy**

Urządzenia i sprzęt pomiarowy winien dostarczyć Wykonawca. Jeżeli urządzenia lub sprzęt wymaga badań atestujących, to Wykonawca winien posiadać ważne świadectwa ich legalizacji.

### **7.3. Czas przeprowadzania obmiaru**

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub końcowym odbiorem prac, a także w przypadku zmiany Wykonawcy.

Obmiary prac zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania w miarę postępu prac. Obmiary prac ulegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem wykonywania w miarę postępu prac.

Prace pomiarowe do obmiaru oraz konieczne obliczenia winny być wykonane w sposób czytelny, zrozumiały i jednoznaczny.

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości winny być uzupełnione odpowiednimi szkicami w formie oddzielnego załącznika.

## **8. ODBIÓR PRAC**

### **8.1. Ogólne zasady odbiorów prac**

Jeżeli w toku czynności odbiorowych zostaną stwierdzone nieprawidłowości w realizacji prac objętych przedmiotem zamówienia (niezgodność z wymaganiami SST), to Przedstawiciel Zamawiającego odmówi odbioru prac do czasu usunięcia stwierdzonych wad (nieprawidłowości).

Wykonawca ma obowiązek naprawienia wszystkich szkód powstałych na skutek okoliczności, za które Wykonawca ponosi odpowiedzialność.

### **8.2. Rodzaje odbiorów prac**

W zależności od ustaleń odpowiednich SST, prace podlegają następującym etapom odbioru:

- a) odbiorowi prac zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiorowi częściowemu,
- c) odbiorowi końcowemu,

d) odbiorowi gwarancyjnemu.

### **8.3. Odbiór prac zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiór prac zanikających i ulegających zakryciu winien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt, poprawek bez hamowania ogólnego postępu prac. Odbioru dokonuje Przedstawiciel Zamawiającego. Gotowość danej części prac do odbioru Wykonawca zgłasza Przedstawicielowi Zamawiającego.

Odbiór zostanie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż **w ciągu 3 dni** roboczych od daty zgłoszenia.

Odbiór prac zanikających i ulegających zakryciu polega na ocenie ilości i jakości wykonanych prac, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Jakość i ilość prac ulegających zakryciu ocenia Przedstawiciel Zamawiającego na podstawie dokumentów zawierających wyniki badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, ocenę wizualną, w porównaniu z SST, OPZ i uprzednimi ustaleniami.

### **8.4. Odbiór częściowy**

Wynikiem odbioru częściowego jest stwierdzenie rzeczywistego wykonania zleconych prac w odniesieniu do ich ilości, jakości i terminu z zachowaniem wymogów SST. Odbiorowi częściowemu podlegają prace z grupy 1-9 oraz 10-12.

Odbioru częściowego prac będzie dokonywała Komisja składająca się z Przedstawiciela Zamawiającego i Wykonawcy. Gotowość danej części prac do odbioru Wykonawca zgłasza Przedstawicielowi Zamawiającego.

Odbiór zostanie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż **w ciągu 3 dni** roboczych od daty zgłoszenia.

Z czynności odbiorowych prac zostanie spisany protokół odbioru, który podlega zatwierdzeniu przez Przedstawiciela Zamawiającego.

### **8.5. Odbiór końcowy**

Odbiór końcowy obejmuje wszystkie grupy prac. Całkowite zakończenie prac oraz gotowość do odbioru końcowego winna być zgłoszona przez Wykonawcę powiadomieniem na piśmie Zamawiającemu.

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania prac w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Odbiór prac powinien nastąpić w terminie wskazanym przez Przedstawiciela Zamawiającego, licząc od dnia potwierdzenia zakończenia prac i stwierdzenia kompletności dokumentów do odbioru końcowego.

Odbiór końcowy prac zostanie dokonany przez Przedstawiciela Zamawiającego w obecności Wykonawcy.

Odbierający prace dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania prac z SST i poleceniami.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych prac poprawkowych, Przedstawiciel Zamawiającego przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru końcowego.

Termin wykonania prac poprawkowych lub uzupełniających wyznaczy Przedstawiciel Zamawiającego.

### **8.6. Odbiór gwarancyjny**

Odbiór gwarancyjny obejmuje następujące grupy:

- |                 |                              |
|-----------------|------------------------------|
| Grupa prac nr 1 | – Nawierzchnia               |
| Grupa prac nr 2 | – Pobocza i pasy rozdziału   |
| Grupa prac nr 3 | – Korpus drogi               |
| Grupa prac nr 4 | – Odwodnienie                |
| Grupa prac nr 5 | – Chodniki, ścieżki rowerowe |
| Grupa prac nr 6 | – Oznakowanie                |
| Grupa prac nr 7 | – Bezpieczeństwo             |
| Grupa prac nr 8 | – Estetyka                   |
| Grupa prac nr 9 | – Urządzenia wspomagające    |

Odbiór gwarancyjny polega na ocenie wykonanych prac związanych z usunięciem usterek stwierdzonych przy odbiorze częściowym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór gwarancyjny zostanie dokonany na podstawie oceny wizualnej z uwzględnieniem zasad odbioru końcowego. Częstotliwość odbiorów gwarancyjnych ustala Przedstawiciel Zamawiającego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonanych prac w poszczególnych asortymentach w sposób rażąco odbiega od wymaganej Kontraktem i SST z uwzględnieniem

tolerancji, wówczas Wykonawca zostanie zobowiązany do usunięcia nieprawidłowości w terminie wskazanym w protokole z odbioru gwarancyjnego. Zakończenie usuwania nieprawidłowości Wykonawca winien zgłosić Przedstawicielowi Zamawiającego.

## **8.7. Okresy gwarancji na poszczególne grupy prac**

### Grupa Prac nr 1 - Nawierzchnia

- **12 miesięcy** - remont cząstkowy nawierzchni z betonu asfaltowego / betonu cementowego
- **36 miesięcy** - nawierzchnie z SMA, betonu asfaltowego, z betonu asfaltowego na asfalcie modyfikowanym, z betonu asfaltowego do bardzo cienkich warstw BBTM, z betonu asfaltowego WMS, z betonu cementowego

### Grupa Prac nr 2 – Pobocza i pasy rozdziału

- **12 miesięcy** - skropienie poboczny emulsją asfaltową i uzupełnienie grysami

### Grupa Prac nr 3 – Korpus drogi

- **36 miesięcy**

### Grupa Prac nr 4 - Odwodnienie

- **36 miesięcy**

### Grupa Prac nr 5 – Chodniki, ścieżki rowerowe

- **36 miesięcy**

### Grupa Prac nr 6 – Oznakowanie

- **36 miesięcy** - punktowe elementy odblaskowe (w tym aktywne)
- **84 miesięcy** - oznakowanie pionowe, (w tym aktywne)
- **84 miesiące** - konstrukcje wsporcze (stalowe i aluminiowe) pod tablice
- **9 miesięcy\*** - oznakowanie poziome cienkowarstwowe (\* w szczególnych przypadkach Zamawiający może skrócić okres gwarancji)
- **36 miesięcy** - oznakowanie poziome grubowarstwowe

### Grupa Prac nr 7 - Bezpieczeństwo

- **36 miesięcy**
- **12 miesięcy** - usługi malarskie

### Grupa Prac nr 8 – Estetyka

- **36 miesięcy** – nasadzenia drzew i krzewów

### Grupa Prac nr 9 – Urządzenia wspomagające

- **36 miesięcy** – ogrodzenia

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ustalenia ogólne**

Podstawą płatności za wykonane prace jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu. Cena jednostkowa pozycji kosztorysowej powinna uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej pracy w SST.

Wykaz tych czynności określono w SST.

### **9.2. Prace pomocnicze**

W ramach asortymentów prac z grup nr 1-10 oraz 12 Zamawiający przewiduje zlecenie prac pomocniczych, niezbędnych do realizacji bieżącego utrzymania.

Wynagrodzenie za wykonanie powyższych prac będzie rozliczane zgodnie z warunkami umowy.

Założone ilości roboczogodzin, maszynogodzin i wartość materiałów ujęte w TER grupa prac nr 13 przyjęto jedynie szacunkowo dla potrzeb obliczenia ceny oferty. Wielkości te mogą być zwiększone lub zmniejszone w trakcie realizacji przedmiotu zamówienia stosownie do zapotrzebowania.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2017 r., poz. 1332)

Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych (Dz. U. z 20105 r., poz. 2164 z późn. zm.)

Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. z 2016 r. poz. 1440 z późn. zm.)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem (Dz. U. z 2017 r., poz. 784)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. z 2003 r. Nr 220, poz. 2181 z późn. zm.)

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich użytkowanie (Dz. U. z 2000 r. Nr 63, poz.735 z późn. zm.)

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. z 2016 r., poz. 124)

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 6 lipca 2010 r. w sprawie kierowania ruchem drogowym (Dz. U. z 2016 r., poz. 143)



## **D-01.01.01 WYTYCZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH**

### **1. WSTĘP**

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wytyczne do przygotowania przez Wykonawcę Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych dla robót związanych z wytyczeniem przebiegu trasy drogi i jej punktów wysokościowych wraz z obiektami inżynierskimi.

#### **1.1. Określenia podstawowe**

**Punkty główne trasy** - Punkty załamania osi trasy, punkty kierunkowe oraz początkowy i końcowy punkt trasy.

**Inwentaryzacja powykonawcza** - jest to geodezyjna dokumentacja wykonana zgodnie ze specyfikacją na projektowanie SP.30.40.00

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

### **2. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w WWiORB D-M.00.00.00.

#### **2.1. Rodzaje materiałów**

Do oznaczenia punktów głównych trasy należy stosować paliki drewniane, pręty stalowe lub rury metalowe o długości ok. 0,50 m, do oznaczenia pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane długości ok. 0,30 m, a do utrwalania punktów w istniejącej nawierzchni należy stosować bolce stalowe o średnicy 5 mm i długości 0,04-0,05 m.

Do utrwalenia punktów osnowy geodezyjnej należy stosować materiały zgodne z rozporządzeniem [3.5].

Do stabilizacji oznaczenia roboczego pikietaża trasy, poza granicą pasa robót stosować pale drewniane z tabliczkami. Wymiary tabliczek należy tak dobrać, aby opis roboczy pikietaża trasy był czytelny z przyległego pasa robót. Wymiary tabliczek uzgodnić z Inżynierem Kontraktu.

### **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Sprzęt stosowany do wytyczenia trasy drogowej i jej punktów wysokościowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

### **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Sprzęt i materiały do odtworzenia trasy można przewozić dowolnymi środkami transportu.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne zasady wykonania robót podano w WWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **5.1. Zasady wykonywania prac pomiarowych**

Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do prawidłowej realizacji robót.

Roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inżyniera Kontraktu.

Punkty wierzchołkowe, punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaakceptowane przez Inżyniera Kontraktu.

Wykonawca jest odpowiedzialny za zabezpieczenie wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót.

Wszystkie prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca zgłosi prace do właściwego Powiatowego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej, a następnie pobierze dane dotyczące osnowy geodezyjnej oraz granic nieruchomości objętych inwestycją. Wykonawca uzgodni z organem prowadzącym właściwy Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej sposób odtworzenia

zniszczonej bądź uszkodzonej osnowy geodezyjnej podlegające ochronie prawnej, zlokalizowanej w obszarze prowadzonych robót. Brakujące, uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

## **5.2. Wyznaczenie punktów głównych osi trasy drogowej i punktów wysokościowych**

Punkty wierzchołkowe trasy i inne punkty główne powinny być zastabilizowane w sposób trwały, przy użyciu palików drewnianych. W zależności od charakterystyki terenu odległość pomiędzy punktami pośrednimi na odcinkach prostych nie może przekraczać 500 m.

Wykonawca powinien założyć robocze punkty wysokościowe (repery robocze) wzdłuż osi trasy drogowej, a także stałe punkty wysokościowe przy każdym obiekcie inżynierskim, przy użyciu słupków betonowych osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie i sposób zaakceptowany przez Inżyniera Kontraktu. Maksymalna odległość między reperami roboczymi wzdłuż trasy drogowej nie powinna przekraczać 300 m.

Repery robocze należy założyć poza granicami robót związanych z wykonywaniem trasy drogowej i obiektów towarzyszących. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlach wzdłuż trasy drogowej. W przypadku braku takich punktów repery robocze należy założyć przy użyciu słupków betonowych osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie i sposób zaakceptowany przez Inżyniera Kontraktu.

Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 10 mm/km stosując niwelację podwójną w stosunku do punktów szczegółowej osnowy wysokościowej. Repery robocze powinny mieć dodatkowe oznaczenie określające nazwę repera i jego rzędną.

Do obowiązków Wykonawcy należy również utrzymanie osnowy realizacyjnej w trakcie realizacji Robót. Osnowę realizacyjną należy aktualizować nie rzadziej niż co miesiąc oraz w przypadku każdego naruszenia któregośkolwiek punktu osnowy poziomej lub pionowej. Za naruszenie osnowy uznaje się również uzasadnioną obawę Wykonawcy lub Inżyniera Kontraktu, że takie naruszenie nastąpiło.

## **5.3. Wytyczenie osi trasy**

Tyczenie osi trasy drogowej należy wykonać w oparciu o Dokumentację Projektową oraz istniejącą osnowę szczegółową oraz w razie potrzeby założoną przez Wykonawcę osnowę realizacyjną.

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do Dokumentacji Projektowej nie może być większe niż 3 cm dla projektowanej autostrady i drogi ekspresowej oraz 5 cm dla pozostałych dróg objętych opracowaniem.

Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w Dokumentacji Projektowej.

## **5.4. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych**

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie krawędzi nasypów i wykopów na powierzchni terenu (określenie granicy robót), zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz w miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego przeprowadzenia robót i w miejscach zaakceptowanych przez Inżyniera Kontraktu.

Do wyznaczenia krawędzi nasypów i wykopów należy stosować dobrze widoczne paliki lub wiechy. Wiechy należy stosować w przypadku nasypów o wysokości przekraczającej 1 m oraz wykopów głębszych niż 1 m. Odległość między palikami lub wiechami należy dostosować do ukształtowania terenu oraz geometrii trasy drogowej. Odległość ta, co najmniej powinna odpowiadać odstępowi kolejnych przekrojów poprzecznych.

Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w Dokumentacji Projektowej.

Dla sprawdzenia prawidłowości pochylenia skarp, Wykonawca ustawi skarpowniki wskazujące pochylenie skarp. Skarpowniki należy ustawiać w odległościach uzgodnionych z Inżynierem Kontraktu. Profilowanie przekrojów poprzecznych musi umożliwiać wykonanie nasypów, wykopów i konstrukcji nawierzchni o kształcie zgodnym z Dokumentacją Projektową.

## **5.5. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych (do pomiarów kontrolnych)**

Na etapie wytyczenia trasy, należy wyznaczyć i zastabilizować w terenie (na czas prowadzenia robót) punkty przekrojów poprzecznych, co 20 m w celu dokonywania pomiarów rzędnych (w przekroju poprzecznym jezdni) na etapie n/w robót tj.:

- pomiar stanu istniejącego nawierzchni,
- pomiar stanu po frezowaniu warstw bitumicznych,
- pomiar rzędnych koryta pod nową konstrukcją nawierzchni,

- pomiar rzędnych po wykonaniu każdej nowej warstwy nawierzchni,
- inwentaryzacja geodezyjna powykonawcza.

Ilość punktów w przekroju poprzecznym określa Inżynier Kontraktu.

#### **5.6. Przeniesienie osnowy geodezyjnej**

Prace związane z przeniesieniem osnowy geodezyjnej wraz z odtworzeniem wysokościowym należy prowadzić pod nadzorem i w uzgodnieniu z organem prowadzącym właściwy Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

#### **6.1. Wytyczenie osi trasy drogowej**

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z wytyczeniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w Rozporządzeniu [3.1].

#### **6.2. Sprawdzenie robót pomiarowych**

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do Dokumentacji Projektowej nie może być większe niż 5 cm. Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 1cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w Dokumentacji Projektowej. Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy niż 10 mm/km stosując niwelację podwójną w stosunku do punktów szczegółowej osnowy wysokościowej.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

Kontrakt ryczałtowy – jednostką obmiaru jest wykonana i odebrana protokołem Odbioru Końcowego jednostka określona w STWiORB.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w WWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Odbiór robót związanych z odtworzeniem trasy w terenie następuje na podstawie szkiców dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przekłada Inżynierowi Kontraktu.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Wynagrodzenie ryczałtowe: zasady płatności podano w umowie pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

**[1]** Ustawa z dnia 07 lipca 1994 r. **Prawo budowlane** (Dz.U. z 2020 r., poz. 1333z późn. zm.).

**[2]** Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. **o drogach publicznych** (Dz.U. z 2021 r. poz. 1376,z późn. zm.).

**[3]** Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. **Prawo geodezyjne i kartograficzne** (Dz. U. z 2021 r. poz. 1990, z późn. zm.).

**[3.1]** Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 18 sierpnia 2020 r. w sprawie **standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego** (Dz.U. poz. 1429, z późn. zm).

**[3.2]** Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 27 lipca 2021 r. w sprawie **ewidencji gruntów i budynków** (Dz. U. poz. 1390).

**[3.3]** Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 15 października 2012 r. w sprawie **państwowego systemu odniesień przestrzennych** (Dz. U. poz. 1247, z późn. zm.).

**[3.4]** Rozporządzenie Ministra Obrony Narodowej z dnia 22 maja 2003 r. w sprawie **nadzoru nad pracami geodezyjnymi i kartograficznymi na terenach zamkniętych** (Dz. U. Nr 101, poz. 939).

**[3.5]** Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 6 lipca 2021 r. w sprawie **osnów geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych** (Dz. U. poz. 1341).

**[3.6]** Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 15 kwietnia 1999 r. w sprawie **ochrony znaków geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych** (Dz. U. z 2020 r. poz. 1357).

**[3.7]** Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji oraz Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej z dnia 14 kwietnia 1999 roku w sprawie **rozgraniczania nieruchomości** (Dz. U. Nr 45, poz. 453).

**[4]** Ustawa z dnia 10 kwietnia 2003 r. **o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych** (Dz. U. z 2020 r. poz. 1363, z późn. zm.).

**[5]** Ustawa z dnia 21 sierpnia 1997 r. **o gospodarce nieruchomościami** (Dz.U. z 2021 r. poz. 1899, z późn. zm.).

**[5.1]** Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 7 grudnia 2004 r. w sprawie **sposobu i trybu dokonywania podziałów nieruchomości** (Dz. U. Nr 268, poz. 2663).

**[6]** Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. **Prawo wodne** (Dz.U. z 2021 r. poz. 624).

## **D.01.02.02 ZDJĘCIE I TRANSPORT WARSTWY ZIEMI URODZAJNEJ**

### **1. WSTĘP**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wytyczne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych dla czynności związanych ze zdjęciem warstwy ziemi urodzajnej w ramach zadania „Budowa chodnika przy drodze powiatowej nr 4413W w m. Ostrowy”

#### **1.1. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej STWiORB są zgodne z zamieszczonymi w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**Warstwa humusu** - warstwa ziemi roślinnej urodzajnej, nadającej się do upraw rolnych.

**Torf** - skała osadowa powstała w wyniku niepełnego rozkładu szczątków roślinnych, zachodzącego w warunkach długotrwałego lub stałego zabagnienia wierzchniej warstwy gleby. Składa się z nierozłożonych szczątków roślin oraz bezstrukturalnej masy humusu. Jest w różnym stopniu nasycony substancjami mineralnymi (np. piaskiem, czasami wytrąconymi związkami żelaza lub rzadko fosforu).

**Darnina** - płat wierzchniej warstwy gleby, przerośniętej i związanej korzeniami roślinności trawiastej.

**Ziemia urodzajna** – powierzchniowa warstwa gruntu o zawartości, co najmniej 2% części organicznych. Grubość warstwy ziemi urodzajnej zależy od głębokości zalegania. W ramach robót objętych niniejszym dokumentem należy uwzględnić konieczność usunięcia ziemi urodzajnej na pełną głębokość jej zalegania.

**Zdjęcie warstwy ziemi urodzajnej** – usunięcie warstwy gruntu urodzajnego, zwykle z terenu przewidzianego do wykonania drogowych robót ziemnych oraz składowanie jej w celu późniejszego wykorzystania przy umocnieniu skarp, rowów i rekultywacji gruntu przydrożnego.

#### **1.2. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

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

### **2. MATERIAŁY**

Nie występują.

### **3. SPRZĘT**

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

#### **3.1. Sprzęt do wykonania robót**

Ziemia urodzajna będzie usuwana mechanicznie. Przy mechanicznym wykonywaniu robót stosuje się:

- spycharki,
- równiarki,
- zgarniarki,
- koparki i samochody samowyladowcze - w przypadku transportu na odległość wymagającą zastosowania takiego sprzętu.

Do wykonania robót związanych ze zdjęciem warstwy darniny nadającej się do powtórnego użycia, należy stosować:

- noże do cięcia darniny,
- łopaty i szpadle.

Dopuszcza się również ręczne usunięcie ziemi urodzajnej w miejscach, gdzie sprzęt mechaniczny z uwagi na mały zakres robót lub niekorzystne warunki nie może być użyty.

### **4. TRANSPORT**

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

Humus i darninę należy przemieszczać z zastosowaniem równiarek lub spycharek a nadmiar przewozić transportem samochodowym. Wybór środka transportu zależy od odległości, warunków lokalnych i przeznaczenia humusu.

Ziemia urodzajna będzie składowana do dalszego wykorzystania lub jej nadmiar odwieziony.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Należy stosować się do zapisów określonych w decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach oraz postanowieniu wydanym w ramach oceny oddziaływania na środowisko, dotyczących terminów przeprowadzenia robót związanych z usunięciem ziemi urodzajnej. Zdejmowanie warstwy ziemi urodzajnej musi być prowadzone pod nadzorem archeologicznym sprawowanym przez uprawnionego do tego typu badań archeologa po uzyskaniu pozwolenia wydanego przez właściwego konserwatora zabytków.

W przypadku stwierdzenia w obrębie planowanej w tym w miejscach usuwanego humusu występowania gatunków roślin, grzybów oraz zwierząt stanowiących przedmiot ochrony prawnej, Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia materiałów niezbędnych do uzyskania decyzji zezwalających na odstępstwa od obowiązujących zakazów w rozumieniu art. 51, 52 i 56 ustawy o ochronie przyrody oraz uzyskać niezbędne zgody (decyzje derogacyjne) zezwalające na odstępstwa od zakazów obowiązujących w stosunku do gatunków chronionych. Sporządzone wnioski o uzyskanie decyzji derogacyjnych należy uzgodnić z Zamawiającym.

### **5.1. Usunięcie ziemi urodzajnej**

Warstwa ziemi urodzajnej powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia przy umacnianiu skarp, zakładaniu trawników, sadzeniu drzew i krzewów.

Warstwę humusu należy zdjąć z powierzchni całego pasa robót ziemnych oraz powierzchni wskazanych zgodnie z dokumentacją Projektową pod nadzorem Inżyniera lub jego uprawnionego przedstawiciela. Przed usunięciem humusu Wykonawca jest zobowiązany do wykonania inwentaryzacji terenu stanu istniejącego. Termin prac związanych z usunięciem humusu musi być zgodny z zapisami rozstrzygnięć administracyjnych właściwych organów. Wszelkie prace należy prowadzić pod nadzorem przyrodniczym, który dokona kontroli terenu pod kątem obecności zwierząt i wskaże konieczność zastosowania działań zapobiegawczych lub naprawczych. W przypadku stwierdzenia gatunków chronionych, nadzór uzyska stosowne decyzje derogacyjne na odstępstwa od zakazów w trybie przepisów ustawy o ochronie przyrody. Humus należy zdejmować mechanicznie z zastosowaniem równiarek lub spycharek.

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.

Grubość zdejmowanej warstwy humusu (zależna od głębokości jego zalegania) powinna być zgodna z dokumentacją projektową, według faktycznego stanu zalegania.

Nie wolno dopuścić do mieszania się humusu z podglebiem.

Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym. Po odhumusowaniu należy z terenu odpompować wodę stojącą.

Wykonawca poniesie wszelkie koszty związane ze składowaniem ziemi urodzajnej: tj. znalezienie miejsca składowania, uzyskanie uzgodnień od odpowiednich władz, składowanie, doprowadzenie terenu składowiska do stanu poprzedniego.

### **5.2. Zdjęcie darniny**

Jeżeli powierzchnia terenu w obrębie pasa przeznaczonego pod budowę trasy drogowej jest pokryta darniną przeznaczoną do umocnienia skarp, darninę należy zdjąć w sposób, który nie spowoduje jej uszkodzeń i przechowywać w odpowiednich warunkach do czasu wykorzystania.

Wysokie trawy należy skosić 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 pryzmach. 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 powtórnego wykorzystania należy usunąć mechanicznie, z zastosowaniem równiarek lub spycharek i przewieźć na miejsce wybrane przez Wykonawcę lub przez Inżyniera lub jego uprawnionego przedstawiciela.

### **5.3. Sprzymowanie humusu do wykorzystania pod obsiew i nasadzenia**

Humus zdjęty z przeznaczeniem do późniejszego użycia przy umacnianiu skarp, zakładaniu trawników, sadzeniu drzew, krzewów i pnączy należy po zdjęciu proporcjonalnie wymieszać z torfem (jeśli został on pozyskany z pasa robót ziemnych) i składować w regularnych pryzmach,

których wysokość nie powinna przekraczać 2m. Szerokość pryzmy na koronie nie powinna przekraczać 2m, natomiast szerokość u podstawy nasypu nie powinna być większa niż 4m. Zgromadzona w pryzmach ziemia urodzajna nie może zawierać korzeni, kamieni i materiałów nieorganicznych. Górna powierzchnia pryzmy powinna być lekko wklęsła, co zapewnia lepsze przyjmowanie wód opadowych. Powierzchnię pryzm przez okres składowania należy chronić przed zachwaszczeniem i nasłonecznieniem np. przez przykrycie matami słomianymi lub obsiać mieszkami traw ochronnych. Dodatkowo pryzmy należy uformować w taki sposób aby nie dopuścić do zakładania w nich gniazd przez jaskółki brzegówki, lub zabezpieczyć je przed takimi sytuacjami w inny ustalony z Inżynierem sposób. Humus powinien być składowany w miejscach niezbyt odległych od terenu Robót na gruntach przepuszczalnych. Miejsca składowania humusu powinny być przez Wykonawcę tak wybrane, aby były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami, a także najeżdżaniem przez pojazdy. Teren składowania humusu należy zabezpieczyć przed kradzieżą.

Przed ponownym wybudowaniem materiał musi zostać zaakceptowany przez Inżyniera lub jego uprawnionego przedstawiciela.

Jeżeli, wskutek zaniedbania Wykonawcy grunty w podłożu po odhumusowaniu ulegną degradacji, lub warstwa humusu została usunięta nieodpowiednio lub nie odpowiednio składowana to Wykonawca ma obowiązek przywrócenia tych gruntów do stanu pierwotnego na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat.

W przypadku wystąpienia lęgów jaskółki brzegówki w pryzmach humusu z uwagi na ich niewłaściwe zabezpieczenie i utrzymanie, konieczność wstrzymania robót z tego powodu nie będzie stanowić podstawy do dochodzenia roszczeń ze strony Wykonawcy.

#### **5.4. Zagospodarowanie nadmiaru humusu**

Nadmiar humus przechodzi na własność Wykonawcy. Wykonawca jest zobowiązany zagospodarować humus zgodnie z obowiązującym prawem.

Jeżeli zajdzie potrzeba czasowego hałdowania nadmiaru humusu na terenie inwestycji, miejsca jego składowania powinny być tak wybrane przez Wykonawcę, aby hałdy były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami i najeżdżaniem przez pojazdy. Należy unikać usypywania hałd w bliskim sąsiedztwie wykopów, co może grozić ich osunięciem.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Kontrola jakości Robót będzie polegała na wizualnej ocenie prawidłowości ich wykonania.

Kontroli podlega w szczególności zgodność wykonania robót z Dokumentacją Projektową:

- wizualna ocena kompletności usunięcia darniny,
- powierzchnia zdjęcia humusu i darniny,
- grubość zdjętej warstwy humusu i darniny,
- oczyszczenie humusu z zanieczyszczeń,
- prawidłowość zhałdowania humusu.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Jednostką obmiarową jest:

- 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) zdjęcia warstwy humusu,
- 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny) odwiezienia nadmiaru humusu na odkład (do 20 km).

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Odbioru robót związanych z usunięciem warstwy humusu i torfu dokonuje Inżynier i, po zgłoszeniu robót do odbioru przez Wykonawcę. Odbiór powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych poprawek bez hamowania postępu robót.

Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inżynierem i Inspektorem Nadzoru Terenów Zieleni.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z STWiORB, Dokumentacją Projektową i wymaganiami Inżyniera lub jego uprawnionego przedstawiciela, jeżeli kontrola wszystkich robót prowadzona wg pkt. 6 dała wyniki pozytywne.

Roboty wykonane niezgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB podlegają rozbiórce i ponownemu wykonaniu na koszt i staraniem Wykonawcy.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne zasady płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne". Wynagrodzenie ryczałtowe: zasady płatności podano w umowie pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

### **9.1. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ**

Płaci się za jednostkę obmiarową wg p.7.1 zdjęcia humusu zgodnie z obmiarem, po odbiorze Robót. Cena jednostkowa obejmuje:

- ręczne i mechaniczne zdjęcie humusu w warstwach grubości zgodnej z Dokumentacją projektową, a w miejscach, gdzie wymagane - na pełną głębokość jego zalegania,
- załadunek i transport humusu na składowisko przy obiekcie Wykonawcy,
- odwóz nadmiaru niewykorzystanego humusu na wysypisko lub składowisko Wykonawcy wraz z kosztami składowania i utylizacji,
- utrzymanie odkładu w niezbędnym zakresie,
- bieżące oczyszczanie dróg dojazdowych z resztek przewożonego humusu nanoszonego kołami pojazdów,
- przygotowanie odkładu do składowania humusu i rekultywacja terenu po likwidacji odkładu,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie,
- wykonanie niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą STWiORB, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
2. Ustawa z dnia 27.04.2001 r. – Prawo ochrony środowiska. (Dz.U.2001 Nr 62 poz.627 z późn. zmianami).
3. Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U.2013, poz.21; z późn. zmianami).
4. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2014r. w sprawie katalogu odpadów (Dz.U.2014 poz.1923).
5. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 12 grudnia 2014 r. w sprawie rodzajów odpadów i ilości odpadów, dla których nie ma obowiązku prowadzenia ewidencji odpadów (Dz.U.2014 poz.1974).
6. Ustawa z dnia 27.07.2001r. o wprowadzeniu ustawy - Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz o zmianie niektórych ustaw. (Dz.U. Nr 100, poz.1085 z późn. zmianami).
7. Ustawa z dnia 11.05.2001r. o obowiązkach przedsiębiorców w zakresie gospodarowania niektórymi odpadami oraz o opłacie produktowej i opłacie depozytowej. (Dz.U. Nr 63, poz.639 z późn. zmianami).
8. Ustawa z dnia 13.09.1996r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach. (Dz.U. Nr 132, poz.622 z późn. zmianami).
9. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47, poz.401).



## D.01.02.04. ROZBIÓRKA ELEMENTÓW DRÓG I ULIC

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Nazwa zadania

„Budowa chodnika przy drodze powiatowej nr 4413W w m. Ostrowy”

#### 1.2. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące rozbiórki elementów dróg i ulic.

#### 1.3. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych.

#### 1.4. Informacje ogólne o terenie budowy

Teren w sąsiedztwie istniejącej drogi użytkowany w większości jest rolniczo. W otoczeniu terenu występują pola, łąki, pastwiska. Na znacznym odcinku trasa biegnie przez tereny niezabudowane.

#### 1.5. Określenia podstawowe

*Określenia podane w niniejszej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami oraz D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".*

#### 1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

#### 1.7. Zakres Robót objętych STWiORB

*Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania Robót wymienionych w p. 1.1. i obejmują rozbiórkę, załadunek gruzu i jego odwóz na miejsce składowania, następujących elementów i warstw konstrukcji nawierzchni:*

- podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie śr. grubość 50 cm;
- podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie śr. grubość 30 cm;
- podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie śr. grubość 20 cm;
- poboczy gr. 15 cm lub z destruktu;
- nawierzchni z betonu asfaltowego śr. grubości 25 cm;
- nawierzchni z betonu asfaltowego śr. grubości 12,5 cm;
- nawierzchni z betonu asfaltowego śr. grubości 4 cm;
- nawierzchni z płyt betonowych prefabrykowanych;
- nawierzchni z kostki brukowej betonowej;
- nawierzchni żwirowej/kruszywowej/gruntowej;
- krawężników wraz z ławami betonowymi;
- obrzeży betonowych;
- ścieków z elementów betonowych;
- barier stalowych ochronnych;
- balustrad stalowych;
- ogrodzeń;
- wiat autobusowych z betonu/blachy;
- przepustów betonowych, z blachy stalowej i z tworzyw sztucznych.

*w lokalizacjach zgodnych z Dokumentacją Projektową.*

### 2. MATERIAŁY

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

#### 2.1. Grunt do zasypania dołów

Do zasypania dołów po elementach należy użyć grunt przydatnym do budowy nasypów spełniający odpowiednie wymagania określone w STWiORB D-02.03.01.

### 3. SPRZĘT

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

Roboty związane z rozbiórką elementów dróg i ulic będą wykonywane mechanicznie i ręcznie. Sprzęt dostosowany powinien być do rodzaju i zakresu robót.

### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne". Materiały uzyskane z rozbiórki mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inżyniera dla danego asortymentu materiału rozbiórkowego.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”. Wyznaczenie elementów dróg i ulic przeznaczonych do rozbiórki należy wykonać na podstawie Dokumentacji Projektowej.

### **5.1. Roboty przygotowawcze**

Odcinki wykonywanych robót należy oznakować .

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi uzgodniony z odpowiednim zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót.

### **5.2. Wykonanie robót rozbiórkowych**

Warstwy nawierzchni należy usuwać mechanicznie. W miejscach trudno dostępnych dla sprzętu mechanicznego dopuszcza się ręczne prowadzenie robót rozbiórkowych.

Rozbiórkę elementów nawierzchni z kostki i płyt betonowych, krawężników, obrzeży, ścieków, itp. przewidzianych do ponownego wykorzystania wykonać ręcznie.

Rozbiórkę elementów oznakowania pionowego i barier ochronnych wykonać ręcznie lub mechanicznie (jeśli jest to wymagane).

W przypadku robót rozbiórkowych przepustu należy dokonać:

- odkopania przepustu,
- rozbicia elementów, których nie przewiduje się odzyskać, w sposób ręczny lub mechaniczny z ew. przecięciem prętów zbrojeniowych i ich odgięciem,
- demontażu prefabrykowanych elementów przepustów (np. rur, elementów skrzynkowych, ramowych) z uprzednim oczyszczeniem spoin i częściowym usunięciu ław, względnie ostrożnego rozebrania konstrukcji kamiennych, ceglanych, klinkierowych itp. przy założeniu ponownego ich wykorzystania,
- oczyszczenia rozebranych elementów, przewidzianych do powtórnego użycia (z zaprawy, kawałków betonu, izolacji itp.) i ich posortowania.

Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce przepustów znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z dokumentacją projektową będą wykonane wykopy drogowe, powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej.

Doły w miejscach, gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów drogowych należy wypełnić, warstwami, odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić zgodnie z wymaganiami określonymi w D.02.03.01.

### **5.3. Zagospodarowanie materiałów z rozbiórki**

Wszystkie materiały z rozbiórki, w tym destrukty pochodzący z rozbiórek nawierzchni drogowych, są własnością Zamawiającego. Wykonawca, za każdorazową zgodą Zamawiającego lub w jego imieniu, wykorzysta je ponownie w realizacji przedmiotowego kontraktu, lub odwiezie na miejsce wskazane przez Zamawiającego lub zutylizuje zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Zamawiający oceni przydatność barier z rozbiórki do ponownego wykorzystania i wskaże miejsce ich składowania w odległości do 120 km od placu budowy. Dla barier sklasyfikowanych przez Zamawiającego jako złom. Wykonawca zawrze i przedstawi Zamawiającemu umowę z firmą skupującą złom, a uzyskane środki pomniejszone o należną stawkę vat zostaną przekazane Zamawiającemu w terminach wystawiania Przejściowych Świadectw Płatności na podstawie obmiaru potwierdzonego przez Inżyniera.

Przy składowaniu materiałów z rozbiórek należy przestrzegać następujących zasad:

- materiały rozbiórkowe, które nie będą zagospodarowane przez Zamawiającego Wykonawca winien odtransportować na składowiska przy zachowaniu przepisów odnośnie ochrony środowiska.
- materiał podlegające utylizacji zostaną zutylizowane staraniem Wykonawcy zgodnie z przepisami ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach i rozliczone na podstawie dokumentu potwierdzającego przekazanie materiałów do utylizacji.
- w przypadku materiałów szkodliwych dla zdrowia i środowiska należy rozbiórkę, transport i utylizację tych materiałów zlecić specjalistycznej firmie mającej odpowiednie uprawnienia.
- materiały rozbiórkowe należy katalogować zgodnie z przepisami ustawy z dnia 9 grudnia 2014 r.

Zasady przechowywania oraz składowania materiałów podano w STWiORB D-M.00.00.00. pkt 2.5 oraz pkt 2.7.

Dopuszcza się, za zgodą Inżyniera, użycie powtórne materiałów z rozbiórki nawierzchni do budowy dróg i ulic niższych klas technicznych lub poboczy.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne". Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót rozbiórkowych. Zagęszczenie gruntu wypełniającego ewentualne doły po usuniętych elementach nawierzchni, i ogrodzeń powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w D.02.03.01 „Wykonanie nasypów”. Kontrola podlega również prawidłowość transportu i składowania materiałów uzyskanych podczas rozbiórki.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Obmiaru Robót dokonuje się na budowie.

Jednostką obmiaru Robót związanych z rozbiórką elementów dróg i ulic jest dla rozbiórki:

- rozbiórka dróg krajowych, powiatowych, gminnych, zjazdów o nawierzchni bitumicznej – metr kwadratowy (m<sup>2</sup>),
- rozbiórka nawierzchni z płyt betonowych prefabrykowanych - metr kwadratowy (m<sup>2</sup>),
- rozbiórka nawierzchni z betonowej kostki brukowej - metr kwadratowy (m<sup>2</sup>),
- rozbiórka nawierzchni żwirowej, kruszywowej, gruntowej - metr kwadratowy (m<sup>2</sup>),
- rozbiórka krawężników i obrzeży - metr kwadratowy (m<sup>2</sup>),
- rozbiórka ścieków - metr kwadratowy (m<sup>2</sup>),
- przepustów – metr (m),
- barier stalowych i balustrad – metr (m),
- rozbiórka ogrodzenia – metr (m),
- rozbiórka wiat autobusowych – sztuka (szt.).

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne zasady płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### **9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za jednostkę obmiarową wg p.7.1 dokonanego obmiaru i odbioru.

Wykonawca uwzględni w Cenie Kontraktowej pożytki wynikające z pozyskania materiałów rozbiórkowych.

Cena jednostkowa obejmuje wykonanie wszystkich niezbędnych czynności mających na celu zrealizowanie Robót określonych w Dokumentacji Projektowej. W szczególności zakres Robót powinien obejmować wszystkie roboty niezbędne do prawidłowego wykonania zakresu przewidzianego w Dokumentacji Projektowej, łącznie z Robotami, które nie zostały zinwentaryzowane i nie zostały ujęte w przedmiarze Robót.

W szczególności cena jednostkowa wykonania Robót obejmuje:

#### **9.1.1. Dla wszystkich rozbiórek**

- wyznaczenie Robót w terenie,
- załadunek i odwóz na właściwe wysypisko lub składowisko,
- koszty wysypiska, utylizacji, składowania, rekultywacji,
- koszty bieżącego oczyszczania nawierzchni dróg dojazdowych do wysypiska lub składowiska,
- koszty kwalifikacji materiału z rozbiórki do ponownego wykorzystania,
- koszty pozyskania, oczyszczenia i przewozu na składowisko przyobiektowe materiałów przewidzianych do ponownego wbudowania
- wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu z zagęszczeniem gruntu,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań, pomiarów, prób i sprawdzeń,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą ST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

#### **9.1.2. Dla rozbiórek podbudów i nawierzchni bitumicznych:**

- cięcie krawędzi piłą spalinową
- rozkucie i zerwanie nawierzchni,
- ewentualne powtórne wyrównanie krawędzi w wypadku jej uszkodzenia,
- zebranie warstwy mechanicznie i ręcznie z ułożeniem w stosy wg rodzajów.

#### **9.1.3. Dla rozbiórki podbudowy i nawierzchni z kruszywa:**

- oczyszczenie warstwy z resztek po rozbiórce nawierzchni bitumicznej,
- rozkucie i zerwanie warstwy,
- zebranie warstwy mechanicznie i ręcznie,
- składowanie w pryzmach.

#### **9.1.4. Dla rozbiórki krawężnika, chodnika, ścieków, umocnień rowu z elem. prefabrykowanych, przepustów wraz ze ściankami czołowymi:**

- odkopanie krawężników, płytek chodnikowych, ścieków, umocnień, przepustów wraz z wyjęciem i oczyszczeniem,
- ewentualne rozkucie przepustów betonowych w razie potrzeby,
- zerwanie podbudowy chodnikowej,
- zerwanie podsypek i ław fundamentowych,
- ułożenie prefabrykatów w stosy, a gruzu w pryzmy.

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 21 kwietnia 2006 r. w sprawie listy rodzajów odpadów, które posiadacz odpadów może przekazywać osobom fizycznym lub jednostkom organizacyjnym, nie będącymi przedsiębiorcami, do wykorzystania na ich własne potrzeby (Dz.U.2006 Nr 75, poz. 527)

1. Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. 2013, poz. 21; z późn. zmianami).

2. Ustawa z dnia 11.05.2001 r. o obowiązkach przedsiębiorców w zakresie gospodarowania niektórymi odpadami oraz o opłacie produkcyjnej i opłacie depozytowej (Dz.U. Nr 63, poz. 639)

3. Ustawa z dnia 13.09.1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (Dz.U. 1996 nr 132 poz. 622 z późn. zmianami)

4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47, poz. 401). Ustawa z dnia 18 lipca 2002 r. o zmianie ustawy o wprowadzeniu ustawy - Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz o zmianie niektórych ustaw. (Dz. U. 2002 nr 143, poz. 1196; z późniejszymi zmianami),

5. Ustawa z dnia 27 lipca 2001 r. o wprowadzeniu ustawy - Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz o zmianie niektórych ustaw. (Dz. U. 2001, nr 100, poz. 1085),

6. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2014 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. 2014 poz. 1923),

7. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 12 grudnia 2014 r. w sprawie wzorów dokumentów stosowanych na potrzeby ewidencji odpadów (Dz.U. 2014, poz. 1973).

## D-02.00.00 ROBOTY ZIEMNE. WYMAGANIA OGÓLNE

### WSTĘP

Nazwa zadania

„Budowa chodnika przy drodze powiatowej nr 4413W w m. Ostrowy”

Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych.

Zakres stosowania STWiORB

STWiORB są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych.

Informacje ogólne o terenie budowy

Teren w sąsiedztwie istniejącej drogi użytkowany w większości jest rolniczo. W otoczeniu terenu występują pola, łąki, pastwiska. Na znacznym odcinku trasa biegnie przez tereny niezabudowane.

Nazwy i kody

Nazwy i kody robót objętych wspólnym słownikiem zamówień CPV są następujące:

Grupa robót: 45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę.

Klasa robót: 45110000-1 Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych, roboty ziemne.

Kategoria robót: 45111000-8 Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne.

Określenia podstawowe

Budowla ziemna – budowla wykonana w gruncie lub materiale antropogenicznym albo z gruntu lub z materiału antropogenicznego, powstała w następstwie przeprowadzenia robót ziemnych, spełniająca warunki stateczności i odwodnienia, zapewniająca przejście obciążenia od środków transportowych i urządzeń inżynierskich obciążających korpus drogowy.

Ciągły pomiar zagęszczenia – (ang. Continuous Compaction Control – CCC) wykorzystanie do kontroli stanu zagęszczenia warstwy walców wibracyjnych wyposażonych w system umożliwiający pomiar i dokumentowanie, dynamicznego parametru, charakteryzującego zagęszczenie warstwy ze wskazaniem lokalizacji miejsca.

Deklaracja Właściwości Użytkowych (DWU) – dokument wyrażający właściwości użytkowe wyrobów budowlanych w odniesieniu do zasadniczych charakterystyk tych wyrobów zgodnie z odpowiednimi zharmonizowanymi specyfikacjami technicznymi.

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

Geosyntetyk – wyrób, którego przynajmniej jeden składnik wytworzony został z polimeru (poliestru, polipropylenu, polietylenu lub poliamidu), mający postać arkusza, paska lub formy przestrzennej, stosowany w kontakcie z gruntem (lub innym materiałem) w geotechnice, fundamentowaniu i budownictwie lądowym i wodnym.

Gęstość objętościowa szkieletu – stosunek masy suchego szkieletu gruntu lub materiału antropogenicznego do objętości próbki.

Górna warstwa nasypu – nasyp znajdujący się w obrębie obliczeniowej głębokości przemarzania, na którym wykonano warstwę konstrukcji nawierzchni. Wykonany z gruntów niewysadzinowych lub stabilizowanych hydraulicznie.

Grunt – materiał powstały w wyniku procesów geologicznych (naturalnych) lub antropogenicznych, składający się z 3 faz: stałej, ciekłej i gazowej.

Grunt organiczny – grunt z zawartością substancji organicznej większą od 2,0 %.

Grupa nośności podłoża gruntowego nawierzchni – klasyfikuje nośność podłoża gruntowego nawierzchni w zależności od rodzaju i stanu gruntu podłoża, warunków wodnych w podłożu, wysadzinowości gruntu oraz od charakterystyki korpusu drogowego.

Występują cztery grupy nośności podłoża gruntowego oznaczone symbolami: G1, G2, G3, G4.

Mogą wystąpić warunki nieodpowiadające żadnej grupie nośności podłoża.

Humus (gleba) – przypowierzchniowa strefa gruntu (zwięźniętej skały) przeobrażona działalnością roślin, drobnoustrojów, zwierząt, stanowiąca grunt organiczny o właściwościach zapewniających prawidłowy rozwój roślinom.

Konstrukcja nawierzchni – zespół odpowiednio dobranych warstw, którego celem jest rozłożenie naprężeń od kół pojazdów na podłożu gruntowe nawierzchni oraz zapewnienie bezpieczeństwa i komfortu jazdy pojazdów. Konstrukcja nawierzchni spoczywa na podłożu gruntowym lub warstwie ulepszanego podłoża.

Korona drogi – część przekroju poprzecznego drogi, obejmująca jezdnie z poboczami i pasem dzielącym, pasy awaryjnego postoju, chodniki, zatoki oraz ewentualne inne elementy, położona pomiędzy górnymi krawędziami skarp.

Korpus drogowy – cały nasyp oraz ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i wewnętrznymi skarpami rowów.

Materiał antropogeniczny – materiał powstały w wyniku bezpośredniej lub pośredniej działalności człowieka (na przykład grunt ulepszony, odpad przemysłowy, materiał z recyklingu).

Materiał nasypowy – grunt lub materiał antropogeniczny użyty do budowy nasypu.

Materiał nieprzydatny – grunt lub materiał antropogeniczny, którego właściwości uniemożliwiają wykorzystanie go jako materiał nasypowy. Nieprzydatność może być trwała, związana z niezmiennymi cechami materiału lub czasowa, związana ze stanem materiału lub innymi właściwościami, które wymagają poprawienia.

Materiał przydatny – grunt lub materiał antropogeniczny, którego właściwości umożliwiają wykorzystanie go jako materiał nasypowy bez stosowania dodatkowych zabiegów.

Materiał ulepszony – grunt lub materiał antropogeniczny, którego właściwości zostały zmienione, w efekcie czego spełnia on wymagania wynikające z przewidzianego zastosowania.

Miejsce zerowe robót ziemnych (przekrój zerowy robót ziemnych) - granica pomiędzy nasypem i wykopem. Przekrój przejściowy, w którym powierzchnie nasypu i wykopu w przekroju poprzecznym są równe (charakter robót ziemnych zmienia się z wykopu na nasyp lub odwrotnie).

Moduł odkształcenia gruntu – wielkość charakteryzująca nośność na powierzchni warstwy gruntu lub materiału antropogenicznego, badana zgodnie z Załącznikiem 2 (procedura według PN-S-02205, załącznik B), określana według wzoru:

$$E_i = 0.75 \frac{\Delta p}{\Delta s} D$$

gdzie:

$E_i$  moduł odkształcenia gruntu [MPa]

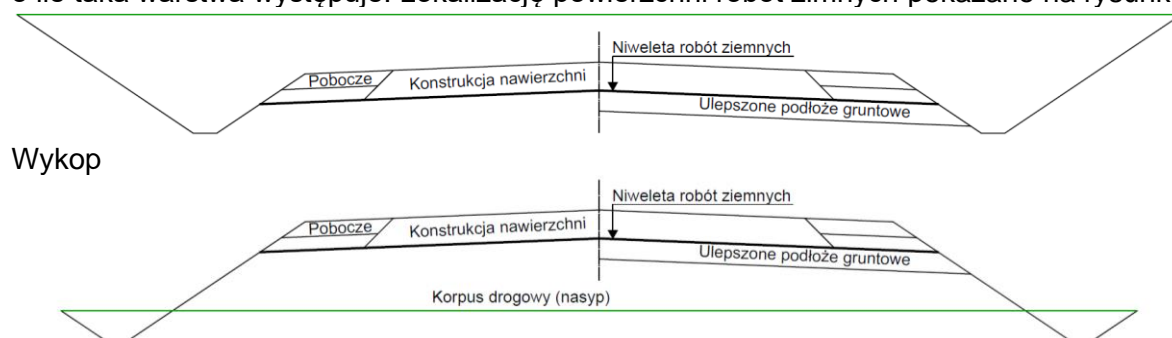
$\Delta p$  przyrost obciążenia jednostkowego [MPa],

$\Delta s$  przyrost osiadania odpowiadający przyrostowi obciążenia jednostkowego [mm]

$D$  średnica płyty [mm]

Nasyp – budowla ziemna wykonana w obrębie pasa drogowego poprzez wbudowanie materiału nasypowego w kontrolowany sposób polegający na układaniu i zagęszczaniu kolejnych warstw powyżej powierzchni terenu.

Niweleta robót ziemnych (spód konstrukcji nawierzchni) - poziom górnej powierzchni materiału nasypowego w nasypie lub poziom górnej powierzchni gruntu rodzimego w wykopie lub poziom górnej powierzchni warstwy ulepszanego podłoża nawierzchni, o ile taka warstwa występuje. Lokalizację powierzchni robót ziemnych pokazano na rysunku 1.1.



Nasyp

Rysunek 1.1. Lokalizacja niwelety robót ziemnych

Obliczeniowa głębokość przemarzania - umowna głębokość przemarzania w danym rejonie, będąca głębokością przemarzania zredukowaną w zależności od obciążenia ruchem samochodowym i warunków gruntowo-wodnych.

Odkład – miejsce wbudowania lub składowania gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystywanych do budowy nasypów lub innych robót.

Pas drogowy - wydzielony teren, przeznaczony pod drogę oraz urządzenia związane z obsługą i ochroną drogi, obsługą ruchu i ochroną środowiska, a także zawierający rezerwę pod przyszłą rozbudowę drogi.

Pochylenie skarpy lub zbocza - kąt nachylenia powierzchni skarpy lub zbocza do rzutu poziomego skarpy lub zbocza.

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

Podłoże gruntowe nawierzchni - strefa gruntu rodzimego lub nasypowego poniżej spodu konstrukcji nawierzchni, której właściwości mają wpływ na projektowanie, wykonanie i eksploatację nawierzchni.

Projekt Geotechniczny – projekt wykonany zgodnie z zasadami określonymi w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, zapewniający spełnienie wymagań funkcjonalnych, wynikających z przeznaczenia budowli ziemnej.

Projekt robót ziemnych – projekt określający proces technologiczny wykonania budowli ziemnej, spełniającej wymagania wynikające z projektu geotechnicznego (jeżeli był opracowany) i ustaleń Kontraktu.

Roboty ziemne – termin oznaczający wszystkie czynności związane z odspajaniem, selekcjonowaniem, przemieszczaniem, profilowaniem, ulepszaniem oraz zagęszczaniem gruntów lub materiałów antropogenicznych.

Rów przydrożny (boczny) – rów biegnący wzdłuż drogi, służący do odprowadzenia wody z korony drogi, skarp lub przyległego terenu.

Rów stokowy – rów służący do zbierania i odprowadzania wody spływającej ze zbocza, wykonany ponad skarpią wykopu.

Skała – występujący w warunkach naturalnych zespół minerałów, skonsolidowanych, scementowanych lub w inny sposób powiązanych ze sobą, nie dających się rozdrobnić ręcznie po namoczeniu w wodzie.

Skarpa – zewnętrzna boczna powierzchnia nasypu lub wykopu o kształcie i nachyleniu określonym w Dokumentacji Projektowej, spełniająca warunki stateczności i odwodnienia, zabezpieczona przed erozją.

Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) – dokument opisujący zasady doboru materiałów, wykonania, odbioru, obmiaru oraz zasady płatności za wykonane roboty.

Spoivo – pojedynczy materiał wiążący lub połączone materiały wiążące, których wymieszanie z gruntem lub materiałem antropogenicznym zapewnia krótkoterminową lub długoterminową poprawę właściwości.

Strefa nasypu – wydzielona część nasypu, na przykład podstawa lub górna część korpusu ziemnego, w odniesieniu do której zostały określone indywidualne wymagania.

Tymczasowa powierzchnia robót ziemnych - powierzchnia korony drogi, skarp i rowów w czasie wykonywania robót ziemnych.

Ukop – miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone w obrębie pasa robót drogowych

Ulepszone podłoże nawierzchni - wierzchnia warstwa podłoża gruntowego nawierzchni ulepszona w celu zwiększenia nośności gruntu rodzimego w wykopie lub materiału nasypowego albo zwiększenia odporności nawierzchni na powstawanie wysadzin.

Urządzenia odwadniające - urządzenia i konstrukcje umożliwiające odprowadzenie wód powierzchniowych i gruntowych z pasa drogowego.

Wilgotność – stosunek masy wody zawartej w próbce do masy szkieletu gruntu lub materiału antropogenicznego.

Wilgotność optymalna – wilgotność gruntu lub materiału antropogenicznego, w której użycie konkretnej energii zagęszczania powoduje uzyskanie maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu.

Wskaźnik jednorodności uziarnienia – wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona według wzoru:

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

w którym:

d<sub>60</sub> wymiar cząstek, których masa wraz z mniejszymi stanowi 60% masy próbki wysuszonej [mm],

d<sub>10</sub> wymiar cząstek, których masa wraz z mniejszymi stanowi 10% masy próbki wysuszonej [mm].

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

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

gdzie:

E1      pierwotny moduł odkształcenia [MPa],

E2      wtórny moduł odkształcenia [MPa].

Wskaźnik zagęszczenia gruntu – wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu lub materiału antropogenicznego, badana zgodnie z Załącznikiem 2 (procedura według normy BN-77/8931-12), określona według wzoru:

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

w którym:

$\rho_d$       gęstość objętościowa szkieletu gruntu w nasypie [kg/m<sup>3</sup>],

$\rho_{ds}$       maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntu zagęszczonego w normalnej próbie Proctora [kg/m<sup>3</sup>].

Wykop - budowla ziemna wykonana w obrębie pasa drogowego, w postaci odpowiednio ukształtowanej przestrzeni powstałej w wyniku usunięcia z niej gruntu.

Wysokość nasypu lub głębokość wykopu – różnica rzędnej terenu i rzędnej niwelety robót ziemnych wyznaczona w osi drogi.

Wzmocnione podłoże nasypu - warstwa gruntu rodzimego, lub materiału antropogenicznego, ulepszonego przez działanie mechaniczne, chemiczne lub wykonanie elementów wzmacniających, w celu poprawienia jego stateczności, zmniejszenia osiadań lub ujednolicenia podłoża gruntowego.

Zagęszczanie – zwiększanie gęstości objętościowej szkieletu gruntu lub materiału antropogenicznego z zastosowaniem procesu mechanicznego, w celu uzyskania wymaganych właściwości korpusu ziemnego lub pojedynczej warstwy.

Zbocze (stok) - naturalna pochyła powierzchnia terenu w obrębie pasa drogowego lub przyległego do drogi.

Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszych STWiORB są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORBD-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne" oraz w przepisach związanych wyszczególnionych w pkt. 10 niniejszego STWiORB..

Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORBD-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

## MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORBD-M 00.00.00, Wymagania ogólne" punkt 2.

Podział gruntów i materiałów nasypowych

W robotach ziemnych wykorzystuje się grunty i materiały antropogeniczne. Grunty i materiały antropogeniczne wymagają oceny ze względu na wymagania wynikające z Dokumentacji Projektowej.

Stosuje się klasyfikacje gruntów i materiałów antropogenicznych, uwzględniające podstawowe kryteria istotne w robotach ziemnych. W robotach ziemnych podstawowe klasyfikacje dotyczą: uziarnienia, wysadzinowości oraz przydatności do budowy nasypów lub poszczególnych stref nasypów.

Podziału gruntów ze względu na uziarnienie dokonuje się zgodnie z normą PN-86/B-02480 „Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.

W Tabelicy 2.1. określono podział gruntów ze względu na ich wysadzinowość. Podstawowym kryterium oceny wysadzinowości gruntów jest zawartość drobnych cząstek, a dodatkowym, stosowanym w przypadkach wątpliwych, wskaźnik piaskowy. Wskaźnik piaskowy stanowi kryterium oceny gruntów o zawartości ziaren  $\leq 0,063$  mm powyżej 6%, zbliżonych do mało spoistych. Jako informację uzupełniającą w Tabelicy 2.1. podano nazwy typowych gruntów niewysadzinowych, wątpliwych i wysadzinowych według normy PN-88/B-04481.

Wysadzinowość materiałów antropogenicznych należy oceniać na podstawie indywidualnych badań, z uwzględnieniem pochodzenia materiału i jego właściwości.



W Tablicy 2.2. określono podział gruntów i materiałów antropogenicznych ze względu na ich przydatność do budowy nasypów.

Do budowy nasypów nieprzydatne są materiały nie spełniające wymagań podanych w Tablicy 2.2, z uwzględnieniem zapisów punktu 2.2.8. W szczególności nieprzydatne są następujące grunty i materiały antropogeniczne, przy czym nieprzydatność może mieć charakter trwały lub czasowy:

organiczne (tj. o zawartości substancji organicznych ponad 2%)

równoziaiste (o wskaźniku jednorodności uziarnienia  $Cu < 2,5$ ),

spoisłe granicy płynności wL większej od 60%,

zasolone (o zawartość soli powyżej 2%),

zawierające substancje szkodliwe dla środowiska naturalnego w ilościach większych niż

dopuszczono w obowiązujących przepisach,

w stanie zamrożonym,

przewilgocone i nawodnione,

podatne na samozapalenie (tj. nieodwęglone – zawierające powyżej 20% części palnych), z

wyjątkiem przepalonych odpadów z węgla kamiennego,

antropogeniczne podatne na przeobrażenia fizyko-chemiczne, w wyniku których

dochodzi do zmian objętościowych.

Można rozważyć czy zastosowanie gruntów i materiałów antropogenicznych, ocenionych jako nieprzydatne, byłoby możliwe po ich ulepszeniu, o ile jest to uzasadnione względami ekonomicznymi lub środowiskowymi. Ulepszenie, zależnie od przyczyny powodującej nieprzydatność gruntu lub materiału antropogenicznego, może obejmować doziarnienie, mieszanie z innym gruntem lub materiałem, ulepszenie spoiwem albo oczyszczenie. Wykonawca dokona wyboru technologii ulepszenia uwzględniającej warunki wykonania robót, posiadane materiały oraz sprzęt jakim dysponuje Wykonawca. Do wybranej technologii Wykonawca opracuje wymagane dokumenty i uzgodni je z Inżynierem/Inspektorem nadzoru.

Grunty o wskaźniku jednorodności uziarnienia  $2,5 \leq Cu < 3,0$  można stosować pod warunkiem wykazania możliwości uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia  $I_s$ . Metodę doprowadzenia gruntów o wskaźniku jednorodności uziarnienia  $2,5 \leq Cu < 3,0$  do wymaganego wskaźnika zagęszczenia opracuje Wykonawca i przedstawi Inżynierowi/Inspektorowi nadzoru do akceptacji wraz z wynikami odpowiednich badań. W przypadku zastosowania gruntów o wskaźniku jednorodności uziarnienia  $2,5 \leq Cu < 3,0$  należy wykonać dodatkowe przeciwoerozyjne wzmocnienie skarp (w miejscach występowania humusowania) oraz obliczeniowo sprawdzić czy jest spełniony warunek stateczności skarp. W wyjątkowych sytuacjach za zgodą Inżyniera/Inspektora nadzoru mogą być stosowane materiały o  $Cu < 2,5$  (np. keramzyt). Zasady zastosowania takich materiałów należy określić indywidualnie.

Materiały niebezpieczne, o właściwościach chemicznych lub fizycznych wymagających specjalnych środków w celu odspojenia, składowania, transportu i usunięcia stanowią szczególną kategorię i są klasyfikowane oddzielnie.

Tablica 2.1 Podział gruntów pod względem wysadzinowości

L.p.	Wyszczególnienie właściwości/norma badania	Jednostki	Grupy gruntów		
			niewysadzinowe	wątpliwe	wysadzinowe
	1	2	3	4	5
1	Zawartość cząstek $\leq 0,075 \text{ mm}$ ( $\leq 0,02 \text{ mm}$ badanie wg załącznika Z.2.H)	%	$< 15$ $< 3$	od 15 do 30 od 3 do 10	$> 30$ $> 10$
2	Wskaźnik piaskowy WP badanie wg załącznika Z.2.F		$> 35$	od 25 do 35	$< 25$

L.p.	Wyszczególnienie właściwości/norma badania	Jednostki	Grupy gruntów		
			niewysadzinowe	wątpliwe	wysadzinowe
	1	2	3	4	5
Informacja uzupełniająca (rodzaj gruntu wg PN-88/B-04481)			rumosz niegliniasty żwir pospółka piasek gruby piasek średni piasek drobny	piasek pylasty zwietrzelina gliniasta rumosz gliniasty żwir gliniasty pospółka gliniasta	mało wysadzinowe głina piaszczysta zwięzła, glina zwięzła, głina pylasta zwięzła ił, ił piaszczysty, ił pyłasty  bardzo wysadzinowe piasek gliniasty pył, pył piaszczysty głina piaszczysta, głina, glina pylasta ił warwowy

należy odczytać z krzywej uziarnienia

Tablica 2.2. Przydatność gruntów i materiałów antropogenicznych do budowy nasypów

Przeznaczenie	Przydatne	Przydatne z zastrzeżeniami	Treść zastrzeżenia
1	2	3	4
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 jednorodności uziarnienia $C_u \geq 15,0$ 5. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne ze starych zwalów (powyżej 5 lat) 6. Łupki przywęglowe przepalone 7. Wysiewki kamienne o zawartości frakcji iłowej 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 iłowej 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 narozpad - łączne straty masy do 5%
		9. Łolupki przywęglowe nieprzepalone o zawartości substancji organicznej $\leq 20\%$	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 średnio-ziarniste 3. Iłolupki przywęglowe przepalone zawierające mniej niż 15% ziaren mniejszych od 0,075 mm	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, spoiwa drogowe itp.
	4. Wysiewki kamienne o uziarnieniu odpowiadającym pospółkom lub żwirom	7. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne	drobnoziarniste i nie rozpadowe: straty masy do 1%
		8. Piaski drobnoziarniste	o wskaźniku nośności wnoś $\geq 10$
W wykopach i miejscach zerowych do głębokości przemarzania	Grunty niewysadzinowe	Grunty wątpliwe i wysadzinowe	gdy są ulepszone spoiwami (cementem, wapnem, aktywnymi popiołami, spoiwami drogowymi itp.)

\*W przypadku zaprojektowania warstwy ulepszonego podłoża jest ona włączona do górnej warstwy nasypu.

Zasady wykorzystania gruntów oraz materiałów antropogenicznych

Do budowy nasypów można stosować grunty pochodzące z wykopu, ukopu lub dokopu albo materiały antropogeniczne. Zasady wykorzystania pozyskiwanych gruntów oraz materiałów antropogenicznych do budowy nasypów podano w punkcie 5.4.

Wyboru materiału nasypowego należy dokonać z uwzględnieniem wymagań podanych w punkcie 2.2. Właściwości materiału nasypowego nie powinny być gorsze od parametrów podanych w Projekcie Geotechnicznym, o ile występuje, lub w Dokumentacji Projektowej.

Do budowy nasypów należy stosować grunty lub materiały antropogeniczne o potwierdzonej przydatności. Przydatność gruntów lub materiałów antropogenicznych do budowy nasypów należy określać z uwzględnieniem :

właściwości stałych (wewnętrznych) związanych z pochodzeniem (np. uziarnienie, stopień plastyczności, zawartość części organicznych),

właściwości zmiennych, związanych ze stanem (np. wilgotność, gęstość).

Wykonawca musi uwzględniać w ocenie gruntu lub materiału, czy stwierdzone właściwości (stałe lub zmienne) umożliwiają wbudowanie go w strefę nasypu, do których został przewidziane.

Przydatność gruntów z wykopów do budowy nasypów we wstępnej fazie powinna zostać oceniona makroskopowo, natomiast przeznaczenie ich do dedykowanej warstwy powinno odbyć się na podstawie parametrów zbadanych metodami laboratoryjnymi.

W górnej warstwie nasypu, do głębokości przemarzania, należy stosować materiały nasypowe odporne na działanie mrozu - grunty niewysadzinowe lub odporne materiały antropogeniczne (na przykład inne grunty po ulepszeniu, żużle nierozpadowe). Ocenę wysadzinowości należy przeprowadzić na podstawie ustaleń punktu 2.2.4. Jako głębokość przemarzania należy przyjąć obliczeniową głębokość przemarzania, określoną zgodnie z zasadami podanymi w punkcie 2.3.6.

Obliczeniową głębokość przemarzania podłoża nawierzchni należy określić jako głębokość przemarzania h<sub>zn</sub> danym terenie, podaną w KTKNPiP oraz KTNS, zredukowaną odpowiednio do występujących warunków gruntowo-wodnych (grupy nośności podłoża) oraz projektowej kategorii ruchu. W przypadku stosowania warstw ochronnych z materiałów o małym współczynniku przewodności cieplnej uwzględnia się zmniejszenie głębokości przemarzania h<sub>zn</sub> na podstawie obliczeń, przy czym zmniejszona wartość, wynikająca z zastosowania warstw ochronnych, powinna być równoważna głębokości przemarzania h<sub>zn</sub> podanej w KTKNPiP oraz KTNS.

Wielkość ziaren materiału nasypowego stosowanego do budowy korpusu ziemnego nie powinna przekraczać 200 mm. Dopuszcza się stosowanie materiału zawierającego kamienie (kawałki) o wymiarach do 500 mm pod warunkiem wypełnienia przestrzeni między nimi gruntem o drobniejszym uziarnieniu według zasad określonych w punkcie 5.12.3. STWiORB D-02.03.01. „Roboty ziemne. Wykonywanie nasypów”.

Zastosowanie materiałów antropogenicznych wymaga jednoznacznego ustalenia dopuszczalności ich użycia w świetle obowiązujących przepisów prawa. W szczególności konieczne jest spełnienie warunku ograniczonej wymywalności związków chemicznych i metali ciężkich do wód gruntowych. Wymagania oraz zasady stosowania materiałów antropogenicznych powinny być określone w Projekcie Geotechnicznym, o ile występuje, lub w Dokumentacji Projektowej.

Materiały do wykonania warstwy ulepszanego podłoża

Warstwa ulepszanego podłoża może być wykonana z następujących materiałów: mieszanek niezwiązanych, gruntów lub materiałów antropogenicznych stabilizowanych spoiwem, gruntów niewysadzinowych.

Do wykonania warstwy ulepszanego podłoża z mieszanek niezwiązanych należy stosować lokalne materiały. Mieszanki niezwiązane do warstwy ulepszanego podłoża powinny spełniać Wymagania Krajowe przenoszące zapisy normy PN-EN-13285 „Mieszanki niezwiązane. Wymagania” oraz wymagania określone w STWiORB dedykowanych mieszankom do ulepszenia podłoża gruntowego.

Do wykonania warstwy ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego spoiwem można stosować wapno lub/i spoiwa hydrauliczne. Grunty stabilizowane spoiwami do warstwy ulepszanego podłoża powinny spełniać Wymagania Krajowe przenoszące zapisy z zakresu normy PN-EN 14227-15 oraz wymagania opisane w STWiORB, dedykowanych gruntom stabilizowanym spoiwem hydraulicznym lub wapnem. W STWiORB należy dostosować wymagania do specyfiki procesu wiązania poszczególnych spoiw, co jest szczególnie istotne w przypadku spoiw drogowych.

Mieszanki niezwiązane oraz grunty stabilizowane spoiwem mogą zawierać w swoim składzie materiały antropogeniczne. Zawartość materiałów antropogenicznych nie upoważnia do zmniejszenia wymagań w odniesieniu do wykonanej warstwy, wymaga jednak uwzględnienia specyfiki stosowanych materiałów w ustaleniu zakresu badań i ocenie.

Grunty niewysadzinowymi do warstwy ulepszanego podłoża mogą być grunty lub materiały antropogeniczne spełniające wymagania opisane w STWiORB, dedykowanych gruntom lub materiałom przeznaczonym do ulepszenia podłoża.

Geosyntetyki

Właściwości geosyntetyków stosowanych w robotach ziemnych powinny być zgodne z wymaganiami normy PN-EN ISO 13251 oraz szczegółowymi wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej.

## SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M 00.00.00, Wymagania ogólne" punkt 3.

Sprzęt do robót ziemnych

Wykonawca przystępujący do wykonania robót ziemnych powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu zapewniającego wykonanie robót ziemnych zgodnie z Dokumentacją Projektową w ilości i rodzaju gwarantującym wykonanie robót zgodnie z harmonogramem i terminem zakończenia inwestycji.

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

do odpajania i wydobywania gruntów (narzędzia mechaniczne, młoty pneumatyczne, zrywarki, koparki, koparki do gruntów nawodnionych, ładowarki, wiertarki mechaniczne itp.),

do jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki, równiarki, urządzenia do hydromechanizacji itp.),

do transportu mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe, wozidła, taśmociągi itp.),

zagęszczającego (walce, ubijaki, płyty vibracyjne itp.),

do ręcznego odpajania gruntów,

do układania geosyntetyków, o ile jest wymagany.

Wykonawca przystępujący do wykonania robót w gruntach skalistych powinien wykazać się dodatkowo, możliwością korzystania z następującego sprzętu:

sprężarek spalinowych,

młotów mechanicznych,

zrywarek mechanicznych,

wiertarek mechanicznych i wiertnic,  
 środków do załadunku i transportu gruntu skalistego.

Wykonawca dokona wyboru sprzętu do odspajania i transportu materiałów przeznaczonych do wbudowania w nasyp z uwzględnieniem: odległości transportowych, rodzaju i stanu odspajanego gruntu lub materiału antropogenicznego, objętości materiału do przemieszczenia oraz charakterystyki dróg transportowych (pochylenia, podatność na zmianę stanu).

Dobór sprzętu zagęszczającego powinien być uzależniony od rodzaju zagęszczanego gruntu oraz zakresu prac. W tablicy 3.1 podano, dla różnych rodzajów gruntów, orientacyjne dane przy doborze podstawowego sprzętu zagęszczającego.

Do zagęszczania gruntów można stosować również inny sprzęt, który pozwoli na uzyskanie wymaganego zagęszczenia korpusu ziemnego lub podłoża pod nasypami.

Do bieżącej kontroli stanu zagęszczenia dopuszcza się stosowanie walców wibracyjnych wyposażonych w system umożliwiający ciągłą kontrolę stanu zagęszczenia. Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera/Inspektora nadzoru sprzęt i metodę, która ma być wykorzystana i wykaże jej przydatność w istniejących warunkach.

Sprzęt wykorzystywany przez Wykonawcę do prowadzenia robót ziemnych powinien być sprawny, posiadać aktualne wszelkie przeglądy oraz dokumenty wymagane do dopuszczenia do użytkowania.

Do wykonania warstwy ulepszonego podłoża Wykonawca powinien stosować sprzęt odpowiedni do technologii wykonania ulepszenia, spełniający wymagania, określone w STWiORBdotyczącej tych robót.

Do transportu, składowania, przenoszenia i układania geosyntetyków Wykonawca powinien stosować sprzęt i środki nie powodujące uszkodzeńgeosyntetyków.

Sprzęt wykorzystywany do prowadzenia robót ziemnych musi być zatwierdzony przez Inżyniera/Inspektora nadzoru.

Tablica 3.1. Orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego

Rodzaje urządzeń zagęszczających	Rodzaje gruntu:				Uwagi o przydatności maszyn
	piaski, żwiry, pospółki		pyły gliny, ily		
	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	Do zagęszczania górnych warstw podłoża. Zalecane do codziennego wygładzania (przywałowania) gruntów spoistych w miejscu pobrania i w nasypie
Walce statyczne okołkowane *	-	-	0,2 do 0,3	8 do 12	Nie nadają się do gruntów nawodnionych
Walce statyczne ogumione *	0,2 do 0,5	6 do 8	0,2 do 0,4	6 do 10	Mało przydatne w gruntach spoistych.
Walce wibracyjne gładkie **	0,4 do 0,7	4 do 8	0,2 do 0,4	3 do 4	Do gruntów spoistych przydatne są walce średnie i ciężkie.
Walce wibracyjne okołkowane **	0,3 do 0,6	3 do 6	0,2 do 0,4	6 do 10	Zalecane do piasków pylastych i gliniastych, pospółek gliniastych i glin piaszczystych.
Zagęszczarki wibracyjne **	0,3 do 0,5	4 do 8	-	-	Zalecane do zasypek wąskich przekopów
Ubijaki szybkouderzające	0,2 do 0,4	2 do 4	0,1 do 0,3	3 do 5	Zalecane do zasypek wąskich przekopów

\*) 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 próbnym.

## TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORBD-M 00.00.00, Wymagania ogólne" punkt 4.

Transport gruntów

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

Wykonawca powinien zapewnić minimalizację odległości transportowych przy zachowaniu wymagań projektowych. Organizację transportu mas ziemnych należy przeprowadzić z uwzględnieniem zmienności w dostępności dróg i powierzchni do prowadzenia transportu (przemieszczania materiałów do wykonania nasypu).

W organizacji transportu mas ziemnych Wykonawca uwzględni: typowe warunki klimatyczne i pogodowe, wymagania wynikające z harmonogramu prac, ograniczenia dotyczące ładunku przez czynniki zewnętrzne (instalacje, konstrukcje, dopuszczalne obciążenia), wymagania ochrony środowiska oraz rodzaj maszyn stosowanych do załadunku, w przypadku samochodów.

Należy przestrzegać ograniczeń dotyczących ruchu budowlanego, podanych w punkcie 5.7. STWiORBD-02.01.01. „Roboty ziemne. Wykonanie wykopów” i w punkcie 5.16 STWiORBD-02.03.01. „Roboty ziemne. Wykonywanie nasypów”.

Zwiększenie odległości transportu ponad odległość zatwierdzoną nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy, dotyczących dodatkowej zapłaty za transport.

Materiały sypkie należy przewozić w sposób eliminujący możliwość wysypywania, pylenia oraz innego zanieczyszczenia środowiska.

Transport i składowanie geosyntetyków

Wykonawca powinien zadbać, aby transport, przenoszenie i przechowywanie geosyntetyków były wykonywane w sposób oraz w warunkach nie powodujących mechanicznych lub chemicznych uszkodzeń.

Jeżeli w STWiORB lub w dokumentach Producenta określono wymaganie, dotyczące maksymalnego okresu czasu, w którym geosyntetyk może być poddany oddziaływaniu promieniowania ultrafioletowego i powinien być zakryty poprzez wbudowanie, to geosyntetyki nie zakryte poprzez wbudowanie we wskazanym czasie powinny być usunięte z placu budowy.

## WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady dotyczące wykonania robót

Ogólne zasady prowadzenia robót podano w STWiORBD-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne", punkt 5. Do robót ziemnych odnoszą się w szczególności zapisy dotyczące ochrony środowiska w czasie wykonywania robót oraz zasad postępowania w przypadku odkrycia materiałów niebezpiecznych i stanowisk geologicznych lub archeologicznych.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót ziemnych należy zakończyć wszelkie roboty przygotowawcze. Zakres robót przygotowawczych i zasady ich wykonania określono w STWiORB „Roboty Przygotowawcze”. Przed rozpoczęciem robót ziemnych Wykonawca dokona obmiaru terenu po zdjęciu warstwy humusu.

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, zapisami Kontraktu, zapisami STWiORBD-02.01.01. "Roboty ziemne. Wykonanie wykopów" i STWiORBD-02.03.01 "Roboty ziemne. Wykonanie nasypów" oraz poleceniami Inżyniera/Inspektora nadzoru.

Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy ocenić wpływ warunków atmosferycznych na roboty. Podczas opadów, zależnie od ich intensywności, należy rozważyć wstrzymanie robót ziemnych, prowadzonych w gruntach lub materiałach wrażliwych na działanie wody.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek wykonania robót ziemnych z zastosowaniem metod odpowiednich do występujących gruntów oraz do materiałów stosowanych do budowy nasypów. Zachowanie przydatności przez grunty i materiały stosowane do budowy nasypów spoczywa na Wykonawcy.

Obciążanie nasypów oraz skarp wykopów obciążeniami większymi niż określone w Dokumentacji Projektowej jest niedopuszczalne.

Wykonawca musi prowadzić roboty ziemne z uwzględnieniem wymagań, wynikających z przepisów obowiązujących w zakresie ochrony środowiska. Podstawowe czynniki, które należy uwzględnić to: hałas, sposób prowadzenia robót w gruntach lub materiałach stwarzających zagrożenie zanieczyszczeniem środowiska, lub z zastosowaniem takich gruntów lub materiałów, pylenie, ochrona wód gruntowych oraz wpływ wibracji i użycia materiałów wybuchowych na otoczenie, w tym na istniejące obiekty budowlane.

Jeżeli w czasie prowadzenia robót ziemnych zostanie stwierdzone występowanie zanieczyszczonych gruntów, materiałów lub wody to Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera/Inspektora nadzoru sposób postępowania, obejmujący ich zbadanie, odspojenie, usunięcie, transport i utylizację lub składowanie albo ich remediację na miejscu. Wykonawca uzyska zgodę właściwych organów Ochrony Środowiska, dotyczącą sposobu postępowania z zanieczyszczonymi gruntami, materiałami lub wodą.

Projekt geotechniczny

O ile jest wymagane wykonanie Projektu Geotechnicznego budowli ziemnej, to do robót ziemnych związanych z jej wykonaniem można przystąpić po opracowaniu takiego projektu, zgodnie z zasadami określonymi w normie PN-EN1997-1. Powinny zostać rozwiązane wszystkie elementy projektowe, włączając w to określenie stateczności (z uwzględnieniem wyparcia gruntu spod nasypu), osiadań i zabezpieczenia przeciwoerozyjnego budowli ziemnej.

Wszystkie wątpliwe lub nierozwiązane kwestie związane z projektowaniem geotechnicznym powinny być jednoznacznie określone przed rozpoczęciem robót ziemnych, a odpowiedzialność za ich rozwiązanie ponosi Wykonawca.

Projekt robót ziemnych

Roboty ziemne należy wykonać w planowy sposób, w oparciu o projekt robót ziemnych, który zapewni spełnienie wymagań, wynikających z projektu geotechnicznego. Projekt robót ziemnych musi być ukończony przed ich rozpoczęciem lub przed rozpoczęciem ich wydzielonego etapu, o ile zachodzi taka sytuacja, włączając ocenę dostępnych gruntów i materiałów oraz ich przydatności.

Przez projekt robót ziemnych rozumie się określenie procesu wykonania budowli ziemnych, będących przedmiotem Kontraktu, w oparciu o następujące główne elementy: STWiORB, wymagania dla materiału nasypowego, rysunki, bilans mas ziemnych, plan organizacji robót ziemnych, harmonogram robót i ocenę wpływu robót ziemnych na środowisko. Projekt robót ziemnych może zawierać dodatkowo inne elementy, w tym ocenę ryzyka związanego z robotami ziemnymi.

Projekt robót ziemnych przedstawi Wykonawca. Forma i zakres projektu robót ziemnych zostaną ustalone między Wykonawcą i Inżynierem/Inspektorem nadzoru. Projekt robót ziemnych podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera/Inspektora nadzoru.

Zasady wykorzystania gruntów i materiałów do budowy nasypów

Grunty uzyskane podczas wykonania wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy nasypów. Zakres wykorzystania gruntów z wykopów Wykonawca przedstawi w Projekcie robót ziemnych.

Grunty przydatne do budowy nasypów mogą być wywiezione poza teren budowy, za zezwoleniem lub na polecenie Inżyniera/Inspektora nadzoru, tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych i nie zostaną zagospodarowane na placu budowy.

Jeżeli grunty przydatne, uzyskane podczas wykonania wykopów, nie będąc nadmiarem objętości robót ziemnych, zostały za zgodą Inżyniera/Inspektora nadzoru wywiezione przez Wykonawcę poza teren budowy z przeznaczeniem innym niż budowa nasypów lub wykonanie prac objętych Kontraktem, Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia na własny koszt równoważnej objętości gruntów przydatnych ze źródeł własnych, zaakceptowanych przez Inżyniera/Inspektora nadzoru.

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów, określone w punkcie 2 oraz materiały przydatne po ulepszeniu, które jednak nie są przewidziane do ulepszenia, powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Zapewnienie terenów na odkład należy do obowiązków Wykonawcy, o ile nie określono tego inaczej w Kontrakcie. Wykonawca proponuje i przedstawia do akceptacji Inżyniera/Inspektora nadzoru sposób zagospodarowania gruntów przeznaczonych na odkład wraz z miejscem odkładu. Inżynier/Inspektor nadzoru może nakazać pozostawienie na terenie budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej

wilgotności. Zasady wykonania odkładu określono w punkcie 5.17. STWiORBD-02.03.01. „Roboty ziemne. Wykonanie nasypów.”

O ile jest to uzasadnione bilansem robót ziemnych albo innymi względami, do budowy nasypów mogą być wykorzystane materiały odpadowe oraz materiały pochodzące z recyklingu. Zastosowanie takich materiałów wymaga jednoznacznego ustalenia dopuszczalności ich użycia w świetle obowiązujących przepisów prawa oraz wiarygodnego określenia parametrów geotechnicznych, z uwzględnieniem ewentualnej ich zmiany w okresie eksploatacji budowli ziemnej.

Zasady składowania gruntów i materiałów do budowy nasypów

Wykonawca powinien we własnym zakresie przygotować i zapewnić oddzielne składowanie gruntów i materiałów przydatnych oraz gruntów i materiałów przydatnych po ulepszeniu przewidzianych do wykorzystania.

Składowanie gruntów i materiałów przez Wykonawcę nie może powodować zagrożenia stateczności wykopów i nasypów.

Jeżeli Wykonawca tymczasowo składa grunt lub materiał przydatny, jest zobowiązany chronić je przed negatywnym wpływem czynników atmosferycznych w celu uniknięcia ich degradacji.

Dokładność wykonania wykopów i nasypów

Odchylenie osi korpusu ziemnego, w wykopie lub nasypie, od osi projektowanej oraz różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać wymagań określonych w tablicy 6.1

Szerokość górnej powierzchni korpusu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż określono to w tablicy 6.1, a krawędzie korony drogi nie powinny mieć wyraźnych załamania w planie.

Maksymalne nierówności na powierzchni skarp nie powinny przekraczać  $\pm 10$  cm przy pomiarze łatą 3-metrową, albo powinny być spełnione inne wymagania dotyczące nierówności, wynikające ze sposobu umocnienia powierzchni skarpy.

W gruntach skalistych wymagania, dotyczące równości powierzchni dna wykopu oraz pochylenia i równości skarp, mogą różnić się od podanych w punktach 5.6.1., 5.6.2. i 5.6.3. i mogą być określone indywidualnie.

Odwodnienie pasa robót ziemnych

Niezależnie od budowy urządzeń, stanowiących elementy systemów odwadniających, ujętych w Dokumentacji Projektowej, Wykonawca jest zobowiązany, o ile wymagają tego warunki terenowe, do wykonania urządzeń, które zapewnią skuteczne odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. W tym celu Wykonawca przedstawi projekt odwodnienia placu budowy. Forma i zakres projektu odwodnienia placu budowy zostaną ustalone między Wykonawcą i Inżynierem/Inspektorem nadzoru. Projekt odwodnienia placu budowy podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera/Inspektora nadzoru.

Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów i nasypów, aby powierzchni gruntu, skały oraz innych materiałów nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie.

Jeżeli wskutek zaniedbania Wykonawcy lub niewłaściwego zaplanowania robót, grunty lub materiały do budowy nasypu ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów lub materiałów i zastąpienia ich gruntami lub materiałami przydatnymi, na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt lub materiały. Dopuszcza się uzdatnienie przewilgoconych gruntów lub materiałów za zgodą Inżyniera/Inspektora nadzoru, jeżeli zaproponowany przez Wykonawcę sposób jest poprawny technicznie i zapewni przywrócenie właściwości umożliwiających wbudowanie gruntów lub materiałów.

Odprowadzenie wód do istniejących zbiorników naturalnych i urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi instytucjami i uwzględnione w projekcie odwodnienia placu budowy.

Szczegółowe wymagania w zakresie odwodnienia robót ziemnych podczas wykonywania wykopów i nasypów określono w STWiORBD-02.01.01. „Roboty ziemne. Wykonanie wykopów”, punkt 5.5 i w STWiORBD-02.03.01 „Roboty ziemne. Wykonanie nasypów”, punkt 5.

Rowy

Rowy boczne i rowy stokowe powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB.



Szerokość dna i głębokość rowu nie mogą różnić się od wymiarów projektowanych o więcej niż  $\pm 5$  cm.

Pochylenie podłużne dna rowu nie powinno różnić się od projektowanego o więcej niż 0,05%.

Dokładność wykonania skarp rowów powinna być zgodna z określoną w punkcie 5.6.

Wykonawca jest zobowiązany utrzymywać drożność rowów w czasie realizacji inwestycji w zakresie wynikającym z wpływu robót na funkcjonowanie istniejącego układu odwodnienia.

Układanie geosyntetyków

Geosyntetyki należy układać zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej i STWiORB. Jakość użytych geosyntetyków musi być potwierdzona Deklaracją Właściwości Użytkowych oraz innymi dokumentami, określającymi dodatkowe właściwości geosyntetyku, o ile jest to wymagane.

Warstwa, na której przewiduje się ułożenie geosyntetyku powinna być równa i pozbawiona ostrych elementów, mogących spowodować uszkodzenie geosyntetyku w czasie układania lub pracy.

Metoda układania powinna zapewnić przyleganie geosyntetyku do warstwy, na której jest układany, na całej jej powierzchni. Geosyntetyków nie należy naciągać lub powodować ich zawieszenia na wzniesieniach (garbach) lub nad wklęsłościami terenu. Warstwa geosyntetyków po ułożeniu powinna być pozbawiona fałd, załamania oraz rozdarć.

Pasma geosyntetyków, pełniących funkcję warstwy odcinającej albo zbrojenia w podstawie nasypu należy układać łącząc je na zakład, z ewentualnym kotwieniem do podłoża, zgodnie z zasadami określonymi w STWiORB. Jeżeli brak takiej informacji, wówczas Wykonawca proponuje do akceptacji przez Inżyniera/Inspektora nadzoru sposób połączenia pasm geosyntetyku. Wielkość zakładu pasm geosyntetyku, układanych na stabilnym podłożu nie powinna być mniejsza niż 30 cm. W przypadku obniżonej nośności warstwy, na której jest układany geosyntetyk, wielkość zakładu powinna być odpowiednio zwiększona, aby w całym okresie wykonania i eksploatacji budowli ziemnej została zachowana ciągłość warstwy geosyntetyku.

Pasma geosyntetyków, pełniących funkcję zbrojenia skarp, należy układać zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej i STWiORB. Konieczna jest jednoznaczna informacja, dotycząca kierunku ułożenia pasm geosyntetyku, z uwzględnieniem kierunku jego produkcji, długości pasm oraz sposobu ich łączenia (na styk, z zakładem lub z odstępem). Jeżeli brak takiej pełnej informacji, zostanie ona uzupełniona przez Projektanta.

W przypadku uszkodzenia geosyntetyku, pełniącego funkcję warstwy odcinającej należy, w uzgodnieniu z Inżynierem/ Inspektorem nadzoru , przykryć uszkodzone miejsce pasem geosyntetyku na długości i szerokości większej o co najmniej 1 metr od obszaru uszkodzonego.

W przypadku uszkodzenia geosyntetyku pełniącego funkcję zbrojenia sposób postępowania należy ustalić w porozumieniu z Projektantem.

Nie dopuszcza się ruchu pojazdów bezpośrednio po ułożonych geosyntetykach. Warstwę geosyntetyków należy, niezwłocznie po ułożeniu, przykryć gruntem lub materiałem stosowanym do budowy nasypu. W przeciętnych warunkach minimalna grubość warstwy, ułożonej na warstwie geosyntetyków, umożliwiająca dopuszczenie ruchu pojazdów wynosi 15 cm.

Powierzchnia podłoża gruntowego nawierzchni

Szczegółowe wymagania dotyczące robót związanych z ostatecznym ukształtowaniem powierzchni podłoża gruntowego nawierzchni w wykopach i nasypach podano w STWiORB-02.01.01. „Roboty ziemne. Wykonanie wykopów”, punkt 5 i w STWiORB D-02.03.01 „Roboty ziemne. Wykonanie nasypów”, punkt 5.

Ostatecznie ukształtowana powierzchnia podłoża gruntowego nawierzchni nie może być narażona na działanie wody i mrozu. Jeżeli warunek ten nie zostanie spełniony, powierzchnia wymaga sprawdzenia i oceny i ewentualnych napraw (powtórne profilowanie i zagęszczenie, stabilizacja, wymiana).

Jeżeli występuje warstwa ulepszanego podłoża z gruntu lub materiału antropogenicznego stabilizowanego spoiwem to należy ją wykonać zgodnie z zasadami, określonymi w odpowiednich STWiORB.

Jeżeli występuje warstwa ulepszanego podłoża z gruntu niewysadzinowego, materiału antropogenicznego lub mieszanki niezwiązanej to należy ją wykonać zgodnie z zasadami, określonymi w odpowiednich STWiORB.

Wymagania dotyczące zagęszczenia

Roboty ziemne należy wykonać w sposób zapewniający uzyskanie wymaganych wskaźników zagęszczenia Iskorpusu ziemnego, określonych w STWiORB. Wskaźnik zagęszczenia należy

badać zgodnie z zasadami podanymi w Załączniku 2 i obliczać według wzoru określonego w p. 1.6.48.

Wskaźnik zagęszczenia  $I_s$  należy określić w odniesieniu do całej objętości nasypu i do głębokości 0,5 metra w podłożu nasypu oraz w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych do głębokości 0,5 metra (gdy brak warstwy ulepszanego podłoża) lub do głębokości równej warstwie ulepszanego podłoża od spodu konstrukcji nawierzchni. Szczegółowe wymagania dotyczące wartości wskaźników zagęszczenia  $I_s$  w wykopach podano w STWiORB D-02.01.01. "Roboty ziemne. Wykonanie wykopów". Szczegółowe wymagania dotyczące wartości wskaźników zagęszczenia  $I_s$  w nasypach podano w STWiORB D-02.01.03. "Roboty ziemne. Wykonanie nasypów" oraz na rysunkach Z1.1 oraz Z.1.2. w załączniku 1.

Dopuszcza się kontrolę i ocenę stanu zagęszczenia warstw gruntów lub materiałów na podstawie wskaźnika odkształcenia  $I_o$ . Dopuszczenie tej metody wymaga potwierdzenia na odcinku próbnym i akceptacji przez Inżyniera/ Inspektora nadzoru wartości wskaźnika odkształcenia, stanowiących kryterium akceptacji stanu zagęszczenia, w odniesieniu do gruntów i materiałów stosowanych w konkretnym przypadku przy czym wartości te nie mogą być wyższe niż maksymalne podane w tabeli 5.1..

Wskaźnik odkształcenia należy obliczać według wzoru określonego w p. 1.6.47 na podstawie wartości modułów odkształcenia określonych według zasad podanych w Załączniku 2. Wartości modułów można uznać za miarodajne, jeżeli wilgotność gruntu/materiału warstwy w czasie badania nie jest wyższa od wilgotności jaką miał on w czasie zagęszczania oraz jest od niej niższa nie więcej niż o 2%. W przypadku badania warstwy o wilgotności poza wymienionym przedziałem należy wprowadzić odpowiednie współczynniki korygujące wartości modułów. Zagęszczenie uznaje się za wystarczające, jeżeli jednocześnie jest spełnione wymaganie dotyczące maksymalnej wartości wskaźnika odkształcenia  $I_o$  oraz minimalnej wartości wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$ .

Maksymalne wartości wskaźnika odkształcenia, w zależności od rodzaju gruntu lub innego materiału w badanej warstwie, określono w Tablicy 5.1.

Inżynier/ Inspektor nadzoru może dopuścić stosowanie wartości określonych w Tablicy 5.1 w przypadku niewielkiego zakresu robót i dużej jednorodności gruntu/materiału w ocenianej warstwie, z zastrzeżeniem treści punktu 6.1.3. niniejszych STWiORB.

Tablica 5.1. Maksymalne wartości wskaźnika odkształcenia w drogowych robotach ziemnych

Grunt lub materiał	Maksymalna wartość wskaźnika odkształcenia $I_o$
Grunty niespoiste oraz wymagane $I_s \geq 1.0$	2,2
Grunty niespoiste oraz wymagane $I_s < 1.0$	2,5
Grunty stabilizowane spoiwami do 12h od zakończenia zagęszczania	2,2
Grunty drobnoziarniste o równomiernym uziarnieniu	2,0
Grunty o zróżnicowanym uziarnieniu.	3,0
Grunty kamieniste	4,0
Grunty i materiały antropogeniczne	wartość należy określić na podstawie badań

Dopuszcza się ocenę stanu zagęszczenia gruntów i materiałów z zastosowaniem urządzeń do ciągłego pomiaru zagęszczenia na zasadach podanych w STWiORB D 02.03.01 „Wykonywanie nasypów” w p. 5.14.5 i w p.5.14.6, z zastrzeżeniem treści punktu 6.1.3. niniejszych STWiORB. Inżynier/Inspektor nadzoru może dopuścić zastosowanie w kontroli stanu zagęszczenia gruntów i materiałów lekkiej płyty dynamicznej LPD. Konieczne jest potwierdzenie na odcinku próbnym i akceptacja przez Inżyniera/ Inspektora nadzoru korelacji wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  z wartościami modułu dynamicznego  $E_{vd}$  w odniesieniu do gruntów i materiałów stosowanych w konkretnym przypadku oraz spełnienie zapisów p. 5.12.5. i p. 6.1.3. niniejszych STWiORB. W przypadku stosowania płyt LPD o różnych konstrukcjach korelację należy ustalić dla każdego typu urządzenia.

Inżynier/Inspektor nadzoru może dopuścić zastosowanie wyłącznie do dodatkowej kontroli zagęszczenia nasypów z gruntów niespoistych sond dynamicznych. Procedurę badania oraz interpretacji wyników wskazano w załączniku Z.2.L.

Wymagania dotyczące nośności

Wartość wtórnego modułu odkształcenia należy kontrolować na powierzchni warstw, w odniesieniu do których określono wymóg dotyczący minimalnej wartości wtórnego modułu odkształcenia E2. Szczegółowe wymagania dotyczące wartości wtórnego modułu odkształcenia E2w wykopach podano w STWiORBD-02.01.01. "Roboty ziemne. Wykonanie wykopów". Szczegółowe wymagania dotyczące wartości modułu odkształcenia E2w nasypach podano w STWiORBD-02.03.01. "Roboty ziemne. Wykonanie nasypów". Schematy z podanymi wartościami w wykopach i w nasypach podano w załączniku 1.

Roboty ziemne należy wykonać w sposób zapewniający uzyskanie nośności podłoża gruntowego nawierzchni, określonej wartością wtórnego modułu odkształcenia E2, nie gorszej niż przyjęta w projekcie konstrukcji nawierzchni. Nie dopuszcza się redukcji grubości warstw konstrukcji nawierzchni w przypadku stwierdzenia większej wartości E2 niż przyjęta w projekcie konstrukcji nawierzchni.

Moduł odkształcenia należy obliczać według wzoru określonego w p. 1.6.20 na podstawie badania według zasad podanych w Załączniku 2. Wartości modułów można uznać za miarodajne, jeżeli wilgotność gruntu/materiału warstwy w czasie badania nie jest wyższa od wilgotności jaką miał on w czasie zagęszczania oraz jest od niej niższa nie więcej niż o 2%. W przypadku badania warstwy o wilgotności poza wymienionym przedziałem należy wprowadzić odpowiednie współczynniki korygujące wartości modułów.

Alternatywnie dopuszcza się kontrolę i ocenę nośności na powierzchni warstwy gruntu/materiału na podstawie oznaczenia wartości modułu dynamicznego E<sub>vd</sub> z zastosowaniem lekkiej płyty dynamicznej LPD. Dopuszczenie tej metody wymaga potwierdzenia na odcinku próbnym i akceptacji przez Inżyniera/Inspektora nadzoru korelacji wartości wtórnego modułu odkształcenia E2, stanowiących kryterium akceptacji nośności, z wartościami modułu dynamicznego E<sub>vd</sub> w odniesieniu do gruntów i materiałów stosowanych w konkretnym przypadku określonych z zastosowaniem wybranego typu (konstrukcji) LPD. W przypadku stosowania płyt LPD o różnych konstrukcjach korelację należy ustalić dla każdego typu urządzenia. Metodami badawczymi referencyjnymi dla wskaźnika zagęszczenia oraz wtórnego modułu odkształcenia w każdym przypadku są metody opisane w załącznikach Z2B oraz Z2C. W przypadku stosowania płyty LPD należy uwzględnić właściwe dla tej metody ograniczenia w zakresie jej stosowalności. Płytę dynamiczną można stosować wyłącznie dla gruntów niespoistych o uziarnieniu do 63 mm. Wartość modułu E<sub>vd</sub> można uznać za miarodajną, jeżeli wilgotność gruntu/materiału warstwy w czasie badania nie jest niższa o więcej niż 2% w stosunku do wilgotności jaką miał on w czasie zagęszczania. Dopuszczenie badania z zastosowaniem LPD nie może kolidować z zapisami p. 6.1.3. niniejszych STWiORB.

## KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w STWiORBD-M 00.00.00, Wymagania ogólne".

Badania i pomiary dzielą się na:

badania i pomiary Wykonawcy – w ramach własnego nadzoru

badania i pomiary kontrolne – w ramach nadzoru Zamawiającego.

W uzasadnionych przypadkach w ramach badań i pomiarów kontrolnych dopuszcza się wykonanie badań i pomiarów kontrolnych dodatkowych lub badań i pomiarów arbitrażowych.

Badania obejmują:

pobranie próbek,

zapakowanie próbek do wysyłki,

transport próbek z miejsca pobrania do placówki wykonującej badania,

przeprowadzenie badania,

sprawozdanie z badań.

Pomiary obejmują terenową weryfikację zrealizowanych robót.

Badania i pomiary Wykonawcy – zgodnie z STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Zakres badań i pomiarów Wykonawcy powinien być:

nie mniejszy niż określony w Zakładowej Kontroli Produkcji dla dostarczanych na budowę materiałów i wyrobów budowlanych,

nie mniejszy niż wskazano w niniejszym STWiORB.

Podczas kontroli jakości robót badania należy prowadzić zgodnie z metodami

i wymaganiami wskazanymi w niniejszych STWiORB. Na wniosek Wykonawcy Inżynier/

Inspektor nadzoru – o ile niniejsze STWiORB nie stanowi inaczej – może dopuścić zastosowanie

alternatywnych metod, norm, procedur lub reguł określających sposób wykonania badań terenowych i laboratoryjnych i ocenę ich wyników, o ile alternatywne normy, procedury oraz reguły są zgodne z odpowiednimi zasadami określonymi w niniejszych STWiORB oraz są co najmniej równoważne w odniesieniu do przyszłego bezpieczeństwa konstrukcji, oraz jej użyteczności i trwałości, jakich można byłoby oczekiwać w przypadku zastosowania wymagań wskazanych w niniejszych STWiORB. Każde odstępstwo od wymagań zawartych w niniejszych STWiORB oraz od wymagań określonych w przywołanych normach i procedurach należy szczegółowo uzasadnić i opisać, w szczególności należy poddać ocenie wpływ odstępstwa od wymagań określonych w niniejszych STWiORB, na wyniki poszczególnych badań.

Badania i pomiary kontrolne oraz badania i pomiary kontrolne dodatkowe – zgodnie z STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Badania i pomiary arbitrażowe – zgodnie z STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Badania i pomiary przed przystąpieniem do robót ziemnych – zgodnie z STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

Przed przystąpieniem do robót ziemnych lub wydzielonego ich etapu należy zweryfikować założenia dotyczące przydatności gruntów i materiałów antropogenicznych do zastosowania jako materiał nasypowy, uwzględniając wymagania określone w punkcie 2 oraz w Dokumentacji Projektowej. Ocenę taką należy przeprowadzać w przypadku każdej zmiany rodzaju lub źródła materiału do wykorzystania jako materiał nasypowy.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

przedstawić Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do akceptacji źródła poboru materiałów; uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, Certyfikat Zgodności ZKP/Stałości Właściwości Użytkowych, deklarację właściwości użytkowych, KOT/EOT, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi/ Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

Przed zastosowaniem geosyntetyków w robotach ziemnych, Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi/Inspektorowi nadzoru dokumenty wskazane w ppkt 6.2.2 oraz inne dokumenty, jeżeli konieczność ich przedłożenia wynika z Dokumentacji Projektowej, potwierdzające spełnienie wymagań w zakresie istotnych właściwości, nie ujętych w dokumentach wskazanych w ppkt 6.2.2 (na przykład wytrzymałość długoterminowa geosyntetyku stosowanego jako zbrojenie).

W przypadku jeżeli grunty lub materiały antropogeniczne, przewidziane do wykorzystania jako materiał nasypowy będą ulepszone to Wykonawca przed przystąpieniem do robót powinien wykazać, że przewidziana do zastosowania metoda ulepszania materiałów, pozwala na uzyskanie wymaganych właściwości oraz spełnienie wymagań dotyczących materiału po wbudowaniu.

W przypadku warstwy ulepszonego podłoża Wykonawca przed przystąpieniem do jej wykonania przedstawi wszystkie niezbędne dokumenty wynikające z wymagań określonych w STWiORB, dotyczące technologii stosowanej do wykonania tej warstwy, a w razie potrzeby wykona odcinek próbny na polecenie Inżyniera/Inspektora nadzoru.

Badania i pomiary w czasie realizacji robót ziemnych

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzania na bieżąco badań i pomiarów w celu sprawdzania czy jakość wykonanych Robót jest zgodna z postawionymi wymaganiami.

Badania powinny być wykonywane z niezbędną starannością, zgodnie z obowiązującymi przepisami i w wymaganym zakresie. Badania Wykonawca powinien wykonywać z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań dotyczących jakości robót, lecz nie rzadziej niż wskazano to w STWiORB. Wyniki badań będą dokumentowane i archiwizowane przez Wykonawcę. Wyniki badań Wykonawca jest zobowiązany przekazywać Inżynierowi/Inspektorowi nadzoru.

W trakcie prowadzenia robót należy sprawdzać na bieżąco odwodnienie korpusu drogowego. Sprawdzanie polega na kontroli zgodności z wymaganiami określonymi w punkcie 5 oraz z Dokumentacją Projektową. Szczególną uwagę należy zwrócić na: właściwe ujęcie i odprowadzenie wód opadowych, właściwe ujęcie i odprowadzenie wsiąków wodnych, właściwe prowadzenie prac aby nie powodować nawadniania gruntów w wykopie lub w nasypie.

Sprawdzenie wykonania skarp polega na sprawdzeniu zgodności robót z wymaganiami dotyczącymi:

pochyleń i dokładności wykonania skarp określonych w tablicy 6.1.,

wykonania umocnień powierzchni skarp,

sformułowanymi w Dokumentacji Projektowej lub w Projekcie Geotechnicznym.

Zakres czynności wchodzących w zakres sprawdzenia jakości robót w czasie wykonywania wykopów określono w STWiORB-02.01.01 „Roboty ziemne. Wykonywanie wykopów”.

Szczegółowy zakres czynności wchodzących w zakres sprawdzenia jakości robót w czasie wykonywania nasypów oraz ukopów, dokopów i odkładów, określono w STWiORB-02.03.01.

„Roboty ziemne. Wykonywanie nasypów”.

Badania do odbioru korpusu ziemnego

Odbioru korpusu ziemnego dokonuje się na podstawie technicznych dokumentów kontrolnych, zgromadzonych przed przystąpieniem do robót oraz prowadzonych w czasie wykonywania robót ziemnych oraz na podstawie badań i pomiarów wykonanych po zakończeniu wykonania budowli ziemnej, w zakresie wymaganym przez STWiORB.

W zakres badań w czasie odbioru budowli ziemnej wchodzi sprawdzenie: technicznych dokumentów kontrolnych, cech geometrycznych budowli ziemnej, zagęszczenia, nośności oraz odwodnienia. Ponadto należy sprawdzić wykonanie i umocnienie skarp, na podstawie wymagań odrębnej STWiORB.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów cech geometrycznych budowli ziemnej do odbioru robót ziemnych podano w tablicy 6.1.

Tablica 6.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów geometrycznych wykonanych robót ziemnych

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Tolerancje wykonania robót
1	Szerokości korpusu drogowego	Pomiar taśmą, szablonem, łątą 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	$\leq +5$ cm
2	Odchylenie osi korpusu ziemnego		$\pm 5$ cm
3	Szerokości dna rowów		$\pm 5$ cm
4	Rzędne powierzchni korpusu drogowego		Nie więcej niż -3 cm lub +1 cm
5	Pochylenie skarp		$\leq 10\%$ wartości pochylenia
6	Równość górnej powierzchni korpusu drogowego		$\leq 3$ cm
7	Równość skarp		$\leq \pm 10$ cm
8	Spadek podłużny powierzchni korpusu drogowego lub dna rowu	Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 100 m oraz w punktach wątpliwych	Nie więcej niż -3 cm lub +1 cm
9	Pochylenie poprzeczne górnej powierzchni korpusu drogowego	Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 100 m oraz w punktach wątpliwych	$\pm 0,5\%$

\*) Jeżeli długość elementu podlegającego odbiorowi jest mniejsza niż 1 km, to określając wartość średnią należy uwzględnić wyniki wszystkich pomiarów

Zagęszczenie materiału nasypowego, gruntu podłoża pod nasypem oraz podłoża gruntowego nawierzchni w wykopie określa się na podstawie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$ . Badanie wskaźnika zagęszczenia należy przeprowadzić zgodnie z zasadami określonymi w p. 5.11.1 i 5.11.2 niniejszych STWiORB. W raporcie z badań należy podać wskaźnik zagęszczenia oraz wilgotność badanego gruntu. Wykonawca do odbioru budowli ziemnej przedstawi wyniki badań wskaźnika zagęszczenia każdej warstwy. Częstotliwość badań wskaźnika zagęszczenia powinna być następująca:

W wykopach i dla górnej warstwy nasypu – nie mniej niż 1 badanie na każde 1000 m<sup>2</sup> powierzchni zagęszczonej warstwy, jednak co najmniej 2 badania na dziennej działce roboczej.

Dla pozostałych partii nasypu – nie mniej niż 1 badanie na każde 2000 m<sup>2</sup> powierzchni zagęszczonej warstwy, jednak co najmniej 2 badania na dziennej działce roboczej.

Ponadto badanie wskaźnika zagęszczenia należy wykonać w miejscach wątpliwych wskazanych przez Inżyniera/Inspektora nadzoru. Należy ocenić zgodność wyników badania z wymaganiami

STWiORB. Kryterium akceptacji zbioru wyników badań wskaźnika zagęszczenia musi być określone w STWiORB.

Jeżeli dopuszczono kontrolę zagęszczenia na podstawie wskaźnika odkształcenia  $I_0$  to wymaga się aby częstotliwość badań była nie mniejsza niż określono w punkcie 6.4.4. w odniesieniu do badania wskaźnika zagęszczenia  $I_s$ .

Nośność należy badać na powierzchni warstw, określonych w Dokumentacji Projektowej. Nośność określa się na podstawie wartości wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$ . Badanie modułu odkształcenia  $E_2$  należy przeprowadzić zgodnie z zasadami określonymi w p. 5.12.3 niniejszych STWiORB. Wykonawca do odbioru budowli ziemnej przedstawi wyniki badań nośności podłoża pod nasypem oraz na powierzchni tych warstw, które zostały zakryte wyżej leżącymi warstwami do czasu przeprowadzenia odbioru budowli ziemnej. Nośność na powierzchni podłoża gruntowego nawierzchni może być określona przed lub podczas odbioru budowli ziemnej. Częstotliwość badań nośności powinna być następująca:

Nie mniej niż jeden raz na 1000 m<sup>2</sup> powierzchni w przypadku badania na powierzchni podłoża gruntowego nawierzchni,

Nie mniej niż jeden raz na 2000 m<sup>2</sup> powierzchni w pozostałych przypadkach,

W miejscach wskazanych przez Inżyniera/Inspektora nadzoru.

Za zgodą Inżyniera/Inspektora nadzoru dopuszcza się stosowanie innych metody do oceny stanu zagęszczenia i nośności wykonanych warstw, po skorelowaniu tych metod z metodami określonymi w niniejszych STWiORB, dla warunków wynikających ze stosowanych w robotach ziemnych gruntów i materiałów antropogenicznych. Zasady stosowania innych metod określono w niniejszych STWiORB w punktach 5.11., 5.12. oraz 6.1.3. Zasady wykonania odcinka próbnego określono w STWiORB-02.03.01. „Roboty ziemne. Wykonanie nasypów”, w punkcie 5.15.

Sprawdzenie wykonania ukopu, dokopu i odkładu

Sprawdzenie wykonania ukopu lub dokopu polega na skontrolowaniu zgodności robót i wykonanego ukopu lub dokopu z wymaganiami sformułowanymi w Dokumentacji Projektowej i STWiORB opracowanych na podstawie niniejszych STWiORB. W trakcie kontroli należy zwrócić szczególną uwagę na sprawdzenie:

zgodności i rodzaju gruntu z Dokumentacją Projektową,

zachowania kształtu zboczy, zapewniającego ich stateczność,

odwodnienia,

zagospodarowania terenu po zakończeniu eksploatacji ukopu.

Sprawdzenie wykonania odkładu polega na sprawdzeniu zgodności robót i wykonanego odkładu z wymaganiami sformułowanymi w Dokumentacji Projektowej i STWiORB. W trakcie kontroli należy zwrócić szczególną uwagę na sprawdzenie:

prawidłowe usytuowanie i kształt geometryczny odkładu,

odpowiednie wbudowanie gruntu,

odwodnienie,

właściwe zagospodarowanie odkładu.

## OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne" punkt. 7

Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest metr sześcienny [m<sup>3</sup>] wykonanych robót ziemnych.

## ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB-M 00.00.00 „Wymagania Ogólne” punkt 8.

Roboty ziemne uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera/Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania wg pkt. 5 i 6 niniejszych STWiORB dały wyniki pozytywne.

Do odbioru ostatecznego uwzględniane są wyniki badań i pomiarów kontrolnych, badań i pomiarów kontrolnych dodatkowych oraz badań i pomiarów arbitrażowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami punktu 8.2 STWiORB D-M- 00.00.00 "Wymagania Ogólne" oraz niniejszych STWiORB.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednocześnie powiadomieniem Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier/Inspektor Nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary.

#### Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inżynier/Inspektor Nadzoru.

#### Odbiór ostateczny

Roboty objęte niniejszymi STWiORB podlegają odbiorowi na zasadzie robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie dokumenty z bieżącej kontroli jakości robót oraz Dokumentację Projektową z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie robót (dokumentację powykonawczą).

Podstawą odbioru ostatecznego jest pisemne stwierdzenie przez Inspektora Nadzoru w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich robót związanych z niniejszymi STWiORB, a także spełnienie wymagań określonych w dokumentacji projektowej i niniejszych Warunków Wykonania.

#### Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

Jeżeli wystąpią wyniki negatywne dla materiałów i robót (nie spełniające wymagań określonych w STWiORB i opracowanych na ich podstawie STWiORB), to Inżynier/Inspektor Nadzoru/Zamawiający wydaje Wykonawcy polecenie przedstawienia programu naprawczego, chyba że na wniosek jednej ze stron kontraktu zostaną wykonane badania lub pomiary arbitrażowe (zgodnie z pkt. 6.1.5 niniejszego STWiORB), a ich wyniki będą pozytywne. Wykonawca w programie tym jest zobowiązany dokonać oceny wpływu na trwałość, przedstawić sposób naprawienia wady lub wnioskować o zredukowanie ceny kontraktowej.

Na zastosowanie programu naprawczego wyraża zgodę Inżynier/Inspektor Nadzoru/Zamawiający. W przypadku braku zgody Inżyniera/Inspektora Nadzoru/Zamawiającego na zastosowanie programu naprawczego wszystkie materiały i roboty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach STWiORB zostaną odrzucone. Wykonawca wymieni materiały na właściwe i wykona prawidłowo roboty na własny koszt.

Jeżeli wymiana materiałów niespełniających wymagań lub wadliwie wykonane roboty spowodują szkodę w innych, prawidłowo wykonanych robotach, to również te roboty powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.

## PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORBD-M 00.00.00

„Wymagania Ogólne” punkt 9.

Cena jednostki obmiarowej

Zakres czynności objętych ceną jednostkową podano w STWiORBD-02.01.01 „Wykonanie wykopów” oraz STWiORBD-02.03.01 „Wykonanie nasypów” punkt 9.

## PRZEPISY ZWIĄZANE

### Normy

L.p.	Nr normy	Tytuł normy
1	PN-EN ISO 14688-1	Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczanie i opis.
2	PN-EN ISO 14688-2	Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania.
3	PN-EN ISO 14689-2	Rozpoznanie i badania geotechniczne. Oznaczenie opis i klasyfikacja skał.
4	PN-EN ISO 17892-1	Rozpoznanie i badania geotechniczne. Badania laboratoryjne gruntów. Część 1: Oznaczanie wilgotności naturalnej.
5	PN-EN ISO 17892-4	Rozpoznanie i badania geotechniczne. Badania laboratoryjne gruntów. Część 4: Badanie uziarnienia gruntów.

6	PN-EN ISO 17892-1	Rozpoznanie i badania geotechniczne. Badania laboratoryjne gruntów. Część 11: Badanie filtracji przy stałym i zmiennym gradiencie hydraulicznym.
7	PN-EN ISO 17892-12	Rozpoznanie i badania geotechniczne. Badania laboratoryjne gruntów. Część 12: Oznaczanie granic Atterberga.
8	PN-B-04481:1988	Grunty budowlane. Badania próbek gruntów
9	BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
10	PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
11	BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
12	PN-60/B-04493	Oznaczenie kapilarności biernej.
13	PN-55/B04492	Grunty budowlane. Badania właściwości fizycznych. Oznaczenie wskaźnika wodoprzepuszczalności.
14	PN-EN-13285	Mieszanki niezwiązane. Wymagania.
15	PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
16	PN-EN 933-8	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego.
17	PN-EN 1097-5	Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczenie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.
18	PN-EN 13286-2	Mieszanki niezwiązane i związane hydraulicznie. Część 2: Metody badań laboratoryjnych gęstości na sucho i zawartości wody. Zagęszczanie metodą Proctora.
19	PN-EN 13286-47	Mieszanki niezwiązane i związane hydraulicznie. Część 47: Metoda badania do określenia kalifornijskiego wskaźnika nośności, natychmiastowego wskaźnika nośności i pęcznienia liniowego
20	PN-EN-14227-10	Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Specyfikacja. Część 10. Grunty stabilizowane cementem.
21	PN-EN-14227-11	Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Specyfikacja. Część 11. Grunty stabilizowane wapnem
22	PN-EN-14227-12	Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Specyfikacja. Część 12. Grunty stabilizowane żużlem
23	PN-EN-14227-13	Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Specyfikacja. Część 13. Grunty stabilizowane hydraulicznym spoiwem drogowym.
24	PN-EN-14227-14	Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Specyfikacja. Część 14. Grunty stabilizowane popiołami lotnymi
25	PN-EN ISO 10318-1	Geosyntetyki. Część 1: Terminy i definicje.
26	PN-EN ISO 13251	Geotekstyli i wyroby pokrewne. Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych w robotach ziemnych, fundamentowaniu i konstrukcjach oporowych.
27	PN-EN 1997-1	Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne . Część 1: Zasady ogólne.
28	PN-EN 1997-2	Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne . Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
29	PN-EN 1744-1	Badania chemicznych właściwości kruszyw .Analiza chemiczna

Inne dokumenty

L.p.	Tytuł
1	ZTV E-StB Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau. Wydanie 2017.
2	Wytyczne wykonywania badań podłoża gruntowego na potrzeby budownictwa drogowego. Załącznik do zarządzenia nr 22 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 27.06.2019 r.,



3	Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, IBDiM, Warszawa, 1998.
4	Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002.
5	Katalog typowych konstrukcji nawierzchni sztywnych. Załącznik do zarządzenia Nr 30 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.
6	Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Załącznik do zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.
7	Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.

## **D-02.01.01 ROBOTY ZIEMNE. WYKONANIE WYKOPÓW**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Nazwa zadania**

„Budowa chodnika przy drodze powiatowej nr 4413W w m. Ostrowy”

#### **1.2. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów.

#### **1.3. Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych.

#### **1.4. Informacje ogólne o terenie budowy**

Teren w sąsiedztwie istniejącej drogi użytkowany w większości jest rolniczo. W otoczeniu terenu występują pola, łąki, pastwiska. Na znacznym odcinku trasa biegnie przez tereny niezabudowane.

#### **1.5. Nazwy i kody**

Nazwy i kody robót objętych wspólnym słownikiem zamówień CPV są następujące:

Grupa robót: 45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę.

Klasa robót: 45110000-1 Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych, roboty ziemne.

Kategoria robót: 45111000-8 Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne.

#### **1.6. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe zostały podane w STWiORB D-02.00.01. „Roboty ziemne. Wymagania ogólne”, punkt 1.6.

#### **1.7. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

2.1.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D-02.00.01 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne”, punkt 2".

#### **2.2. Materiały wybuchowe**

2.2.1. Jeżeli występuje odpajanie gruntów skalistych z zastosowaniem materiałów wybuchowych to wymagania w stosunku do nich powinny być określone w Dokumentacji Projektowej lub przez Inżyniera/Inspektora nadzoru. Materiały wybuchowe stosowane do prac strzałowych powinny spełniać wymagania jakościowe w zakresie niezbędnym do specyfiki prowadzonych robót.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

3.1.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-02.00.01 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne”, punkt 3".

### **4. TRANSPORT**

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

4.1.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M 00.00.00, Wymagania ogólne" punkt 4 oraz w STWiORB D-02.00.01 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne” punkt 4.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

5.1.1. Ogólne zasady prowadzenia robót ziemnych podano w STWiORB D-02.00.01 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne”, punkt 5.

#### **5.2. Zasady prowadzenia robót w wykopie**

5.2.1. Przed rozpoczęciem robót w wykopie należy określić rodzaj i stan gruntu, skały lub materiału, który będzie poddany odspojeniu. Rozpoznanie jest konieczne do oceny przydatności gruntu, skały lub materiału do budowy nasypów oraz wyboru właściwej metody prowadzenia robót oraz sprzętu. Roboty należy prowadzić w planowy i usystematyzowany sposób, tak aby grunty, skały i materiały przeznaczone do wbudowania w nasyp nie utraciły przydatności.

5.2.2. Wykonawca powinien wykonywać wykopy w taki sposób, aby grunty, skały i materiały o różnym stopniu przydatności do budowy nasypów były odspajane oddzielnie, w sposób uniemożliwiający ich wymieszanie. Odstępstwo od powyższego wymagania jest możliwe jedynie

za zgodą Inżyniera/Inspektora nadzoru. Łączne odspajanie gruntów, skał lub materiałów o zróżnicowanych właściwościach jest dopuszczalne jeżeli ich wymieszanie nie spowoduje pogorszenia przydatności lub gdy wskutek celowego wymieszania nastąpi poprawa ich właściwości.

5.2.3. Robót w wykopie nie należy rozpoczynać zanim powierzchnia terenu, na której będzie wznoszony nasyp, miejsce odkładu lub miejsce czasowego składowania odspojonego gruntu, skały lub materiału nie zostanie przygotowane i zaakceptowane. Odspojone grunty, skały lub materiały przydatne do wykonania nasypów powinny być bez zbędnej zwłoki wbudowane w nasyp lub przewiezione na odkład. Odspojonego gruntu, skały lub materiału nie można przewozić jeżeli w miejscu wbudowania nie zapewniono odpowiedniego sprzętu do układania i zagęszczania warstw nasypu lub odkładu. O ile Inżynier/Inspektor nadzoru dopuści czasowe składowanie odspojonych gruntów, skał lub materiałów należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem.

5.2.4. Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót oraz użytkowania, a naprawa uszkodzeń, wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarp wykopu, ich podcięcia lub innych odstępstw od Dokumentacji Projektowej obciąża Wykonawcę. Wysokość i pochylenie skarpy wykopu w czasie robót muszą uwzględniać stan gruntu, skały lub materiału i ich rzeczywiste właściwości w czasie prowadzenia robót.

5.2.5. Założone w Projekcie Geotechnicznym, o ile występuje, lub w Dokumentacji Projektowej zabezpieczenie powierzchni skarp wykopu należy wykonać najszybciej jak jest to możliwe. Naprawa uszkodzeń powierzchni skarp, wynikająca z braku ich prawidłowego zabezpieczenia obciąża Wykonawcę

5.2.6. Strome skarpy powstałe w czasie odspajania koparką gruntu lub innego materiału nie powinny być pozostawione na dłuższy okres czasu. Jeżeli proces wykonywania wykopu nie jest ciągły, strome skarpy muszą być doprowadzone do bezpiecznego pochylenia do czasu wznowienia robót. Wysokość stromych skarp ukształtowanych w wyniku pracy koparek nie powinna być większa niż 5 metrów. Skarpy takie muszą być zabezpieczone od góry tymczasowym ogrodzeniem lub pryzmą gruntu.

5.2.7. Wykonawca nie powinien dopuścić do odspojenia gruntu poza pasem wynikającym z Dokumentacji Projektowej ani na głębokość większą niż określono w Dokumentacji Projektowej. Jeżeli zaistnieje taka sytuacja należy odtworzyć zbędnie usunięte strefy z materiału o nie gorszych właściwościach niż materiał rodzimy, który został odspojony. W razie potrzeby należy ocenić wpływ nadmiernego odspojenia gruntu na stateczność budowli ziemnej.

5.2.8. Jeżeli grunt jest zamarznięty można go odspajać tylko do głębokości 0,5 m powyżej projektowanych rzędnych górnej powierzchni podłoża gruntowego nawierzchni.

5.2.9. Odspojony grunt przydatny do budowy nasypu, którego czasowa nieprzydatność wynika jedynie z zamarznięcia, należy pozostawić do czasu rozmarznięcia i osuszenia, a następnie wbudować w nasyp.

5.2.10. O ile w Dokumentacji Projektowej nie określono inaczej, wykonywanie wykopów można wstrzymać na dowolnym etapie, pod warunkiem zachowania minimum 0,3 m grubości warstwy gruntu powyżej rzędnych spodu konstrukcji nawierzchni.

5.2.11. Ostateczne ukształtowanie niwelety robót ziemnych w wykopie powinno być wykonane

w takim okresie, aby po zakończeniu prac można było przystąpić bezzwłocznie do wykonania pierwszej warstwy nawierzchni.

5.2.12. Wykonawca ma obowiązek zachować szczególną ostrożność w czasie odspajania gruntów w sąsiedztwie obiektów takich jak konstrukcje, budynki lub ogrodzenia.

5.2.13. Jeżeli w trakcie wykonywania robót ziemnych zostaną stwierdzone urządzenia podziemne (kable, rurociągi itp.), nie wykazane w Dokumentacji Projektowej wówczas roboty należy przerwać i powiadomić o tym fakcie Inżyniera/Inspektora nadzoru.

5.2.14. W przypadku występowania zinventaryzowanych urządzeń podziemnych oraz na tych

powierzchniach, gdzie zgodnie z Dokumentacją Projektową wymagana jest nienaruszona struktura gruntu podłoża, wykopy należy wykonać lub ostatecznie ukształtować ich powierzchnię sposobem ręcznym. Urobek z wykopów wykonywanych ręcznie należy odkładać na powierzchni terenu w bezpiecznej odległości od krawędzi wykopu, nie zagrażającej stateczności wykopu oraz zapewniającej, że wydobyty grunt nie zsyple się

ponownie do wykopu. Wydobyty grunt powinien stanowić zabezpieczenie przed możliwym wpływem wody opadowej do wykopu.

5.2.15. Jeżeli wykop ma być wykonany w gruncie skalistym wówczas Wykonawca oceni stopień trudności prowadzenia robót i dobierze odpowiedni sposób odspojenia skały. Zasady mechanicznego odspajania gruntów skalistych określono w punkcie 5.3. a zasady obowiązujące podczas odspajania gruntów skalistych za pomocą materiałów wybuchowych – w punkcie 5.4. niniejszych STWiORB.

### **5.3. Odspajanie mechaniczne gruntów skalistych**

5.3.1. Jeżeli stan i twardość skały pozwala na jej mechaniczne odspajanie, to można tę czynność przeprowadzić:

- a. młotami mechanicznymi, które zagłębia się w grunt w celu rozsadzenia i rozłupania go,
- b. zrywarkami, które rozluźniają grunt w czasie przejazdu z zagłębionymi w grunt zębami.

5.3.2. W przypadku odspajania mechanicznego należy przestrzegać, aby:

- a. głębokość naruszenia i rozluźnienia gruntu skalistego nie wykraczała poza poziom niwelety robót ziemnych,
- b. nie odbywał się ruch maszyn i środków transportowych po rozluźnionym gruncie skalistym,
- c. rozdrobnienie gruntu skalistego umożliwiało użycie środków do załadowania lub przemieszczenia gruntu (koparek, ładowarek, spycharek, równiarek).

### **5.4. Odspajanie gruntów skalistych za pomocą materiałów wybuchowych**

5.4.1. Na prowadzenie robót z użyciem materiałów wybuchowych, Wykonawca uzyska zgodę właściwych instytucji, wynikającą z obowiązujących przepisów.

5.4.2. O zamiarze prowadzenia prac strzałowych Wykonawca powinien każdorazowo zawiadomić Inżyniera/Inspektora nadzoru i uzyskać na to jego zgodę.

5.4.3. Wykonawca będzie prowadził księgę kontroli materiałów wybuchowych, rejestrując przychody i rozchody tych materiałów. Odspajanie gruntów za pomocą materiałów wybuchowych może być prowadzone tylko pod bezpośrednim dozorem uprawnionego pracownika (strzałowego). Na terenie robót materiały wybuchowe mogą być przetrzymywane w podręcznych składach, nie dłużej niż określono w obowiązujących przepisach.

5.4.4. Przed przystąpieniem do prac strzałowych Wykonawca ma obowiązek określić i odpowiednio oznakować strefę zagrożenia. Wykonawca musi zadbać, poprzez podjęcie niezbędnych czynności zabezpieczających o to, aby prace strzałowe nie spowodowały zagrożenia dla zdrowia i życia ludzi, jak również uszkodzeń obiektów, urządzeń oraz środowiska naturalnego.

5.4.5. Otwory strzałowe, ich rozmieszczenie, średnice, kierunek i głębokość powinny być dostosowane do przebiegu uwarstwienia skały i jej szczelinowości, w sposób zgodny z praktyką i zasadami prowadzenia prac strzałowych. W skale spękanej można umieszczać materiał wybuchowy bezpośrednio w szczelinach. Jeśli Wykonawca nie zamierza dokonać odstrzału bezpośrednio po wywierceniu otworu, to powinien otwór zabezpieczyć przed nawilgoceniem przez zamknięcie go korkiem.

5.4.6. Wielkości ładunków powinny być ustalone na podstawie praktyki lub obliczone z odpowiednich wzorów. Materiał wybuchowy można załadować do otworów po sprawdzeniu, że zostały należycie wykonane, oczyszczone i osuszone. Postępowanie w przypadku otworów trudnych do osuszenia zostanie określone indywidualnie i zatwierdzone przez Inżyniera/Inspektora nadzoru. Rozmieszczenie ładunków w otworze strzałowym, sposób założenia naboju udarowego ze spłonką, lontem, zapalnikiem i wykonania przybitki oraz odstrzelenia ładunków, powinny być dostosowane do postulowanego efektu strzelania i wykonane zgodnie z praktyką.

5.4.7. W robotach strzałowych, prowadzonych w sąsiedztwie dna wykopu i powierzchni skarp, rodzaj i miejsca założenia ładunków wybuchowych należy dobrać tak, aby nie osłabić masywu skały poniżej projektowanej linii skarp i dna wykopu.

### **5.5. Odwodnienie wykopów**

5.5.1. Podstawowe wymagania w zakresie odwodnienia pasa robót ziemnych podano w STWiORB D-02.00.01. „Roboty ziemne. Wymagania ogólne”, punkt 5.7.

5.5.2. Woda opadowa i gruntowa powinny być zebrane i odprowadzone, bez powodowania negatywnego wpływu na warunki wykonania wykopu, poprzez zastosowanie odpowiednich pochyleń, spadków, rowów i drenów.

5.5.3. Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety, aby umożliwić odpływ wód z wykopu.

5.5.4. W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki, umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu. O ile w Dokumentacji Projektowej nie zawarto innego wymagania, spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy niż 4% w przypadku gruntów spoistych i nie mniejszy niż 2% w przypadku gruntów niespoistych. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odspajania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót ziemnych.

5.5.5. Źródła wody, odsłonięte przy wykonywaniu wykopów, należy ująć w rowy i/lub dreny. Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić rowami poza teren robót.

5.5.6. W przypadku nieprawidłowego odwodnienia wykonywanych robót ziemnych i pogorszenia nośności podłoża gruntowego nawierzchni Wykonawca na swój koszt doprowadzi podłoże do nośności określonej przez Projektanta w Dokumentacji Projektowej.

5.5.7. Szczególnej uwagi pod względem odwodnienia robót wymagają odcinki przejściowe między wykopami i nasypami.

5.5.8. Jeżeli jest konieczne wykonanie tymczasowych rowów odwadniających u podstawy skarp wykopu to należy je wykonać tak, aby nie stanowiły zagrożenia stateczności skarpy. Wypełnienie takich rowów powinno nastąpić niezwłocznie, kiedy przestaną być potrzebne.

5.5.9. Ogólne wymagania dotyczące wykonywania rowów określono w STWiORB D-02.00.01 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne”, punkt 5.8.

## **5.6. Wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności podłoża gruntowego nawierzchni w wykopie i miejscach zerowych robót ziemnych**

5.6.1. Zagęszczanie podłoża gruntowego nawierzchni w wykopie i miejscach zerowych robót ziemnych należy przeprowadzić zgodnie z zasadami określonymi w STWiORB D-02.03.01. „Roboty ziemne. Wykonanie nasypów”.

5.6.2. Wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża gruntowego nawierzchni w wykopie i w miejscach zerowych robót ziemnych powinny być nie mniejsze niż określono w Tablicy 5.1. Wskaźnik zagęszczenia należy określić zgodnie z zasadami podanymi w STWiORB D-02.00.01. „Roboty ziemne. Wymagania ogólne”, p. 5.11.1.

Tablica 5.1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia w podłożu gruntowym nawierzchni w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych

Strefa podłoża gruntowego poniżej spodu konstrukcji nawierzchni	Minimalna wartość wskaźnika zagęszczenia $I_s$	
	Kategoria ruchu	
	zjazdu, chodniki, ścieżki rowerowe, ciągi pieszojezdne, drogi	KR1- KR4
do głębokości 0,5 m lub do głębokości równej grubości warstwy ulepszanego podłoża, o ile występuje	0,97	1,00

5.6.3. Jeżeli podłoże gruntowe nawierzchni (grunt rodzimy lub warstwa ulepszanego podłoża) w wykopach i miejscach zerowych nie spełnia wymagań w zakresie minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia, to przed ułożeniem pierwszej warstwy konstrukcji nawierzchni należy je dogęścić do wartości  $I_s$ , podanych w Tablicy 5.1.

5.6.4. Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tablicy 5.1 nie mogą być osiągnięte, to należy określić przyczynę i podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża nawierzchni, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia. Możliwe do zastosowania środki, o ile nie są określone w STWiORB, proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżyniera/Inspektora nadzoru.

5.6.5. Inżynier/Inspektor nadzoru może dopuścić kontrolę zagęszczenia po ułożeniu i zagęszczeniu wyżej leżącej warstwy. W takiej sytuacji wyżej leżąca warstwa zostanie w niezbędnym zakresie usunięta w celu określenia osiągniętego wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  warstwy leżącej poniżej. Jeżeli wymagana wartość wskaźnika zagęszczenia zostanie osiągnięta, wówczas warstwa zostanie zaakceptowana. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia nie zostanie osiągnięta, wówczas ta warstwa oraz warstwa ułożona na niej, zostaną usunięte i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

5.6.6. Dopuszcza się ocenę stanu zagęszczenia gruntu na podstawie wartości wskaźnika odkształcenia  $\epsilon$  według zasad i kryteriów określonych w STWiORB D-02.00.01 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne” w punktach 5.11.3., 5.11.4. i 5.11.5.

5.6.7. Nośność podłoża gruntowego nawierzchni należy określić na podstawie oceny wartości wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  oznaczonego według zasad określonych w STWiORB D-02.00.01 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne” w p. 5.12.3. Wymagana wartość  $E_2$ :

- Dla ruchu KR3-KR4, musi być określona przez Projektanta w Dokumentacji Projektowej, przy czym minimalna wartość  $E_2$  na górnej powierzchni podłoża gruntowego nawierzchni w wykopie wynosi 50 MPa. W Dokumentacji Projektowej może zostać określona wyższa wartość  $E_2$  jeżeli została ona przyjęta w projekcie konstrukcji nawierzchni.

- Dla ruchu KR1 – KR2 minimalna wartość  $E_2$  na górnej powierzchni podłoża gruntowego nawierzchni musi być określona przez Projektanta w Dokumentacji Projektowej.

5.6.8. Jeżeli zaprojektowano wykonanie warstwy ulepszanego podłoża to przed wykonaniem ulepszenia należy określić nośność gruntu rodzimego. Wymagana wartość  $E_2$  gruntu rodzimego musi być określona przez Projektanta w Dokumentacji Projektowej. Stwierdzona wartość  $E_2$  nie może być mniejsza niż przyjęta w Dokumentacji Projektowej. Jeżeli stwierdzona wartość  $E_2$  będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca proponuje do akceptacji Inżyniera/Inspektora nadzoru sposób uzyskania wymaganej nośności.

5.6.9. Jeżeli w Dokumentacji Projektowej użyto pojęcia „grupa nośności podłoża” w celu określenia nośności gruntu rodzimego, to wartości wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  na powierzchni gruntu rodzimego nie mogą być mniejsze niż podano w tabelicy 5.2

Tablica 5.2 .Minimalne wartości wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  na powierzchni gruntu rodzimego w zależności od grupy nośności podłoża G

Lp	Grupa nośności podłoża	Wartość $E_2$ [MPa]
1	$G_1$	80
2	$G_2$	50
3	$G_3$	35
4	$G_4$	25

5.6.10. Dopuszcza się ocenę nośności w sytuacjach opisanych w punktach 5.6.7. i 5.6.8. z zastosowaniem lekkiej płyty dynamicznej LPD na zasadach określonych w STWiORB D-02.00.01 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne” w punktach 5.12.4. i 5.12.5.

## **5.7. Ruch budowlany**

5.7.1. Nie należy dopuszczać ruchu budowlanego po dnie wykopu o ile grubość warstwy gruntu (nadkładu) powyżej niwelety robót ziemnych jest mniejsza niż 0,3 m.

5.7.2. Z chwilą przystąpienia do ostatecznego profilowania dna wykopu dopuszcza się po nim jedynie ruch maszyn wykonujących tę czynność budowlaną oraz maszyn niezbędnych do wykonania pierwszej warstwy nawierzchni. Za zgodą Inżyniera/ Inspektora nadzoru może odbywać się sporadyczny ruch innych pojazdów, o ile nie spowodują uszkodzeń powierzchni korpusu ziemnego.

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

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót**

6.1.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót oraz zakres czynności koniecznych do wykonania przed przystąpieniem do wykonania wykopów podano w STWiORB D-02.00.01 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne” punkt. 6.

### **6.2. Kontrola podczas wykonywania wykopów**

6.2.1. Kontrola podczas wykonywania wykopów polega na sprawdzeniu zgodności robót i wykonanej budowli ziemnej z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i STWiORB. W czasie kontroli robót w wykopach szczególną uwagę należy zwrócić na:

- a. sposób odspajania gruntów 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),
- e. zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie wg wymagań wskazanych w punkcie 5.6.
- f. bezpieczeństwo prowadzenia prac strzałowych o ile wykop wykonywany był w gruntach skalistych.

6.2.2. W czasie realizacji robót Wykonawca ma obowiązek kontrolować przydatność gruntów, skał lub materiałów pozyskiwanych z wykopu do budowy nasypu, z uwzględnieniem wymagań określonych w STWiORB D-02.00.01 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne”, punkt 2 oraz w Dokumentacji Projektowej.

### **6.3. Badania i pomiary do odbioru wykopów**

6.3.1. Badania do odbioru korpusu ziemnego należy wykonać według zasad i wymagań oraz z częstotliwością określoną w ST D-02.00.01 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne”, punkt 6 i wymagań określonych w punkcie 5 niniejszych STWiORB.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

7.1.1. Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne" punkt. 7

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

7.3.1. Jednostką obmiarową jest metr sześcienny [m<sup>3</sup>] wykonanych wykopów.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

8.1.1. Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania Ogólne” punkt 8.

8.1.2. Roboty ziemne uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera/Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania wg pkt. 5 i 6 niniejszych STWiORB dały wyniki pozytywne.

8.1.3. Do odbioru ostatecznego uwzględniane są wyniki badań i pomiarów kontrolnych, badań i pomiarów kontrolnych dodatkowych oraz badań i pomiarów arbitrażowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

### **8.2. Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu**

8.2.1. Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami punktu 8.2 STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne" oraz niniejszych STWiORB.

8.2.2. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

8.2.3. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier/Inspektor Nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary.

### **8.3. Odbiór częściowy**

8.3.1. Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inżynier/Inspektor Nadzoru.

### **8.4. Odbiór ostateczny**

8.4.1. Roboty objęte niniejszymi STWiORB podlegają odbiorowi na zasadzie robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

8.4.2. Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie dokumenty z bieżącej kontroli jakości robót oraz Dokumentację Projektową z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie robót (dokumentację powykonawczą).

8.4.3. Podstawą odbioru ostatecznego jest pisemne stwierdzenie przez Inspektora Nadzoru w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich robót związanych z niniejszymi STWiORB, a także spełnienie wymagań określonych w dokumentacji projektowej i niniejszych Warunków Wykonania.

### **8.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami**

8.5.1. Jeżeli wystąpią wyniki negatywne dla materiałów i robót (nie spełniające wymagań określonych w STWiORB), to Inżynier/Inspektor Nadzoru/Zamawiający wydaje Wykonawcy polecenie przedstawienia programu naprawczego, chyba że na wniosek jednej ze stron kontraktu zostaną wykonane badania lub pomiary arbitrażowe (zgodnie z pkt. 6.1.5 niniejszego STWiORB), a ich wyniki będą pozytywne. Wykonawca w programie tym jest zobowiązany dokonać oceny wpływu na trwałość, przedstawić sposób naprawienia wady lub wnioskować o zredukowanie ceny kontraktowej.

8.5.2. Na zastosowanie programu naprawczego wyraża zgodę Inżynier/Inspektor Nadzoru/Zamawiający.

8.5.3. W przypadku braku zgody Inżyniera/Inspektora Nadzoru/Zamawiającego na zastosowanie programu naprawczego wszystkie materiały i roboty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach STWiORB zostaną odrzucone. Wykonawca wymieni materiały na właściwe i wykona prawidłowo roboty na własny koszt.

8.5.4. Jeżeli wymiana materiałów niespełniających wymagań lub wadliwie wykonane roboty spowodują szkodę w innych, prawidłowo wykonanych robotach, to również te roboty powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

9.1.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-02.00.01 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne” punkt 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

9.2.1. Cena wykonania 1 m<sup>3</sup> wykopu w gruntach nieskalistych obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- wykonanie wykopu z transportem urobku na nasyp lub odkład, obejmujące: odspojenie, przemieszczenie, załadunek, przewiezienie i wyładunek,
- odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania,
- utrzymywanie drożności rowów w trakcie inwestycji w zakresie funkcjonowania istniejącego układu odwodnienia,
- profilowanie dna wykopu, rowów, skarp według Dokumentacji Projektowej,
- osuszenie podłoża, jeżeli jest przewilgocone, oraz jego wzmocnienie, jeżeli jest konieczne;
- zagęszczenie powierzchni wykopu (doprowadzenie podłoża rodzinnego do określonych Dokumentacją Projektową wymagań),
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w STWiORB,
- koszty legalnego umiejscowienia odkładu,
- rozplantowanie urobku na odkładzie,
- wykonanie, utrzymanie a następnie rozebranie dróg dojazdowych i/lub technologicznych,
- przywrócenie do stanu pierwotnego istniejącego terenu,
- wszelkie inne czynności związane z prawidłowym wykonaniem robót zgodnie z wymaganiami niniejszych STWiORB.

9.2.2. Cena wykonania 1 m<sup>3</sup> wykopu w gruntach skalistych obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- odspojenie skały przy użyciu materiałów wybuchowych lub przy użyciu sprzętu mechanicznego (pneumatycznego, elektrycznego, spalinowego),
- odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania,
- utrzymywanie drożności rowów w trakcie inwestycji w zakresie funkcjonowania istniejącego układu odwodnienia,
- rozdrobnienie materiału,
- załadunek i odwiezienie urobku na odkład,
- koszty legalnego umiejscowienia odkładu,
- rozplantowanie urobku na odkładzie,
- profilowanie dna wykopu, rowów, skarp według Dokumentacji Projektowej,
- doprowadzenie podłoża rodzinnego do określonych Dokumentacją Projektową wymagań,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w STWiORB,
- wykonanie, utrzymanie a następnie rozebranie dróg dojazdowych i/lub technologicznych,
- rekultywację terenu,
- zapewnienie bezpieczeństwa prowadzonych robót.
- wszelkie inne czynności związane z prawidłowym wykonaniem robót zgodnie z wymaganiami niniejszych STWiORB.

### **9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących**

Cena wykonania robót określonych niniejszymi STWiORB obejmuje:



- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

#### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Przepisy związane podano w STWiORB D-02.00.01 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne”, punkt 10.

## **D-04.04.02 PODBUDOWA POMOCNICZA I ZASADNICZA Z MIESZANKI NIEZWIĄZANEJ**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Nazwa zadania**

„Budowa chodnika przy drodze powiatowej nr 4413W w m. Ostrowy”

#### **1.2. Przedmiot WWiORB**

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (WWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru podbudowy z mieszanki niezwiązanej. Zakresem obejmuje warstwy podbudowy zasadniczej i pomocniczej z mieszanki niezwiązanej stabilizowanej mechanicznie

#### **1.3. Zakres stosowania WWiORB**

WWiORB są stosowane, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych. WWiORB stanowią podstawę opracowania Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB).

##### **1.3.1. Nazwy i kody**

Nazwy i kody robót objętych wspólnym słownikiem zamówień CPV

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Definicje i określenia podano w WWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" oraz w przepisach związanych wyszczególnionych w pkt. 10 niniejszego WWiORB.

**1.4.1. Podbudowa zasadnicza** – jedna warstwa lub dwie warstwy konstrukcji nawierzchni spełniająca(e) podstawową funkcję w rozłożeniu naprężeń od kół 20 pojazdów. Podbudowa zasadnicza może być jednowarstwowa lub dwuwarstwowa. Materiałami dopodbudowy zasadniczej mogą być:

- a) beton asfaltowy,
- b) mieszanki niezwiązane,
- c) mieszanki związane spoiwem hydraulicznym,
- d) grunty stabilizowane spoiwem hydraulicznym,
- e) mieszanki wykonane w technologii recyklingu na zimno (mieszanki mineralno-cementowo-emulsyjne, mieszanki mineralne z asfaltem spienionym)

o właściwościach odpowiednich do podbudowy zasadniczej.

**1.4.2. Podbudowa zasadnicza jednowarstwowa** wg KTKN PiP 2014 r. występujęw następujących przypadkach:

- a) Typ A1 (tablica 9.1) dla kategorii ruchu KR1-KR2,
- b) Typ A2 (tablica 9.2) dla kategorii ruchu KR1-KR2,
- c) Typ A3 (tablica 9.3) dla kategorii ruchu KR1-KR2,
- d) Typ B (tablica 9.4) dla kategorii ruchu KR1-KR7,
- e) Typ C (tablica 9.5) dla kategorii ruchu KR1-KR2,
- f) Typ D (tablica 9.6) dla kategorii ruchu KR1-KR2,
- g) Typ E (tablica 9.7) dla kategorii ruchu KR1-KR3.

W wymienionych konstrukcjach jednowarstwową podbudowę zasadniczą stanowią: mieszanka niezwiązana (typy A1, A2, A3), beton asfaltowy (typ B), mieszanka związana spoiwem hydraulicznym (typ C), grunt stabilizowany spoiwem hydraulicznym (typ D) lub mieszanki wykonane w technologii recyklingu na zimno (typ E).

**1.4.3. Podbudowa zasadnicza dwuwarstwowa** wg KTKN PiP 2014 r. występuje w następujących przypadkach:

- a) Typ A1 (tablica 9.1) dla kategorii ruchu KR3-KR7,
- b) Typ A2 (tablica 9.2) dla kategorii ruchu KR3-KR7,
- c) Typ C (tablica 9.5) dla kategorii ruchu KR3-KR7,
- d) Typ E (tablica 9.7) dla kategorii ruchu KR4.

W wymienionych konstrukcjach górną warstwę podbudowy zasadniczej stanowi beton asfaltowy, a dolną warstwę podbudowy zasadniczej stanowią mieszanka niezwiązana (typy A1, A2, A3), mieszanka związana spoiwem hydraulicznym (typ C) lub mieszanki wykonane w technologii recyklingu na zimno (typ E).

**1.4.4. Podbudowa pomocnicza** – warstwa tworząca platformę umożliwiającą prawidłowe wbudowanie podbudowy zasadniczej, a w czasie eksploatacji nawierzchni wspomagająca warstwy górne konstrukcji nawierzchni w rozłożeniu naprężeń od kół pojazdów oraz ochronę nawierzchni przed wysadzinami powodowanymi przez szkodliwe działanie mrozu. Materiałami używanymi do podbudowy pomocniczej mogą być:

- a) mieszanki niezwiązane,

- b) mieszanki związane spoiwami hydraulicznymi,
  - c) grunty stabilizowane spoiwami hydraulicznymi,
- o właściwościach odpowiednich do podbudowy pomocniczej.

1.4.5. **Mieszanka niezwiązana** – ziarnisty materiał, zazwyczaj o określonym składzie ziarnowym (od  $d=0$  do  $D$ ), który jest stosowany do wykonania ulepszanego podłoża gruntowego oraz warstw konstrukcji nawierzchni dróg. Mieszanka niezwiązana może być wytworzona z kruszyw naturalnych, sztucznych, z recyklingu lub mieszaniny tych kruszyw w określonych proporcjach.

1.4.6. **Kategoria** – charakterystyczny poziom właściwości kruszywa lub mieszanki niezwiązanej, wyrażony, jako przedział wartości lub wartość graniczna. Nie ma zależności pomiędzy kategoriami różnych właściwości.

1.4.7. **Kruszywo** – materiał ziarnisty stosowany w budownictwie, który może być naturalny, sztuczny lub z recyklingu.

1.4.8. **Kruszywo naturalne** – kruszywo ze złóż naturalnych pochodzenia mineralnego, które może być poddane wyłącznie obróbce mechanicznej. Kruszywo naturalne jest uzyskiwane z mineralnych surowców naturalnych występujących w przyrodzie, jak żwir, piasek, żwir kruszony, kruszywo z mechanicznie rozdrobnionych skał, nadziarnażwirowego lub otoczków.

1.4.9. **Kruszywo sztuczne** – kruszywo pochodzenia mineralnego, uzyskiwane w wyniku procesu przemysłowego obejmującego obróbkę termiczną lub inną modyfikację. Do kruszywa sztucznego zalicza się w szczególności kruszywo z żużli: wielkopieczowych, stalowniczych i pomiedziowych.

1.4.10. **Kruszywo z recyklingu** – kruszywo powstałe w wyniku przeróbki materiału zastosowanego uprzednio w budownictwie.

1.4.11. **Kruszywo kamienne** – kruszywo z mineralnych surowców jak żwir kruszony, mechanicznie rozdrobnione skały, nadziarno żwirowe.

1.4.12. **Kruszywo żużlowe z żużla wielkopieczowego** – kruszywo składające się głównie ze skrzystalizowanych krzemianów lub glinokrzemianów wapnia i magnezu uzyskanych przez powolne schładzanie powietrzem ciekłego żużla wielkopieczowego. Proces chłodzenia może odbywać się przy kontrolowanym dodawaniu wody. Chłodzony powietrzem żużel wielkopieczowy twardnieje dzięki reakcji hydraulicznej lub karbonatyzacji.

1.4.13. **Kruszywo żużlowe z żużla stalowniczego** – kruszywo składające się głównie ze skrzystalizowanego krzemianu wapnia i ferrytu zawierającego  $\text{CaO}$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{MgO}$  oraz tlenek żelaza. Kruszywo otrzymuje się przez powolne schładzanie powietrzem ciekłego żużla stalowniczego. Proces chłodzenia może odbywać się przy kontrolowanym dodawaniu wody.

1.4.14. **Kategoria ruchu (KR1 ÷ KR7)** – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) według „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych”. Politechnika Gdańska, Warszawa 2014

1.4.15. **Kruszywo grube (wg PN-EN 13242)** – oznaczenie kruszywa o wymiarach ziaren  $d$  (dolnego) równym lub większym niż 1 mm oraz  $D$  (górnego) większym niż 2 mm.

1.4.16. **Kruszywo drobne (wg PN-EN 13242)** – oznaczenie kruszywa o wymiarach ziaren  $d$  równym 0 oraz  $D$  równym 6,3 mm lub mniejszym.

1.4.17. **Kruszywo o ciągłym uziarnieniu (wg PN-EN 13242)** – kruszywo stanowiące mieszankę kruszyw grubych i drobnych, w której  $D$  jest większe niż 6,3 mm.

1.4.18. **Destrukt asfaltowy** – materiał drogowy pochodzący z frezowania istniejących warstw z mieszanek mineralno-asfaltowych (mma) lub z przekruszenia kawałków warstw nawierzchni asfaltowych oraz niewbudowanych partii mma, który został ujednorodniony pod względem składu oraz co najmniej przesiany, w celu odrzucenia dużych kawałków mma (nadziarno nie większe od  $1,4 D$  mieszanki)

1.4.19. **Destrukt betonowy** – materiał mineralno-cementowy powstały w wyniku kruszenia warstw konstrukcyjnych z betonu cementowego nawierzchni drogowych.

1.4.20. **Kruszywa słabe** – kruszywo przewidziane do zastosowania w mieszance przeznaczonych do wykonywania warstw nawierzchni drogowych lub podłoża ulepszanego, które charakteryzuje się różnicami w uziarnieniu przed i po 5-krotnym zagęszczeniu metodą Proctora, przekraczającymi  $\pm 8\%$ . Uziarnienie kruszywa należy sprawdzać na sitach przewidzianych do kontroli uziarnienia wg PN-EN 13285 i niniejszej WWiORB. O zakwalifikowaniu kruszywa do kruszyw słabych decyduje największa różnica wartości przesiewów na jednym z sit kontrolnych.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

1.5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

2.1.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w WWiORB D-M 00.00.00, Wymagania ogólne" punkt 2.

2.1.2. Podstawowe wymagania dotyczące materiałów

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera/ Inspektora Nadzoru/Zamawiającego.

Mieszanka kruszywa niezwiązanego przeznaczona do podbudowy powinny spełniać wymagania krajowe, przenoszące zapisy normy PN-EN-13285 Mieszanki niezwiązane Wymagania, które zostały określone w dokumentach: WT-4 2010, KTKNPIp 2014, KTKNS 2014.

Materiałami stosowanymi do wytwarzania mieszanek z kruszywa niezwiązanego są:

- kruszywo,
- woda do zraszania kruszywa.

Mieszanki kruszywa powinny być tak produkowane i składowane, aby miały jednakowe właściwości i spełniały wymagania podane w Tablicy 2.1 i 2.6. Wyprodukowane mieszanki kruszywa powinny być jednorodnie wymieszane i charakteryzować się równomierną wilgotnością.

Kruszywo powinno być składowane w przymach, na utwardzonym i dobrze odwodnionym placu, w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i przedwymieszaniem różnych rodzajów kruszyw

Zawartość wody w mieszance kruszywa w trakcie wbudowywania i zagęszczania, określona według PN-EN 13286-2, powinna odpowiadać wymaganiom Tablicy 2.6.

### 2.2. Właściwości kruszywa

Do mieszanek można stosować następujące rodzaje kruszyw:

- a) kruszywo naturalne lub sztuczne,
- b) kruszywo z recyklingu,
- c) połączenie kruszyw wymienionych w punktach a) i b) z określeniem proporcji kruszyw z a) i b)
- d) z dokładnością  $\pm 5\%$  m/m.

Należy zastosować kruszywa spełniające wymagania podane w Tablicy 2.1.

**Tablica 2.1.** Wymagania dla kruszywa do mieszanek niezwiązanych

Punkt w normie PN-EN 13242	Właściwość	Wymagane właściwości kruszywa do mieszanek niezwiązanych (kategorie według PN-EN 13242)				Odniesienie do tablicy w PN-EN 13242
		podbudowa pomocnicza	podbudowa zasadnicza		Nawierzchnia	
		KR 3 - 7	KR 1 - 2	KR 3 - 7	KR 1 - 2	
4.3.1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż	GC80/20, GF80, GA75	GC85/15, GF85, GA85	GC85/15, GF85, GA85	GC80/20, GF80, GA75	Tablica 2
4.3.2	Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich wg PN-EN 933-1	GTCNR	GTC20/15	GTC20/15	GTC20/15	Tablica 3
4.3.3	Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-1	GTFNR, GTANR	GTF10, GTA20	GTF10, GTA20	GTF10, GTA20	Tablica 4
4.4	Kształt kruszywa grubego wg PN-EN 933-4 a) maksymalne wartości wskaźnika płaskości	FINR	FI50	FI50	FI50	Tablica 5

	lub b) maksymalne wartości wskaźnika kształtu	SINR	SI55	SI55	SI55	Tablica 6
4.5	Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym (≥4mm) wydzielonym z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg. PN-EN 933-5, kategoria nie niższa niż	CNR	C90/3 C50/30	C90/3 C50/30	C90/3 C50/30	Tablica 7
4.6	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1 a) w kruszywie grubym*	fDeklarowa na	fDeklarowa na	fDeklarowa na	fDeklarowa na	Tablica 8
	b) w kruszywie drobnym*	fDeklarowa na	fDeklarowa na	fDeklarowa na	fDeklarowa na	Tablica 8
4.7	Jakość pyłów	Właściwość niebadana na pojedynczych frakcjach, atylko w mieszankach				-

5.2	Odporność na rozdrabnianie wg PN- EN 1097-2, kategoria nie wyższa niż:	LA40	LA35	LA35	LA40	Tablica 9
5.3	Odporność na ścieranie kruszywa grubego wg PN-EN 1097-1	MDE Deklar owana	MDE Deklar owana	MDE Deklar owana	MDE Deklar owana	Tablica 11
5.4	Gęstość wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 albo 9	Deklarowa na	Deklarowa na	Deklarowa na	Deklarowa na	-
5.5	Nasiąkliwość wg PN- EN 1097-6, rozdział 7, 8 albo 9 (zależności od frakcji)	W <sub>cm</sub> NR WA242**	W <sub>cm</sub> NR WA242**	W <sub>cm</sub> NR WA242**	W <sub>cm</sub> NR WA242**	-
6.2	Siarczany rozpuszczalne w kwasie wg PN-EN 1744-1	ASNR	ASNR	ASNR	ASNR	Tablica 13
6.3	Całkowita zawartość siarki wg PN-EN 1744- 1	SNR	SNR	SNR	SNR	Tablica 14
6.5.2.1	Stalność objętości żużla stalowniczego wg PN- EN 1744-1, rozdział 19.3	V5	V5	V5	V5	Tablica 16
6.5.2.2	Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym wg PN- EN 1744-1, p.19.1	Brak rozpadu	Brak rozpadu	Brak rozpadu	Brak rozpadu	-

6.5.2.3	Rozpad żelazawy w żużli wielkopieczowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1, p. 19.2	Brak rozpadu	Brak rozpadu	Brak rozpadu	Brak rozpadu	-
6.5.3	Składniki rozpuszczalne w wodzie wg PN-EN 1744-3	Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów				-
6.5.4	Zanieczyszczenia	Brak ciał obcych takich jak: drewno, szkło, plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy				-
7.2	Zgorzel słoneczna bazaltu wg PN-EN 1367-3, wg PN-EN 1097-2	SBLA	SBLA	SBLA	SBLA	-
7.3.3	Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 wg PN-EN 1367-1	Fdeklarowana ( $\leq 7$ )	F4	F4	F4	Tablica 20
Załącznik C	Skład materiałowy	Deklarowany	Deklarowany	Deklarowany	Deklarowany	-
Załącznik C.3.4	Istotne cechy środowiskowe	Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów				-

\*) Łączna zawartość pyłów w mieszance powinna się mieścić w wybranych krzywych granicznych.

\*\*) w przypadku gdy wymaganie nie jest spełnione, należy sprawdzić mrozoodporność.

Zgodnie z KTKNPiP i KTKNS warstwa podbudowy pomocniczej nie występuje w rozwiązaniach zaproponowanych w Katalogach dla kategorii ruchu KR1-KR2.

### 2.3. Wymagania wobec mieszanek

W warstwach podbudowy zasadniczej i pomocniczej można stosować następującą mieszankę kruszyw:

- 0/31,5 mm,
- 0/45 mm,
- 0/63 mm.

### 2.4. Wymagane właściwości mieszanki niezwiązanej do podbudowy pomocniczej

#### 2.4.1. Zawartość pyłu

Maksymalna zawartość pyłów < 0,063 mm w mieszankach kruszyw do podbudowy pomocniczej powinna spełniać wymagania kategorii podanej w Tablicy 2.6. Zawartość pyłów należy oznaczać według PN-EN 933-1.

W przypadku słabych kruszyw zawartość pyłów w mieszance kruszyw należy badać deklarować po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Zawartość pyłów w takiej mieszance po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora, powinna również spełniać wymagania podane w Tablicy 2.6.

#### 2.4.2. Zawartość nadziarna

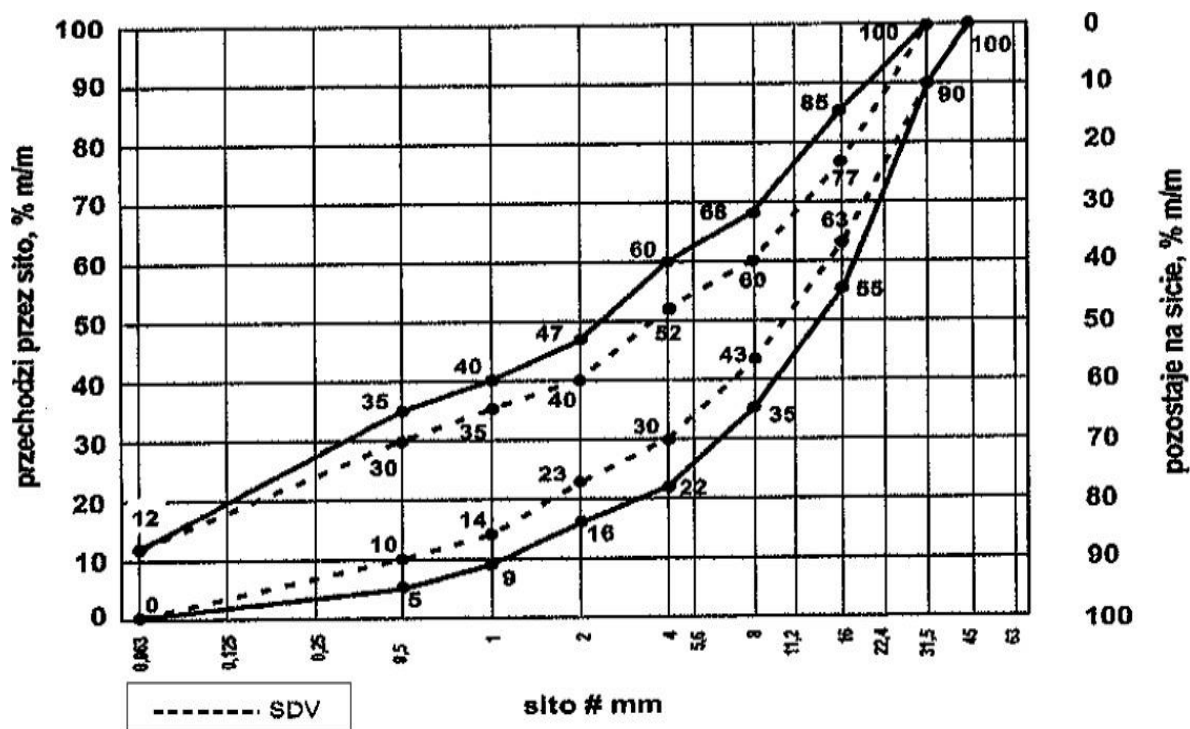
Określona według PN-EN 933-1 zawartość nadziarna w mieszankach kruszyw powinna spełniać wymagania podane w Tablicy 2.6. W przypadku słabych kruszyw decyduje zawartość nadziarna w mieszance kruszyw po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora.

#### 2.4.3. Uziarnienie

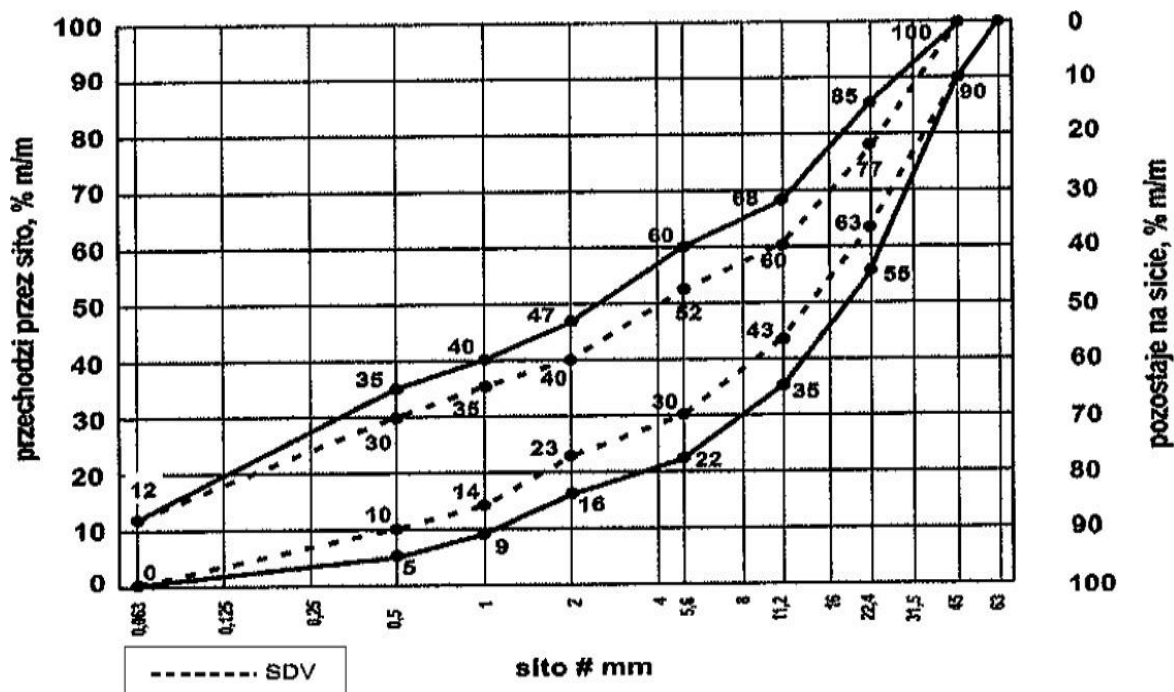
Określone według PN-EN 933-1 uziarnienia mieszanek kruszyw przeznaczonych do warstw podbudowy pomocniczej powinny spełniać wymagania przedstawione na rysunkach 2.1, 2.2 i 2.3. Jako wymagane obowiązują tylko wymienione wartości liczbowe na rysunkach.

W przypadku słabych kruszyw uziarnienie mieszanki kruszyw należy również badać i deklarować, po 5 krotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Kryterium przydatności takiej mieszanki, pod względem uziarnienia, jest spełnione, jeżeli uziarnienie mieszanki po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora, mieści się w krzywych granicznych podanych na rysunkach 2.1, 2.2 i 2.3.

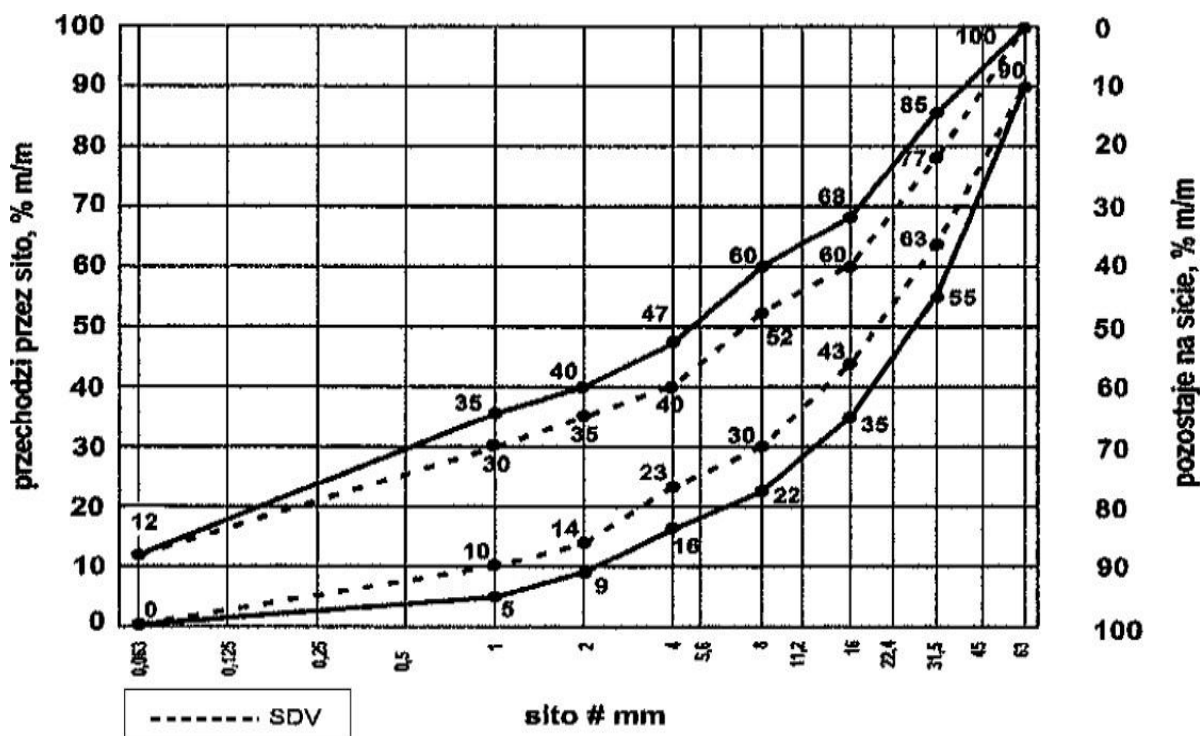
**Rys. 2.1** Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki niezwiązanej 0/31,5 mm do podbudowy pomocniczej



**Rys. 2.2** Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki niezwiązanej 0/45 mm do podbudowy pomocniczej



**Rys. 2.3** Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki niezwiązanej 0/63 mm do podbudowy pomocniczej



Oprócz wymagań podanych na rysunku 2.1, 2.2 i 2.3, wymaga się aby 90% uziarnień mieszank zbadanych w ramach ZKP w okresie 6 miesięcy spełniało wymagania kategorii podanych w tablicach 2.2 i 2.3, aby zapewnić jednorodność i ciągłość uziarnienia mieszank.

**Tablica 2.2.** Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych – porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S). Wymagania dotyczą produkowanej i dostarczanej mieszanki. Jeśli mieszanka zawiera nadmierną zawartość ziarn słabych, wymaganie dotyczy deklarowanego przez producenta uziarnienia mieszanki po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora.

Mieszanka niezwiązana	Porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S) Tolerancje przesiewu przez sito (mm), % (M/m)									
	0,5	1	2	4	5,6	8	11,2	16	22,4	31,5
0/31,5	±5	±5	±7	±8	-	±8	-	±8	-	-
0/45	±5	±5	±7	-	±8	-	±8	-	±8	-
0,63	-	±5	±5	±7	-	±8	-	±8	-	±8

Krzywa uziarnienia (S) deklarowana przez producenta mieszank powinna nie tylko mieścić się w odpowiednich krzywych uziarnienia ograniczonych przerywanymi liniami (SDV) z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji podanych w Tablicy 2.2, ale powinna spełniać także wymagania ciągłości uziarnienia zawarte w Tablicy 2.3.

**Tablica 2.3.** Wymagania wobec ciągłości uziarnienia na sitach kontrolnych – różnice w przesiewach podczas badań kontrolnych produkowanych mieszank

Mieszanka	Minimalna i maksymalna zawartość frakcji w mieszankach[różnice przesiewów w % (m/m) przez sito (mm)]															
	1/2		2/4		2/5,6		4/8		5,6/11/2		8/16		11,2/22,4		16/31/5	
0/31,5	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min.	max.	min	max
	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	4	15	7	20	-	-	10	25	-	-	10	25	-	-	-	-
0/45	4	15	-	-	7	20	-	-	10	25	-	-	10	25	-	-
0/63	-	-	4	15	-	-	7	20	-	-	10	25	-	-	10	25

#### 2.4.4. Wrażliwość na mróz, wodoprzepuszczalność

Mieszanki kruszyw stosowane do warstw podbudów pomocniczych powinny spełniać wymagania wg Tablicy 2.6.



Wymagania wobec mieszanek przeznaczonych do warstw podbudowy pomocniczej odnośnie wrażliwości na mróz (wskaźnik SE4), dotyczą badania materiału po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora według PN EN 13286-2.

Nie stawia się wymagań wobec wodoprzepuszczalności zagęszczonej mieszanki niezwiązanej do podbudowy pomocniczej.

#### **2.4.5. Zawartość wody**

Zawartość wody w mieszankach kruszyw powinna odpowiadać wymaganej zawartości wody w trakcie wbudowywania i zagęszczania określonej według PN-EN 13286-2, w granicach podanych w Tabelicy 2.6.

#### **2.4.6. Wskaźnik CBR**

Badanie CBR mieszanek do podbudowy pomocniczej należy wykonać na mieszance zagęszczonej do wskaźnika zagęszczenia  $IS=1,0$  i po 96 godzinach przechowywania jej w wodzie. CBR oznaczyć wg PN-EN 13286-47. Wymaganie wg Tabelicy 2.6.

### **2.5. Wymagane właściwości mieszanki niezwiązanej do podbudowy zasadniczej**

#### **2.5.1. Zawartość pyłu**

Maksymalna zawartość pyłów  $< 0,063$  mm w mieszankach kruszyw przeznaczonych do warstwy podbudowy zasadniczej, powinna spełniać wymagania kategorii podanej w Tabelicy 2.6.

Zawartość pyłów należy oznaczać wg PN-EN 933-1.

W przypadku słabych kruszyw zawartość pyłów w mieszance kruszyw należy również badać i deklarować, po 5 krotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Zawartość pyłów w takiej mieszance, po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora, powinna również spełniać wymagania podane w Tabelicy 2.4.

Nie określa się wymagań wobec minimalnej zawartości pyłów  $< 0,063$  mm w mieszankach kruszyw do warstwy podbudowy zasadniczej.

#### **2.5.2. Zawartość nadziarna**

Określona według PN-EN 933-1 zawartość nadziarna w mieszankach kruszyw powinna spełniać wymagania podane w Tabelicy 2.6. W przypadku słabych kruszyw decyduje zawartość nadziarna w mieszance kruszyw po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora.

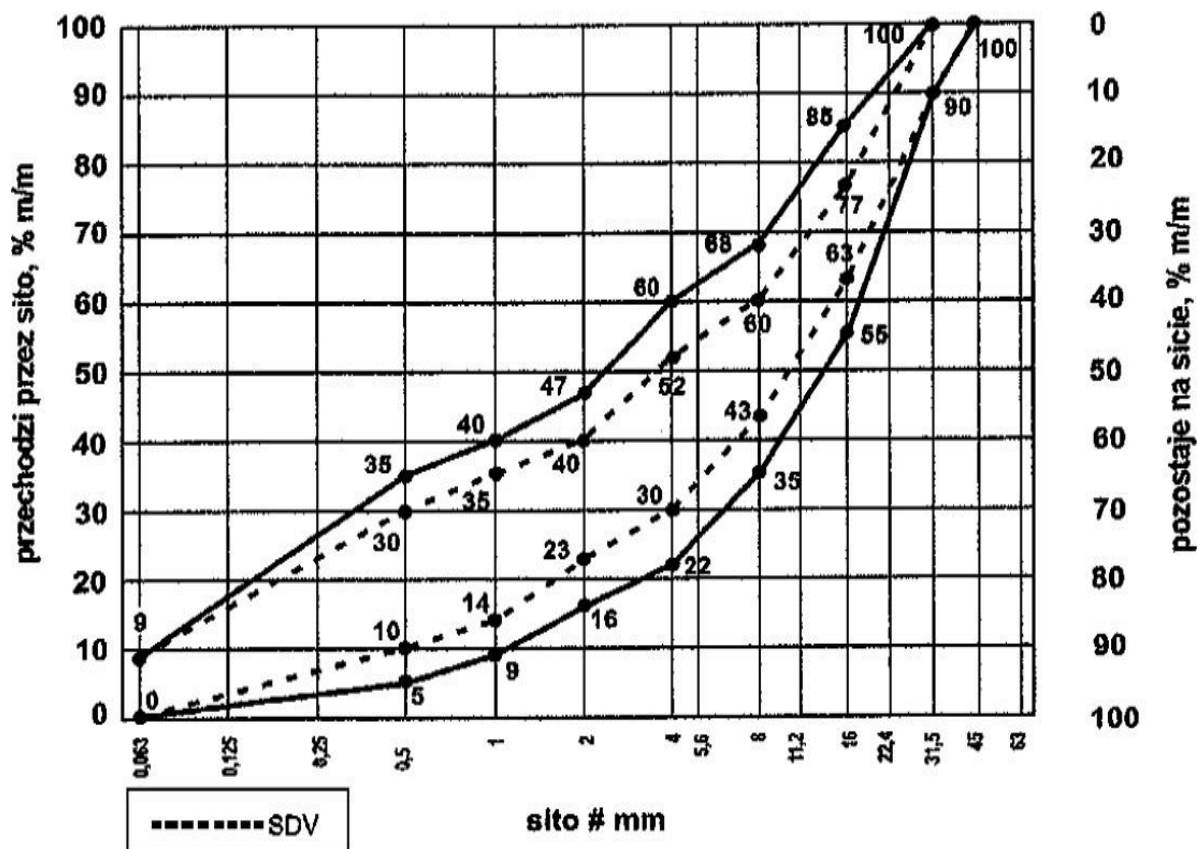
#### **2.5.3. Uziarnienie**

Określone według PN-EN 933-1 uziarnienia mieszanek kruszyw, przeznaczonych do warstw podbudowy zasadniczej muszą spełniać wymagania przedstawione na rysunkach 2.4, 2.5 i 2.6.

W przypadku słabych kruszyw uziarnienie mieszanki kruszyw należy również badać i deklarować, po 5 krotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Kryterium przydatności takiej mieszanki, pod względem uziarnienia, jest spełnione, jeżeli uziarnienie mieszanki po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora, mieści się w krzywych granicznych podanych na rysunkach 2.4, 2.5 i 2.6.

Jako wymagane obowiązują tylko wymienione wartości liczbowe na rysunku.

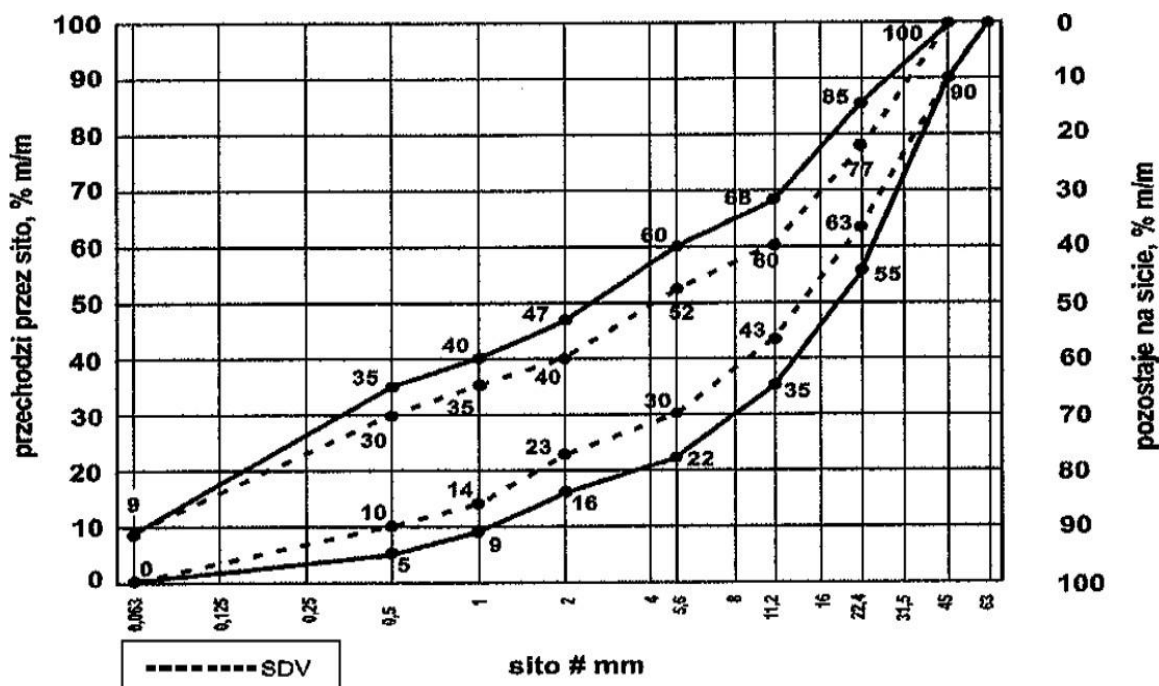
Rys. 2.4 Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki niezwiązanej 0/31,5 do warstw podbudowy



zasadniczej

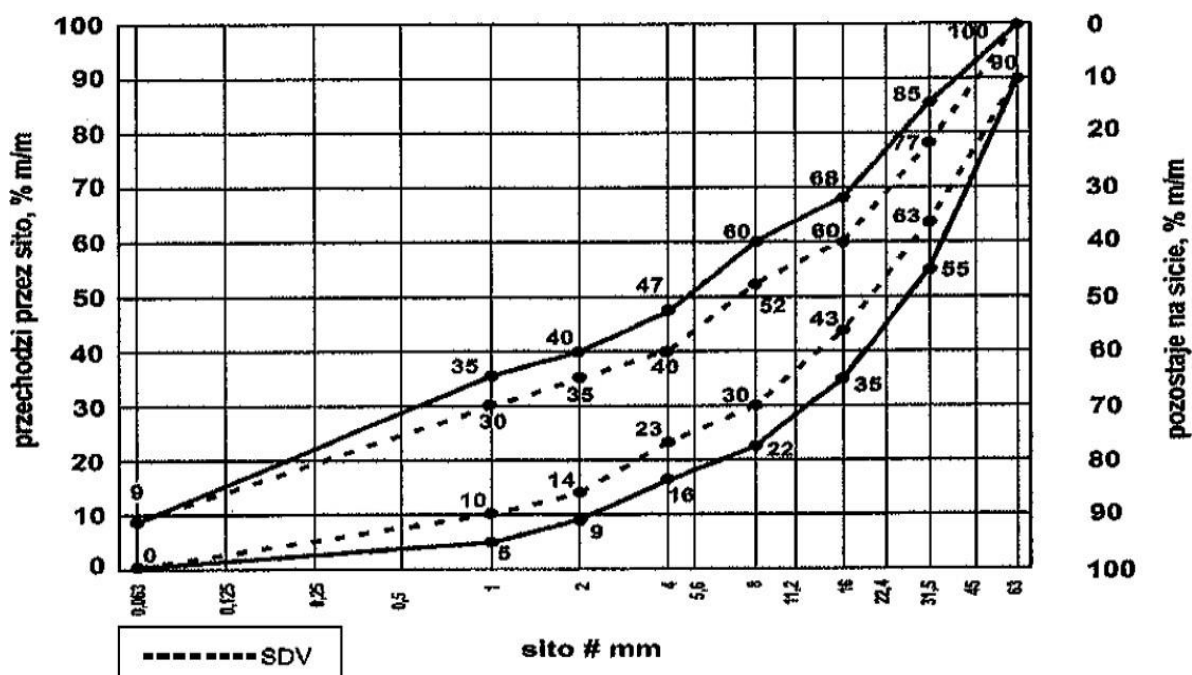
Rys.2.5 Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki niezwiązanej 0/45 mm do warstw podbudowy

zasadniczej



Rys. 2.6 Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki niezwiązanej 0/63 mm do warstw podbudowy

zasadniczej



Oprócz wymagań podanych na rysunku, wymaga się aby 90% uziarnień mieszanek zbadanych w ramach ZKP w okresie 6 miesięcy spełniało wymagania kategorii podanych w tablicach 2.4 i 2.5, aby zapewnić jednorodność i ciągłość uziarnienia mieszanek.

**Tablica 2.4.** Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych – porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S). Wymagania dotyczą produkowanej i dostarczanej mieszanki. Jeśli mieszanka zawiera nadmierną zawartość ziarn słabych, wymaganie dotyczy deklarowanego przez producenta uziarnienia mieszanki po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora.

Mieszanka niezwiązana	Porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S) Tolerancje przesiewu przez sito (mm), % (M/m)									
	0,5	1	2	4	5,6	8	11,2	16	22,4	31,5
0/31,5	±5	±5	±7	±8	-	±8	-	±8	-	-
0/45	±5	±5	±7	-	±8	-	±8	-	±8	-
0/63	-	±5	±5	±7	-	±8	-	±8	-	±8

Krzywa uziarnienia (S) deklarowana przez producenta mieszanek powinna nie tylko mieścić się w odpowiednich krzywych uziarnienia ograniczonych przerywanymi liniami (SDV) z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji podanych w Tablicy 2.4, ale powinna spełniać także wymagania ciągłości uziarnienia zawarte w Tablicy 2.5.

**Tablica 2.5.** Wymagania wobec ciągłości uziarnienia na sitach kontrolnych – różnice w przesiewach podczas badań kontrolnych produkowanych mieszanek

Mieszanka	Minimalna i maksymalna zawartość frakcji w mieszankach, [różnice przesiewów w % (m/m) przez sito (mm)]															
	1/2		2/4		2/5,6		4/8		5,6/11,2		8/16		11,2/22,4		16/31,5	
0/31,5	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
0/45	4	15	-	-	7	20	-	-	10	25	-	-	10	25	-	-
0/63	-	-	4	15	-	-	7	20	-	-	10	25	-	-	10	25

#### 2.5.4. Wrażliwość na mróz, wodoprzepuszczalność

Mieszanki kruszyw stosowane do warstw podbudów zasadniczych powinny spełniać wymagania Tablicy 2.6.

Wymagania wobec mieszanek przeznaczonych do warstw podbudowy zasadniczej odnośnie wrażliwości na mróz (wskaźnik SE4), dotyczą badania materiału po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora według PN EN 13286-2.

Nie stawia się wymagań wobec wodoprzepuszczalności zagęszczonej mieszanki niezwiązanej do podbudowy zasadniczej.

### 2.5.5. Zawartość wody

Zawartość wody w mieszankach kruszyw powinna odpowiadać wymaganej zawartości wody w trakcie wbudowywania i zagęszczania określonej według PN-EN 13286-2, w granicach podanych w Tabelcy 2.6.

### 2.5.6. Wskaźnik nośności CBR

Badanie CBR mieszanek do podbudowy zasadniczej należy wykonać na mieszance zagęszczonej metodą Proctora do wskaźnika zagęszczenia  $IS=1,0$  i po 96 godzinach przechowywania jej w wodzie. CBR oznaczyć wg PN-EN 13286-47. Wymaganie wg Tabelcy 2.6.

## 2.6. Wymagane właściwości mieszanki niezwiązanej do nawierzchni pobocza oraz nawierzchni drogi lub zjazdu

### 2.6.1. Zawartość pyłu

Określona według PN EN 933-1 zawartość pyłów  $< 0,063$  mm w mieszankach musi spełniać wymagania kategorii podanej w Tabelcy 2.6.

W przypadku słabych kruszyw zawartość pyłów w mieszance kruszyw należy również badać i deklarować, po 5 krotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Zawartość pyłów w takiej mieszance, po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora, powinna również spełniać wymagania podane w Tabelcy 2.6.

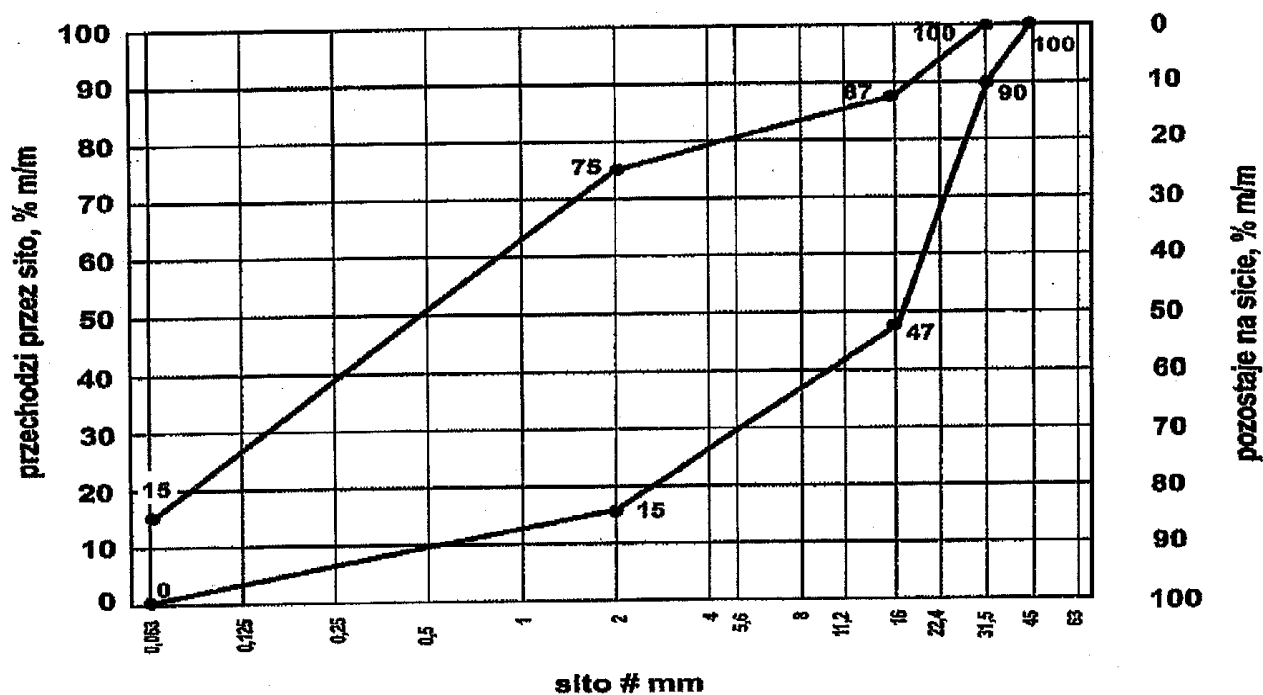
### 2.6.2. Zawartość nadziarna

Określona według PN-EN 933-1 zawartość nadziarna w mieszankach kruszyw powinna spełniać wymagania podane w Tabelcy 2.6. W przypadku słabych kruszyw decyduje zawartość nadziarna w mieszance kruszyw po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora.

### 2.6.3. Uziarnienie

Określenie według PN-EN 933-1 uziarnienia mieszanek kruszyw, przeznaczonych do warstwy nawierzchni z kruszywa niezwiązanego powinno spełniać wymagania podane na rysunku 2.7. Jako wymagania mają znaczenie tylko podane na rysunkach wartości liczbowe. W przypadku słabych kruszyw uziarnienie mieszanki kruszyw należy również badać i deklarować, po 5 krotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Kryterium przydatności takiej mieszanki, pod względem uziarnienia, jest spełnione, jeżeli uziarnienie mieszanki po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora, mieści się w krzywych granicznych podanych na rysunku 2.7.

Rys. 2.7. Uziarnienie mieszanki niezwiązanej 0/31,5 do nawierzchni



### 2.6.4. Odporność na działanie mrozu

Mieszanki kruszyw niezwiązanych stosowane do nawierzchni z kruszywa niezwiązanego powinny spełniać wymagania wg. Tabelcy 2.6.

Wymagania wobec wrażliwości na mróz, mieszanek przeznaczonych do nawierzchni, dotyczą badania materiału po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora wg PN-EN13286-2.

Nie stawia się wymagań wobec wodoprzepuszczalności zagęszczonej mieszanki niezwiązanej do nawierzchni z kruszywa niezwiązanego, o ile szczegółowe rozwiązania nie przewidują.

#### 2.6.5. Zawartość wody

Zawartość wody w mieszankach kruszyw powinna odpowiadać wymaganej zawartości wody w trakcie wbudowywania i zagęszczania określonej według PN-EN 13286-2, w granicach podanych w Tabelcy 2.6.

**Tabela 2.6.** Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych

Rozdział w PN-EN 13285	Właściwość	Wymagane właściwości mieszanki niezwiązanejprzeznaczonej do:			Odniesienie do tablicy w PN-EN 13285
		podbudowy pomocniczejKR 3 - 7	podbudowy zasadniczejKR 1 - 7	NawierzchniaKR 1 - 2	
4.3.1	Uziarnienie mieszanki niezwiązanej	0/31,5; 0/45; 0/63	0/31,5; 0/45; 0/63	0/31,5; 0/45; 0/63	Tablica 4
4.3.2	Maksymalna zawartość pyłów:kategoria UF	UF12	UF9	UF15	Tablica 2
4.3.2	Minimalna zawartość pyłów:kategoria LF	LFNR	LFNR	LF8	Tablica 3
4.3.3	Zawartość, nadziarna:kategoria OC:	OC90	OC90	OC90	Tablica 4 i 6
4.4.1	Wymagania wobec uziarnienia	rys. 2.1	rys. 2.2	rys. 2.3	Tablica 5 i 6
-	Kształt kruszywa grubego wgPN-EN 933-4 a) maksymalne wartości wskaźnika płaskości	FINR	FI50	FI50	-
-	lub b) maksymalne wartości wskaźnika kształtu	SINR	SI55	SI55	-
-	Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lubłamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym (≥4mm)wydzielonym z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg. PN-EN 933-5,kategoria nie niższa niż	CNR	C90/3C50/30	C90/3C50/30	-
4.4.2	Wymagania wobec jednorodności uziarnienia poszczególnych partii - porównanie z deklarowanaprzez producenta wartością (S)	wg. tablicy 2.2	wg. tablicy 2.4	brak wymagań	Tablica 7
4.4.2	Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych – różnice wprzesiewach	wg. tablicy 2.3	w. tablicy 2.5	brak wymagań	Tablica 8
4.5	Wrażliwość na mróz; wskaźnikpiaskowy SE4 wg PN-EN 933-8: 2015-07, co najmniej	40	45	35	-

-	Odporność na rozdrabnianie (dotyczy frakcji 10/14 odsianej mieszanki) wg PN-EN 1097-1, kategoria nie wyższa niż:	LA40	LA35	LA40	-
-	Odporność na ścieranie (dotyczy frakcji 10/14 odsianej mieszanki) wg PN-EN 1097-1, kategoria MDE	Deklarowana	Deklarowana	Deklarowana	-
-	Mrozoodporność (dotyczy frakcji kruszywa 8/16 odsianej mieszanki) wg PN-EN 1367-1	Fdeklarowana ( $\leq 7$ )	F4	F4	-
-	Wartość CBR po zagęszczeniu do wskaźnika zagęszczenia $IS=1,0$ i moczeniu w wodzie 96h, co najmniej	$\geq 60$	$\geq 80$ (KR3-7) $\geq 60$ (KR1-2)	$\geq 40$	-
4.5	Wodoprzepuszczalność mieszanki w warstwie odsączającej po zagęszczeniu wg metody Proctora do wskaźnika zagęszczenia $IS=1,0$ , współczynnik filtracji, co najmniej cm/s	brak wymagań	brak wymagań	brak wymagań	-

	Zawartość wody w mieszance zagęszczanej, % (m/m), wilgotności optymalnej wg metody Proctora	80 – 100	80 – 100	80 – 100	-
--	---------------------------------------------------------------------------------------------	----------	----------	----------	---

\*) Badanie wskaźnika piaskowego SE4 wg PN-EN 933-8: 2015-07 należy wykonać na mieszance pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora wg PN-EN 13286-2.

### 2.7. Woda

Do zwilżania kruszywa stosuje się wodę spełniającą wymagania PN-EN 1008.

### 2.8. Kontrola jakości materiałów w okresie dostaw

Kontrola jakości materiałów polega na przeprowadzeniu badań cech fizycznych materiałów na reprezentatywnych próbkach dla partii kruszywa i porównaniu wyników z wymaganiami określonymi w p.2.3.

### 2.9. Dodatkowe wymagania

Podbudowa wykonywana bezpośrednio na podłożu gruntowym powinna spełniać warunek szczelności warstwy (nieprzenikania cząstek):

$$\frac{D_{15}}{d_{85}} \leq 5$$

w którym:

$D_{15}$  – wymiar sita, przez które przechodzi 15% ziaren warstwy podbudowy,  $D_{85}$  – wymiar sita, przez które przechodzi 85% ziaren gruntu podłoża.

Warunek ten zostaje automatycznie spełniony w przypadku zastosowania stabilizacji podłoża spoiwami hydraulicznymi lub przy zastosowaniu warstwy geowłókniny separującej.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

3.1.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB D-M 00.00.00, Wymagania ogólne" punkt 3.

### **3.2. Sprzęt do robót**

3.2.1. Sprzęt do wykonania podbudów powinien być dobrany przez Wykonawcę tak, aby zabezpieczył jakość zgodnie z Dokumentacją Projektową w ilości i rodzaju gwarantującym wykonanie robót zgodnie z harmonogramem i terminem zakończenia inwestycji.

Mieszanka kruszywa dla warstwy z mieszanki niezwiązanej winna być rozkładana za pomocą urządzeń uniemożliwiających segregację. Na ciągu głównym należy podbudowę zasadniczą z mieszanki niezwiązanej rozkładać układarkami.

3.2.2. Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy z mieszanek kruszyw niezwiązanych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- mieszarek stacjonarnych (zlokalizowanych w pobliżu palcu budowy) do wytwarzania mieszanki kruszyw, wyposażone w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej. Wymaganie to jest zbędne w przypadku, gdy producent kruszywa gwarantuje dostawę jednorodnej mieszanki o wymaganym uziarnieniu odpowiedniej wilgotności.
- układarek na ciągu głównym (obowiązkowo podbudowa zasadnicza)
- równiarek lub układarek na pozostałych drogach (podbudowa pomocnicza i zasadnicza) i pozostałych warstwach (podbudowa pomocnicza) dla ciągów głównych. Za zgodą Inżyniera/Inspektora Nadzoru/Zamawiającego do rozkładania mieszanki na drogach o ruchu mniejszym od KR3 można dopuścić spycharki,
- walcy ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania,
- płyt wibracyjnych lub ubijaków mechanicznych do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych,
- innego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera/ Inspektora Nadzoru/Zamawiającego.

## **4. TRANSPORT**

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

4.1.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB D-M 00.00.00, Wymagania ogólne" punkt 4.

### **4.2. Transport kruszyw**

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

4.2.2. Wykonawca powinien zapewnić minimalizację odległości transportowych przy zachowaniu wymagań projektowych. Organizację transportu należy przeprowadzić z uwzględnieniem zmienności w dostępności dróg i powierzchni do prowadzenia transportu (przemieszczania materiałów do wykonania nasypu).

4.2.3. W organizacji transportu Wykonawca uwzględni: typowe warunki klimatyczne i pogodowe, wymagania wynikające z harmonogramu prac, ograniczenia dotyczące ładunku przez czynniki zewnętrzne (instalacje, konstrukcje, dopuszczalne obciążenia), wymagania ochrony środowiska oraz rodzaj maszyn stosowanych do załadunku, w przypadku samochodów.

4.2.4. Należy przestrzegać ograniczeń dotyczących ruchu budowlanego, podanych w punkcie 5.7. WWiORB D-02.01.01. „Roboty ziemne. Wykonanie wykopów” i w punkcie 5.16 WWiORB D-02.03.01. „Roboty ziemne. Wykonywanie nasypów”.

4.2.5. Zwiększenie odległości transportu ponad odległości zatwierdzone nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy, dotyczących dodatkowej zapłaty za transport.

4.2.6. Transport i wyładunek mieszanki niezwiązanej powinien zapewnić niezmiennosć składu mieszanki oraz nie powinien powodować segregacji składników oraz zanieczyszczenia mieszanki. Transport kruszywa może odbywać się samochodami samowyładowczymi w sposób zabezpieczający je przed segregacją, zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem lub zawilgoceniem.

4.2.7. Materiały sypkie należy przewozić w sposób eliminujący możliwość wysypywania, pylenia oraz innego zanieczyszczenia środowiska.

4.2.8. Transport pozostałych wyrobów powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

5.1.1. Ogólne zasady prowadzenia robót podano w WWiORB D-M 00.00.00 "Wymagania

ogólne” punkt 5.

## **5.2. Zasady wykonywania robót**

5.2.1. Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Zamawiającemu do akceptacji Projekt Technologii Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

5.2.2. Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i STWiORB. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszych WWiORB.

Podstawowe czynności przy wykonaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- przygotowanie podłoża,
- wytwarzanie mieszanki kruszywa,
- odcinek próbny,
- wbudowanie mieszanki,
- zagęszczanie mieszanki,
- utrzymanie wykonanej warstwy,
- roboty wykończeniowe.

## **5.3. Roboty przygotowawcze**

5.3.1. Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, STWiORB lub wskazań Inżyniera/ Inspektora Nadzoru /Zamawiającego:

- ustalić lokalizację robót,
- przeprowadzić obliczenia i pomiary niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- usunąć przeszkody utrudniające wykonanie robót,
- wprowadzić oznakowanie drogi na okres robót,
- zgromadzić materiały i sprzęt potrzebne do rozpoczęcia robót.

5.3.2. Prace pomiarowe powinny być prowadzone w sposób umożliwiający wykonanie warstwy podbudowy zgodnie z Dokumentacją Projektową, z tolerancjami określonymi w niniejszej specyfikacji. Paliki lub szpilki do kontroli ukształtowania podbudowy powinny być wcześniej przygotowane, odpowiednio zamocowane i utrzymywane w czasie robót przez Wykonawcę. Powinny być one ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera/ Inspektora Nadzoru /Zamawiającego. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót i nie powinno być rzadsze, niż co 10m. Jeżeli warstwa mieszanki kruszywa stabilizowanego mechanicznie będzie układana w prowadnicach, to po wytyczeniu podbudowy należy ustawić na podłożu prowadnice w taki sposób, aby wyznaczały one ściśle linie krawędzi układanej warstwy według Dokumentacji Projektowej. Wysokość prowadnic powinna odpowiadać grubości warstwy mieszanki kruszywa stabilizowanego mechanicznie, w stanie niezagęszczonym. Prowadnice powinny być ustawione stabilnie, w sposób wykluczający ich przesuwanie się pod wpływem oddziaływania maszyn użytych do wykonania warstwy.

Zamiennie można zastosować wytyczenie sytuacyjne i wysokościowe przez jednoznaczne zdefiniowanie w pamięci elektronicznej maszyn wyposażonych w system sterowania 3D wszystkich elementów geometrii warstwy podbudowy.

## **5.4. Przygotowanie podłoża**

5.4.1. Przed wykonaniem podbudowy podłoże należy oczyścić ze wszelkich zanieczyszczeń oraz sprawdzić jego cechy geometryczne i zagęszczenie. Wszelkie uszkodzenia lub powierzchnie wykazujące odchylenia od wymaganej równości, spadków poprzecznych lub rzędnych powinny być naprawione.

Podłoże pod podbudowę stanowi warstwa stabilizowana cementem lub warstwa mrozochronna bądź też inna warstwa zgodnie z projektem.

5.4.2. Podbudowa powinna być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z Dokumentacją Projektową lub wg zaleceń Inżyniera/ Inspektora Nadzoru /Zamawiającego z tolerancjami określonymi w niniejszych WWiORB.

5.4.3. Podbudowę z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie należy układać na odpowiednio przygotowanej warstwie, zgodnie z właściwymi WWiORB. Jeżeli podłoże wykazuje jakiegokolwiek wady, to powinny być one usunięte wg zasad zaakceptowanych przez Inżyniera/ Inspektora Nadzoru /Zamawiającego.

5.4.4. Dla pobocza nie jest wymagane wykonanie badań modułów odkształceń metodą VSS.



## **5.5. Wytwarzanie mieszanki kruszywa**

5.5.1. Przed przystąpieniem do robót w terminie uzgodnionym z Inżynierem/ Zamawiającym, Wykonawca dostarczy Inżynierowi/ Zamawiającemu do akceptacji projekt składu mieszanki kruszywa niezwiązanego oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera/ Inspektora Nadzoru

/Zamawiającego do wykonania badań kontrolnych. Projektowanie polega na doborze kruszywa do mieszanki oraz zawartości wody. Procedura projektowania powinna być oparta na próbkach laboratoryjnych i/lub polowych przeprowadzonych na tych samych składnikach, z tych samych źródeł i o takich samych właściwościach, jak te które będą stosowane do wykonania podbudowy.

5.5.2. Mieszanke kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności materiału nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanke kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach, gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki.

5.5.3. Mieszarki (wytwórnice mieszanek kruszywa) stacjonarne lub mobilne powinny zapewnić ciągłość produkcji zgodną z receptą laboratoryjną. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób przeciwdziałający segregacji i nadmiernemu wysychaniu.

## **5.6. Odcinek próbny**

5.6.1. Co najmniej 3 dni przed planowanym rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia, czy sprzęt budowlany do mieszania, rozkładania i zagęszczania kruszywa jest właściwy,
- określenia grubości warstwy materiału z w stanie luźnym, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu,
- określenia ilości warstwy koniecznych dla osiągnięcia wymaganego zagęszczenia;
- ustalenia liczby przejazdów sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

5.6.2. Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy na budowie.

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 400 do 800 m<sup>2</sup>.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera/ Inspektora Nadzoru /Zamawiającego.

Po wykonaniu odcinka próbnego Wykonawca umożliwi Inżynierowi/ Inspektorowi Nadzoru/ Zamawiającemu przeprowadzenie dodatkowych badań kontrolnych. Po akceptacji przez Inżyniera/ Inspektora Nadzoru /Zamawiającego Wykonawca przystąpi do zasadniczych robót związanych z wykonaniem warstwy podbudowy z kruszywa niezwiązanego hydraulicznie.

Wykonawca może przystąpić do wykonania warstwy po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera/ Inspektora Nadzoru /Zamawiającego.

## **5.7. Wbudowanie mieszanki**

5.7.1. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera/ Inspektora Nadzoru /Zamawiającego

5.7.2. Mieszanka kruszywa niezwiązanego po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu. Zaleca się w tym celu korzystanie z transportu samochodowego zabezpieczoną (przykrytą) skrzynią ładunkową. Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana metodą zmechanizowaną przy użyciu zalecanej, elektronicznie sterowanej, rozkładarki, która wstępnie może zagęszczać układaną warstwę kruszywa. Rozkładana warstwa kruszywa powinna być jednakowej grubości, takiej aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Jeżeli układana konstrukcja składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

5.7.3. Zawartość wody w mieszance zagęszczanej musi być zgodna z granicami podanymi w tablicy 2.6. Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, wg PN-EN 13286-2 oraz PN-EN 1097-6. Mieszanka o większej wilgotności powinna zostać osuszona przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od wartości podanej w tablicy 2.6, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody równomiernie wymieszana.

Rozścieloną mieszankę kruszywa należy sprofilować równiarką lub ciężkim szablonem, do spadków poprzecznych i pochyłeń podłużnych ustalonych w dokumentacji projektowej. W czasie profilowania należy wyrównać lokalne wgłębienia. W miejscach, gdzie widoczna jest segregacja kruszywa należy przed zagęszczeniem wymienić kruszywo na materiał o odpowiednich właściwościach.

### **5.8. Zagęszczenie mieszanki**

5.8.1. Po wyprofilowaniu mieszanki kruszywa należy rozpocząć jej zagęszczanie, które należy kontynuować aż do osiągnięcia wymaganego w STWiORB wskaźnika zagęszczenia. Warstwę kruszywa niezwiązanego należy zagęszczać walcami ogumionymi, walcami wibracyjnymi i gładkimi. Kruszywo o przewadze ziaren grubych zaleca się zagęszczać najpierw walcami ogumionymi, a następnie walcami wibracyjnymi. Kruszywo o przewadze ziaren drobnych zaleca się zagęszczać najpierw walcami ogumionymi, a następnie gładkimi. W miejscach trudno dostępnych należy stosować zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne itp.

Zagęszczanie walcami na podbudowach o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i przesuwac się pasami podłużnymi w stronę osi jezdni. Zagęszczanie na podbudowach o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od dolnej krawędzi i przesuwac się pasami podłużnymi w stronę górnej krawędzi podbudowy.

5.8.2. Zagęszczenie powinno być równomierne na całej szerokości warstwy. Zaleca się, aby grubość zagęszczanej warstwy nie przekraczała przy walcach statycznych gładkich 15 cm, a przy walcach ogumionych lub wibracyjnych 20 cm.

5.8.3. Zagęszczenie podbudowy należy wykonywać warstwami przy zachowaniu wilgotności optymalnej. W ostatniej fazie zagęszczania należy sprawdzić profil szablonem. Zagęszczenie podbudowy powinno być równomierne na całej szerokości.

5.8.4. Wskaźnik zagęszczenia nie powinien być mniejszy od 1,03 (KR 5 -KR 7) oraz 1,00 dla pozostałych dróg. Zagęszczenie kontroluje się płytą VSS przez sprawdzenie modułu odkształcenia. Zagęszczenie podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu E2 do pierwotnego modułu odkształcenia E1 jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy. Wskaźnik zagęszczenia podbudowy powinien odpowiadać przyjętemu poziomowi wskaźnikowości podbudowy wg tablicy 6.8.

### **5.9. Utrzymanie wykonanej warstwy**

5.9.1. Warstwa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, gotową warstwę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie jej uszkodzenia spowodowane przez ten ruch.

### **5.10. Roboty wykończeniowe**

5.10.1. Roboty wykończeniowe, zgodne z dokumentacją projektową, STWiORB lub wskazaniemi Inżyniera/Inspektora Nadzoru/Zamawiającego dotyczą prac związanych z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie przeszkód czasowo usuniętych,
- uzupełnienie zniszczonych w czasie robót istniejących elementów drogowych lub terenowych,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót,
- usunięcie oznakowania drogi wprowadzonego na okres robót.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót**

6.1.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w WWiORB D-M 00.00.00, "Wymagania ogólne" punkt 6.

6.1.2. Badania i pomiary dzielą się na:

- a) badania i pomiary Wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- b) badania i pomiary kontrolne, wykonywane na zlecenie Inżyniera/Inspektora Nadzoru/Zamawiającego przez Laboratorium Zamawiającego.

Badania i pomiary kontrolne dzielą się na podstawowe, dodatkowe i arbitrażowe.

W uzasadnionych przypadkach w ramach badań i pomiarów kontrolnych dopuszcza się wykonanie badań i pomiarów kontrolnych dodatkowych lub badań i pomiarów arbitrażowych.

Badania obejmują:

- pobranie próbek,
- zapakowanie próbek do wysyłki,
- transport próbek z miejsca pobrania do placówki wykonującej badania,
- przeprowadzenie badania,

- sprawozdanie z badań.  
Pomiary obejmują terenową weryfikację cech warstwy.

## **6.2. Badania i pomiary Wykonawcy – zgodnie z D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”**

Zakres badań i pomiarów Wykonawcy powinien być:

- nie mniejszy niż określony w Zakładowej Kontroli Produkcji dla dostarczanych na budowę materiałów i wyrobów budowlanych,
- nie mniejszy niż zakres i częstotliwość badań i pomiarów kontrolnych określony w niniejszym WWiORB.

## **6.3. Badania i pomiary kontrolne – zgodnie z D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”**

## **6.4. Badania i pomiary kontrolne dodatkowe – zgodnie z D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”**

## **6.5. Badania i pomiary arbitrażowe – zgodnie z D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”**

## **6.6. Badania przed przystąpieniem do robót – zgodnie z D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”**

6.6.1. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien :

- przedstawić Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do akceptacji źródła poboru mieszanki oraz wszystkich dodatkowych materiałów, dołączając wszystkie dokumenty potwierdzające jakość materiałów składowych;
- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, Certyfikat Zgodności ZKP/Stałości Właściwości Użytkowych, deklarację właściwości użytkowych, KOT/EOT, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- opracować receptę laboratoryjną dla mieszanki kruszywa oraz przedstawić Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru wraz z wynikami badań do zatwierdzenia;
- wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera/ Inspektora Nadzoru /Zamawiającego. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w pkt. 2.

6.6.2. Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi/ Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

6.6.3. Ważność wykonanych przez producenta mieszanki niezwiązanej pełnych badań materiałów wsadowych, w trakcie złożenia do akceptacji razem z receptą nie może przekroczyć pół roku od dnia wykonania tych badań. Dla tych właściwości mieszanki niezwiązanej, których producent nie deklaruje, gdyż w ramach prowadzonego systemu ZKP wg PN-EN 13242 nie jest wymagane albo wykonuje rzadziej niż co 0,5 roku Wykonawca powinien przedstawić wyniki badań własnych lub uzyskać od producenta dodatkowo. W sytuacji gdy mieszanka jest składana przez Wykonawcę badania należy przedstawić dla każdego materiału wsadowego oraz dla gotowej mieszanki niezwiązanej zgodnie z wymaganiami wwiorb. Badania materiałów wsadowych w ramach badań własnych Wykonawcy należy powtarzać jeden raz na rok.

## **6.7. Badania i pomiary w czasie realizacji robót**

6.7.1. Wykonawca powinien wykonywać badania i pomiary z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań dotyczących jakości robót, lecz nie rzadziej niż wskazano to w tablicy 6.7

**Tablica 6.7.** Częstotliwość oraz zakres badań przy wykonywaniu podbudowy z mieszanki kruszywa niezwiązanej

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie (m <sup>2</sup> ) <sup>1)</sup>
1	Uziarnienie mieszanki	1	3000
2	Zawartość wody w mieszance		
3	Zagęszczenie i nośność podbudowy	2	6000
4	Badanie właściwości innych niż uziarnienie mieszanki	przy zatwierdzeniu materiału i przy każdej istotnej zmianie jego właściwości, zmianie złoża, zmianie producenta oraz w razie wątpliwości co do jakości wbudowywanej mieszanki.	

#### 6.7.2. Uziarnienie mieszanki

Kontrola uziarnienia rozłożonego kruszywa powinna być przeprowadzana minimum 1 raz na każdej dziennej działce roboczej za pomocą analizy sitowej. Próbkę należy pobierać losowo z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Uziarnienie mieszanki powinno mieścić się pomiędzy odpowiednimi krzywymi granicznymi wg WT-4 2010 dla zaprojektowanego uziarnienia mieszanki kruszyw.

#### 6.7.3. Zawartość wody w mieszance

Zawartość wody w mieszance kruszyw w czasie wbudowania i zagęszczania badana według PN-EN 13286-2 powinna odpowiadać wymaganej w granicach określonych w WT-4 2010.

#### 6.7.4. Zagęszczenie i nośność podbudowy

6.7.4.1. Kontrolę zagęszczenia i nośności podbudowy należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych za pomocą płyty VSS o średnicy 30 cm.

6.7.4.2. Nośność podbudowy należy uznać za prawidłową, gdy wtórny moduł odkształcenia E2 oznaczony za pomocą płyty VSS jest nie mniejszy niż wymagana wartość, określona w KTKNPiP 2014 lub KTKNS 2014, odpowiednia dla danej podbudowy i określona w Dokumentacji Projektowej.

**Tablica 6.8** Wymagania dla nośności podbudowy

Badanie	drogi o ruchu KR1 ÷ KR2	drogi o ruchu KR3 ÷ KR4	drogi o ruchu KR5 ÷ KR7
Wskaźnik zagęszczenia $I_s$ dla podbudowy zasadniczej i pomocniczej	$\geq 1,00$	$\geq 1,00$	$\geq 1,03$
Wskaźnik odkształcenia $I_o$ dla podbudowy pomocniczej i zasadniczej	$\leq 2,20$	$\leq 2,20$	$\leq 2,20$
Wtórny moduł odkształcenia E2 dla podbudowy zasadniczej	$\geq 130 \text{ MPa}$	$\geq 160 \text{ MPa}$	$\geq 180 \text{ MPa}$
Wtórny moduł odkształcenia E2 dla podbudowy pomocniczej	$\geq 80 \text{ MPa}$	$\geq 100 \text{ MPa}$	$\geq 120 \text{ MPa}$

6.7.4.3. Zagęszczenie podbudowy należy uznać za prawidłowe, gdy wskaźnik odkształcenia  $I_o$ , określony stosunkiem wtórnego modułu E2 do pierwotnego modułu E1, jest nie większy niż 2,2.

6.7.4.4. Zagęszczenie warstwy podbudowy możemy sprawdzić zgodnie z metodą opisaną w załączniku Z1.

6.7.4.5. Bieżące badania kontrolne nośności warstwy podbudowy Wykonawca może przeprowadzać metodami alternatywnymi, np. lekką płytą do obciążeń dynamicznych. Metodą referencyjną jest metoda obciążeń płytowych wg załącznika Z1.

6.7.4.6. Alternatywnie dopuszcza się kontrolę i ocenę nośności na powierzchni warstwy materiału na podstawie oznaczenia wartości modułu dynamicznego E<sub>vd</sub> z zastosowaniem lekkiej płyty dynamicznej LPD. Dopuszczenie tej metody wymaga potwierdzenia na odcinku próbnym i akceptacji przez Inżyniera/ Inspektora Nadzoru

/Zamawiającego korelacji wartości wtórnego modułu odkształcenia E2, stanowiących kryterium akceptacji nośności, z wartościami modułu dynamicznego E<sub>vd</sub> w odniesieniu do gruntów i materiałów stosowanych w konkretnym przypadku i określonych z zastosowaniem wybranego typu (konstrukcji) LPD. W przypadku stosowania płyt LPD o różnych konstrukcjach korelację należy ustalić dla każdego typu urządzenia. Metodą referencyjną jest metoda obciążeń płytowych wg załącznika Z1.

6.7.4.7. W przypadku stosowania płyty LPD należy uwzględnić właściwe dla tej metody ograniczenia w zakresie jej stosowalności. Metody tej nie należy jednak wykorzystywać do badań odbiorowych warstwy.

6.7.4.8. Wykonawca zobowiązany jest zapewniać laboratorium Inżyniera/ Inspektora Nadzoru /Zamawiającego na swój koszt pojazdy ciężarowe stanowiące przeciwwagę do oznaczania modułu odkształcenia i badania nośności przez obciążenie płytą statyczną (badanie aparatem VSS) w miejscu i terminie wyznaczonym przez Inżyniera/ Inspektora Nadzoru /Zamawiającego.

#### 6.7.5. Właściwości kruszywa

Właściwości mieszanki kruszywa inne niż uziarnienie powinny być badane okresowo na polecenie Inżyniera/ Inspektora Nadzoru /Zamawiającego oraz w razie wątpliwości co do jakości mieszanki. Próbkę do badań powinny być pobierane losowo w obecności Inżyniera/ Inspektora Nadzoru /Zamawiającego.

### 6.8. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

**Tablica 6.8** Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy pomocniczej i zasadniczej

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	w sposób ciągły na każdym pasie ruchu łata długości 4m lub metodą równoważną (planografem)
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km łata długości 2m
4	Spadki poprzeczne*)	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe**)	dla każdej jezdni co 20m na odcinkach prostych i co 10m na łukach; w osi jezdni i na jej krawędziach
6	Ukształtowanie osi w planie*)	10 razy na 1 km
7	Grubość	10 razy na 1 km

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

\*\*) Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru/ Zamawiającemu do akceptacji propozycję miejsc pomiarowych.

### 6.9. Dopuszczalne tolerancje dotyczące cech geometrycznych

**Tablica 6.9.** Dopuszczalne tolerancje dla wymaganych cech geometrycznych podbudowy zasadniczej i pomocniczej

Lp	Cecha mierzona	Tolerancja
1	Szerokość warstwy	Tolerancja dla pojedynczego wyniku +10 cm, -5 cm odszerokości projektowanej. Dla wartości średniej elementu podlegającego odbiorowi 0,0 do +10,0 cm.
2	Równość podłużna	Zgodnie z zał. nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 1 sierpnia 2019 r. (Dz. U. poz. 1643) - podbudowa zasadnicza ±15mm – podbudowa pomocnicza
3	Równość poprzeczna	Zgodnie z zał. nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 1 sierpnia 2019 r. (Dz. U. poz. 1643) - podbudowa zasadnicza ±15mm – podbudowa pomocnicza
4	Spadki poprzeczne	±0,5% - podbudowa pomocnicza/zasadnicza
5	Rzędne wysokościowe	-2 cm / +1 cm – podbudowa pomocnicza -1 cm / +0 cm – podbudowa zasadnicza
6	Ukształtowanie osi w planie	±5cm - podbudowa pomocnicza/zasadnicza
7	Grubość warstwy	±10% - podbudowa pomocnicza/zasadnicza

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1 Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w WWiORB D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne" punkt 7.

### **7.2 Jednostka obmiarowa**

7.1.1. Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) wykonanej warstwy.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

8.1.1. Ogólne zasady odbioru robót podano w WWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania Ogólne” punkt 8.

8.1.2. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, WWiORBi wymaganiami Inżyniera/ Inspektora Nadzoru /Zamawiającego, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

8.1.3. Do odbioru ostatecznego uwzględniane są wyniki badań i pomiarów kontrolnych, badań i pomiarów kontrolnych dodatkowych oraz badań i pomiarów arbitrażowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

### **8.2. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami**

Jeżeli wystąpią wyniki negatywne dla materiałów i robót (nie spełniające wymagań określonych w WWiORB i opracowanych na ich podstawie STWiORB), to Inżynier/Inspektor Nadzoru/Zamawiający wydaje Wykonawcy polecenie przedstawienia programu naprawczego, chyba że na wniosek jednej ze stron kontraktu zostaną wykonane badania lub pomiary arbitrażowe (zgodnie z pkt. 6.5 niniejszego WWiORB), a ich wyniki będą pozytywne. Wykonawca w programie tym jest zobowiązany dokonać oceny wpływu na trwałość, przedstawić sposób naprawienia wady lub wnioskować o zredukowanie ceny kontraktowej naliczenie potrąceń.

Na zastosowanie programu naprawczego wyraża zgodę Inżynier/Inspektor Nadzoru/Zamawiający. W przypadku braku zgody Inżyniera/Inspektora Nadzoru/Zamawiającego na zastosowanie programu naprawczego wszystkie materiały i roboty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach WWiORB zostaną odrzucone. Wykonawca wymieni materiały na właściwe i wykona prawidłowo roboty na własny koszt.

Jeżeli wymiana materiałów niespełniających wymagań lub wadliwie wykonane roboty spowodują szkodę w innych, prawidłowo wykonanych robotach, to również te roboty powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

9.1.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w WWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania Ogólne” w punkcie 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej ( $1 m^2$ ) obejmuje:**

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- przygotowanie mieszanki z kruszywa, zgodnie z receptą,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie mieszanki,
- utrzymanie warstwy w czasie robót,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań,
- uporządkowanie terenu robót i jego otoczenia,
- roboty wykończeniowe,
- odwiezienie sprzętu,
- zawiera wszelkie inne czynności związane z prawidłowym wykonaniem warstwy zgodnie z wymaganiami niniejszych WWiORB.

Wszystkie roboty powinny być wykonane według wymagań dokumentacji projektowej, WWiORB, specyfikacji technicznej i postanowień Inżyniera/ Inspektora Nadzoru /Zamawiającego.

### **9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących**

Cena wykonania robót określonych niniejszymi WWiORB obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Inżynierowi/Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,

- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1 Normy**

1. PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach drogowych i budownictwie drogowym
2. PN-EN 13285 Mieszanki niezwiązane. Wymagania.
3. PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
4. PN-EN 933-1 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Część 1: Oznaczenie składu ziarnowego – Metoda przesiewowa.
5. PN-EN 933-3 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Część 2: Oznaczenie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości.
6. PN-EN 933-4 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczenie kształtu ziaren- Wskaźnik kształtu.
7. PN-EN 933-5 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczenie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych.
8. PN-EN 933-8 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek - Badania wskaźnika piaskowego.
9. PN-EN 933-9 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Część 9: Ocena zawartości drobnych cząstek- Badania błękitem metylenowym.
10. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrobnienie.
11. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw- Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości.
12. PN-EN 1367-1 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczenie mrozoodporności.
13. PN-EN 1367-3 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metoda gotowania.
14. PN-EN 13286-1 Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym- Część 1: Metody badań dla ustalonej laboratoryjnie referencyjnej gęstości i wilgotności - Wprowadzenie i wymagania ogólne.
15. PN-EN 13286-2 Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym- Część 1: Metody badań dla ustalonej laboratoryjnie referencyjnej gęstości i wilgotności- Zagęszczanie aparatem Proctora.
16. PN-EN 13286-47 Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym - Część 47: Metody badań dla określenia nośności, kalifornijski wskaźnik nośności CBR, natychmiastowy wskaźnik nośności i pęcznienia liniowego.
17. BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
18. BN-8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.

### **10.1. Inne dokumenty**

#### **L.p. Tytuł**

- 1 „Instrukcja Badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i Mostowych – Część 2. Załącznik” GDDP, Warszawa 1998r.
- 2 Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych Politechnika Gdańska 2014 r.
- 3 Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz. U. Nr 43 z dnia 14 maja 1999 r z późniejszymi zmianami.
- 4 WT-4 2010. Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych. Wymagania techniczne. Załącznik Nr 3 do Zarządzenia nr 102 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 listopada 2010r.
- 5 Załącznik B3 do KPRNPP-2014 Procedura wykonania badania modułu odkształcenia warstw konstrukcyjnych podatnych i podłoża przez obciążenie płytą VSS.

- 6 Projekt RID I/6 Wykorzystanie materiałów pochodzących z recyklingu Zadanie 6 Załącznik
- 7 9.6 „Wytyczne wykorzystania materiałów pochodzących z recyklingu nawierzchni betonowych”, Warszawa 2019 r.



## D.05.03.23. NAWIERZCHNIA I CHODNIKI Z BRUKOWEJ KOSTKI BETONOWEJ

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nawierzchni i chodników z brukowej kostki betonowej w związku z tematem: „Budowa chodnika przy drodze powiatowej nr 4413W w m. Ostrowy”

#### 1.2. Określenia podstawowe

**1.2.1.** Określenia podane w niniejszych STWiORB są zgodne z polskimi odpowiednimi normami.

**1.2.2. Brukowa kostka betonowa** - kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania. Produkowana jest jako kształtka jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonych ze sobą trwale w fazie produkcji.

**1.2.3. Spoina** - odstęp pomiędzy przylegającymi elementami (kostkami) wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

**1.2.4. Szczelina dylatacyjna** - odstęp dzielący duży fragment nawierzchni na sekcje w celu umożliwienia odkształceń temperaturowych, wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

#### 1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

### 2. MATERIAŁY

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

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera. Źródła materiałów powinny być wybrane przez wykonawcę z wyprzedzeniem przed rozpoczęciem robót nie później niż 3 tygodnie. Do każdej ilości jednorazowo wysyłanego materiału dołączony powinien być dokument potwierdzający jego jakość.

#### 2.1. Brukowa kostka betonowa wg PN-EN 1338

**Tablica 1** Wymagania wobec betonowej kostki brukowej wg PN-EN 1338

Tabela 1. Wymagania wobec betonowej kostki brukowej wg PN-EN 12460						
Lp.	Cecha	Załącznik normy	Wymaganie			
1	Kształt i wymiary					
1.1	Dopuszczalne odchyłki w mm od zadeklarowanych wymiarów kostki, grubości < 100 mm	C	długość ± 2	szer. ± 2	grub. ± 3	Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości, tej samej kostki, powinna być ≤ 3 mm
2	Właściwości fizyczne i mechaniczne					
2.1	Odporność na zamrażanie /rozmrzanie z udziałem soli odladzających (wg klasy 3, znakowanie D)	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia ≤ 0,5 kg/m <sup>2</sup> , przy czym każdy pojedynczy wynik < 1,0 kg/m <sup>2</sup>			
2.2	Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu	F	Wytrzymałość charakterystyczna T ≥ 3,6 MPa ani obciążenia niszczonego mniejszego niż 250 N/mm			
2.3	Trwałość (ze względu na wytrzymałość)	F	Kostki mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pkt. 2.2 oraz istnieje normalna konserwacja			
2.4	Odporność na ścieranie (wg klasy 3 oznaczenia H normy)	G i H	Pomiar wykonany na tarczy			
			szerokiej ściernej, wg zał. G normy – badanie podstawowe		Böhmeo, wg zał. H normy – badanie alternatywne	
			≤ 23 mm		≤ 20 000mm <sup>3</sup> /5000 mm <sup>2</sup>	
2.5	Odporność na poślizg/poślizgnięcie	I	a) jeśli górna powierzchnia kostki nie była szlifowana lub polerowana – zadawalająca odporność, b) jeśli wyjątkowo wymaga się podania wartości			

			odporności na poślizg/poślizgnięcie – należy zadeklarować minimalną jej wartość pomierzoną wg zał. I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia)
2.6	Nasiąkliwość klasa 2, oznaczenie B	E	Wartość średnia nie większa niż 5,0%, przy czym żaden pojedynczy wynik nie przekracza 5,5%

Wygląd, tekstura i zabarwienie kostek betonowych powinny być zgodne z PN-EN 1338 pkt. 5.4. Wymiary kostek betonowych jak podano w dokumentacji projektowej.

## 2.2. Materiały na podsypkę i wypełnienia szczelin

Należy stosować:

- dla podsypki: mieszankę cementowo-piaskową w stosunku 1:4 z cementu powszechnego użytku klasy 32,5 wg PN-EN 197-1 i z kruszywa drobnego spełniającego wymagania PN-EN 12620 pod względem uziarnienia (kategoria uziarnienia G<sub>F85</sub>), wody wg PN-EN 1008
- dla wypełnienia szczelin: mieszankę cementowo-piaskową w stosunku 1:2 z cementu powszechnego użytku klasy 32,5 wg PN-EN 197-1 i z kruszywa drobnego spełniającego wymagania PN-EN 12620 pod względem uziarnienia (kategoria uziarnienia G<sub>F85</sub>), wody wg PN-EN 1008; lub
- dla wypełnienia szczelin: kruszywo drobne (piasek) spełniające wymagania PN-EN 12620 pod względem uziarnienia (kategoria uziarnienia G<sub>F85</sub>).

Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08

## 2.3. Materiały do wykonania podbudowy z mieszanki kruszyw niezwiązanej

Materiały do podbudowy, ustalonej w dokumentacji projektowej, powinny odpowiadać wymaganiom STWiORB 04.04.02.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Układanie betonowej kostki brukowej może odbywać się:

- a) ręcznie, zwłaszcza na małych powierzchniach,
- b) mechanicznie przy zastosowaniu urządzeń układających (układarek), składających się z wózka i chwytaka sterowanego hydraulicznie, służącego do przenoszenia z palety warstwy kostek na miejsce ich ułożenia; urządzenie to, po skończonym układaniu kostek, można wykorzystać do wmiatania piasku w szczeliny, zamocowanymi do chwytaka szczotkami.

Do przycinania kostek można stosować specjalne narzędzia tnące (np. przycinarki, szlifierki z tarczą).

Do zagęszczania nawierzchni z kostki należy stosować zagęszczarki wibracyjne (płytkowe) z wykładziną elastomerową, chroniące kostki przed ścieraniem i wykruszaniem naroży.

Sprzęt do wykonania koryta, podbudowy i podsypki powinien odpowiadać wymaganiom właściwych ST, wymienionych w pkt 5.4 lub innym dokumentom (normom, wytycznym IBDiM) względnie opracowanym SST zaakceptowanym przez Inżyniera.

Do wytwarzania podsypki cementowo-piaskowej i zapraw należy stosować betoniarki.

## 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Elementy betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu; w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem. Należy je układać na podkładach i przekładkach drewnianych długością w kierunku osi podłużnej środka transportowego.

Wszystkie elementy powinny być oznaczone. Dane powinny być umieszczone na ich opakowaniu lub palecie transportowej. W przypadku przewożenia luzem należy oznaczać w sposób trwały co najmniej co 50 sztukę.

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

Cement powinien być przewożony w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **5.1. Rozwiązanie sytuacyjno-wysokościowe**

Wykonawca dostosuje wysokościowo nawierzchnie wysp dzielących do krawężników i nawierzchni jezdni.

### **5.2. Podbudowa nawierzchni z betonowej kostki brukowej**

Nawierzchnia z betonowej kostki brukowej układana będzie, w zależności od lokalizacji, na podbudowie z mieszanki kruszywa niezwiązanej bądź ławie betonowej wykonanej dla krawężnika.

Wykonanie poszczególnych podbudów ujęto w przedmiotowych specyfikacjach.

### **5.3. Podsypka**

Rodzaj podsypki i jej grubość powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać  $\pm 1$  cm.

Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie, przy zachowaniu:

– wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż  $R_7 = 10$  MPa,  $R_{28} = 14$  MPa.

W praktyce, wilgotność układanej podsypki powinna być taka, aby po ściśnięciu podsypki w dłoni podsypka nie rozsypywała się i nie było na dłoni śladów wody, a po naciśnięciu palcami podsypka rozsypywała się.

Rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej powinno wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek od 3 do 4 m. Rozścielona podsypka powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotnym, lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi.

Jeśli podsypka jest wykonana z suchej zaprawy cementowo-piaskowej to po zawałowaniu nawierzchni należy ją poleć wodą w takiej ilości, aby woda zwilżyła całą grubość podsypki.

Rozścielenie podsypki z suchej zaprawy może wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek o około 20 m.

Całkowite ubicie nawierzchni musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania cementu w podsypce.

### **5.4. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych**

Warstwa nawierzchni z kostki powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości. Zaleca się stosować kostki dostarczone w tej samej partii materiału, w której niedopuszczalne są różne odcienie wybranego koloru kostki. Układanie kostki można wykonywać ręcznie lub mechanicznie.

Kostkę układa się około 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się. Powierzchnia kostek położonych obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. studzienek, wjazdów itp.) powinna trwale wystawać od 3 mm do 5 mm powyżej powierzchni tych urządzeń oraz od 3 mm do 10 mm powyżej korytek ściekowych (ścieków).

Ubicie nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytovej) z osłoną z tworzywa sztucznego.

Szerokość spoin pomiędzy betonowymi kostkami brukowymi powinna wynosić od 3 mm do 5 mm.

Spoiny przed wypełnieniem należy starannie oczyścić.

Po ubiciu należy szczeliny uzupełnić piaskiem frakcji 0-2 mm. Całkowite ubicie nawierzchni i wypełnienie spoin zaprawą lub piaskiem musi być zakończone przez rozpoczęciem wiązania cementu w podsypce.

Po wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową nawierzchnię należy starannie oczyścić

### **5.5. Szczeliny dylatacyjne**

W przypadku układania kostek na podsypce cementowo-kruszywowej i wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-kruszywową, należy przewidzieć wykonanie szczelin dylatacyjnych w odległościach nie większych niż co 8 m. Szerokość szczelin dylatacyjnych powinna umożliwiać przejście przez nie przemieszczeń wywołanych wysokimi temperaturami nawierzchni w okresie letnim, lecz nie powinna być mniejsza niż 8 mm. Szczeliny te powinny być wypełnione trwale zalewami określonymi w pkt. 2.5. Sposób wypełnienia szczelin powinien odpowiadać wymaganiom jak STWiORB D-06.01.01.

Szczeliny dylatacyjne poprzeczne należy stosować dodatkowo w miejscach, w których występuje zmiana sztywności podłoża (np. nad przepustami).

### **5.6. Pielęgnacja nawierzchni i oddanie jej dla ruchu**

Nawierzchnię na podsypce cementowo-kruszywowej ze spoinami wypełnionymi zaprawą cementowo-kruszywową, po jej wykonaniu należy przykryć warstwą wilgotnego gruntu o grubości od 3,0 do 4,0 cm i utrzymywać ją w stanie wilgotnym przez 7 do 10 dni. Po upływie od 2 tygodni

(przy temperaturze średniej otoczenia nie niższej niż 15°C) do 3 tygodni (w porze chłodniejszej) nawierzchnię należy oczyścić z kruszywa i można oddać do użytku.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **6.1. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklarację właściwości użytkowych, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów.
- Wykonawca przed przystąpieniem do robót obligatoryjnie wykonana badania zgodnie z wymaganiami zawartymi w pkt. 2.1. niezależnie od badań przedstawionych przez producenta.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### **6.2. Kontrola wykonania warstwy z kostki betonowej**

Parametry geometryczne należy sprawdzać z częstotliwością uzgodnioną z Inżynierem:

- grubość warstwy podsypki – dopuszczalne odchyłki grubości  $\pm 1$  cm,
- rzędne wysokościowe – odchyłki od wartości projektowanych  $\pm 1$  cm,
- szerokość – dopuszczalne odchyłki  $\pm 2$  cm,
- równość w profilu podłużnym – nierówności nie mogą przekroczyć 8 mm,
- równość w przekroju poprzecznym i spadki poprzeczne – prześwity pod łąką profilową nie mogą przekroczyć 8 mm, odchyłka spadków poprzecznych nie większa od 0,3%,
- szerokość i wypełnienie spoin – spoiny muszą być wypełnione na pełną głębokość.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadrat).

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB jeżeli wszystkie badania i pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne zasady płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Cena jednostkowa robót będzie obejmować:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- wykonanie koryta,
- przygotowanie podłoża,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,
- ułożenie i ubicie kostek,
- wypełnienie spoin podsypką cementowo-piaskową,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w STWiORB,
- wykonanie innych czynności wraz z niezbędnymi materiałami, potrzebnymi do realizacji zadania zgodnie z dokumentacją projektową

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- |    |               |                                                                                                                              |
|----|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | PN-EN 1338    | Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań.                                                                           |
| 2. | PN-88/B-04481 | Grunty budowlane. Badania laboratoryjne gruntów.                                                                             |
| 3. | PN-EN 13242   | Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym. |
| 4. | PN-EN 197-1   | Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku                                         |
| 5. | BN-64/8845-01 | Chodniki z płyt betonowych. Warunki techniczne wykonania i odbioru.                                                          |

6. BN-80/67775-03 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża
7. BN-68/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
8. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką
9. PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonów.
10. Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych – Centralne Biuro Projektowo-Badawcze Dróg i Mostów.

## D-06.03.01 UMOCNIENIE POBOCZY

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z umocnieniem poboczy z zastosowaniem mieszanki kruszywa w związku realizacją inwestycji: „**Budowa chodnika przy drodze powiatowej nr 4413W w m. Ostrowy**”.

#### 1.2. Określenia podstawowe

**1.2.1. Pobocze** – część korony drogi przeznaczona do chwilowego postoju pojazdów, umieszczenia urządzeń organizacji i bezpieczeństwa ruchu oraz do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.

**1.2.2. Umocnione pobocze** – część pobocza drogowego (dotyczy poboczy wszystkich dróg objętych zadaniem), posiadająca w ciągu całego roku nośność wystarczającą do przejęcia obciążenia statycznego od kół samochodów, dopuszczonych do ruchu na drodze. Pobocze gruntowe powinno być na całej swojej szerokości umocnione zgodnie z pkt 2.1 niniejszego STWiORB. Szerokość pobocza powinna być zgodna z Warunkami technicznymi jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie oraz zapewnić i obejmować:

- zlokalizowanie na nim drogowych barier ochronnych,
- wymaganą szerokość pracującą bariery,
- zlokalizowanie na nim słupów oświetleniowych,
- zlokalizowanie urządzeń odwadniających
- itp.

**1.2.3. Umocnienie pobocza** – proces technologiczny, polegający na odpowiednim zagęszczeniu w optymalnej wilgotności materiału o właściwie dobranym uziarnieniu (proces ten nazywany był dawniej stabilizacją mechaniczną).

#### 1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

### 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

#### 2.1. Rodzaje materiałów

Na drodze krajowej do wykonania poboczy będzie zastosowana mieszanka kruszyw o uziarnieniu #0/31,5 mm o przekruszeniu  $C_{90/3}$  odpowiadające wymaganiom dla podbudowy zawartym w STWiORB D-05.01.01. Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny. Zaleca się użycie mieszanki kruszywa o jasnej barwie.

Do zraszania należy stosować wodę nie zawierającą składników wpływających szkodliwie na mieszankę kruszywa, ale umożliwiającą zagęszczenie mieszanki niezwiązanej. Woda powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008.

### 3. SPRZĘT

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

#### 3.1. Sprzęt do umocnienia poboczy

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

- mieszarki stacjonarne do wytwarzania mieszanki kruszyw, wyposażone w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej. Wymagania to jest zbędne w przypadku, gdy producent kruszywa gwarantuje dostawy jednorodnej mieszanki o wymaganym uziarnieniu i odpowiedniej wilgotności.
- równiarki z transporterem (ścinarki poboczy),
- układarki do poboczy
- walce statyczne lekkie i średnie,
- płytowe zagęszczarki wibracyjne,
- przewoźne zbiorniki na wodę do zwilżania mieszanki optymalnej, wyposażone w urządzenia do równomiernego i kontrolowanego dozowania wody.

### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne". Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi wyrobami i materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

Wskazany jest transport samowyladowczy (samochody, ciągniki z przyczepami) Transport pozostałych wyrobów powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### **5.1. Przygotowanie podłoża**

Podłoża pod ułożenie warstwy kruszywa należy przygotować zgodnie z warunkami podanymi w STWiORB D.02.03.01.

### **5.2. Wytwarzanie mieszanki na poboczu**

Mieszanek kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób przeciwdziałający segregacji i nadmiernemu wysychaniu.

### **5.3. Wbudowanie i zagęszczenie**

Kruszywo powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu układarki do poboczy z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość 10 cm (dotyczy poboczy wszystkich dróg objętych kontraktem). Wymaga się aby szerokość poboczy umocnionych spełniała poniższe wymagania:

- za ściekiem – była dopełnieniem do wymaganej rozporządzeniem szerokości pobocza gruntowego lub większej, jeśli zachodzi potrzeba lokalizacji urządzeń BRD lub ochrony środowiska,
- obejmowała szerokość pracującą bariery drogowej,
- dochodziła do podwaliny ekranu akustycznego.

W miejscach, gdzie widoczna jest segregacja kruszywa należy przed zagęszczeniem wymienić kruszywo na materiał o odpowiednich właściwościach.

Natychmiast po końcowym profilowaniu warstwy uzupełniającej należy przystąpić do jej zagęszczania.

Nierówności i zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównywane na bieżąco przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie bądź usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż  $I_s > 1,00$ , wg normalnej próby Proctora przeprowadzonej wg PN-B-04481. Wskaźnik zagęszczenia należy określić zgodnie BN-77/8931-12.

**Do oceny zagęszczenia dopuszcza się badanie za pomocą ciężkiej płyty dynamicznej. Należy przedstawić do akceptacji Inżyniera wykonaną korelację dla minimum 20 miejsc, polegającą na porównaniu modułu dynamicznego  $E_{vd}$  do określonego za pomocą objętościomierza wskaźnika zagęszczenia  $I_s$ . Korelację należy ustalić dla konkretnego zatwierdzonego materiału na pobocze.**

Wilgotność podczas zagęszczania powinna umożliwić właściwe zagęszczenie.

Zawartość wody w mieszance w czasie wbudowania i zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej z tolerancją  $\pm 2\%$ .

### **5.4. Roboty wykończeniowe**

Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- wyrównanie poziomu umocnionego pobocza i gruntowego pobocza z ewentualnym splantowaniem istniejącego gruntowego pobocza,
- odtworzenie przeszkód czasowo usuniętych,
- niezbędne uzupełnienia zniszczonej w czasie robót roślinności, np. zatrawienia,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

### **6.1. Badania przed przystąpieniem do Robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (informacje o wyrobie budowlanym, certyfikaty zgodności, deklarację właściwości użytkowych, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- pełne badania własne materiału, zlecone przez Wykonawcę,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów,

W przypadku materiału z recyklingu (kruszywo z rozbiórki, destrukta asfaltowy z frezowania) należy zaprojektować i przedstawić do akceptacji Inżyniera receptę na wykonanie mieszanki materiału do wykonania poboczy wraz z wymaganymi badaniami Wykonawcy.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

## 6.2. Badania w czasie Robót

Częstotliwość oraz zakres badań kruszywa przy wykonywaniu warstwy zgodnie z pkt. 6.2 STWiORB D-04.04.02.

Częstotliwość oraz zakres pomiarów po zakończeniu robót podano w tablicy 1.

**Tablica 1.** Częstotliwość oraz zakres pomiarów umacnianych poboczy

Lp.	Wyszczególnienie	Minimalna częstotliwość pomiarów	Tolerancja
1	Zagęszczenie	1 raz na każde 200 m	-
2	Szerokość pobocza	1 raz na 100 m	$\pm 5$ cm
3	Spadek poprzeczny	1 raz na 100 m	$\pm 0,5$ %
4	Równość nawierzchni	1 raz na 100 m	$< 15$ mm
5	Rzędne wysokościowe	1 raz na 100 m	+1cm; -2cm
6	Grubość	W 3 punktach ale nie rzadziej niż 1 raz na 2000 m <sup>2</sup>	$\pm 10\%$

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanego umocnienia poboczy.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z STWiORB, Dokumentacją Projektową i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne zasady płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej z pkt 7.1 obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- dostarczenie i wbudowanie materiałów (wraz z przygotowaniem materiału do wbudowania),
- uporządkowanie terenu,
- wykonanie badań i pomiarów zgodnych z STWiORB,
- inne roboty i czynności składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianych w niniejszej specyfikacji.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. WT-4 2010. Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych. Wymagania techniczne. Załącznik Nr 3 do Zarządzenia nr 102 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 listopada 2010r.
2. PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu - Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
3. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
4. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Załącznik do zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.



## D-08.01.01 KRAWĘŻNIKI BETONOWE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Nazwa zadania

„Budowa chodnika przy drodze powiatowej nr 4413W w m. Ostrowy”

#### 1.2. Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (WWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężników betonowych wraz z wykonaniem ław.

#### 1.3. Zakres stosowania WWiORB

WWiORB są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych. WWiORB stanowią podstawę opracowania Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB).

#### 1.4. Określenia podstawowe

**Krawężniki betonowe** - prefabrykat betonowy, jako oddzielny element lub w połączeniu z innymi elementami, przeznaczony do oddzielenia powierzchni znajdujących się na tym samym poziomie lub na różnych poziomach, stosowany w celu ograniczenia albo wyznaczenia granicy rzeczywistej lub wizualnej oraz jako oddzielenie pomiędzy powierzchniami poddanymi różnym rodzajom ruchu drogowego.

**Wymiar nominalny** - wymiar krawężnika określony w celu jego wykonania, któremu powinien odpowiadać wymiar rzeczywisty w określonych granicach dopuszczalnych odchylek.

**Ława** - warstwa nośna z betonu służąca do umocnienia krawężnika oraz przenosząca obciążenie krawężnika na podłoże gruntowe.

**Podsypka** - warstwa wyrównawcza ułożona bezpośrednio na podłożu lub ławie.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami aktualnymi na dzień wydania WWiORB oraz z definicjami podanymi D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

#### 2.2. Krawężniki betonowe

Do produkcji krawężników betonowych powinny być stosowane tylko takie materiały, których przydatność do stosowania została ustalona pod względem ich właściwości użytkowych. Wymagania dotyczące przydatności stosowanych materiałów producent powinien podawać w dokumentacji kontroli produkcji.

**2.2.1.** Wymagania techniczne stawiane krawężnikom betonowym określa PN-EN 1340 w sposób przedstawiony w Tabeli 1.

Tabela 1. Wymagania wobec krawężników betonowych do stosowania na zewnętrznych nawierzchniach, mających kontakt z solą odładzającą w warunkach mrozu

Lp.	Cecha	Załącznik	Wymaganie		
1.	Kształt i wymiary				
1.1	Dopuszczalne odchyłki w mm odzadeklarowanych wymiarów krawężnika (różnica pomiędzy wynikami pomiarów tego samego krawężnika nie powinna przekraczać 5 mm) *	C	Dopuszczalna tolerancja [w %]	Maksymalna dodatnia odchyłka [w mm]	Maksymalna ujemna odchyłka [w mm]
	Długość		□ 1	+10	-4
	Powierzchnia		□ 3	+5	-3

Pozostałe części		□ 5	+10	-3
1.2	Odchyłki płaskości i pofalowania przy długości pomiarowej*	C	Maksymalna odchyłka [w mm]	
	300 mm		□ 1,5	
	400 mm		□ 2,0	
	500 mm		□ 2,5	
	800 mm		□ 4,0	
1.3	Grubość warstwy ścieralnej (dotyczy krawężników dwuwarstwowych)	C	Minimum 10 mm, mierzona w górnej części	
2.	Właściwości fizyczne i mechaniczne			
2.1	Wytrzymałość na zginanie *	F	Każdy pojedynczy wynik nie mniejszy niż 5,0MPa	
2.2	Odporność na ścieranie (wg klasy 4 oznaczenia I normy)	G i H	Pomiar wykonany na tarczy szerokiej ściernej, wg zał. G normy – badanie podstawowe	
			Böhme, wg zał. H normy – badanie alternatywne	
			≤ 20 mm	≤ 18 000 mm <sup>3</sup> /5 000 mm <sup>2</sup>
2.3	Odporność na poślizg/poślizgnięcie – wartość USRV	I	Krawężniki betonowe wykazują zadowalającą odporność na poślizg/poślizgnięcie pod warunkiem, że cała ich górna powierzchnia nie była szlifowana i/lub polerowana w celu uzyskania bardzo gładkiej powierzchni.	
3	Odporność na warunki atmosferyczne (kryteria stosowane łącznie)			
3.1	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odładzającej - badanie warstwy ścieralnej - badanie warstwy konstrukcyjnej (dotyczy krawężników dwuwarstwowych)	D	Ubytek masy po badaniu [w kg/m <sup>2</sup> ]	
			Średni	Maksymalny
			≤ 0,5 kg/m <sup>2</sup>	≤ 1,0 kg/m <sup>2</sup>
			≤ 1,0 kg/m <sup>2</sup>	≤ 1,5 kg/m <sup>2</sup>
3.2	Nasiąkliwość	E	Wartość średnia dla każdego krawężnika nie większa niż 5.0%	

4		Aspekty wizualne	
4.1	Wygląd	Wymaganie dotyczące warstwy wierzchniej	
		Rysy (poza drobnymi przystarciami transportowymi) widoczne „gołym okiem”	Niedopuszczalne
		Rozwarstwienia w krawężnikach i dwuwarstwowych	Niedopuszczalne
		Uszkodzenia marglowe lub podobnie wyglądające pochodzące z zanieczyszczeń	Niedopuszczalne
		Naloty wapienne zwane potocznie wykwitami	Dopuszczalne
4.2	Tekstura i zabarwienie	Wymaganie dotyczące warstwy wierzchniej	
		Krawężniki o specjalnej teksturze	Zgodne z zatwierdzonym wzorem producenta i jednorodne w partii
		Zabarwienie	Zgodne z zatwierdzonym wzorem producenta i jednorodne w partii
		Tekstura	Zgodne z zatwierdzonym wzorem producenta i jednorodne w partii
		Ewentualne różnice w jednolitości tekstury lub zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i zmianach warunków twardnienia	Dopuszczalne

\* W przypadku kontroli zgodności przeprowadzanej przez stronę trzecią (przypadek II zgodnie z pkt 6.7), dopuszczone są wymagania jak dla kontroli produkcji.

Producent jest zobowiązany do wydania oświadczenia o spełnieniu przez wyrób właściwości wymienionych w Tabeli 1 w oparciu o badania typu oraz wdrożony System Zakładowej Kontroli Produkcji.

Producent może grupować wyroby w rodziny na potrzeby prowadzonych badań zgodnie z pkt 6.1 normy PN-EN 1340. Każda partia dostarczonych na budowę krawężników powinna być oznaczona zgodnie z pkt 7 normy PN-EN 1340.

Wyprodukowane krawężniki zaleca się układać na paletach w pozycji wbudowania, z zastosowaniem podkładek drewnianych i taśm bandujących. Krawężniki można składować na otwartej przestrzeni, na wyrównanym i odwodnionym podłożu.

### **2.3. Beton na ławę fundamentową**

Beton na ławę fundamentową pod krawężnik powinien być zgodny z normą PN-EN 206-1+A1, klasy minimum C 12/15.

### **2.4. Podsypka cementowo-piaskowa**

Jeżeli Dokumentacja projektowa nie ustala inaczej, to należy na podsypkę cementowo- piaskową należy stosować następujące materiały:

- cement powszechnego użytku wg normy PN-EN-197-1;
- kruszywo drobne 0/2, 0/4 lub 0/5 wg normy PN-EN 12522 kategorii uziarnienia GF80i zawartości pyłów f10;
- kruszywo 1/4, 2/5 lub 2/8, wg normy PN-EN 12522 kategorii uziarnienia GC80-20i zawartości pyłów fdeklarowana (maksymalnie do 10% pyłów);
- zaleca się stosować wodę pitną z wodociągu, która nie wymaga badań; w przypadku czerpania wody z innych źródeł, woda musi spełniać wymagania normy PN-EN 1008.

Zalecane proporcje mieszania cementu i kruszywa to 1:4 (w stosunku wagowym). Kruszywo nie może być zanieczyszczone ciałami obcymi takimi jak: trawa, szczątki korzeni, konarów, szkło, plastik, grudki gliny. Składowanie kruszywa powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

Cement w workach, o masie np. 25 kg, można przechowywać do 10 dni w miejscach zadanych na otwartym terenie o podłożu twardym i suchym, oraz do terminu trwałości podanego przez producenta, w pomieszczeniach o szczelnym dachu i ścianach oraz podłogach suchych i czystych. Cement dostarczony luzem przechowuje się w specjalnych magazynach (zbiornikach stalowych, betonowych), przystosowanych do pneumatycznego załadunku i wyładunku.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne”. Jakikolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

### **3.2. Sprzęt stosowany do wykonywania robót**

Roboty związane z ustawieniem krawężników mogą być wykonywane ręcznie i przy użyciu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

## **4. TRANSPORT**

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

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

### **4.2. Transport krawężników**

Krawężniki betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Krawężniki powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

### **4.3. Transport pozostałych materiałów**

Transport wyrobów oraz materiałów przeznaczonych do wbudowania i wykonania robót nie mogą powodować ich zanieczyszczenia, obniżenia ich jakości lub uszkodzeń.

Wyprodukowaną mieszankę betonową należy dostarczać na budowę w warunkach zabezpieczających przed wysychaniem, wpływami atmosferycznymi i segregacją.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

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

### **5.2. Wykonanie koryta pod ławy**

Wymiary koryta pod ławę powinny być dostosowane do wymiarów fundamentu pod krawężnik oraz do głębokości i usytuowania krawężnika w planie.

Koryto może być wykonane ręcznie lub mechanicznie w sposób nienaruszający struktury naturalnej dna koryta.

Dno koryta powinno być równe i w razie potrzeby dogęszczone zagęszczarką stopową. Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

### 5.3. Ława betonowa

Ławy betonowe w gruntach spoistych wykonuje się zwykle bez szalowania z zastosowaniem warstwy odsączającej z piasku grubości 5 cm. Przy gruntach sypkich ławę należy wykonywać w szalowaniu. Ławę betonową z oporem wykonuje się w szalunku.

Wykonanie ławy betonowej polega na rozścieleniu dowiezionego betonu na przygotowanym podłożu i konstrukcji szalunku oraz odpowiednim jego zagęszczeniu.

Wykonana ława po zagęszczeniu betonu powinna odpowiadać wymiarem oraz kształtem zgodnie z Dokumentacją projektową.

Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury (skurcze lub rozszerzanie) co 50 m należy w ławie betonowej stosować szczeliny dylatacyjne wypełnione elastyczną masą zalewową spełniającą wymagania PN-EN 14188-1 lub PN-EN 14188-2.

### 5.4. Ustawienie krawężników betonowych

#### 5.4.1. Zasady ustawiania krawężników

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno być zgodne z ustaleniami Dokumentacji projektowej, w przypadku braku takich ustaleń powinno wynosić od 10 do 12 cm, a w przypadkach wyjątkowych może być zmniejszone do 2 cm (np. zjazdy) lub zwiększone do 16 cm (zatoki autobusowe).

Zewnętrzna ściana krawężnika ustawionego na:

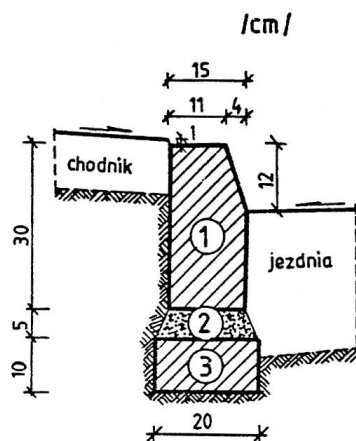
- ławie betonowej zwykłej powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana żwirem lub tłuczniem, starannie ubitym,
- ławie betonowej z oporem powinna być wykonana zgodnie z pkt 5.4.2., Rysunek 1.

#### 5.4.2. Ustawienie krawężników na ławie betonowej

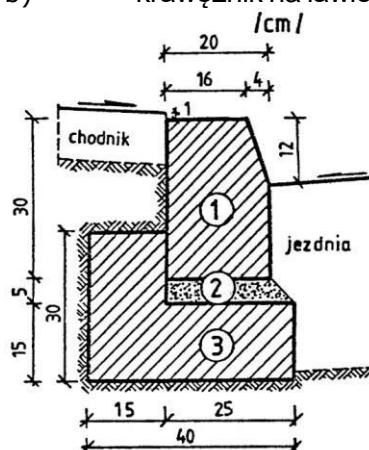
Ustawianie krawężników na ławie betonowej wykonuje się na podsypce cementowo- piaskowej o grubości od 3 do 5 cm po zagęszczeniu. Przy układaniu krawężników na łukach do  $R \leq 12$  m należy stosować krawężniki betonowe łukowe.

Ustawienie krawężników na ławach betonowych przedstawiono poniżej na Rysunku 1.

- a) krawężnik na ławie betonowej zwykłej      b) krawężnik na ławie betonowej z oporem



- 1) krawężnik betonowy rodzaju „a”, o wymiarach 15x30x100 cm;  
 2) podsypka cementowo-piaskowa;  
 3) ława betonowa zwykła.



- 1) krawężnik betonowy rodzaju „a”, o wymiarach 20x30x100 cm;  
 2) podsypka cementowo-piaskowa;  
 3) ława betonowa z oporem.

Rys. 1. Przykładowe ustawienie krawężników na ławie betonowej

### 5.4.3. Wypełnianie spoin

Szerokość spoin pionowych między elementami powinna wynosić 5-10 mm. Spoiny nie wymagają wypełnienia. W przypadku konieczności uszczelnienia połączeń między krawężnikami spoina powinna być wypełniona masami elastycznymi. Nie należy wypełniać spoin materiałami sztywnymi.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Badania i pomiary dzielą się na:

- badania i pomiary Wykonawcy – w ramach własnego nadzoru,
- badania i pomiary kontrolne – w ramach nadzoru Zamawiającego.

W uzasadnionych przypadkach w ramach badań i pomiarów kontrolnych dopuszcza się wykonanie badań i pomiarów kontrolnych dodatkowych lub badań i pomiarów arbitrażowych.

Badania obejmują:

- pobranie próbek,
- zapakowanie próbek do wysyłki,
- transport próbek z miejsca pobrania do placówki wykonującej badania,
- przeprowadzenie badania,
- sprawozdanie z badań.

### 6.2. Badania i pomiary Wykonawcy - zgodnie z D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

### 6.3. Badania i pomiary kontrolne - zgodnie z D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

### 6.4. Badania i pomiary kontrolne dodatkowe - zgodnie z D-M-00.00.00

### „Wymagania ogólne”

### 6.5. Badania i pomiary arbitrażowe - zgodnie z D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

### 6.6. Badania przed przystąpieniem do robót - zgodnie z D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ewentualnie badania materiałów wykonane przez dostawców itp.) oraz ewentualnie wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

### 6.7. Badania odbiorcze krawężników

Badania odbiorcze krawężników oparto o normę PN-EN 1340 Załącznik B. Rozróżnia się dwa przypadki:

- wyrób nie został poddany ocenie zgodności przez stronę trzecią (przypadek I),
- wyrób został poddany ocenie zgodności przez stronę trzecią (przypadek II).

Jeśli ma miejsce przypadek II, badanie odbiorcze nie jest konieczne, z wyjątkiem sytuacji spornych. W przypadku wątpliwości należy badać tylko sporne właściwości.

Krawężniki do badań powinny być reprezentatywne dla dostawy i powinny być pobrane równomiernie z całej dostawy. Liczba krawężników przeznaczonych do pobrania z każdej partii powinna być zgodna z Tabelą 2.

Tabela 2. Plan pobierania próbek dla badań odbiorczych

Właściwość	Metoda badania	Przypadek I	Przypadek II <sup>3)</sup>
Wygląd	Załącznik J	8 <sup>1)</sup>	4 (16) <sup>1)</sup>
Grubość warstwy ścieralnej	C.6 <sup>2)</sup>	8	4 (16)
Kształt i wymiary	Załącznik C	8 <sup>1)</sup>	4 (16) <sup>1)</sup>
Wytrzymałość na zginanie	Załącznik F	8	4 (16)
Odporność na ścieranie <sup>4)</sup>	Załącznik G lub H	3	3

Odporność na poślizg/poślizgnięcie 4)	Załącznik I	5 1)	5 1)
Odporność na warunki atmosferyczne: - nasiąkliwość	Załącznik E Załącznik D	3 3 5)	3 3 5)
- odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzającej 4)			

- 1) Te krawężniki mogą być użyte do dalszych badań.
  - 2) Punkt C.6 stosuje się tylko do krawężników z warstwą ścieralną.
  - 3) Liczba w nawiasie odpowiada liczbie, która powinna być pobrana z partii w celu uniknięcia powtórnego pobierania próbek w przypadku, gdy według kryteriów zgodności należy zbadać dodatkowe krawężniki w celu dokonania oceny zgodności.
  - 4) Badanie wymagane w przypadku wątpliwości lub sytuacji spornej.
  - 5) W przypadku krawężników dwuwarstwowych badaniu należy poddać po 3 próbki dla warstwy fakturowej i konstrukcyjnej.
- Wymagana liczba krawężników powinna być pobrana z każdej partii dostawy, w wielkościach nie przekraczających podanych poniżej:
- Przypadek I: 1000 m;
  - Przypadek II: zależnie od okoliczności przypadku spornego, do 2000 m. Wyniki badań powinny spełniać wymagania podane w pkt 2.

## **6.8. Badania w trakcie robót**

### **6.8.1. Sprawdzenie koryta pod ławę**

Należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu. Zagęszczenie podłoża należy badać z częstotliwością minimum 1 raz na 100 metrów bieżących i powinno być zgodne z pkt 5.

### **6.8.2. Sprawdzenie ław**

Przy wykonywaniu ław należy sprawdzić:

- a) Zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z Dokumentacją projektową: Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić  $\square$  1 cm na każde 100 m ławy.
- b) Ustawienie szalunku dla wykonania ławy betonowej z oporem: Wymiary szalunku pod ławę betonową z oporem należy sprawdzić minimum w dwóch oddalonych od siebie, wybranych punktach na każde 100 m ławy betonowej z oporem.
- c) Wymiary ław: Wymiary ław należy sprawdzić minimum w dwóch oddalonych od siebie, wybranych punktach na każde 100 m ławy. Tolerancje wymiarów wynoszą:
  - dla wysokości  $\square$  10% wysokości projektowanej,
  - dla szerokości  $\square$  10% szerokości projektowanej.
- d) Równość górnej powierzchni ław: Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w minimum w dwóch oddalonych od siebie, wybranych punktach trzymetrowej łaty. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm.
- e) Wytrzymałość na ściskanie betonu użytego do wykonania ław: Na próbkach sześciennych o boku 15 cm, wg PN-EN 206-1+A1. Należy pobrać do badań co najmniej 3 próbki z partii wbudowanego betonu.

### **6.8.3. Sprawdzenie ustawienia krawężników**

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

- a) dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi  $\square$  1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- b) dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi  $\square$  1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- c) równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,

Jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wynik pozytywny, można uznać, że krawężnik został ustawiony prawidłowo

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m (metr) ustawionego krawężnika betonowego.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją projektową, szczegółową specyfikacją i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

Do odbioru ostatecznego uwzględniane są wyniki badań i pomiarów kontrolnych, badań i pomiarów kontrolnych dodatkowych oraz badań i pomiarów arbitrażowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

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

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania/ustawienia 1 m krawężnika betonowego obejmuje: prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta pod ławę,
- ew. wykonanie szalunku,
- wykonanie ławy,
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,
- ustawienie krawężników na podsypce cementowo-piaskowej,
- wypełnienie spoin krawężników zaprawą,
- ew. zalanie spoin masą zalewową,
- zasypanie zewnętrznej ściany krawężnika zgodnie z pkt 5.4.1. i ubicie w przypadku ławy betonowej zwykłej,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. PN-EN 197-1 Cement -- Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
2. PN-EN 206+A1 Beton -- Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
3. PN-EN 934-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu -- Część 2: Domieszki do betonu.
4. PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
5. PN-EN 1340 Krawężniki betonowe -- Wymagania i metody badań.
6. PN-EN 12620 Kruszywa do betonu.
7. PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
8. PN-EN 14188-1 Wypełniacze złączy i zalewy -- Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco.
9. PN-EN 14188-2 Wypełniacze szczelin i zalewy -- Część 2: Specyfikacja zalew na zimno.
10. PN-B-04481 Grunty budowlane -- Badania próbek gruntu.



## D.08.03.01.OBRZEŻA BETONOWE

### WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru obrzeży betonowych w związku z tematem: „Budowa chodnika przy drodze powiatowej nr 4413W w m. Ostrowy”.

#### 1.2. Określenia podstawowe

**1.2.1.** Obrzeża betonowe są to betonowe elementy prefabrykowane oddzielające chodnik od pobocza lub pasa gruntowego.

**1.2.2.** Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi polskimi normami oraz STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 1.2.3. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

### MATERIAŁY

Wyrobami i materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót związanych z ustawieniem obrzeży betonowych na podsypce z kruszywa naturalnego, wg zasad niniejszej STWiORB są:

**2.1. Obrzeża betonowe** - powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN 1340. Należy zastosować obrzeże 8x30 cm.

**Tablica 1** Właściwości obrzeży wg PN-EN 1340:

Lp.	Cecha	Załącznik	Wymagania
1	Kształt i wymiary		
1.1	Wartości dopuszczalnych odchyłek od wymiarów nominalnych, z dokładnością do milimetra	C	Długość: $\pm 1\%$ , nie mniej niż 4 mm i nie więcej niż 10 mm. Inne wymiary z wyjątkiem promienia: - dla powierzchni: $\pm 3\%$ , nie mniej niż 3 mm i nie więcej niż 5 mm, - dla innych części: $\pm 5\%$ , nie mniej niż 3 mm i nie więcej niż 10 mm.
1.2	Dopuszczalne odchyłki od płaskości i prostoliniowości, dla długości pomiarowej 300 mm 400 mm 500 mm 800 mm	C	$\pm 1,5$ mm $\pm 2,0$ mm $\pm 2,5$ mm $\pm 4,0$ mm
2	Właściwości fizyczne i mechaniczne		
2.1	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzających (wg klasy 3, znakowanie D)	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia $\leq 1,0$ kg/m <sup>2</sup> , przy czym każdy pojedynczy wynik $< 1,5$ kg/m <sup>2</sup>
2.2	Wytrzymałość na zginanie (wg klasy 2 oznaczenia T normy) - dopuszczalne określenie klasy na podstawie badania 4 szt. obrzeży	F	Każdy pojedynczy wynik nie mniejszy niż 5,0 MPa
2.3	Trwałość (ze względu na wytrzymałość)	F	Obrzeża mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pkt. 1.2 oraz istnieje normalna konserwacja
2.4	Odporność na ścieranie (wg klasy 4 oznaczenia I)	G i H	Pomiar wykonany na tarczy
			szerokiej ściernej, Böhmeego,

	normy)		wg zał. G normy – badanie podstawowe	wg zał. H normy – badanie alternatywne
			≤ 20 mm	≤18 000mm <sup>3</sup> /5000 mm <sup>2</sup>
2.5	Odporność na poślizg/poślizgnięcie	I	b) jeśli górna powierzchnia obrzeży nie była szlifowana lub polerowana – zadawalająca odporność, b) jeśli wyjątkowo wymaga się podania wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie – należy zadeklarować minimalną jej wartość pomierzoną wg zał. I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia)	
2.6	Nasiąkliwość klasa 2 oznaczenie B	E	Wartość średnia dla każdego obrzeża nie większa niż 5%	
3	Aspekty wizualne			
3.1	Wygląd	J	Powierzchnia obrzeża oceniana zgodnie z załącznikiem J nie powinna wykazywać defektów, takich jak rysy lub odpryski.	
3.2	Tekstura	J	a) obrzeża z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien opisać rodzaj tekstury, b) tekstura lub zabarwienie obrzeży powinny być porównane z próbką producenta, zatwierdzoną przez odbiorcę, c) ewentualne różnice w jednolitości tekstury lub zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i zmianach warunków twardnienia nie są uważane za istotne	
3.3	Zabarwienie (barwiona może być warstwa ścieralna lub cały element)			

Na łukach o promieniu do 3,0m należy stosować obrzeża łukowe.

W przypadku braku na rynku obrzeży łukowych o projektowanych promieniach dopuszcza się stosowanie obrzeży prostych o długościach:

- 33cm dla promieni ≤3,0m,
- 50 cm dla promieni 3,0m<R≤6,0m
- 100cm dla promieni >6,0m

## 2.2. Kruszywo

Kruszywo naturalne niełamane 0/2 na podsypkę i do wypełnienia spoin powinno odpowiadać wymaganiom PN-EN 13242 dla kategorii G<sub>F</sub>80 i f<sub>7</sub>.

**2.3. Cement** winien spełniać wymagania PN-EN 197-1 dla klasy 32,5

**2.4. Woda** winna spełniać wymagania PN-EN1008. Bez badania można stosować wodę wodociągową pitną.

## 2.5. Ława betonowa

Ława betonowa pod obrzeże będzie wykonana z betonu klasy C12/15, D<sub>max</sub> 31,5, D2.2 i S2 wg PN-EN 206-1 z cementem jak w p.2.3 i wody jak w p.2.4 oraz kruszywa spełniającego wymagania PN-EN 12620 dla kategorii gruba G<sub>c</sub>90/15, S<sub>l40</sub>, f<sub>4</sub>, F<sub>2</sub> i drobna G<sub>F</sub>85 i f<sub>10</sub>

## SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”

**3.2. Roboty związane z wbudowaniem obrzeży betonowych** wykonane będą ręcznie.

**3.3. Ubijaki ręczne lub mechaniczne** - zagęszczenie koryta.

## TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”

**4.2. Obrzeża betonowe** - transport i składowanie na miejscu wbudowania zgodnie z BN-80/6775-03 arkusz 1. Obrzeża mogą być przewożone po osiągnięciu przez beton min 0,7 wytrzymałości projektowanej. W czasie transportu muszą być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniami.

**4.3. Kruszywo** - na podsypkę pod obrzeża betonowe transportowane może być dowolnymi środkami transportu (wskazane - samowyladowcze środki transportu) zaakceptowanymi przez Inżyniera.

## **WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1 Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **5.2. Zakres wykonywanych robót**

#### **5.2.1. Zakup i transport wyrobów oraz materiałów przewidzianych do wykonania robót wg w pkt. 2 niniejszej STWiORB.**

Miejsca pozyskania niezbędnych wyrobów i materiałów muszą uzyskać akceptację Inżyniera.

Transport wyrobów i materiałów na miejsce wbudowania opisano w pkt. 4 niniejszej STWiORB.

#### **5.2.2. Wyznaczenie geodezyjne odcinków ustawienia obrzeży betonowych**

Wykonawca wyznacza i stabilizuje sytuacyjnie i wysokościowo punkty niezbędne do wykonania robót.

#### **5.2.3. Oznakowanie prowadzonych robót**

Oznakowanie prowadzonych robót należy wykonać zgodnie z „Projektem tymczasowej organizacji ruchu”

#### **5.2.4. Wykonanie koryta gruntowego (wykopu) pod obrzeża betonowe na podsypce z kruszywa naturalnego 0/2.**

Powyższe roboty wykonane będą ręcznie. Dopuszczalne odchylenia głębokości koryta wynoszą  $\pm 1$  cm.

Wymagany wskaźnik zagęszczenia koryta dla KR1-KR2  $Is \geq 1.00$ .

#### **5.2.5. Wykonanie podsypki kruszywowej i osadzenie obrzeża betonowego**

Podsypka cementowo – kruszywowa 1:4 pod obrzeża wykonana będzie ręcznie. Wykonanie podsypki polega na rozścieleniu na ławie warstwy kruszywa grubości 3. Odchylenia obrzeża w planie mogą wynosić do  $\pm 5$  cm. Odchylenia wysokościowe obrzeży mogą wynosić do  $\pm 1$  cm.

Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm.

Wbudowane obrzeża należy obsypać gruntem od strony zewnętrznej i starannie go ubić.

### **5.3. Wypełnienie spoin między obrzeżami**

Spoiny należy wypełnić kruszywem naturalnym 0/2.

## **KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- wykonać badania wyrobów oraz materiałów ( niezależnie od badań przedstawionych przez producenta ) i przedstawić wyniki Inżynierowi.
- sprawdzić należy kształt, wymiary i wygląd obrzeży. Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.
- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane i materiały do obrotu i powszechnego stosowania (znaki Ce z wymaganymi towarzyszącymi informacjami, ew. badania wykonane przez dostawców itp.),

Dla pozostałych wyrobów i materiałów badania powinny obejmować wszystkie właściwości wymagane, wymienione w pkt. 2.2.

### **6.3. Kontrola w trakcie robót**

W czasie robót należy sprawdzić wykonanie:

- a) koryta pod ławę zgodnie z wymaganiami
- b) ławę z podsypki zgodnie z wymaganiami
- c) ustawienia betonowego obrzeża chodnikowego – zgodnie z wymaganiami pkt 5, odnośnie usytuowania w planie i wysokościowo co 100m
- d) wypełnienia spoin, sprawdzane co 10 metrów

## **OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne". Jednostką obmiarową jest m (metr).

## **ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie koryta,
- wykonanie podsypki
- wykonanie lawy betonowej.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pkt. 8 STWiORB D-M.00.00.00.

## **PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne zasady płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.

Cena jednostkowa pozycji będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się

na jej wykonanie, określone dla tej roboty w STWiORB i w Dokumentacji Projektowej.

Cena jednostkowa robót będzie obejmować:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykonanie koryta,
- rozścielenie i zagęszczenie podsypki,
- ustawienie obrzeża z zasypaniem spoin piaskiem (ew. wypełnieniem zaprawą cementowo – piaskową),
- obsypanie zewnętrznej ściany obrzeża i zagęszczenie obsypki,
- wykonanie badań i pomiarów wymaganych w STWiORB.
- wykonanie innych czynności wraz z niezbędnymi materiałami, niezbędnymi do realizacji zadania zgodnie z dokumentacją projektową

## **PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. Katalog Szczegółów Drogowych Ulic, Placów i Parków Miejskich - Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego.
2. PN-EN 13242 Kruszywo do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
3. PN-EN 197-1 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
4. PN-EN 1340 Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.
5. PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu.
6. PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane.
7. PN-EN 206-1 Beton.

## D-09.01.01 ZIELEŃ DROGOWA

### 1. WSTĘP

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wytyczne do przygotowania przez Wykonawcę Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych dla robót związanych z założeniem i pielęgnacją zieleni drogowej.

Wszelkie prace związane z realizacją projektu zieleni powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz prowadzone pod nadzorem Inspektora Nadzoru w zakresie zieleni.

#### 1.1. Zakres stosowania

#### 1.2. Określenia podstawowe

**Ziemia urodzajna** - powierzchniowa warstwa gruntu o zawartości, co najmniej 2% części organicznych. Grubość warstwy ziemi urodzajnej zależy od głębokości zalegania.

**Materia roślinny** - sadzonki drzew, krzewów oraz pnączy

**Forma naturalna** - forma rośliny zgodna z naturalnymi cechami wzrostu danego gatunku lub odmiany. W przypadku drzew powinien być wyraźnie wykształcony przewodnik (pęd główny), nie przycięty na koronę i nie podkrzesywany, na którym są równo rozłożone pędy boczne z których pierwszy wyrasta na wysokości około 40 cm od szyjki.

**Forma pienna** - forma drzewa lub krzewu z wyraźnie uformowanym pnem i koroną. Charakteryzuje się wyraźnie wykształconym przewodnikiem oraz koroną.

**Forma krzewiasta** - forma wielopędowa, która została utworzona w szkółce przez niskieprzycięcie przewodnika powodujące wybicie min.3 pędów bocznych, nie wyżej niż 10 cm nad szyjką korzeniową dla najwyższego pędu.

**Przewodnik** - pęd główny stanowiący oś drzewa.

**Pień** - nieugależiona dolna część przewodnika.

**Obwód pnia** - mierzony dla drzew o wysokości 100 cm od powierzchni ziemi (cm)

**Szyjka korzeniowa** - część rośliny pomiędzy korzeniem a pędem.

**Bryła korzeniowa** - uformowana przez szkółkowanie bryła ziemi z przerastającymi ją korzeniami rośliny.

**System korzeniowy** - zespół korzeni uformowany przez roślinę.

**Wysokość sadzonki** - długość mierzona od szyjki korzeniowej do najwyższej części rośliny.

**Szerokość sadzonki** - odległość mierzona w najszerszym miejscu rośliny.

**Szkółkowanie** - przesadzanie roślin w szkółce w odpowiednio dobranej do ich gatunku i odmiany rozstawie, mające na celu rozwinięcie zwartego systemu korzeniowego.

**Pojemnik** - naczynie z tworzywa sztucznego z dnem o pojemności powyżej 1,5 l douprawy roślin.

**Obsiew** - proces polegający na nanoszeniu mieszanek siewnych w celu biologicznego utrwalania powierzchni gruntu.

**Hydrosiew** - proces obejmujący nanoszenie hydromechanicznie mieszanek siewnych, środków użyźniających, wypełniaczy, hydrożelu, stymulantów wzrostu i substancji klejących w celu biologicznego utrwalania powierzchni gruntu.

**Mata przeciwhwastowa** - osłona gleby z folii polipropylenowej stabilizowanej napromienieniem UV, w kolorze czarnym, lub geowłóknina, stanowiąca membranę między gruntem a korą drzewną, stosowana w celu przeciwdziałania wzrostowi chwastów.

**Ściółkowanie** - pokrywanie powierzchni gleby zrębkami lub mieloną korą drzewną, warstwa grubości min 5 cm, w celu zmniejszenia parowania wody, niedopuszczenia do rozwoju chwastów oraz zapobieżenia erozji wodnej i wietrznej, a zimą w celu ochrony przed mrozem nasadzeń drzew, krzewów i pnączy.

**Zrębki** - materiał, uzyskany poprzez rozdrobnienie specjalnymi maszynami drągówizny, gałęzi i karpiny z usunięcia zieleni.

**Kora drzewna** - materiał pochodzący z drzew iglastych, kompostowany minimum 9 miesięcy.

**Kompostowanie** - proces polegający na rozkładzie substancji organicznej przez mikroorganizmy.

**Pryzmowanie humusu do ponownego użytku** - składowanie humusu zdjętego z powierzchni w liniach rozgraniczających inwestycji w przyzmachach o parametrach określonych w WIORE D01.02.02, w celu wykorzystania przy wykonaniu trawników i przygotowaniu terenu pod projektowane nasadzenia.

**Badanie przydatności humusu do uprawy roślin** - badania humusu zdjętego z powierzchni w liniach rozgraniczających inwestycji wykonane przez stację chemiczno - rolniczą.

**Mata kokosowa** – osłona wykonana na powierzchni skarp korpusu drogowego z mat biodegradowalnych o określonych właściwościach w celu ich wzmocnienia oraz przeciwdziałania zjawiskom erozyjnym.

**Trawnik** – powierzchnie obsiane mieszankami traw i roślin dwuliściennych w granicach robót ziemnych

**Zieleń izolacyjna** – jest to zieleń zakładana wzdłuż dróg w celu minimalizowania uciążliwości wynikających z emisji spalin, stanowią barierę rozprzestrzeniania zanieczyszczeń.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w odpowiedniej ustawie oraz w D-M-00.00.00

„Wymagania ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

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

### 2.1. Ziemia urodzajna

Ziemia urodzajna, w zależności od miejsca pozyskania, powinna posiadać następujące charakterystyki:

ziemia rodzima - powinna być zdjęta przed rozpoczęciem robót budowlanych i zmagazynowana w przyzmachach nie przekraczających 2 m wysokości. Dopuszczalny okres składowania nie może przekraczać 1 roku, zgodnie z PN-S-02205,

☐ ziemia pozyskana w innym miejscu i dostarczona na plac budowy - nie może być zagruzowana, przerośnięta korzeniami, zasolona lub zanieczyszczona chemicznie.

Ziemia urodzajna przygotowana lub dostarczona przez Wykonawcę i zgłoszona do zatwierdzenia przez Inżyniera powinna posiadać następujące właściwości:

☐ brak kamieni większych niż 5 cm, zanieczyszczeń obcych oraz korzeni chwastów trwałych,

☐ struktura ziemi: budowa agregatowa, brak brył ziemi większych niż 5 cm,

☐ optymalny skład granulometryczny:

- frakcja ilasta ( $d < 0,002$  mm) 12-18%,
- frakcja pylasta (0,002 do 0,05 mm) 20-30%,
- frakcja piaszczysta (0,05 do 2,0 mm) 45-70%,

☐ zawartość fosforu: 40 – 80 mg/dm<sup>3</sup>,

☐ zawartość potasu: 125 – 200 mg/dm<sup>3</sup>,

☐ zawartość magnezu: 60 – 120 mg/dm<sup>3</sup>,

☐ zawartość azotu: 50-100 mg/m<sup>3</sup>

☐ stopień wilgotności: ziemia świeża (chłodna w dotyku),

☐ obecność części organicznych:  $\geq 2\%$ ,

☐ zawartość próchnicy dla ziemi do zaprawienia dołów:  $\geq 2\%$

☐ odczyn pH:

• dla trawników łąkowych 5,5 – 6,5,

• dla roślin liściastych 6,0 – 7,5,

• dla roślin iglastych  $< 5,5$ ,

☐ zasolenie:  $< 1$  g/dm<sup>3</sup>

Wyżej podane właściwości powinny być udokumentowane przez Wykonawcę przed rozpoczęciem robót.

Określenie zasobności i odczynu gleby w składniki mineralne wykonać metodą laboratoryjną jak opisano w „Wytocznych zakładania i utrzymania zieleni przydrożnej na potrzeby Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad” – załącznik do zarządzenia nr 29 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych.

Zakłada się że ziemią urodzajną do zakładania powierzchni trawiastych oraz przygotowania terenu pod projektowane nasadzenia będzie humus zdjęty przed rozpoczęciem robót budowlanych i zmagazynowany w przyzmachach zgodnie z WiORB D.01.02.02 oraz doprowadzony do w/w właściwości lub zakupiona ziemia urodzajna.

Ponadto ziemia urodzajna powinna spełniać standardy jakości ziemi określone w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 1 września 2016 r. w sprawie sposobu prowadzenia oceny zanieczyszczenia powierzchni ziemi (Dz.U. 2016, poz. 1395).

Inżynier zleca wykonanie badań w celu stwierdzenia czy ziemia urodzajna odpowiada wymaganym kryteriom.

## **2.2. Ziemia ogrodnicza**

Do zaprawienia dołów pod drzewa, krzewy i pnącza należy użyć zakupionej ziemi ogrodniczej. Zakupiona ziemia ogrodnicza powinna posiadać aktualne badania właściwości i przydatności do uprawy roślin. Powinna odpowiadać wymaganiom projektowanych gatunków roślin, posiadać właściwości umożliwiające ich prawidłowy rozwój, być wilgotna oraz wolna od kamieni i zanieczyszczeń obcych. Nie może być przerośnięta korzeniami i chwastami, zasolona lub zanieczyszczona chemicznie. Odczyn pH dla roślin liściastych powinien wynosić: 6,0 – 7,5, dla roślin iglastych: <5,5

## **2.3. Materiały do ściółkowania**

Do ściółkowania gleby należy stosować zrębki uzyskane poprzez rozdrobnienie specjalnymi maszynami drągowiny, gałęzi i karpiny z usunięcia zieleni lub zakupioną korę drzew iglastych. Materiał do ściółkowania powinien być przekompostowany przez okres minimum 9 miesięcy.

## **2.4. Nawozy mineralne**

Zaleca się stosowanie gotowych mieszanek nawozów wieloskładnikowych zawierających azot, fosfor i potas. Dobór nawozów powinien być dokonany na podstawie badania ziemi urodzajnej w stacji chemiczno - rolniczej. Nawozy mineralne powinny być w oryginalnym opakowaniu, z podanym składem chemicznym (zawartość azotu, fosforu, potasu - N.P.K.) i udziałem procentowym składników. Nawozy należy zabezpieczyć przed zawilgoceniem i zbryleniem w czasie transportu i przechowywania. Nawozy należy stosować zgodnie z zaleceniem producenta. Nawożenie nawozami w formie pylistej, krystalicznej lub granulatu zakończyć 7 dni przed sadzeniem lub siewem.

## **2.5. Hydrożele**

Dodatki do podłoża, które poprawiają stosunki powietrzno wodne gleby, zwiększają dostępność wody dla roślin, co jest niezwykle ważne w trudnych warunkach jakie panują wzdłuż drogi. Ze względu na trudne warunki siedliskowe wzdłuż drogi zaleca się stosowanie hydrożelu jako domieszki do zaprawy dołów, w ilości nie mniej niż 0,12 kg na 1 m<sup>3</sup> zaprawy.

## **2.6. Preparaty mikoryzowe**

Do mikoryzacji należy stosować preparaty zawierające żywe strzępki grzybnii przeznaczone dla danej grupy roślin. Dawkowanie i sposób prowadzenia mikoryzacji będzie zależał od wskazań producenta oraz wykorzystanego materiału sadzeniowego.

## **2.7. Roślinny materiał sadzeniowy**

Do nasadzeń należy wykorzystać tylko drzewa i krzewy z wyhodowanym z zakrytym systemem korzeniowym i dostarczone na miejsce sadzenia z bryłą korzeniową (balotowane lub w pojemnikach). Materiał sadzeniowy powinien być mikoryzowany. Jeżeli nie ma możliwości pozyskania mikoryzowanego materiału sadzeniowego należy przed lub bezpośrednio po posadzeniu zastosować zabieg polegający na majoryzacji nasadzeń.

Każde przeznaczone do nasadzeń drzewo lub krzew powinny posiadać etykietę. Na etykiecie powinny znaleźć się niżej wymienione informacje:

- nazwa rodzajowa i gatunkowa sadzonki;
- wysokość rośliny,
- rodzaj pojemnika,
- nr świadectwa pochodzenia danej partii materiału sadzeniowego, wg PN-R-67025:1999 załącznik A;
- oznaczenie partii materiału sadzeniowego;
- adres i nazwę producenta.

Etykiety z nazwą gatunkową należy zdjąć z sadzonek dopiero po ostatecznym odbiorze nasadzonej zieleni.

Drzewa z bryłą korzeniową przeznaczone do nasadzeń powinny spełniać następujące wymagania jakościowe:

- liczba szkółkowań (przesadzeń w szkółce) – min. 2x, optymalnie: 3x-4x
- prawidłowo uformowany z zachowaniem charakterystycznych dla gatunku i odmiany: pokroju, wysokości, szerokości i długości pędów oraz równomiernego rozkrzewienia i rozgałęzienia, a także odpowiednich proporcji między pniem, koroną i bryłą korzeniową,
- wyrównany pod względem wysokości, kształtów koron i obwodów pni, o prostych pniach, symetrycznych koronach i dobrze ukształtowanych bryłach korzeniowych,
- w dobrej kondycji zdrowotnej, bez otarć kory i innych uszkodzeń mechanicznych, bez objawów będących skutkiem niewłaściwego nawożenia i agrotechniki oraz bez odrostów podkładki, z zabiżnionymi ranami, bez oznak chorób grzybowych i szkodników
- bryła korzeniowa – proporcjonalnie uformowana w stosunku do części nadziemnej, zwarta,

- nieprzesuszone, lekko wilgotne i prawidłowo zapakowane (balot), bądź korzenie wykształcone proporcjonalnie w stosunku do rozmiarów pojemnika (kontenery), korzenie nie mogą być zbite i powinny być widoczne po zewnętrznej stronie bryłkorzeniowej.
- rośliny z bryłą korzeniową powinny być zabezpieczone tkaniną, która rozkłada się max. 1,5 roku po posadzeniu, dodatkowo w przypadku drzew liściastych o obwodzie >14 cm, bryła korzeniowa powinna być zabezpieczona dodatkowo siatkądrucianą z drutu ocynkowanego.

Zamawiający nie dopuszcza nasadzeń drzew i krzewów z gołym korzeniem. Wymagane parametry dla roślin do nasadzeń:

- drzewa liściaste formy piennej:
  - wysokość pnia pod koroną dla drzew w bezpośrednim sąsiedztwie ciągów komunikacyjnych: min. 2,0m,
  - obwód pnia mierzony na wysokości 1 m: min. 14-16 cm dla ciągów pozamiejskich i min 16-18 dla miast,
  - średnica bryły korzeniowej mierzonej w poziomie: co najmniej 3,5 razy większa od obwodu pnia mierzonego na wysokości 100 cm.
  - bryła korzeniowa – proporcjonalnie uformowana w stosunku do części nadziemnej, zwarta,
  - sadzonki drzew liściastych danej formy i wysokości pnia (Pa) muszą mieć równą wielkość i koronę na tej samej wysokości;
- drzewa liściaste formy naturalnej:
  - wysokość rośliny mierzona od powierzchni ziemi do pąka szczytowego: min. 2,0 m
- drzewa iglaste:
  - wysokość rośliny mierzona od powierzchni ziemi do pąka szczytowego: min. 1,25 m
- krzewy:
  - wiek 3-4 lata,
  - wysokość zależna od siły wzrostu danego gatunku i odmiany (minimalna wysokość krzewów w zależności od gatunku 30 – 60 cm),
  - ilość pędów szkieletowych – co najmniej 3 szt. (dla gatunków krzewów słabo krzewiących się dopuszcza się min. 2 silne pędy szkieletowe) z typowymi dla odmiany rozgałęzieniami,
  - wielkość pojemnika – min. 2 l.
- pnącza:
  - ilość pędów – co najmniej 2 silne pędy przywiązane do palika,
  - wielkość pojemnika – min. 2 l.

Zaleca się aby materiał sadzeniowy, szczególnie gatunków drzew i krzewów iglastych, został poddany mikoryzacji.

Dostarczony sadzeniowy materiał roślinny powinien być zgodny z aktualnymi Zaleceniami jakościowymi dla ozdobnego materiału szkółkarskiego Związku Szkółkarzy Polskich.

Do nasadzeń nie należy wykorzystywać obcych gatunków inwazyjnych. Nasadzenia powinny być prowadzone z jak największym udziałem gatunków rodzimych, należy dążyć do wykorzystania materiału roślinnego z wykorzystaniem lokalnych populacji gatunków. Materiał sadzeniowy nie może pochodzić z innego regionu przyrodniczego, wyznaczonego z uwagi na długości trwania okresu wegetacyjnego.

Roślinny materiał sadzeniowy powinien być zgodny z dokumentacją projektową, uwzględniającą wymagania gatunkowe materiału sadzeniowego.

## **2.8. Drzewa, krzewy i pnącza**

Rośliny do nasadzeń powinny mieć następujące cechy:

- ☐ pędy korony u drzew i krzewów nie powinny być przycięte,
- ☐ pąk szczytowy przewodnika u drzew powinien być wyraźnie uformowany,
- ☐ przyrost ostatniego roku powinien wyraźnie i prosto przedłużać przewodnik,
- ☐ pędy boczne korony drzewa powinny być równomiernie rozmieszczone,
- ☐ przewodnik powinien być wyraźnie prosty,
- ☐ blizny na przewodniku powinny być dobrze zarośnięte,
- ☐ system korzeniowy powinien być skupiony i prawidłowo rozwinięty, na korzeniach szkieletowych powinny występować liczne korzenie drobne,
- ☐ bryła korzeniowa powinna być prawidłowo uformowana i nieuszkodzona, proporcjonalna do wielkości rośliny,
- ☐ powinny być zachowane odpowiednie proporcje pomiędzy bryłą korzeniową, pniami i koroną,
- ☐ rośliny powinny być odporne na działanie soli.



#### Wady niedopuszczalne sadzonek:

- ☐ uszkodzenia mechaniczne roślin,
- ☐ odrosty podkładki poniżej miejsca szczepienia,
- ☐ ślady żerowania szkodników,
- ☐ oznaki chorobowe,
- ☐ zwiędnięcie i pomarszczenie kory na korzeniach i częściach naziemnych,
- ☐ martwice i pęknięcia kory,
- ☐ uszkodzenie pąka szczytowego przewodnika,
- ☐ dwupędowe korony drzew formy piennej,
- ☐ uszkodzenie lub przesuszenie bryły korzeniowej,
- ☐ więcej niż 4 nie w pełni zaleczone blizny na przewodniku,
- ☐ objawy niewłaściwego nawożenia i agrotechniki
- ☐ złe zrośnięcie odmiany szczepionej z podkładką.
- ☐ jednostronne ułożenie pędów korony i krzywizny pnia > 2 cm.
- ☐ złamanie wierzchołka przewodnika;
- ☐ złamanie jednego z pędów bocznych w okółku;
- ☐ odłamanie więcej niż połowy szkieletowego pędu korony;
- ☐ rozpadnięcie się bryły korzeniowej;
- ☐ ślady żerowania szkodników;
- ☐ oznaki chorobowe;
- ☐ zwiędnięcie i pomarszczenie kory na pędach;
- ☐ martwica kory na przewodniku i pędach korony (szkieletowych).

Wszelkie zmiany dotyczące materiału roślinnego powinny być zatwierdzone przez Inżyniera w uzgodnieniu z Projektantem.

Jakość zakupionych roślin musi być zachowana podczas transportu i przechowywania roślin – do czasu posadzenia rośliny powinny być ocienione, osłonięte od wiatru i zabezpieczone przed wyschnięciem, nie może też dojść do ich uszkodzenia.

#### **2.9. Nasiona traw**

Wybór gatunków należy dopasować do warunków miejscowych, a więc do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia i ekspozycji na słońce. Najlepiej nadają się do tego specjalne mieszanki traw o gęstym i drobnym ukorzenieniu i o gwarantowanej jakości. Gotowa mieszanka traw powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer normy, wg której została wyprodukowana, zdolność kiełkowania oraz być odporna na zasolenie.

Wybór gatunków traw należy dostosować do terenu pod obsiew.

Skład mieszanki siewnej winien zostać zatwierdzony przez Inżyniera.

Zaleca się stosowanie gotowych mieszanek do obsiewu. Gotowa mieszanka powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer normy, wg której została wyprodukowana, zdolność kiełkowania, nazwy gatunków po łacinie.

W przypadku braku możliwości zakupu gotowej mieszanki o składzie dostosowanym do warunków terenowych, należy wykonać mieszankę na zamówienie. Poszczególne gatunki do wykonania mieszanki powinny mieć określone: klasę, zdolność kiełkowania. Zdolność kiełkowania nasion powinna wynosić minimum 60%.

Etykiety ze zużytych opakowań po mieszkankach nasion zastosowanych w pasie drogowym powinny być zachowane do czasu odbioru robót.

W składzie mieszanki do zakładania trawników łąkowych poza granicami robót ziemnych należy uwzględnić około 10% udział wysokich traw i 3 – 4% udział bylin.

#### **2.10. Materiały do hydrosiewu**

Do wykonania trawników łąkowych hydrosiewem poza granicami robót ziemnych zaleca się zastosować mieszankę o następującym składzie:

- mulcz (biodegradalny materiał naturalny),  
produkowany z wtórnie przerobionego papieru lub drewna) 155 - 200 g/m<sup>2</sup>
- substancje klejące 25 - 30 g/m<sup>2</sup>
- mieszanki siewne (wymagania w pkt. 2.7) 30 g/m<sup>2</sup>
- nawóz startowy (wymagania w pkt. 2.5) 35 - 50 g/m<sup>2</sup>
- hydrożel 1,1 g/m<sup>2</sup>
- biostymulant wzrostu (mieszkankę hormonów wzrostu i witamin) 4 - 5 ml/m<sup>2</sup>

Wszystkie składniki hydrosiewu muszą posiadać dopuszczenie do stosowania w agrotechnice. Skład mieszanki do hydrosiewu winien zostać zatwierdzony przez Inżyniera.

#### **2.11. Paliki do zabezpieczenia posadzonych drzew oraz elementy mocujące**

Każde drzewo liściaste powinno być mocowane do 3 palików z impregnowanego drewna o średnicy przy drzewach o obw. pnia do 18 cm o średnicy 6 cm, powyżej 18 cm pale i wysokości w zależności od wysokości pnia pod koroną, (paliki powinny być wkopane w ziemię na głębokość min. 1 m, pozostała część powinna sięgać pod koronę drzewa) połączonych ze sobą poprzeczkami.

Paliki powinny być zaimpregnowane ciśnieniowo, co uchroni je przed szybką degradacją.

Pień drzewa powinien być przymocowany do palików elastyczną taśmą do mocowania drzew o szerokości min 40 mm i być wykonana z tkaniny elastycznej umożliwiającej swobodny przyrost drzewa na grubość. W miejscu mocowania taśmą, pień należy zabezpieczyć jutą.

Podczas wbijania palika należy zwrócić uwagę aby nie powodowało to uszkodzenia bryły korzeniowej.

Palik musi zostać wbity przed zasypaniem warstwą gleby próchniczej i przed założeniem specjalnych umocnień. Palik nie może dotykać pnia ani pędów drzewa i musi być sztywno osadzony.

#### **2.12. Woda**

Woda użyta do podlewania powierzchni obsianych oraz posadzonych drzew, krzewów i pnączy powinna pochodzić ze źródeł niebudzących wątpliwości.

#### **2.13. Środki ochrony roślin**

Do stosowania mogą być dopuszczone tylko te środki ochrony roślin, które przy prawidłowym stosowaniu, zgodnie z ich przeznaczeniem, nie stanowią zagrożenia dla zdrowia człowieka, zwierząt i środowiska i posiadają zezwolenie na dopuszczenie do obrotu. O każdym użyciu środków ochrony roślin i jego przyczynach należy poinformować Inżyniera lub jego uprawnionego przedstawiciela.

#### **2.14. Karpy, kłody, głązy**

Przewiduje się wykorzystanie:

- karp pozyskanych z karczowania drzew oraz pozostałości po drzewach o średnicy pnia minimum 26 cm,
- rodzimych głązów narzutowych o średnicy 0,4 – 0,6 m, 0,6 – 0,8 m oraz 0,8 – 1,0 m lub większych pozyskanych z terenu inwestycji oraz zakupionych,
- kłód drzewnych o średnicy minimum 40 cm i długości około 4-5 m pozyskanych z karczowania drzew.

#### **2.15. Mata przeciwhwastowa**

Mata przeciwhwastowa do zastosowania na terenie przeznaczonym pod nasadzenia w celu zabezpieczenia przed wzrostem chwastów, stanowiąca membranę między gruntem a korą drzewną, powinna być wykonana z folii polipropylenowej stabilizowanej na promieniowanie UV, w kolorze czarnym lub geowłókniny.

Wybór szerokości i długości mat produkowanych w rolkach należy do Wykonawcy.

Mata przeciwhwastowa powinna być składowana i przechowywana zgodnie z zaleceniami producenta.

Mata przeciwhwastowa blokuje dostęp promieni słonecznych do gleby, nie dopuszczając w ten sposób do wzrostu chwastów. Mata ma jednocześnie pozytywny wpływ na posadzone rośliny - przepuszcza wodę, nawozy płynne i powietrze, jednocześnie ograniczając wysuszenie oraz utrzymując wilgoć i ciepło ziemi. Dzięki stabilizacji na promieniowanie słoneczne UV trwałość maty wynosi ok. 5 lat.

Do mocowania maty należy zastosować szpilki w kształcie odwróconej litery „U”, co ułatwia wbicie szpilki w grunt. Jednocześnie płaski spód szpilki przytrzymuje matę nie rozdzierając jej i przyspila ją do ziemi.

#### **2.16. Osłony opaskowe na pnie drzew**

Osłony opaskowe na pnie drzew chroniące przed zwierzyną powinny być wykonane z materiału ażurowego, który zapewni dobrą cyrkulację powietrza wokół pni drzew. Wysokość osłon powinna być dostosowana do wysokości pni posadzonych drzew. Osłony umieszczone bezpośrednio na pniach winny rozszerzać się wraz ze wzrostem obwodu drzew. Można także zastosować osłony w postaci tub lub osłon siatkowych o średnicy około 10 cm zamocowanych do palików osadzonych w gruncie. Wybór rodzaju osłony należy do Wykonawcy. Warunkiem jest prawidłowe zabezpieczenie

pni drzew przed zwierzyną, nie powodujące hamowania wzrostu ani uszkodzania drzew. Sposób zabezpieczenia pni drzew przed zwierzyną winien być zatwierdzony przez Inżyniera.

### **3. SPRZĘT**

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

Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące wymagań jakościowych Robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie zostaną dopuszczone do Robót.

#### **3.1. Sprzęt do wykonania robót**

Wykonawca przystępujący do wykonania zieleni powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprawnego sprzętu:

- sprzętu do pozyskania ziemi urodzajnej (np. spycharki gąsienicowe, koparki),
- glebogryzerek, pługów, kultywatorów, bron do uprawy gleby,
- walców kolczatki oraz gładkich, grabi, siewników lub hydrosiewników do zakładania powierzchni obsianych,
- kosiarek mechanicznych do pielęgnacji powierzchni obsianych,
- świdrów glebowych do wykonania dołów pod nasadzenia,
- sekatorów, nożyc do nacinania mat przeciwhwastowych i kokosowych,
- sekatorów do przycinania gałęzi,
- opryskiwaczy plecakowych do zabezpieczania sadzonek,
- cystern z wodą pod ciśnieniem do zraszania oraz węży do podlewania,
- drobnego sprzętu ręcznego (np. łopaty, grabie, siekierki, młotki, taczki, drabiny,liny),
- sprzętu do pobierania próbek humusu (świdra gleboznawczego lub laski Egnera, woreczków lub pudełek tekturowych, kartek do opisywania próbek) lub innego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

### **4. TRANSPORT**

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

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

Transport roślinnego materiału sadzeniowego może być odbywać się dowolnym środkiem pod warunkiem, że nie spowoduje powstania uszkodzeń oraz nie pogorszy jakości transportowanego materiału roślinnego.

W czasie transportu drzewa i krzewy muszą być zabezpieczone przed złamaniem, uszkodzeniem bryły korzeniowej lub korzeni i pędów. Rośliny z bryłą korzeniową muszą mieć opakowane bryły korzeniowe lub być transportowane w pojemnikach.

Należy przestrzegać zasad transportu zalecanego przez producentów poszczególnych materiałów. Wybór środka transportu zależy od odległości, warunków lokalnych i przeznaczenia materiału. Sposób transportu powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

#### **4.2. Transport materiałów**

Transport materiałów do wykonania prac dotyczących realizacji zieleni może być dowolny pod warunkiem, że nie uszkodzi, ani też nie pogorszy jakości transportowanych materiałów.

Transport ziemi urodzajnej i ogrodniczej może być wykonany dowolnymi środkami transportu wybranymi przez Wykonawcę. W trakcie załadunku materiałów Wykonawca powinien usunąć z ziemi urodzajnej i ogrodniczej zanieczyszczenia obce korzenie, kamienie itp.

W czasie transportu drzewa, krzewy i pnącza muszą być zabezpieczone przed wyschnięciem, przemarznięciem oraz przed uszkodzeniem bryły korzeniowej i części nadziemnych. Rośliny po dostarczeniu na miejsce przeznaczenia powinny być natychmiast sadzone. Czas pomiędzy przygotowaniem w szkółce materiału do transportu, a sadzeniem musi być skrócony do minimum. W przypadku gdy rośliny nie mogą być posadzone w dniu ich dostarczenia na teren budowy, materiał musi być odpakowany i przechowywany w miejscu zacienionym z możliwością podlewania. Należy dopilnować, aby materiał przygotowany w szkółce podczas transportu oraz składowania na terenie budowy nie przesechł, ani nie został wystawiony na dłuższy czas na bezpośrednie działanie promieni słonecznych.

W przypadku kiedy przechowywanie może potrwać kilka dni, materiał szkółkarski należy ułożyć w miejscu ocienionym, osłoniętym od wiatru i odpowiednio zabezpieczyć przed wysychaniem, bądź zadołować. Wskazane jest również zabezpieczenie korzeni hydrożelem.

System korzeniowy roślin dołowanych w okresie wzrostu należy poluzować. Podczas okresu dołowania materiał szkółkarski nie może ulec uszkodzeniu ani infekcji przez patogeny. Niewolno dopuścić do przesuszenia brył korzeniowych roślin zarówno balotowanych, jak i w pojemnikach.

Transport mieszanek do siewu, materiałów do hydrosiewu, materiałów do ściółkowania oraz pozostałych materiałów może być dowolny pod warunkiem, że nie uszkodzi, ani też nie pogorszy ich jakości. Podczas transportu materiały powinny być chronione przed zawilgoceniem, a nawozy dodatkowo przed zbrzyleniem.

Sposób transportu powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

### **5.1. Roboty przygotowawcze**

Wymagania dotyczące wykonania robót związanych z przygotowaniem terenu pod obsiew oraz projektowane drzewa, krzewy i pnącza poza granicami robót ziemnych są następujące:

- ☐ Teren musi być oczyszczony z gruzu i zanieczyszczeń.
- ☐ Na powierzchniach pod obsiew oraz projektowane drzewa, krzewy i pnącza poza granicami robót ziemnych, na których adaptowano istniejący humus należy skosić roślinność, zdjąć darninę i przekopać teren na głębokość maksymalnie do 20 cm (wykonać orkę). W sąsiedztwie adaptowanych drzew istniejących koszenie roślinności, zdjęcie darniny i przekopanie gleby należy wykonać ręcznie, w sposób nie powodujący uszkodzenia korzeni drzew. W przypadku gleb zbyt zwięzłych – przemieszczać wierzchniąwarstwę gleby z piaskiem lub kompostem. Wykonać niwelację terenu i ubicie (na dobrze ubitej glebie stopy dorosłego człowieka nie powinny pozostawiać śladów). Rozłożyć warstwę ziemi urodzajnej. Grubość warstwy ziemi urodzajnej powinna wynosić po zagęszczeniu 10 cm.
- ☐ Na powierzchniach pod obsiew oraz projektowane drzewa, krzewy i pnącza poza granicami robót ziemnych, z których w ramach robót przygotowawczych zdjęto warstwę humusu, należy, po splantowaniu terenu, rozłożyć dolną warstwę humusu nieuzdatnionego w celu wyrównania terenu do poziomu o 15 cm niższego niż docelowy poziom oraz na jego powierzchni warstwę ziemi urodzajnej o grubości 15 cm.
- ☐ Na powierzchniach po rozbiórkach nawierzchni przeznaczonych pod obsiew oraz projektowane drzewa, krzewy i pnącza na terenie płaskim poza granicami robót ziemnych należy rozłożyć wierzchnią warstwę ziemi urodzajnej o grubości minimum 15 cm. Dolną warstwę uzupełniającą, o grubości zależnej od grubości rozebranej nawierzchni, można wykonać z humusu nieuzdatnionego.
- ☐ Przed rozłożeniem ziemi urodzajnej należy wykonać zalecane przez stację chemiczno – rolniczą nawożenie. Należy uwzględnić 7 dniowy okres pomiędzy zastosowaniem nawozów w formie pylistej, krystalicznej lub granulatu a rozpoczęciem prac związanych z sadzeniem roślin.
- ☐ Ziemia urodzajna powinna być starannie rozdrobniona, rozścielona równą warstwą oraz odpowiednio zagęszczona i starannie wyrównana.
- ☐ W miejscach projektowanych nasadzeń podłoże będzie wymienione w ramach całkowitej zaprawy dołów pod nasadzenia ziemią ogrodniczą.
- ☐ Ziemię urodzajną na powierzchniach przeznaczonych do obsiewu należy przed jego wykonaniem wałować wałem gładkim a następnie wałem kolczatką lub zagrabiec.
- ☐ Przed wykonaniem obsiewu należy zniszczyć chwasty przy użyciu herbicydów zatwierdzonych przez Państwową Inspekcję Ochrony Roślin.
- ☐

### **5.2. Sadzenie drzew, krzewów i pnączy**

#### **5.2.1. Wymagania dotyczące sadzenia drzew i krzewów i pnączy są następujące:**

- ☐ Wszystkie prace związane z sadzeniem roślin należy wykonywać ze zwróceniem uwagi na uzbrojenie terenu.
- ☐ Drzewa, krzewy i pnącza należy sadzić po przygotowaniu terenu pod obsadzenie.
- ☐ Przed wysadzeniem sadzonek teren winien zostać oczyszczony z zanieczyszczeń i odchwaszczony. Zanieczyszczenia należy odwieźć z terenu budowy zgodnie z Ustawą o odpadach,
- ☐ Powierzchnie pod nasadzenia nie będą obsiewane przed wykonaniem nasadzeń, za wyjątkiem terenu skarp, gdzie dopuszcza się wykonanie nasadzeń po przeprowadzeniu obsiewu (w celu umocnienia skarp). Należy wtedy zdjąć darninę na powierzchni rozłożenia maty kokosowej

pod nasadzenia pnączy przy ekranach oraz odchwaścić, wyrównać i oczyścić teren z zanieczyszczeń.

- Powierzchnie „martwe” tj. nie wykorzystane technicznie i użytkowo tereny np. za ekranami, w łącznicach, w środku rond zaleca się obsiać gatunkami pnączy np. bluszczem lub innym gatunkiem tego typu.

- Rośliny produkowane w pojemnikach mogą być sadzone przez cały rok o ile pozwalają na to warunki atmosferyczne.

- Rośliny liściaste z balotowaną bryłą korzeniową zaleca się należy sadzić w stanie bezlistnym wczesną wiosną po rozmarznieniu gleby lub jesienią.

- Drzewa iglaste z balotowaną bryłą korzeniową należy sadzić przed rozpoczęciem przyrostu w końcu kwietnia i maju lub zaraz po zakończeniu przyrostu – od końca sierpnia.

- Rośliny nie powinny być sadzone w upalne dni.

- Korzenie złamane i uszkodzone należy przed sadzeniem przyciąć i zabezpieczyć fungicydem.

- Przed sadzeniem rośliny powinny zostać podlane.

- Miejsce sadzenia powinno być wyznaczone w terenie zgodnie z dokumentacją projektową.

- Doły pod drzewa, krzewy i pnącza powinny być całkowicie zaprawione ziemią ogrodniczą.

- Wielkości dołów powinna być dostosowana do wielkości bryły korzeniowej sadzonek (doły muszą być przynajmniej 30-40 cm głębsze i przynajmniej 30-40 cm z szersze w stosunku do wielkości bryły korzeniowej);

- Dla zwiększenia przepuszczalności dołów, należy wykonać bruzdy w ich ścianach oraz obrzeżach dna za pomocą np. szpadla.

- Przed sadzeniem roślin wyprodukowanych z zakrytym systemem korzeniowym (w pojemnikach) należy usunąć pojemnik.

- Po umieszczeniu w dole sadzonki drzewa z bryłą korzeniową okrytą workiem jutowym lub zabezpieczonym siatką drucianą nie należy przecinać juty lub siatki.

- Drzewa liściaste formy piennej należy opalikować przy użyciu 3 palików o obw. pnia do 18 cm pale o średnicy 6 cm, powyżej 18 cm pale o średnicy 8 cm, trwale połączonych ze sobą poprzeczkami w dolnej i górnej części. Pień drzewa należy ustabilizować mocując go do palików taśmą ogrodniczą. Paliki należy wbić w ziemię przed zasypaniem dołu glebą. Poprzeczki mocowane do palików w celu ich stabilizacji nie mogą powodować otarcia dolnych gałęzi, dlatego też zaleca się umieszczać je poniżej ostatniego okółka na przewodniku.

- Drzewa liściaste formy naturalnej należy opalikować przy użyciu 3 palików o obw. pnia do 18 cm pale o średnicy 6 cm, powyżej 18 cm pale o średnicy 8 cm. Pień drzewa należy ustabilizować mocując go do palików taśmą ogrodniczą. Paliki należy wbić w ziemię przed zasypaniem dołu glebą.

- Po posadzeniu roślin należy usunąć drobne uszkodzenia roślin oraz uformować miski:

- Posadzone rośliny należy obficie podlać wodą (nawet podczas deszczu) – pierwsze podlanie nie później niż po dwóch godzinach od posadzenia, a w przypadku pogody cieplej i słonecznej nie później niż po 30 minutach. Dawka wody powinna wynosić min. 10 l pod każdy krzew i pnącze oraz min. 30 l na każde drzewo,

- Po podlaniu roślin należy uzupełnić osiadającą ziemię.

- Po posadzeniu usunąć uszkodzone, nadłamane gałęzie.

- Po podlaniu i uzupełnieniu osiadającej ziemi, powierzchnie pod nasadzeniami drzew i krzewów sadzonych pojedynczo i w luźnych grupach należy w miskach rozłożyć matę przeciwchwastową w lokalizacji zgodnej z Dokumentacją Projektową. Matę należy naciąć w sposób umożliwiający jej rozłożenie wokół pni drzew i pojedynczych krzewów oraz przymocować do podłoża za pomocą szpilek w sposób gwarantujący jej właściwe umocowanie wokół sadzonek. Dla nasadzeń drzew i krzewów sadzonych w zwartych grupach należy rozłożyć matę przeciwchwastową przed wykonaniem nasadzeń na powierzchni zgodnej z Dokumentacją Projektową. Dla nasadzeń pnączy na terenie płaskim należy rozłożyć matę przeciwchwastową przed wykonaniem nasadzeń na powierzchni o szerokości 0,5 m wzdłuż ekranu i ogrodzenia. Matę należy przymocować do podłoża za pomocą szpilek. W miejscu wyznaczonych nasadzeń matę należy rozciąć na krzyż. Po wykonaniu nasadzeń naciętą matę przeciwchwastową należy przymocować do podłoża za pomocą szpilek w sposób gwarantujący jej właściwe umocowanie wokół sadzonek. Następnie na powierzchni maty należy rozścielić warstwę ściółki (kory lub zrębków) grubości 5 cm:

- dla grup krzewów oraz dla drzew sadzonych w odległości mniejszej lub równej 2,0 m

od skrajnych nasadzeń krzewów – na całej obsadzonej powierzchni, z założeniem 0,5 m kołnierza od linii skrajnych miejsc nasadzeń,

- dla pnączy na terenie płaskim na obsadzonej powierzchni o szerokości 0,5 m wzdłuż ekranu i ogrodzenia,

- dla pozostałych nasadzeń – w obrębie uformowanych misek,

- ☐ W terenach otwartych, w zieleni zlokalizowanej poza ogrodzeniem drogi, należy zastosować osłony opaskowe na pnie drzew chroniące drzewa przed zwierzyną.

- ☐ Przed wykonaniem nasadzeń pnączy na skarpach należy matę kokosową rozciąć na krzyż w miejscu wyznaczonych nasadzeń. Po wykonaniu nasadzeń naciętą matę kokosową należy przymocować do podłoża za pomocą szpilek w sposób gwarantujący jej właściwe umocowanie wokół sadzonek.

- W przypadku sadzonek pnączy przy ekranach akustycznych należy zastosować specjalne podpory pod pnącza lub wymagane jest podwiązanie do wsporników zamontowanych na ekranach ekologicznych. W takich przypadkach silne pędy należy rozprowadzić na boki i podwiązać do siatki zamontowanej na ekranie. Słabe pędy powinno się całkowicie usunąć.

- Wykonane ekrany akustyczne (za wyjątkiem ekranów odbijających przezroczystych) należy obsadzić zielenią ozdobną. Zalecane gatunki :

- Parthenocissus tricuspidata /Winnobluszcz trójklapowy/,
- Parthenocissus quinquefolia /Winnobluszcz pięciolistkowy/,
- Hetera helix /Bluszcz pospolity/,
- Polygonum aubertii /Rdest Auberta/,
- Lonicera hackrottii Wiciokrzew Hackrota/,
- Celastrus orbiculatus /Dławisz okrągłolistny//,
- Clematis sp. /Powojnik/,

- ☐ W zależności od doboru gatunków pnączy do obsadzenia ekranów akustycznych, należy wprowadzić rozwiązania umożliwiające wspinanie (obrastanie) pnączy po powierzchni ekranów - np. linki lub kratki. W celu zabezpieczenie nowo posadzonych sadzonek pnączy przed uszkodzeniem lub skoszeniem, należy zastosować odpowiednie siatki ochronne.

- ☐ Krzewy i drzewa w zakresie gatunków zgodnie z wymaganiami decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach oraz postanowieniami z ponownej oceny. Należy stosować gatunki rodzime, nie inwazyjne.

### 5.2.2. Pielęgnacja nasadzeń

W miarę potrzeby należy stosować repelenty i/lub osłony przed zgryzaniem.

Zabiegi pielęgnacyjne Wykonawca jest zobowiązany wykonywać w okresie gwarancji określonym przez Zamawiającego w warunkach Kontraktu. Zabiegi należy przeprowadzać w miarę potrzeb wynikających z konieczności utrzymania terenów zieleni. W okresie gwarancyjnym Wykonawca zapewnia pełne uzupełnianie nasadzeń, które zostały zakwalifikowane jako nieudane na koszt własny.

Pielęgnacja w okresie gwarancyjnym polega na:

- ☐ Podlewaniu w miarę potrzeb, korzystnie rzadziej, dużymi dawkami wody (wieczorem lub wcześniej rano).

- ☐ Odchwaszczaniu mis i koszeniu chwastów wokół nasadzeń.

- ☐ Nawożeniu. Rodzaj i dawki nawozów należy dobierać na podstawie analiz prób gleby z mis pod nasadzeniami i zaleceń nawozowych wykonanych przez Stację Chemiczno- Rolniczą. Badania należy wykonać przynajmniej 2 razy w okresie gwarancyjnym. Badania na początku okresu gwarancyjnego służą ustaleniu składu i dawek nawozowych. Badania pod koniec okresu gwarancyjnego służą do ewentualnej korekty ostatniej dawki nawożenia (badania muszą być wykonane w terminie umożliwiającym wykonanie nawożenia po uzyskaniu wyników ze Stacji - najlepiej na wiosnę w ostatnim roku gwarancji). Nawożenie pogłównie przy wykorzystaniu nawozów rozpuszczonych w wodzie należy prowadzić w dni pochmurne i zachowaniem ostrożności tak, aby w trakcie prac nie opryskiwać nadziemnych części roślin. Nawożenie roślin rosnących należy rozpocząć wczesną wiosną, po rozpoczęciu wegetacji (gdy temperatura powietrza przez kilka dni przekroczy 5°C). Po każdym nawożeniu rośliny należy podlać.

- ☐ Usuwaniu odrostów korzeniowych.

- ☐ Systematycznym uzupełnianiu ściółkowania według potrzeb.

- ☐ Wymianie uschniętych i uszkodzonych drzew, krzewów i pnączy. Należy przyjąć, że akceptowalna udatność nasadzeń zieleni powinna wynosić 95%. W przypadku widocznych oznak zamierania roślin należy w ich miejsce dokonać nasadzeń poprawkowych.

- Wymianie zniszczonych i uszkodzonych palików i wiązań. Mocowanie pni należy regularnie sprawdzać, aby zawsze sztywno trzymało pień w pionie, przy czym poprzeczki mocowane do palików w celu ich stabilizacji nie mogą powodować ocierania dolnych gałęzi.
- Wymianie zniszczonych i uszkodzonych osłon opaskowych na pniach drzew chroniących przed zwierzyną.
- Przycięciu złamanych, chorych lub krzyżujących się gałęzi (cięcia pielęgnacyjne i formujące).
- Wykonaniu oprysków w przypadku wystąpienia patogenów
- Utrzymanie przepuszczalnej wierzchniej warstwy ziemi wokół nasadzeń,
- Usuwanie przekwitłych kwiatostanów przy krzewach,
- Utrzymanie prawidłowego kształtu mis drzew, krzewów, bylin oraz powierzchniobsadzonych roślinami,
- Poprawianie lub uzupełnienie ewentualnych zniszczeń czy przesunięć agrowłókniny(mat),
- Uzupełnianie, poprawianie rozsypanej poza miejsca nasadzeń ściółki (kora, żwir itp.),
- Kontrolowanie występowania chorób i szkodników oraz po ewentualnym pojawieniu się stosowanie odpowiednich środków ochrony roślin, zaakceptowanych przez Inspektora,
- Zabezpieczenie roślin wrażliwych na niskie temperatury na okres zimowy,
- Wymiana zniszczonych i uszkodzonych podpór przy pnączach,
- Wykonywanie cięć sanitarnych, korygujących, prześwietlających, formujących..

### 5.3. Trawniki

#### 5.3.1. Wymagania dotyczące wykonania trawników i łąk kwietnych

Wymagania dotyczące wykonywania robót związanych z nawierzchniami trawiastymi są następujące:

- dla wysiewu trawników optymalny termin to: 15.04-15.06 oraz 15.08-15.10
- dla łąk kwietnych optymalny termin sadzenia to 01.03-30.04 oraz 1-31.11
- w innych terminach po akceptacji Inżyniera
- w przypadku zaprojektowania przez Wykonawcę łąk kwietnych w projekcie zieleni, to będzie zobowiązany do sporządzenia Szczegółowej Specyfikacji Technicznej dot. pielęgnacji i uzyskania akceptacji Inżyniera dla przedmiotowej SST;
- Trawniki łąkowe mogą być wykonane siewem lub metodą hydrosiewu. Na dużych powierzchniach zalecany jest wysiew przy użyciu siewników, a na stromych skarpach hydrosiew z dodatkiem włókien celulozowych.
- Skład mieszanki do hydrosiewu powinien być zaakceptowany przez Inżyniera. Składniki mieszanki muszą być dopuszczone do obrotu i mieć odpowiednie świadectwa jakości.
- Hydrosiew może być wykonany wyłącznie przez przedsiębiorstwa posiadające doświadczenie w tej technologii.
- Na płaszczyznach obsiewu, gdzie nie odnotowano wschodów źdźbeł należy wykonać dosiew nasion.
- teren powinien zostać przygotowany przez orkę pługiem z dwukrotnym bronowaniem;
- następnie powinno zostać przeprowadzone wysypanie nawozów mineralnych, stosując nawozy kompleksowe NPK, zgodnie z instrukcją producenta;
- ostatnim elementem jest wysianie mieszanki nasion traw i ubicie lekkim wałem;
- na terenie płaskim nasiona traw wysiewane są w ilości od 2 do 3 kg na 100 m<sup>2</sup>,
- na terenie skarp nasiona traw wysiewane są w ilości ok 4 kg/100 m<sup>2</sup>
- trawniki założone metodą obsiewu po wysiewie nasion należy pokryć 1cm warstwą ziemi urodzajnej, wymieszanej z hydrożelem w ilości 12 - 20g hydrożelu na 1m<sup>3</sup> ziemi, zwałować i obficie podlać,
- siew traw powinien odbywać się w dni bezwietrzne, o umiarkowanej temperaturze i stosunkowo wysokiej wilgotności powietrza,
- W okresie wzrostu (może trwać 10-14 dni) powierzchnię, na której wykonano obsiew, intensywnie zraszać
- Po wejściu roślin łączna powierzchnia nie porośniętych miejsc nie powinna być większa niż 2% powierzchni wysiewu.

#### 5.3.2. Pielęgnacja trawników

Trawniki należy podlewać w czasie wschodów: częstotliwość podlewania należy dostosować do panujących warunków atmosferycznych. Należy stosować dawkę nawozu zgodnie z zleceniami

producenta. Ręczne usuwanie chwastów do momentu pierwszego koszenia. W miejscu niedostatecznego wschodu trawnika należy go wymienić.

Najważniejszym zabiegiem w pielęgnacji trawników jest koszenie:

Koszenie trawników w okresie gwarancji powinno odbywać się 1-2 krotnie w ciągu roku, w zależności od wzrostu roślin. Nie wolno wykonywać koszenia wcześniej niż w czerwcu. Dla zapewnienia obfitego kwitnienia jak największej ilości gatunków najlepsze efekty daje koszenie raz w roku na początku lata (czerwiec – lipiec). Drugie koszenie powinno być wykonane najpóźniej w pierwszej połowie października (około 1 miesiąca przed spodziewanym nastaniem mrozów). Minimalna wysokość roślin po skoszeniu powinna wynosić 10 – 15 cm. Osoby koszące trawniki muszą bezwzględnie unikać zbliżania się do pni drzew, a także do innych roślin ozdobnych ze sprzętem koszącym. Skoszone rośliny należy pozostawić na powierzchni trawnika, aby mogły wyschnąć i wysypać się nasiona zawiazane przez rośliny, a następnie po kilku dniach usunąć.

Trawniki wzdłuż ogrodzeń ochronnych z siatką dogęszczającą dla płazów oraz ogrodzeń ochronno naprowadzających wolnostojących należy wykaszać w pasie szerokości min. 50 cm 2 razy w roku, w okresach: 20.05 – 15.06 oraz 1-30.08. Skoszoną biomasę należy usunąć (zalecane wykorzystanie do użyznienia gleby na powierzchni przejścia dużego). Powierzchnie trawników łąkowych na przejściu dolnym nie podlegają koszeniu. Koszenie należy wykonać przy przepustach (przejścia dolne dla małych zwierząt i płazów).

Należy wykonać dosiewy uzupełniające w przypadku braku wzrostów oraz podlewanie w okresach bezdeszczowych.

Zabiegi pielęgnacyjne Wykonawca jest zobowiązany wykonywać przez 2 następne sezony po wydaniu Świadectwa Przejścia. Zabiegi należy przeprowadzać w miarę potrzeb wynikających z konieczności utrzymania terenów zieleni.

#### **5.4. Przesadzanie drzew**

Do przesadzeń przeznacza się drzewa stosunkowo młode o średnicy pnia do 18 cm. Drzewa do przesadzenia powinny być zdrowe:

- bez uszkodzeń mechanicznych (szczególnie ran otwartych)
- bez postępującego rozkładu drewna
- bez oznak opanowania przez szkodniki lub choroby.

Gatunki lepiej znoszące zabieg przesadzania to: lipy, klony, platany, jesiony, kasztanowce, brzozy. Przygotowanie powinno trwać 1 rok. Wtedy przycinanie korzeni wykonujemy wiosną.

Przygotowanie pnia i korony:

- osłonięcie całej powierzchni pnia i częściowo korony matą jutową w celu ochrony przedutratą wilgoci,
- usunięcie nadłamanych i połamanych gałęzi oraz krzyżujących się i ocierających pędów,
- rany pokryć środkiem do zabezpieczania ran (np. Lac Balsam, Dendromal) oraz opryskać drzewa antytranspiratami.

Przygotowanie korzeni:  
Regeneracja korzeni ma kluczowy wpływ na późniejsze przyjęcie się drzewa w nowym miejscu:

- wielkość bryły korzeniowej: obwód pnia mierzony na wys. 30 cm nad poziomem grunturówny promieniowi bryły korzeniowej,
- po ustaleniu granicy bryły korzeniowej, po obwodzie narysować za pomocą łopatyrowek i zdjąć górną warstwę ziemi, aż do pierwszych korzeni,
- po wcześniej wyznaczonym obwodzie wykopać rów na szerokość łopaty i głębokość docelowej bryły (powierzchnię ciętych korzeni powinny być gładkie),
- ścianę rowka wyłożyć pasem folii polietylenowej o grubości 0,7 – 0,8 mm i szerokość równej głębokości rowka,
- przestrzeń pomiędzy folią, a bryłą korzeniową wypełnić kompostem, ziemią urodzajną lub specjalną mieszanką zasobną w łatwo przyswajalne dla roślin składniki pokarmowe,
- należy podlewać raz w tygodniu lub częściej, taką ilością wody, by przynajmniej w połowie nasyciła bryłę korzeniową.

Przygotowanie dołu w miejscu sadzenia:

- przy kopaniu dołu pierwszą warstwę rodzajną (10cm) należy zdjąć i składować oddzielnie, a z dolnych usunąć i zastąpić żyzną,
- spulchnić ściany uprzednio wykopanego dołu, którego głębokość i szerokość musi być nieco większa niż wielkość bryły drzewa,
- dno dołu należy lekko spulchnić i pokryć 10-15 centymetrową warstwą żyznej ziemi.

Wykopanie drzew do przesadzenia:

- wykonywać przy pomocy specjalistycznych maszyn do przesadzania drzew, które są precyzyjne i dzięki nim zwiększamy szansę przyjęcia się drzew.



Przesadzanie drzew należy powierzać specjalistycznym firmom zajmującym się przesadzaniem i pielęgnacją drzew, posiadającym kilku letnie doświadczenie oraz referencje.

#### Sadzenie drzew w nowym miejscu:

- drzewa należy sadzić 10cm poniżej gruntu rodzimego, a wokół pnia zostawić obniżenie gruntu (misę) pozwalającą na zatrzymywanie większej ilości wody,
- bryłę korzeniową obsypać ziemią urodzajną i zastosować zamulanie w celu utworzenia misy (zalać dół wodą kilkakrotnie),
- powstałą misę wyłożyć korą ogrodniczą na grubość 5 cm, tak by zachować 5 cm wolnej przestrzeni od nasady pnia.

Drzewa przeznaczone do przesadzenia należy stabilizować za pomocą drewnianych pali o obw. 6-8 cm, tak samo jak w przypadku drzew nowo sadzonych.

#### Pielęgnacja przesadzanych drzew

- podlewać raz w tygodniu, nie dopuszczając do nadmiernego nawilgocenia,
- drzewa liściaste przesadzone późną jesienią/zimą podlane tuż po przesadzeniu, przestajemy podlewać w dalszym okresie,
- nie podlewać w czasie chłodnej i wilgotnej pogody,
- należy usuwać chwasty w obrębie misy.

### **5.5. Pielęgnacja adaptowanych drzew i krzewów**

Najczęściej stosowanym zabiegiem w pielęgnacji drzew i krzewów jest cięcie, które powinno uwzględniać cechy poszczególnych gatunków roślin, a mianowicie:

- sposób wzrostu,
- rozgałęzienie i zagęszczenie gałęzi,
- konstrukcję korony.

Projektując cięcia zmierzające do usunięcia znacznej części gałęzi lub konarów, należy unikać ich jako jednorazowego zabiegu. Cięcia takie lepiej przeprowadzić stopniowo, przez 2 do 3 lat.

W zależności od określonego celu, stosuje się następujące rodzaje cięcia:

- ☐ cięcia drzew dla zapewnienia bezpieczeństwa pojazdów, przechodniów lub mieszkańców, drzew rosnących na koronie dróg i ulic oraz w pobliżu budynków mieszkalnych. Dla uniknięcia kolizji z pojazdami usuwa się gałęzie zwisające poniżej 4,50 m nad jezdnię dróg i poniżej 2,20 m nad chodnikami;
- ☐ cięcia krzewów lub gałęzi drzew ograniczających widoczność na skrzyżowaniach dróg;
- ☐ cięcia drzew i krzewów przesadzonych dla doprowadzenia do równowagi między zmniejszonym systemem korzeniowym, a koroną, co może mieć również miejsce przynaruszeniu systemu korzeniowego w trakcie prowadzenia robót ziemnych. Usuwa się wtedy - w zależności od stopnia zmniejszenia systemu korzeniowego od 20 do 50% gałęzi;
- ☐ cięcia odmładzające krzewów, których gałęzie wykazują małą żywotność, powodując niepożądane zagęszczenie, zbyt duże rozmiary krzewu. Zabieg odmładzania można przeprowadzać na krzewach rosnących w warunkach normalnego oświetlenia, z odpowiednim nawożeniem i podlewaniem;
- ☐ cięcia sanitarne, zapobiegające rozprzestrzenianiu czynnika chorobotwórczego, poprzez usuwanie gałęzi porażonych przez chorobę lub martwych.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

### **6.1. Drzewa, krzewy i pnącza**

W ciągu 12 miesięcy od przekazania obiektu (drogi) do użytkowania Wykonawca przeprowadzi ocenę udatności nasadzeń a wyniki protokolarnie prześle Zamawiającemu. Ocenę udatności nasadzeń

Wykonawca będzie przeprowadzał corocznie, do końca okresu obowiązywania gwarancji. Kontrola robót w zakresie sadzenia i pielęgnacji drzew i krzewów polega na sprawdzeniu:

- ☐ wielkości dołków pod drzewka i krzewy,
- ☐ zaprawienia dołków ziemią urodzajną,
- ☐ zgodności realizacji obsadzenia z dokumentacją projektową w zakresie miejsc sadzenia, gatunków i odmian, odległości sadzonych roślin,
- ☐ materiału roślinnego w zakresie wymagań jakościowych systemu korzeniowego, pokroju, wieku,
- ☐ prawidłowości osadzenia pali drewnianych przy drzewach formy piennej i przymocowania do nich drzew,
- ☐ prawidłowość mocowania pnączy do podpór;

- ☐ odpowiednich terminów sadzenia,
- ☐ wykonania prawidłowych misek przy drzewach po posadzeniu i podlaniu,
- ☐ wymiany chorych, uszkodzonych, suchych i zdeformowanych drzew i krzewów,
- ☐ zasilania nawozami mineralnymi.

Kontrola robót przy odbiorze posadzonych drzew i krzewów dotyczy:

- ☐ zgodności posadzonych gatunków i odmian oraz ilości drzew i krzewów z dokumentacją projektową,
- ☐ wykonania misek przy drzewach i krzewach, jeśli odbiór jest na wiosnę lub wykonaniu kopczyków, jeżeli odbiór jest na jesieni,
- ☐ prawidłowości osadzenia palików do drzew i przywiązania do nich pni drzew (paliki prosto i mocno osadzone, mocowanie nie naruszone),
- ☐ przykrycia powierzchni mis i rabat warstwą ściółki oraz jej jakości i grubości,
- ☐ jakości posadzonego materiału.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu dotyczy:

- ☐ poinformowania z odpowiednim wyprzedzeniem o wykonaniu robót zanikających i ulegających zakryciu,
- ☐ wykonania i zaprawienia dołów pod drzewa, krzewy i pnącza,
- ☐ rozłożenia maty przeciwhwastowej,
- ☐ podlewania,
- ☐ nawożenia.

Kontrola robót w zakresie pielęgnacji drzew, krzewów i pnączy polega na sprawdzeniu prac wymienionych w pkt. 5

W okresie gwarancyjnym Wykonawca zapewnia pełne uzupełnianie nasadzeń, które zostały zakwalifikowane jako nieudane na koszt własny. Sprawdzenie jakości nasadzeń nastąpi przed upływem okresu gwarancji w sezonie wegetacyjnym.

## **6.2. Kontrola wykonania trawników**

Kontrola w czasie wykonywania trawników łukowych polega na sprawdzeniu:

- ☐ oczyszczenia terenu z gruzu i zanieczyszczeń, odchwaszczenia terenu,
- ☐ określenia ilości zanieczyszczeń,
- ☐ pomiaru odległości wywozu zanieczyszczeń na zwalę,
- ☐ zgodności składu mieszanki do obsiewu z ustaleniami Dokumentacji Projektowej,
- ☐ równomierności i gęstości zasiewu nasion,
- ☐ prawidłowości uwałowania terenu po wykonaniu obsiewu,
- ☐ prawidłowej częstotliwości koszenia trawników łukowych,
- ☐ okresów podlewania, zwłaszcza podczas suszy,
- ☐ dosiewania płaszczyzn trawników łukowych o zbyt małej gęstości wykiełkowanych roślin,
- ☐ uporządkowania terenu po wykonanych robotach. Kontrola robót przy odbiorze trawników

łukowych dotyczy:

- ☐ prawidłowości uzyskanego zadarnienia.
- ☐ obecność gatunków niewysianych oraz chwastów

Na zadarnionej powierzchni nie mogą występować wyżłobienia erozyjne ani lokalne zsuwy.

Kontrola robót w zakresie pielęgnacji trawników łukowych polega na sprawdzeniu prac wymienionych w pkt. 5

W okresie gwarancyjnym Wykonawca zapewnia wykonanie poprawek powierzchni trawników łukowych, które zostały zakwalifikowane jako nieudane na koszt własny. Sprawdzenie jakości trawników łukowych nastąpi przed upływem okresu gwarancji w sezonie wegetacyjnym

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Kontrakt ryczałtowy – jednostką obmiaru jest wykonana i odebrana protokołem Odbioru Końcowego jednostka określona w STWiORB.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Wynagrodzenie ryczałtowe: zasady płatności podano w umowie pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. PN-R-67023 Materiał szkółkarski. Ozdobne drzewa i krzewy liściaste.
2. PN-G-98011:1970 Torf rolniczy.
3. PN-R-67026: Materiał sadzeniowy, sadzonki drzew o krzewów do nasadzeń
4. PN-R-67022:1987 Materiał szkółkarski. Ozdobne drzewa i krzewy iglaste.
5. Zalecenia jakościowymi dla ozdobnego materiału szkółkarskiego, Związek Szkółkarzy Polskich, Warszawa 2018 r.
6. Wytyczne zakładania i utrzymania zieleni przydrożnej na potrzeby Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad – załącznik do zarządzenia nr 29 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych