

## SPIS TREŚCI

<b>D.M.00.00.00</b>	<b>WYMAGANIA OGÓLNE .....</b>	<b>3</b>
<b>D.01.00.00</b>	<b>ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE</b>	
D.01.01.01	Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych .....	15
D.01.02.01	Usunięcie drzew .....	19
D.01.02.02	Zdjęcie warstwy humusu .....	21
D.01.02.04	Rozbiórka elementów dróg .....	23
D.01.03.02	Przebudowa kablowych linii .....	27
D.01.03.06	Przebudowa podziemnych linii gazowych przy przebudowie dróg .....	31
<b>D.02.00.00</b>	<b>ROBOTY ZIEMNE</b>	
D.02.01.01	Wykonanie wykopów .....	37
D.02.03.01	Wykonanie nasypów .....	43
<b>D.03.00.00</b>	<b>ODWODNIENIE KORPUSU DROGOWEGO</b>	
D.03.02.01a	Regulacja pionowa studzienek .....	51
D.03.03.01	Sączki podłużne .....	55
<b>D.04.00.00</b>	<b>PODBUDOWY</b>	
D.04.01.01	Profilowanie i zagęszczanie podłoża .....	61
D.04.02.02	Warstwa mrozochronna .....	65
D.04.03.01	Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych .....	69
D.04.04.02	Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie .....	73
D.04.05.01	Ulepszone podłoże z kruszywa naturalnego stabilizowanego cementem .....	79
D.04.06.01	Podbudowa z chudego betonu .....	85
D.04.06.01b	Podbudowa z betonu cementowego .....	91
D.04.07.01	Podbudowa z betonu asfaltowego .....	99
<b>D.05.00.00</b>	<b>NAWIERZCHNIE</b>	
D.05.03.05	Nawierzchnia z betonu asfaltowego .....	113
D.05.03.11	Frezowanie nawierzchni bitumicznych na zimno .....	125
D.05.03.13	Nawierzchnia z mieszanki mastyksowo-grysowej (SMA) .....	127
D.05.03.23	Nawierzchnia z betonowej kostki brukowej .....	139
D.05.03.26a	Zabezpieczenie geosiatką nawierzchni asfaltowej .....	145
<b>D.06.00.00</b>	<b>ROBOTY WYKOŃCZENIOWE</b>	
D.06.01.01	Umocnienie powierzchniowe skarp .....	149
<b>D.07.00.00</b>	<b>URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU</b>	
D.07.01.01	Oznakowanie poziome .....	153
D.07.02.01	Oznakowanie pionowe .....	157
<b>D.08.00.00</b>	<b>ELEMENTY ULIC</b>	
D.08.01.01	Krawężniki betonowe .....	161
D.08.01.02	Krawężniki kamienne .....	167
D.08.02.02	Chodniki z kostek brukowych betonowych .....	173
D.08.03.01	Betonowe obrzeża chodnikowe .....	179
<b>D.10.00.00</b>	<b>INNE ROBOTY</b>	
D.10.01.01	Mury oporowe .....	183

---

Ta strona jest pusta.

## D.M.00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna D.M.00.00.00 – Wymagania Ogólne odnosi się do wymagań wspólnych dla poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru Robót, które zostaną wykonane w ramach realizacji zadania: Przebudowa ulicy 11-go Listopada oraz ulicy Kajki w Elku – ulica Kajki od km 0+082,02 do km 0+222,84.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowna jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres Robót objętych ST

Wymagania ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu z niżej wymienionymi Specyfikacjami Technicznymi:

- D.01.00.00      ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE**
  - D.01.01.01      Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych
  - D.01.02.01      Usunięcie drzew
  - D.01.02.02      Zdjęcie warstwy humusu
  - D.01.02.04      Rozbiórka elementów dróg
  - D.01.03.02      Przebudowa kablowych linii
  - D.01.03.06      Przebudowa podziemnych linii gazowych przy przebudowie dróg
- D.02.00.00      ROBOTY ZIEMNE**
  - D.02.01.01      Wykonanie wykopów
  - D.02.03.01      Wykonanie nasypów
- D.03.00.00      ODWODNIENIE KORPUSU DROGOWEGO**
  - D.03.02.01a      Regulacja pionowa studzienek
  - D.03.03.01      Sączki podłużne
- D.04.00.00      PODBUDOWY**
  - D.04.01.01      Profilowanie i zagęszczanie podłoża
  - D.04.02.02      Warstwa mrozochronna
  - D.04.03.01      Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych
  - D.04.04.02      Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie
  - D.04.05.01      Ulepszone podłoże z kruszywa naturalnego stabilizowanego cementem
  - D.04.06.01      Podbudowa z chudego betonu
  - D.04.06.01b      Podbudowa z betonu cementowego
  - D.04.07.01      Podbudowa z betonu asfaltowego
- D.05.00.00      NAWIERZCHNIE**
  - D.05.03.05      Nawierzchnia z betonu asfaltowego
  - D.05.03.11      Frezowanie nawierzchni bitumicznych na zimno
  - D.05.03.13      Nawierzchnia z mieszanki mastyksowo-grysowej (SMA)
  - D.05.03.23      Nawierzchnia z betonowej kostki brukowej
  - D.05.03.26a      Zabezpieczenie geosiatką nawierzchni asfaltowej
- D.06.00.00      ROBOTY WYKOŃCZENIOWE**
  - D.06.01.01      Umocnienie powierzchniowe skarp
- D.07.00.00      URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU**
  - D.07.01.01      Oznakowanie poziome
  - D.07.02.01      Oznakowanie pionowe
- D.08.00.00      ELEMENTY ULIC**
  - D.08.01.01      Krawężniki betonowe
  - D.08.01.02      Krawężniki kamienne
  - D.08.02.02      Chodniki z kostek brukowych betonowych
  - D.08.03.01      Betonowe obrzeża chodnikowe
- D.10.00.00      INNE ROBOTY**
  - D.10.01.01      Mury oporowe

Niezależnie od postanowień Kontraktu normy państwowe, instrukcje i przepisy wymienione w Specyfikacjach Technicznych będą stosowane przez Wykonawcę w języku polskim

#### 1.4. Określenia podstawowe

Użyte w ST wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

- 1.4.1. Budowla drogowa** - obiekt budowlany, nie będący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową (drogę) albo jego część stanowiącą odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (obiekt mostowy, korpus ziemny, węzeł).
- 1.4.2. Chodnik** - wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych i odpowiednio utwardzony.
- 1.4.3. Droga** - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.
- 1.4.4. Dziennik budowy** - dziennik, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót.
- 1.4.5. Jezdnia** - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.
- 1.4.6. Kierownik budowy** - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.
- 1.4.7. Korona drogi** - jezdnia z poboczami lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnie.
- 1.4.8. Konstrukcja nawierzchni** - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.
- 1.4.9. Korpus drogowy** - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.
- 1.4.10. Koryto** - element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.
- 1.4.11. Rejestr obmiarów** - akceptowany przez Inspektora zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w rejestrze obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inspektora.
- 1.4.12. Laboratorium** - drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.
- 1.4.13. Materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inspektora.
- 1.4.14. Nawierzchnia** - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu.
- Warstwa ścieralna** - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.
- Warstwa wiążąca** - warstwa znajdująca się między warstwą ścieralną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.
- Podbudowa** - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.
- Podbudowa zasadnicza** - górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.
- Podbudowa pomocnicza** - dolna część podbudowy spełniająca, obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozochronną, odsączającą lub odcinającą.
- 1.4.15. Niweleta** - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.
- 1.4.16. Odpowiednia (bliższa) zgodność** - zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.
- 1.4.17. Pas drogowy** - wydzielony liniami rozgraniczającymi pas terenu przeznaczony do umieszczania w nim drogi oraz drzew i krzewów. Pas drogowy może również obejmować teren przewidziany do rozbudowy drogi i budowy urządzeń chroniących ludzi i środowisko przed uciążliwościami powodowanymi przez ruch na drodze.
- 1.4.18. Podłoże** - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.
- 1.4.19. Polecenie Inspektora** - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inspektora, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.
- 1.4.20. Projektant** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.
- 1.4.21. Przedsięwzięcie budowlane** - kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym) istniejącego połączenia.
- 1.4.22. Przetargowa dokumentacja projektowa** - część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.
- 1.4.23. Rekultywacja** - roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.
- 1.4.24. Ślepy kosztorys** - wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiarem) w kolejności technologicznej ich wykonania.
- 1.4.25. Zadanie budowlane** - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełnienia przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu robót związanych z budową, modernizacją, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementu.

**1.4.26. Roboty budowlane** – budowa, ale też prace polegające na montażu, remoncie, demontażu lub rozbiórce obiektu budowlanego

**1.4.27. Obiekt budowlany** – konstrukcje połączone z gruntem w sposób trwały, wykonane z materiałów budowlanych i elementów składowych będące wynikiem prac budowlanych

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi i poleceniami Inspektora.

#### 1.5.1. Przekazanie Terenu Budowy

Zamawiający w terminie określonym w Kontrakcie przekazuje Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów, dziennik budowy oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i dwa komplety Specyfikacji Technicznej.

Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru ostatecznego robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

#### 1.5.2. Dokumentacja projektowa

Dokumentacja projektowa będzie zawierać rysunki, obliczenia i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy, uwzględniającym podział na Dokumentację Projektową Zamawiającego i sporządzoną przez Wykonawcę.

##### 1.5.2.1. Dokumentacja, która zostanie przekazana Wykonawcy po przyznaniu Kontraktu

- projekt budowlany,
- osnowa geodezyjna pozioma,
- osnowa geodezyjna pionowa.

##### 1.5.2.2. Dokumentacja Projektowa, którą Wykonawca opracuje we własnym zakresie

- projekt organizacji ruchu na czas budowy – projekt powinien być zaopiniowany przez Komendę Wojewódzką Policji w Olsztynie oraz zatwierdzony przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Olsztynie,
- projekty organizacji i technologii robót (zgodnie z ST),
- projekty warsztatowe oraz wykonawcze (zgodnie z ST),
- geodezyjna dokumentacja powykonawcza – 4 egz. (2 egz. należy przekazać dla GDDKiA Oddział w Olsztynie).

Jeżeli w trakcie wykonywania Robót okaże się koniecznym uzupełnienie Dokumentacji Projektowej przekazanej przez Zamawiającego, Wykonawca sporządzi brakujące rysunki i ST na własny koszt w 4 egzemplarzach i przedłoży je Inspektorowi do zatwierdzenia. W przypadku zmian Dokumentacji Projektowej wymagana jest akceptacja Projektanta.

Wszystkie w/w projekty winny zawierać rysunki, opisy, obliczenia oraz być uzgodnione z Projektantem i zatwierdzone przez Inspektora.

#### 1.5.3. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i ST

Dokumentacja Projektowa, Specyfikacje Techniczne oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inspektora Wykonawcy stanowią część Kontraktu, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji. W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w Warunkach Kontraktu.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentach Kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.

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

Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i ST.

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

W przypadku, gdy materiały lub Roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub ST i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowlanego, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a Roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

#### 1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego na Terenie Budowy, w okresie trwania realizacji Kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego Robót.

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca przedstawi Inspektorowi do zatwierdzenia uzgodniony z odpowiednim zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być aktualizowany przez Wykonawcę na bieżąco.

W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały, itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych.

Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa. Wszystkie znaki i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inspektora.

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inspektorem oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inspektora, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inspektora. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

#### **1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót**

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia Robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie utrzymywać Teren Budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej.

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół Terenu Budowy 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 i dróg dojazdowych,
- środki ostrożności i zabezpieczenia przed zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi, zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami, możliwością powstania pożaru.

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

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.

Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie Robót, a po zakończeniu Robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyliste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budownictwie. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

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

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

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 potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomić Inspektora i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

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

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inspektora. Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inspektora.

#### **1.5.9. Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Podczas realizacji Robót 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 nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie 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. Ochrona i utrzymanie robót**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę Robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do Robót od Daty Rozpoczęcia do daty wydania Potwierdzenia Zakończenia przez Inspektora.

Wykonawca będzie utrzymywać Roboty do czasu odbioru ostatecznego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowa drogowa lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru ostatecznego.

Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inspektora powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

#### **1.5.11. Równoważność norm**

Gdziekolwiek w Kontrakcie powołane są konkretne normy lub przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne dostarczane towary, oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów, o ile w kontrakcie nie postanowiono inaczej. W przypadku gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające zasadniczo równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy i przepisy, pod warunkiem ich uprzedniego sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inspektora. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inspektorowi co najmniej na 28 dni przed datą oczekiwanego przez Wykonawcę zatwierdzenia ich przez Inspektora. W przypadku kiedy Inspektor stwierdzi, że zaproponowane zmiany nie zapewniają zasadniczo równego lub wyższego poziomu wykonania, Wykonawca zastosuje się do norm powołanych w dokumentach.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Źródła uzyskania materiałów**

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do Robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inspektora. Zatwierdzenie partii (części) materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania Specyfikacji Technicznych w czasie postępu Robót.

### **2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych**

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Inspektorowi wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.

Wykonawca przedstawi dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji do zatwierdzenia Inspektorowi.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła.

Wykonawca poniesie wszystkie koszty, a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiejkolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do Robót.

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, ukopów i miejsc pozyskania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu Robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na terenie budowy lub z innych miejsc wskazanych w dokumentach umowy będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań umowy lub wskazań Inspektora.

Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inspektora, Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w Kontrakcie.

Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

### **2.3. Inspekcja wytwórni materiałów**

Wytwórnice materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inspektora w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymaganiami. Próbkę materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wynik tych kontroli będzie podstawą akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

W przypadku, gdy Inspektor będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni, będą zachowane następujące warunki:

- Inspektor będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,
- Inspektor będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji Kontraktu.

### **2.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom**

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Terenu Budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora. Jeśli Inspektor zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inspektora.

Każdy rodzaj Robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem

## **2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem lub poza Terenem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

## **2.6. Wariantowe stosowanie materiałów**

Jeśli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora o swoim zamiarze co najmniej 7 dni przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inspektora. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora.

## **3. SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inspektora w terminie przewidzianym Kontraktem.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inspektora, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu, zostaną przez Inspektora zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

## **4. TRANSPORT**

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów, sprzętu na i z terenu Robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz, co do przewozu nietypowych

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inspektora, w terminie przewidzianym Kontraktem.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez Inspektora, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

Wykonawca zapewni wykonanie i utrzymanie wszelkich, niezbędnych dróg technologicznych i dojazdowych na terenie budowy, w czasie prowadzonych robót.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania Robót.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z Kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych Robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami Specyfikacji Technicznych, PZJ, projektu organizacji Robót oraz poleceniami Inspektora.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów Robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inspektora.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu Robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektor, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Sprawdzenie wytyczenia Robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inspektora dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów Robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Kontrakcie, Dokumentacji Projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inspektor uwzględni wyniki badań materiałów i Robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji

i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inspektora będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania Robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Program zapewnienia jakości (PZJ)

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inspektora programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania Robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inspektora.

Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

- a) część ogólną opisującą:
  - organizację wykonania Robót, w tym terminy i sposób prowadzenia Robót,
  - wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
  - wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów Robót,
  - system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych Robót,
  - wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
  - sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inspektorowi;
- b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:
  - wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
  - rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
  - sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót.

### 6.2. Zasady kontroli jakości Robót

Celem kontroli Robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość Robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę Robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz Robót.

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inspektor może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zdemonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz Robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że Roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i ST

Minimalne wymagania, co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w ST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inspektor ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie Robót zgodnie z Kontraktem.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Inspektor będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji.

Inspektor będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inspektor natychmiast wstrzyma użycie do Robót badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów.

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.

Inspektor będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

Na zlecenie Inspektora Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inspektora. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inspektora będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inspektora.

#### 6.4. Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inspektora.

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

#### 6.5. Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości. Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inspektorowi na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaaprobowanych.

#### 6.6. Badania prowadzone przez Inspektora

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inspektor uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania i zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

Inspektor, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli Robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i Robót z wymaganiami ST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inspektor może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inspektor poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i Robót z Dokumentacją Projektową i ST. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

#### 6.7. Certyfikaty i deklaracje

Inspektor może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, właściwych zharmonizowanych Europejskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt 1,

i które spełniają wymogi Specyfikacji Technicznej.

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez ST, każda partia dostarczona do Robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi.

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

#### 6.8. Dokumenty budowy

##### (1) Dziennik budowy

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy Terenu Budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy.

Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu Robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w Dzienniku Budowy będzie opatrzone datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączone do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inspektora.

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy Terenu Budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego Dokumentacji Projektowej,
- uzgodnienie przez Inspektora programu zapewnienia jakości i harmonogramów Robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów Robót,
- przebieg Robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w Robotach,
- uwagi i polecenia Inspektora,
- daty zarządzenia wstrzymania Robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów Robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów Robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania Robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w Dokumentacji Projektowej,

- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania Robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia Robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu Robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika Budowy będą przedłożone Inspektorowi do ustosunkowania się. Decyzje Inspektora wpisane do Dziennika Budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do Dziennika Budowy obliguje Inspektora do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną Kontraktu i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy Robót.

## **(2) Rejestr obmiarów**

Rejestr obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów Robót. Obmiary wykonanych Robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w kosztorysie i wpisuje do Rejestru Obmiarów.

## **(3) Dokumenty laboratoryjne**

Dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru Robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inspektora.

## **(4) Pozostałe dokumenty budowy**

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w punktach (1) - (3) następujące dokumenty:

- pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- protokoły przekazania Terenu Budowy,
- umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- protokoły odbioru Robót,
- protokoły z porad i ustaleń,
- korespondencję na budowie.

## **(5) Przechowywanie dokumentów budowy**

Dokumenty budowy będą przechowywane na Terenie Budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektora i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

# **7. OBMIAR ROBÓT**

## **7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót**

Obmiar Robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych Robót zgodnie z Dokumentacją projektową i ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Obmiaru Robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora o zakresie obmierzanych Robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do Rejestru Obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w Ślepym Kosztorysie lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich Robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inspektora na piśmie.

Obmiar gotowych Robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w Kontrakcie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inspektora.

## **7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów**

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej. Jeśli ST właściwe dla danych Robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m<sup>3</sup> jako długość pomnożona przez średni przekrój. Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami Specyfikacji Technicznych.

## **7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy**

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru Robót będą zaakceptowane przez Inspektora.

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji.

Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania Robót.

## **7.4. Wagi i zasady ważenia**

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające odnośnym wymaganiom Specyfikacji Technicznych. Będzie utrzymywać to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inspektora.

## 7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków Robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w Robotach.

Obmiar Robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar Robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwonne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Rodzaje odbiorów robót

W zależności od ustaleń odpowiednich ST, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi końcowemu,
- odbiorowi pogwarancyjnemu.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych Robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu Robót.

Odbioru Robót dokonuje Inspektor.

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

Jakość i ilość Robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi i uprzednimi ustaleniami.

### 8.3. 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 Inspektor.

### 8.4. Odbiór końcowy robót

#### 8.4.1. Zasady odbioru końcowego robót

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

Całkowite zakończenie Robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora.

Odbiór końcowy Robót nastąpi w terminie ustalonym w Dokumentach Kontraktowych, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora zakończenia Robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.4.2.

Odbioru końcowego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora i Wykonawcy. Komisja odbierająca Roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania Robót z Dokumentacją Projektową i ST.

W toku odbioru końcowego Robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów Robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania Robót uzupełniających i Robót poprawkowych.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych Robót poprawkowych lub Robót uzupełniających w warstwie ściennej lub robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych Robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej Dokumentacją Projektową i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych Robót w stosunku do wymagań przyjętych w Dokumentach Kontraktowych.

#### 8.4.2. Dokumenty do odbioru końcowego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego Robót jest protokół odbioru końcowego Robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

**Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:**

1. Dokumentację Projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji Kontraktu,
2. Specyfikacje Techniczne (podstawowe z Kontraktu i ewentualnie uzupełniające lub zamiennie),
3. Recepty i ustalenia technologiczne,
4. Dzienniki Budowy i Rejestry Obmiarów (oryginały),
5. Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z ST i ewentualnie PZJ,

6. Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST i ewentualnie PZJ,
7. Rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
8. Geodezyjną inwentaryzację powykonawczą Robót i sieci uzbrojenia terenu,
9. Kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

W przypadku, gdy wg komisji, Roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego Robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję Roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Termin wykonania Robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

### 8.5. Odbiór ostateczny (pogwarancyjny)

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych Robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4 „Odbiór końcowy robót”.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ustalenia ogólne

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji Kosztorysu.

Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji Kosztorysu.

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej Roboty w ST i w Dokumentacji Projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe Robót będą obejmować:

- robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

### 9.2. Warunki Kontraktu i Wymagania Ogólne Specyfikacji Technicznej D.M.00.00.00

Koszt dostosowania się do wymagań Kontraktu i Wymagań Ogólnych zawartych w DM.00.00.00 obejmuje wszystkie warunki określone w ww. dokumentach, a nie wyszczególnione w kosztorysie.

### 9.3. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu

Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- opracowanie oraz uzgodnienie z Inspektorem i odpowiednimi instytucjami Projektu Organizacji Ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii Projektu Inspektorowi i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu Robót,
- ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- przygotowanie terenu,
- konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu,
- tymczasową przebudowę urządzeń obcych.

Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych,
- utrzymanie płynności ruchu publicznego.

Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 - Prawo budowlane (jednolity tekst Dz.U. z 2003 Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami).
2. Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 - Prawo zamówień publicznych (Dz.U. Nr 19, poz. 177).
3. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 – o wyrobach budowlanych (Dz.U. Nr 92, poz. 881).
4. Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 – o ochronie przeciwpożarowej (jednolity tekst Dz.U. z 2002 Nr 147, poz. 1229).
5. Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 – o dozorze technicznym (Dz.U. Nr 122, poz. 1321 z późniejszymi zmianami).
6. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 – Prawo ochrony środowiska (Dz.U. Nr 62, poz. 627 z późniejszymi zmianami).
7. Ustawa z dnia 21 marca 1985 – o drogach publicznych (jednolity tekst Dz.U. z 2004 Nr 204, poz. 2086).
8. Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 – o systemie oceny zgodności (jednolity tekst Dz.U. z 2004 Nr 204, poz. 2087).

9. Rozporządzenie MGPIB z dnia 21 lutego 1995 w sprawie rodzaju i czynności opracowań geodezyjno – kartograficznych obowiązujących w budownictwie (Dz.U. Nr 25, poz. 133).
10. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych, jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690).
11. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 w sprawie systemów oceny zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczania znakowaniem CE (Dz.U. Nr 209, poz. 1779).
12. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 w sprawie określenia polskich jednostek organizacyjnych upoważnionych do wydawania europejskich aprobat technicznych, zakresu i form aprobat oraz trybu ich udzielania, uchylania lub zmiany (Dz.U. Nr 209, poz. 1780).
13. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47, poz. 401).
14. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. Nr 120, poz. 1126).
15. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 w sprawie rodzajów obiektów budowlanych, do użytkowania których można przystąpić po przeprowadzeniu przez właściwy organ obowiązkowej kontroli (Dz.U. Nr 120, poz. 1128).
16. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie rozbiórek obiektów budowlanych wykonywanych metodą wybuchową (Dz.U. Nr 120, poz. 1135).
17. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno – użytkowym (Dz.U. Nr 130, poz. 1389).
18. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 w sprawie szczegółowego zakresu i form dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno - użytkowego (Dz.U. Nr 202, poz. 2072).
19. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 w sprawie sposobów deklarowania wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. Nr 198, poz. 2041).
20. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2004 zmieniające rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz.U. Nr 198, poz. 2042).
21. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 30 sierpnia 2004 w sprawie warunków postępowania w sprawie rozbiórek nieużytkowanych lub niewykończonych obiektów budowlanych (Dz.U. Nr 198, poz. 2043).
22. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem (Dz. U. Nr 177, poz. 1728, 1729)

## D.01.01.01 ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH

### 1. WSTĘP

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem odtworzenia osi trasy drogowej i jej punktów wysokościowych oraz pomiarów powykonawczych, w ramach realizacji zadania: Przebudowa ulicy 11-go Listopada oraz ulicy Kajki w Ełku – ulica Kajki od km 0+082,02 do km 0+222,84.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia i odbioru robót związanych z wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu odtworzenie w terenie przebiegu trasy i punktów wysokościowych, bieżącą obsługę geodezyjną, wykonanie inwentaryzacji powykonawczej oraz przeniesienie punktów osnowy geodezyjnej w miejsce nie kolidujące z robotami.

W zakres robót pomiarowych, związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych wchodzi:

- sprawdzenie wyznaczenia sytuacyjnego i wysokościowego punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami (wyznaczenie osi),
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych),
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- zabezpieczenie i/lub przeniesienie punktów osnowy geodezyjnej,
- wykonanie pomiarów powykonawczych wraz z naniesieniem zmian na mapę zasadniczą.

#### 1.4. Określenia podstawowe

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

Określenia podstawowe stosowane w niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

#### 2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót określonych w punkcie 1.3. są:

- słupki betonowe,
- pale i paliki drewniane,
- rurki i bolce metalowe,
- płytki betonowe z krzyżem, rurki drenarskie – jako znaki poziome,
- repery metalowe – jako znaki wysokościowe.

bądź inne materiały zaakceptowane przez Inspektora.

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować bolce metalowe. Pale drewniane umieszczone w sąsiedztwie punktów załamania trasy w czasie ich stabilizacji, powinny mieć średnicę  $0,15 \pm 0,20$  m i długość  $1,5 \pm 1,7$  m. Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane średnicy  $0,05 \pm 0,08$  m i długości około 0,30 m.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do odtworzenia punktów wysokościowych oraz osi trasy, a także do wykonania inwentaryzacji powykonawczej należy stosować odpowiedni sprzęt geodezyjny:

- teodolity lub tachimetrie,
- niwelatory,

- dalmierze,
- tyczki,
- łąty,
- taśmy stalowe, szpilki.

Stosowany sprzęt powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności przy pracach pomiarowych, jak i przy opracowaniach kartograficznych.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

### **4.2. Transport sprzętu i materiałów**

Sprzęt i materiały do odtworzenia trasy można przewozić dowolnymi środkami transportu.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK.

W oparciu o materiały dostarczone przez Inspektora, Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w Dokumentacji Projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w Dokumentacji Projektowej, to powinien powiadomić o tym Inspektora.

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 Inspektora.

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

Pomiary powykonawcze zrealizowanego obiektu powinny być poprzedzone uzyskaniem z ośrodka dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej informacji o rodzaju, położeniu i stanie punktów osnowy geodezyjnej (poziomej i pionowej) oraz o mapie zasadniczej i ewidencji gruntów.

### **5.2. Sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych**

Sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych (repery robocze) należy przeprowadzić poprzez wykonanie pomiarów w oparciu o materiały dostarczone przez Inspektora.

Dopuszczalne odchylenia sytuacyjne punktów głównych osi trasy w stosunku do podanych przez Inspektora współrzędnych tych punktów nie powinny przekraczać 3 cm. Rzędne reperów roboczych należy sprawdzić z dokładnością do 0,5 cm, stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.

### **5.3. Wyznaczenie osi trasy**

Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o Dokumentację Projektową oraz dane geodezyjne przekazane przez Inspektora, przy wykorzystaniu osnowy geodezyjnej, określonej w Dokumentacji Projektowej.

Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych i w punktach pośrednich w odległości zależnej od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy, lecz nie rzadziej niż co 50 metrów. Dopuszczalne odchylenia sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do Dokumentacji Projektowej nie mogą być większe niż 3 cm. Rzędne punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w Dokumentacji Projektowej.

Do utrwalenia osi trasy w terenie należy użyć materiałów wymienionych w punkcie 2.2.

### **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 Inspektora.

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

Profilowanie przekrojów poprzecznych musi umożliwiać wykonanie nasypów i wykopów o kształcie zgodnym z Dokumentacją Projektową.

### **5.5. Wykonanie pomiarów powykonawczych**

W pierwszej kolejności należy pomierzyć wznowioną lub założoną osnowę geodezyjną. Następnie należy wykonać pomiary inwentaryzacyjne, zgodnie z Instrukcją G-4 „Pomiary sytuacyjno-wysokościowe”, mierząc wszystkie elementy treści mapy zasadniczej.

Prace obliczeniowe należy wykonywać przy pomocy sprzętu komputerowego. Wniesienie pomierzonej treści na mapę zasadniczą oraz mapę ewidencji gruntów prowadzonych technikami tradycyjnymi należy wykonać metodą klasyczną (kartowanie i kreślenie ręczne) lub przy pomocy automatów kreślących (ploterów).

Wykonaną dokumentację geodezyjną i kartograficzną należy skompletować zgodnie z przepisami Instrukcji O-3 „Zasady kompletowania dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej”, z podziałem na:

- a) dokumentację techniczną przeznaczoną dla Zamawiającego,
- b) dokumentację techniczną przeznaczoną dla ośrodka dokumentacji.

Sposób skompletowania dokumentacji, o której mowa w punkcie b) oraz formę dokumentów należy uzgodnić z ośrodkiem dokumentacji.

Dla Zamawiającego należy skompletować następujące materiały:

- wtórnik mapy zasadniczej uzupełniony dodatkową treścią,
- kopie wykazów współrzędnych i wysokości punktów osnowy poziomej, wysokościowej oraz wykazy współrzędnych punktów granicznych,
- kopie protokołów przekazania znaków geodezyjnych pod ochronę,
- kopie opisów topograficznych,
- kopie szkiców polowych.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych oraz wykonaniem pomiarów powykonawczych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii lub Głównego Geodety Kraju.

### 6.2. Sprawdzenie prac pomiarowych

Sprawdzenie prac pomiarowych powinno być przeprowadzone wg zastępujących zasad:

- oś drogi należy sprawdzać na wszystkich załamaniach pionowych i krzywiznach w poziomie oraz co najmniej co 200 m na prostych,
- robocze punkty wysokościowe należy sprawdzać niwelatorem na całej długości budowanego odcinka.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest km (kilometr) trasy drogowej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

### 8.2. Sposób odbioru robót

Odbiór robót związanych z odtworzeniem osi trasy i punktów wysokościowych w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inspektorowi.

Odbiór robót związanych z wykonaniem pomiarów powykonawczych następuje po przedłożeniu skompletowanej dokumentacji technicznej zgodnie z punktem 5.4. niniejszej ST.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1 km należy przyjmować na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej (odtworzenie trasy) oraz po odbiorze skompletowanej dokumentacji geodezyjnej (pomiaru powykonawczego)

Cena wykonania robót obejmuje:

- sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,

- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- przeniesienie punktów osnowy geodezyjnej,
- wykonanie pomiarów powykonawczych wraz z naniesieniem zmian na mapę zasadniczą.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN-76/N-02207 Geodezja. Podstawowe nazwy, określenia, oznaczenia.

### **10.2. Inne dokumenty**

2. Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
3. Instrukcja techniczna 0-3. Zasady kompletowania dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej.
4. Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma.
5. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna.
6. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji.
7. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe.
8. Instrukcja techniczna K-1. Mapa zasadnicza.
9. Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne.
10. Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne.
11. Ustawa z dnia 17.05.89 – Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. Nr 30, poz. 163 z późniejszymi zmianami).

## D.01.02.01 USUNIĘCIE DRZEW

### 1. WSTĘP

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z usunięciem drzew, w ramach realizacji zadania: Przebudowa ulicy 11-go Listopada oraz ulicy Kajki w Ełku – ulica Kajki od km 0+082,02 do km 0+222,84.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót przygotowawczych związanych z usunięciem drzew i krzaków i obejmują:

- mechaniczne ścinanie drzew z karczowaniem pni.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe stosowane w niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

### 2. MATERIAŁY

Nie występują.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

#### 3.2. Sprzęt do usuwania drzew

Do wykonywania robót związanych z usunięciem drzew należy stosować:

- piły mechaniczne,
- specjalne maszyny przeznaczone do karczowania pni oraz ich usunięcia z pasa drogowego,
- spycharki,
- koparki lub ciągniki ze specjalnym osprzętem do prowadzenia prac związanych z wyrębem drzew,
- równiarki.

Wszystkie maszyny powinny być zaakceptowane przez Inspektora.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

#### 4.2. Transport

Karpinę, dłużyce i gałęzie należy przewozić transportem samochodowym. Dłużyce przedstawiające wartość jako materiał użytkowy powinny być transportowane w sposób niepowodujący ich uszkodzeń.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne warunki wykonywania robót

Ogólne warunki wykonywania robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

#### 5.2. Usunięcie drzew

Drzewa znajdujące się w pasie robót ziemnych, przewidziane w Dokumentacji Projektowej do usunięcia, należy ściąć i wykarczować przed rozpoczęciem Robót.

Doły po wykarczowanych pniach powinny być wypełnione gruntem przydatnym do budowy nasypów i zagęszczone, zgodnie z wymaganiami zawartymi w normie PN-S-02205 „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania”.

Pozostałości po wykarczowanych drzewach należy spalić w sposób zapewniający zachowanie wszelkich wymogów bezpieczeństwa i odpowiednich przepisów. Jeżeli warunki atmosferyczne lub inne względy zmuszą Wykonawcę do odstąpienia od spalania lub jego przerwania, a nagromadzony materiał do spalania stanowić będzie przeszkodę w prowadzeniu innych prac, Wykonawca powinien usunąć go w miejsce tymczasowego składowania lub w inne miejsce zaakceptowane przez Inspektora, w którym będzie możliwe dalsze spalanie.

Pozostałości po spaleniu powinny być usunięte przez Wykonawcę z terenu budowy. Jeśli pozostałości po spaleniu, za zgodą Inspektora, są zakopywane na terenie budowy, to powinny być one układane w warstwach. Każda warstwa powinna być przykryta warstwą gruntu. Ostatnia warstwa powinna być przykryta warstwą gruntu o grubości, co najmniej 30 cm i powinna być odpowiednio wyrównana i zagęszczona. Pozostałości po spaleniu nie mogą być zakopywane pod rowami odwadniającymi ani pod jakimikolwiek obszarami, na których odbywa się przepływ wód powierzchniowych.

Roślinność istniejąca w pasie robót drogowych, nieprzeznaczona do usunięcia, powinna być przez Wykonawcę zabezpieczona przed uszkodzeniem.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

### **6.2. Kontrola jakości robót przy usuwaniu drzew**

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia roślinności, wykarczowania korzeni i zasypania dołów. Zagęszczenie gruntu wypełniającego doły powinno spełniać wymagania normy PN-S-02205.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową robót związanych z usunięciem drzew jest szt. (sztuka) wykarczowanego drzewa, pnia.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlega sprawdzenie dołów po wykarczowanych pniach, przed ich zasypaniem.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

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

Płatność za 1 szt. usuniętego drzewa lub pnia należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót. Cena wykonania robót obejmuje:

- wycięcie i wykarczowanie drzew, pni,
- wywiezienie dłużyc, karpiny i gałęzi poza teren budowy na wskazane miejsce,
- spalenie na miejscu pozostałości po wykarczowaniu,
- zasypanie dołów wraz z zagęszczeniem gruntu,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

- |                  |  |
|------------------|--|
| 1. PN-S-02205    | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania        |
| 2. BN-77/8931-12 | Drogi samochodowe. Oznakowanie wskaźnika zagęszczenia gruntu |

## D.01.02.02 ZDJĘCIE WARSTWY HUMUSU

### 1. WSTĘP

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu, w ramach realizacji zadania: Przebudowa ulicy 11-go Listopada oraz ulicy Kajki w Ełku – ulica Kajki od km 0+082,02 do km 0+222,84.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót przygotowawczych związanych z wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu zdjęcie warstwy humusu.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe stosowane w niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D.M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

### 2. MATERIAŁY

Nie występują.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Sprzęt do zdjęcia humusu i/lub darniny

Do wykonania robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu należy stosować:

- równiarki, spycharki,
- łopaty, szpadle i inny sprzęt do ręcznego wykonywania robót ziemnych,
- koparki i samochody samowyładowcze.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D.M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 4.

#### 4.2. Transport humusu i darniny

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

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

Teren pod budowę drogi w pasie robót ziemnych, w miejscach dokopów i w innych miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej powinien być oczyszczony z humusu.

#### 5.2 Zdjęcie warstwy humusu

Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia przy umacnianiu skarp, zakładaniu trawników, sadzeniu drzew i krzewów oraz do innych czynności określonych w dokumentacji projektowej. Nadmiar humusu powinien wywieziony na legalne składowisko.

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.

Warstwę humusu należy zdjąć z powierzchni całego pasa robót ziemnych oraz w innych miejscach określonych w dokumentacji projektowej lub wskazanych przez Inspektora.

Grubość zdejmowanej warstwy humusu (zależna od głębokości jego zalegania, wysokości nasypu, potrzeb jego wykorzystania na budowie itp.) powinna być zgodna z ustaleniami dokumentacji projektowej lub wskazana przez Inspektora,

według faktycznego stanu występowania. Stan faktyczny będzie stanowił podstawę do rozliczenia czynności związanych ze zdjęciem warstwy humusu.

Zdjęty humus należy składować w regularnych przyzmach. Miejsca składowania humusu powinny być przez Wykonawcę tak dobrane, aby humus był zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, a także najeżdżaniem przez pojazdy. Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

### **6.2. Kontrola usunięcia humusu i/lub darniny**

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia humusu.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D.M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) zdjętej warstwy humusu.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D.M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 8.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D.M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 9.

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

Cena 1  $m^2$  wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zdjęcie humusu wraz z hałdowaniem w przyzmy wzdłuż drogi i usunięciem nadmiaru humusu poza teren budowy,
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Nie występują.

## D.01.02.04 ROZBIÓRKA ELEMENTÓW DRÓG

### 1. WSTĘP

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką elementów ulic w ramach realizacji zadania: Przebudowa ulicy 11-go Listopada oraz ulicy Kajki w Ełku – ulica Kajki od km 0+082,02 do km 0+222,84.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z rozbiórką elementów ulic. Zakres wykonania robót obejmuje:

- rozbiórkę nawierzchni z płytek betonowych,
- rozbiórkę nawierzchni betonowej, podbudowy z kruszywa,
- rozbiórkę krawężników betonowych wraz z ławą,
- rozbiórkę obrzeży wraz z ławą,
- zdjęcie tablic znaków drogowych oraz demontaż słupków do znaków,
- rozebranie ściany oporowej żelbetowej i murowanej.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe stosowane w niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

#### 3.2. Sprzęt do rozbiórki

Do wykonania robót związanych z rozbiórką elementów ulic może być wykorzystany sprzęt podany poniżej, lub inny zaakceptowany przez Inspektora:

- ładowarki,
- samochody ciężarowe,
- koparki,
- młot pneumatyczny z agregatem,
- przecinarka tarczowa.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

#### 4.2. Transport materiałów z rozbiórki

Materiały z rozbiórki można przewozić dowolnym środkiem transportu.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

#### 5.2. Wykonanie robót rozbiórkowych

Roboty rozbiórkowe elementów ulic obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich elementów wymienionych w punkcie 1.3. zgodnie z dokumentacją projektową lub wskazaniem Inspektora. Wszystkie elementy możliwe do powtórznego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń.

Wykonawca wykona inwentaryzację elementów rozbiórkowych w obecności Zamawiającego i Inspektora. Podczas inwentaryzacji Zamawiający ustali które materiały stanowią wartość użytkową dla Zamawiającego. Wskazane materiały należy przetransportować do GDDKiA Rejon w Elku. Pozostałe materiały stają się własnością Wykonawcy.

Roboty rozbiórkowe można wykonywać mechanicznie lub ręcznie w sposób określony w ST lub przez Inspektora. Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów ulic 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 ST D.02.03.01. „Wykonanie nasypów”.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Kontrola jakości robót rozbiórkowych

Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót rozbiórkowych oraz sprawdzeniu stopnia uszkodzenia elementów przewidzianych do powtórnego wykorzystania.

Zagęszczenie gruntu wypełniającego ewentualne doły po usuniętych elementach nawierzchni powinno spełniać wymagania określone w ST D.02.03.01. „Wykonanie nasypów”.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową robót związanych z rozbiórką elementów ulic jest:

- m (metr) - dla rozbiórki krawężników betonowych i obrzeży betonowych,
- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) - dla rozbiórki nawierzchni z płytki betonowej, z betonu, podbudowy z kruszywa,
- m<sup>3</sup> (metr sześcienny) - dla rozbiórki murów oporowych,
- szt. (sztuka) – dla rozbiórki tablic znaków i słupków do znaków.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania robót obejmuje:

a) dla rozbiórki podbudów i nawierzchni z betonu:

- wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do rozbiórki,
- mechaniczne zerwanie podbudowy,
- wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki,
- załadunek na środek transportu i wywóz na legalne składowisko z rozładunkiem.

b) dla rozbiórki nawierzchni z płytek betonowych:

- wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do rozbiórki,
- ręczne wyjęcie płytek, ,
- zerwanie podsypki cementowo-piaskowej i ew. podbudowy,
- wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki,
- załadunek na środek transportu i wywóz na legalne składowisko z rozładunkiem.

c) dla rozbiórki krawężników i obrzeży:

- wyznaczenie elementów przeznaczonych do rozbiórki,
- odkopanie krawężników lub obrzeży wraz z wyjęciem i oczyszczeniem,
- zerwanie podsypki cementowo-piaskowej i ław betonowych,
- wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki,
- załadunek na środek transportu i wywóz na legalne składowisko z rozładunkiem.

d) dla rozbiórki znaków drogowych:

- demontaż tarcz znaków drogowych ze słupków, odkopanie i wydobywanie słupków do znaków drogowych,
- zasypanie dołów po słupkach wraz z zagęszczeniem do uzyskania  $I_s \geq 1,00$  wg BN-77/8931-12,

- załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki i uporządkowanie terenu rozbiórki.
- e) dla rozbiórki murów oporowych:
- wyznaczenie elementów przeznaczonych do rozbiórki,
  - odkopanie murów oporowych z wyjęciem lub wyburzeniem,
  - wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki,
  - załadunek na środek transportu i wywóz na legalne składowisko z rozładunkiem.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. BN-77/8931-12      Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

Ta strona jest pusta.

## D.01.03.02 PRZEBUDOWA KABLOWYCH LINII

### 1. WSTĘP

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową kablowych linii w ramach realizacji zadania: Przebudowa ulicy 11-go Listopada oraz ulicy Kajki w Ełku – ulica Kajki od km 0+082,02 do km 0+222,84.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą wykonania robót przy przebudowie kablowych linii kolidujących z przebudową ulicy i obejmują:

- ułożenie rur ochronnych dwudzielnych na istniejących kablach elektroenergetycznych,
- ułożenie rur ochronnych dwudzielnych na istniejących kablach telekomunikacyjnych.

#### 1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Linia kablowa** - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno- lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno- lub wielofazowych.
- 1.4.2. Trasa kablowa** - pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.
- 1.4.3. Napięcie znamionowe linii** - napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.
- 1.4.4. Osprzęt linii kablowej** - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia kabli.
- 1.4.5. Osłona kabla** - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- 1.4.6. Przykrycie** - słoma ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.
- 1.4.7. Przegroda** - osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub od innych urządzeń.
- 1.4.8. Skrzyżowanie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.
- 1.4.9. Zbliżenie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie.
- 1.4.10. Przepust kablowy** - konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

Określenia podstawowe stosowane w niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania

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

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.

#### 2.2. Przepusty kablowe

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli. Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z polichlorku winylu (PCW) o średnicy nie mniejszej niż 110 mm dla kabli do 1 kV i średnicy 160 mm dla kabli od 1 do 30 kV.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz

w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inspektora.

### **3.2. Sprzęt do wykonania linii kablowej**

Wykonawca przystępujący do przebudowy linii kablowej winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość robót:

- koparki,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,
- ręcznego sprzętu: szpadle, łopaty, łomy.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót. Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inspektora, w terminie przewidzianym kontraktem.

### **4.2. Środki transportu**

Wykonawca przystępujący do przebudowy linii kablowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu dostawczego.

Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Przebudowa linii kablowych**

Przy przebudowie dróg, istniejące kable energetyczne i telekomunikacyjne należy odkopać ręcznie wyprostować i założyć rurę dzieloną odpowiednią dla danego kabla. Dokładna lokalizacja według projektu. Przebudowę linii należy wykonywać zgodnie z normami i przepisami budowy oraz bezpieczeństwa i higieny pracy.

### **5.2. Temperatura otoczenia**

Temperatura otoczenia przy układaniu rur osłonowych nie powinna być niższa niż:

- 4°C - w przypadku kabli o izolacji papierowej o powłoce metalowej,
- 0°C - w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych.

W przypadku kabli o innej konstrukcji niż wymienione temperatura otoczenia i temperatura układanego kabla - według ustaleń wytwórcy. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem. Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg ciepły, nie powinien przekraczać 5°C.

### **5.3. Układanie przepustów kablowych**

Przepusty kablowe należy wykonywać z dwudzielnych rur z PVC o średnicy nie mniejszej niż 110 mm dla kabli do 1 kV i kabli telekomunikacyjnych oraz 160 mm dla kabli powyżej 1 kV. Przepusty kablowe należy układać w miejscach, zgodnych z dokumentacją projektową wykonawczą. Minimalna głębokość umieszczenia przepustu kablowego pod jezdnią drogi może być zwiększona, gdyż powinna wynikać z warunków określonych przez zarząd drogowy dla danego odcinka drogi. W miejscach skrzyżowań z drogami istniejącymi o konstrukcji nierozbieralnej, przepusty powinny być wykonywane metodą wiercenia poziomego, przewidując przepusty rezerwowe dla umożliwienia ułożenia kabli dodatkowych lub wymiany kabli uszkodzonych bez rozkopywania dróg. Miejsca wprowadzenia kabli do rur powinny być uszczelnione nasmołowanymi szmatami, sznurami lub pakułami, uniemożliwiającymi przedostawanie się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy przebudowie linii kablowej.

Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inspektora dopuszczone do użycia bez badań.

### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów.

### 6.3. Badania w czasie wykonywania robót

#### 6.3.1. Rury osłonowe

Sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów, według których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokółów odbioru albo innych dokumentów.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostki obmiarowe przebudowy kablowych linii należy przyjmować zgodnie z przedmiarem robót stanowiącym składnik Dokumentacji Projektowej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Przy przekazywaniu linii kablowej do eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły odbioru robót zanikających.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Płatność za jednostkę obmiarową należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie atestów producenta urządzeń, oględzin i pomiarów sprawdzających.

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze i oznakowanie robót,
- przygotowanie, dostarczenie materiałów,
- odkopanie istniejących kabli,
- założenie rur ochronnych,
- wykonanie inwentaryzacji przebiegu rur osłonowych pod gruntem.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |                   |  |
|-------------------|--|
| 1. PN-61/E-01002  | Przewody elektryczne. Nazwy i określenia.  |
| 2. PN-76/E-05125  | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.  |
| 3. PN-74/E-06401  | Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym do 60 kV. Ogólne wymagania i badania.   |
| 4. PN-76/E-90250  | Kable elektroenergetyczne o izolacji i powłoce metalowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 23/40 kV.   |
| 5. PN-76/E-90251  | Kable elektroenergetyczne o izolacji papierowej i powłoce metalowej. Kable o powłoce ołowianej na napięcie znamionowe nie przekraczające 23/40 kV.                 |
| 6. PN-76/E-90300  | Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych, na napięcie znamionowe nie przekraczające 18/30 kV. Ogólne wymagania i badania. |
| 7. PN-76/E-90301  | Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.   |
| 8. PN-76/E-90304  | Kable sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.  |
| 9. PN-76/E-90306  | Kable elektroenergetyczne o izolacji polietylenowej, na napięcie znamionowe powyżej 3,6/6 kV.  |
| 10. PN-65/B-14503 | Zaprawy budowlane cementowo-wapienne.  |
| 11. PN-80/C-89205 | Rury z nieplastifikowanego polichlorku winylu.   |
| 12. PN-60/H-74219 | Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.   |
| 13. BN-64/6791-02 | Cegła budowlana pełna.   |
| 14. BN-72/8932-01 | Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.   |
| 15. BN-68/6353-03 | Folia kalendrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.   |
| 16. BN-87/6774-04 | Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.   |
| 17. BN-71/8976-31 | Odległości poziome gazociągów wysokiego ciśnienia od obiektów terenowych.  |
| 18. BN-73/3725-16 | Znakowanie kabli, przewodów i żył (analogia).  |
| 19. BN-74/3233-17 | Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe.  |
| 20. E-16          | Zalewy kablowe.  |

### **10.2. Inne dokumenty**

21. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980 r.
22. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dz. U. Nr 13 z dnia 10.04.1972 r.
23. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz. U. Nr 81 z dnia 26.11.1990 r.
24. Zarządzenie nr 29 Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 17 lipca 1974 r. w sprawie doboru przewodów i kabli elektroenergetycznych do obciążeń prądem elektrycznym.

## D.01.03.06 PRZEBUDOWA PODZIEMNYCH LINII GAZOWYCH PRZY PRZEBUDOWIE DRÓG

### 1. WSTĘP

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru podziemnych linii gazowych przy przebudowie dróg w ramach realizacji zadania: Przebudowa ulicy 11-go Listopada oraz ulicy Kajki w Ełku – ulica Kajki od km 0+082,02 do km 0+222,84.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą wykonania robót związanych z przebudową podziemnych linii gazowych i obejmują:

- wykonanie izolacji odcinka gazociągu taśmami izolacyjnymi antykorozyjnymi do osiągnięcia klasy izolacji C-30,
- zabezpieczenie odcinka gazociągu rurą osłonową typu integra.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Gazociąg** - rurociąg wraz z wyposażeniem służący do przesyłania i rozdziału paliw gazowych.

**1.4.2. Rura ochronna** - rura o średnicy większej od gazociągu, usytuowana w przybliżeniu współosiowo z gazociągiem, służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do odprowadzania przecieków gazu poza przeszkodę terenową.

**1.4.3. Rura przejściowa** - rura o średnicy większej od rury ochronnej, usytuowana w przybliżeniu współosiowo z gazociągiem, służąca do wykonania przejścia pod przeszkodą terenową bez wykonania wykopu (np. metodą przecisku lub przewiertu).

**1.4.4. Rura wydmuchowa** - rura służąca do odprowadzenia z rury ochronnej na zewnątrz mniejszych przecieków gazu, a której zakończenie dla gazociągów o ciśnieniu do 0,4 MPa powinno być umieszczone w skrzynce ulicznej, zaś dla gazociągów powyżej 0,4 MPa w kolumnie wydmuchowej.

**1.4.5. Odległość podstawowa** - dopuszczalna odległość osi gazociągu od obiektu terenowego (przeszkody terenowej) bez specjalnych zabezpieczeń gazociągu.

Określenia podstawowe stosowane w niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

#### 2.2. Rury ochronne

Rury ochronne powinny mieć ściankę o grubości nie mniejszej niż grubość ścianki gazociągu.

Zewnętrzna powierzchnia rury ochronnej stalowej powinna być zabezpieczona izolacją antykorozyjną wytrzymałą na przebicie prądem o napięciu min. 18 kV, a powierzchnia wewnętrzna przez pomalowanie.

##### 2.2.1 Korpus rury ochronnej

Do wykonania rur ochronnych należy stosować:

- rury stalowe, bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania wg PN-80/H-74219 malowanie wewnętrznie asfaltem (WM) i zabezpieczone zewnętrznie powłoką bitumiczną z podwójną przekładką (ZO2),
- rury stalowe ze szwem przewodowe wg PN-79/H-74244 zabezpieczone wewnętrznie i zewnętrznie jak rury wyżej.

Gatunek stali należy ustalać na podstawie obliczeń wytrzymałościowych.

Na żądanie Zamawiającego mogą być stosowane rury o zabezpieczonej zewnętrznie powierzchni z potrójną przekładką z włókna szklanego.

##### 2.2.2. Uszczelnienie rury ochronnej

Do uszczelnienia końcówek rur ochronnych należy stosować:

- półpierscie wykonane z blachy stalowej grubo walcowanej na gorąco StO grubości od 5 do 19 mm,
- pręty dystansowe (minimum 3 szt.) okrągłe walcowane na gorąco StO średnicy od 8 do 14 mm,
- sznur konopny kręcony, czesankowy, surowy,
- asfalt izolacyjny wysokotopliwy IW-80, IW-100.

### **2.2.3. Rury wydmuchowe dla gazociągów o ciśnieniu do 0,4 MPa**

Do wykonania rur wydmuchowych należy stosować:

- rury stalowe instalacyjne S-Cz-G wg PN-74/H-74200 malowane wewnątrz asfaltozą (WM) i zabezpieczone zewnątrz izolacją (ZO1),
- skrzynki uliczne stosowane w instalacjach gazowych zgodnie z wymaganiami PN-85/M-74081.

### **2.2.4. Rury wydmuchowe dla gazociągów o ciśnieniu powyżej 0,4 MPa**

Do wykonania rur wydmuchowych dla ciśnień powyżej 0,4 MPa należy stosować:

- rury stalowe ze szwem przewodowe S-P-Cz-B2 wg PN-79/H-74244 zabezpieczone wewnętrznie roztworem asfaltu, zaś zewnętrznie powłoką bitumiczną z pojedynczą przekładką z włókna szklanego;
- kolumny wydmuchowe z zaworem wydmuchowym wykonane z rur stalowych S-P-Cz-B2 wg PN-79/H-74244 obudowane częściowo betonem zbrojonym, wykonane wg indywidualnej dokumentacji projektowej. Rury stalowe należy zaizolować 2 razy farbą miniową i pomalować 2 razy farbą olejną ogólnego stosowania koloru żółtego.
- Obudowę betonową kolumny należy wykonać z betonu klasy B15 zagęszczonego ręcznie lub mechanicznie z zastosowaniem stali zbrojeniowej kl. A-0. Powierzchnie betonowe należy posmarować 2 razy lepikiem asfaltowym na zimno;
- płyty fundamentowe wykonane wg indywidualnej dokumentacji z betonu klasy B20 z zastosowaniem stali zbrojeniowej kl. A-I.
- Masę betonową należy zagęścić mechanicznie lub ręcznie przez ubijanie. Wszystkie powierzchnie należy zaizolować stosując dwie warstwy lepiku asfaltowego na zimno.

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

### **3.2. Sprzęt do robót ziemnych przygotowawczych i wykończeniowych**

W zależności od potrzeb, Wykonawca zapewni następujący sprzęt do wykonania robót ziemnych i wykończeniowych:

- żuraw budowlany samochodowy o nośności do 10 ton,
- koparkę podsiębierną 0,25 m<sup>3</sup> do 0,40 m<sup>3</sup>,
- spycharkę kołową lub gąsiennicową do 100 KM,
- sprzęt do zagęszczania gruntu, a mianowicie: zagęszczarkę wibracyjną, ubijak spalinowy, walec wibracyjny.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

### **5.2. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych.

W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą pompowaną z wykopów lub z opadów atmosferycznych powinny być zachowane przez Wykonawcę co najmniej następujące warunki:

- górne krawędzie bali przyściennych powinny wystawać co najmniej 15 cm ponad ściśle przylegający teren;
- powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu;
- w razie konieczności wykonany zostanie ciąg odprowadzający wodę na bezpieczną odległość.

### **5.3. Roboty ziemne**

Wykopy należy wykonać jako otwarte obudowane. Jeżeli materiały obudowy nie są fabrycznie zabezpieczone przed szkodliwym wpływem warunków atmosferycznych, to powinny one być zabezpieczone przez Wykonawcę poprzez zastosowanie odpowiednich środków antykorozyjnych lub impregnacyjnych właściwych dla danego materiału.

Metody wykonywania wykopów (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopów, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę w miejsce wskazane przez Inspektora.

Wykopy pod przewody powinny być rozpoczynane od najniższego położonego punktu rurociągu przesuwając się stopniowo do góry. Wykonanie obrysu wykopu należy dokonać przez ułożenie przy jego krawędziach bali lub dyli deskowania w ten sposób, aby jednocześnie były ustalone odcinki robocze. Elementy te należy przytwierdzić kołkami lub klamrami.

Minimalna szerokość wykopu w świetle ewentualnej obudowy powinna być dostosowana do średnicy przewodu i wynosić 0,8 m plus średnica zewnętrzna przewodu. Deskowanie ścian wykopu należy prowadzić w miarę jego głębienia. Struktura gruntu dna wykopu gazociągu nie powinna być naruszona na głębokości większej niż 0,2 m i na odcinkach dłuższych niż 3 m.

Zdjęcie pozostawionej warstwy (0,20 m) gruntu należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem przewodów. Usunięcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inspektorem.

W gruntach skalistych lub kamienistych na dnie wykopu gazociągu powinna być ułożona warstwa wyrównawcza grubości 0,1 do 0,2 m z ziemi nie zawierającej grud, kamieni i gnijących resztek roślinnych.

#### **5.4. Przygotowanie podłoża**

Rodzaj podłoża jest zależny od rodzaju gruntu w wykopie.

W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych o wytrzymałości powyżej 0,05 MPa podłożem jest grunt naturalny przy nienaruszonym dnie wykopu.

W gruntach spoistych lub skalistych należy wykonać podłoże wzmocnione z warstw pospółki lub żwiru z domieszką piasku grubości od 15 do 20 cm.

W gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) podłoże należy wykonać z warstwy żwiru lub tłuczni z piaskiem grubości od 15 do 20 cm łącznie z ułożonymi sączkami odwadniającymi.

W gruntach kurzawkowych oraz w gruntach torfiastych podłoże należy wykonać zgodnie z indywidualną dokumentacją projektową zaakceptowaną przez Inspektora. Wykonawca dokona zagęszczenia wykonywanego podłoża do IS nie mniej niż 0,95.

#### **5.5. Roboty montażowe**

##### **5.5.1. Wytyczne wykonania rur ochronnych**

Przy wykonywaniu rur ochronnych należy przestrzegać wymagań zawartych w PN-91/M-34501.

##### **5.5.2. Stosowanie rur ochronnych**

Rury ochronne na gazociągu należy stosować przy skrzyżowaniach gazociągów z przewodami kanalizacyjnymi

##### **5.5.3. Odległość pozioma końca rury i pionowa przy skrzyżowaniach z przewodami kanalizacyjnymi**

Końce rur ochronnych gazociągu, mierząc prostopadle do osi krzyżującego się przewodu kanalizacyjnego, powinny być wyprowadzone na odległość co najmniej:

- dla gazociągów o ciśnieniu do 0,4 MPa - 1,5 m,
- dla gazociągów o ciśnieniu powyżej 0,4 do 2,5 MPa - 2,0 m,
- dla gazociągów o ciśnieniu powyżej 2,5 MPa - 6,0 m.

Odległość pionowa między zewnętrzną ścianką rury ochronnej a zewnętrzną przewodu kanalizacyjnego powinna być nie mniejsza niż:

- dla gazociągów o ciśnieniu do 0,4 MPa - 0,10 m,
- dla gazociągów o ciśnieniu powyżej 0,4 MPa - 0,20 m.

##### **5.5.4. Wykonanie uszczelnienia rury ochronnej**

Wolna przestrzeń między gazociągiem a rurą ochronną powinna być zabezpieczona przed dostaniem się do jej wnętrza wody lub innych zanieczyszczeń.

Uszczelnienie rury ochronnej należy wykonać za pomocą materiałów ujętych w punkcie 2.3.2.

Pierścień ustalający umocowany co najmniej na trzech prętach dystansowych musi być tak ustalony, aby była zachowana minimalna odległość pierścienia od gazociągu. Dopuszcza się stosowanie dzielonych pierścieni zwiększając liczbę prętów dystansowych co najmniej do czterech.

Następnie należy nakładać na przemian warstwę sznura (ubijając go warstwami co 50 mm) i asfaltu.

Wystające końce prętów dystansowych należy zaizolować asfaltem.

##### **5.5.5. Przypadki szczególne wykonania rur ochronnych**

W przypadku konieczności skrzyżowania czynnych gazociągów (tj. braku możliwości ich wyłączenia z eksploatacji) należy wykonać na gazociągu rurę ochronną stalową dwudzielną.

##### **5.5.6. Wytyczne dotyczące zasypania i zagęszczenia wykopów**

Użyty materiał i sposób zasypania nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz ochrony przed korozją.

Gazociągi powinny być zasypanye warstwą ochronną ziemi nie zawierającej grud, kamieni i gnijących resztek roślinnych, do wysokości co najmniej 0,2 m w każdym miejscu ponad najwyższy punkt zewnętrznej powierzchni rury, zgodnie z zarządzeniem Nr 47. W obszarach zabudowanych powinna być umieszczona nad tą warstwą siatka ochronna z tworzywa sztucznego koloru żółtego o szerokości równej średnicy gazociągu, nie mniejszej jednak niż 0,4 m.

Materiał zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być zagęszczony ubijaniem ręcznym po obu stronach przewodu, zgodnie z PN-68/B-06050.

Pozostałe warstwy gruntu dopuszcza się zagęszczać mechanicznie, o ile nie spowoduje to uszkodzenia przewodu. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być nie mniejszy niż 0,97.

W przypadku prowadzenia robót ziemnych w istniejącej drodze o nawierzchni ulepszonej i trudności osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia gruntu co najmniej 1, należy zastąpić górną warstwę zasypu wzmocnioną podbudową drogi.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

### **6.2. Kontrola, pomiary i badania**

#### **6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania mające na celu:

- zakwalifikowania gruntów do odpowiedniej kategorii,
- określenie rodzaju gruntu i jego uwarstwienia,
- określenie stanu terenu,
- ustalenie sposobu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- ustalenie metod wykonywania wykopów,
- ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy.

#### **6.2.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót**

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inspektora w oparciu o normę BN-83/8836-02 i zarządzenie Nr 47 Ministra Przemysłu.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie metod wykonywania wykopów,
- zbadanie materiałów i elementów obudowy pod kątem ich zgodności z cechami podanymi w dokumentacji technicznej i warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności, wilgotności i zgodności z określonym w dokumentacji,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanego podłoża wzmocnionego z kruszywa lub betonu,
- badanie ewentualnego drenażu,
- badanie w zakresie zgodności z dokumentacją techniczną i warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych lub warunkami technicznymi wytwórni materiałów, ewentualnie innymi umownymi warunkami,
- badanie głębokości ułożenia przewodu, jego odległości od budowli sąsiadujących i ich zabezpieczenia,
- badanie ułożenia przewodu na podłożu,
- badanie odchylenia osi przewodu i jego spadku,
- badanie zmiany kierunków przewodu i ich zabezpieczenia przed przemieszczaniem,
- badanie zabezpieczenia przewodu przy przejściu pod drogami (rury ochronne),
- badanie wytrzymałości i szczelności gazociągów,
- badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu,
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw.

#### **6.2.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania**

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5$  cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże nie powinno przekroczyć  $\pm 3$  cm,
- dopuszczalne odchylenia w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinny przekraczać: dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm,
- różnice rzędnych wykonanego podłoża nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie: dla przewodów z tworzyw sztucznych  $\pm 5$  cm, dla pozostałych przewodów  $\pm 2$  cm,
- dopuszczalne odchylenia osi przewodu od ustalonego na ławach celowniczych nie powinny przekroczyć: dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm,
- stopień zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m nie powinien wynosić mniej niż 0,97.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonania izolacji gazociągu wraz z rurą ochronną.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

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

## 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z przebudową linii gazowych, a mianowicie:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne z obudową ścian wykopów,
- przygotowanie podłoża,
- roboty montażowe wykonania rurociągów,
- wykonanie rur ochronnych,
- wykonanie izolacji,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Dopuszcza się zwiększenie lub zmniejszenie długości przeznaczonego do odbioru odcinka przewodu z tym, że powinna być ona uzależniona od warunków lokalnych oraz umiejscowienia uzbrojenia lub uzasadniona względami techniczno-ekonomicznymi.

Inspektor dokonuje odbioru robót zanikających zgodnie z zasadami określonymi w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.2.

## 8.3. Odbiór końcowy

Odbiorowi końcowemu zgodnie z zarządzeniem Nr 47 podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych).

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania.

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania (badanie dokumentacji i szczelności całego przewodu) zostały spełnione zgodnie z wymaganiami BN-81/8976-47, BN-77/8976-06 i zarządzeniem Nr 47.

Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania przewodu i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

# 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

## 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

## 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m wykonanej i odebranej linii gazociągowej obejmuje:

- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- wykonanie wykopu wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnieniem,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie zabezpieczeń przewodu przy przejściu pod drogami (izolacja przewodu, założenie rury ochronnej),
- zasypanie wykopu wraz z jego zagęszczeniem,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- pomiary i badania.

# 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

## 10.1. Normy

- |                      |   |
|----------------------|---|
| 1. PN-74/B-02480     | Grunty budowlane. Podział, nazwy, symbole i określenia  |
| 2. PN-81/B-03020     | Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednie budowli. Obliczenia styczne i projektowanie                       |
| 3. PN-68/B-06050     | Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze                             |
| 4. PN-88/B-06250     | Beton zwykły  |
| 5. PN-74/B-24622     | Roztwór asfaltowy do gruntowania  |
| 6. PN-57/B-24625     | Lepik asfaltowy z wypełniaczami stosowany na gorąco   |
| 7. PN-90/C-96004/01  | Gazownictwo. Terminologia. Postanowienia ogólne i zakres normy  |
| 8. PN-58/C-96177     | Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco   |
| 9. PN-76/C-96178     | Asfalty przemysłowe. Postanowienia ogólne i zakres normy  |
| 10. PN-90/E-05030.00 | Ochrona przed korozją. Elektrochemiczna ochrona katodowa. Wymagania i badania                                 |
| 11. PN-90/E-05030.01 | Ochrona przed korozją. Elektrochemiczna ochrona katodowa. Metalowe konstrukcje podziemne. Wymagania i badania |
| 12. PN-75/E-05100    | Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa  |
| 13. PN-76/E-05125    | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa                                    |

14. PN-89/H-02650 Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury
15. PN-91/H-74019 Armatura przemysłowa. Odlewy ze staliwa węglowego i stopowego
16. PN-74/H-74200 Rury stalowe ze szwem gwintowane
17. PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
18. PN-79/H-74244 Rury stalowe ze szwem przewodowe
19. PN-75/H-93200 Walcówka i pręty stalowe okrągłe walcowane na gorąco
20. PN-70/H-97051 Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali. Staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne
21. PN-82/M-01600 Armatura przemysłowa. Terminologia
22. PN-91/M-34501 Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania
23. PN-90/M-34502 Gazociągi i instalacje gazownicze. Obliczenia wytrzymałościowe
24. PN-87/M-69000 Spawalnictwo. Spawanie metali. Nazwy i określenia
25. PN-87/M-69008 Spawalnictwo. Spawanie metali. Klasyfikacja konstrukcji spawanych
26. PN-87/M-69009 Spawalnictwo. Spawanie metali. Zakłady stosujące procesy spawalnicze. Podział
27. PN-72/M-69770 Radiografia przemysłowa. Radiogramy spoin czołowych w złączach doczołowych ze stali. Wymagania jakościowe i wytyczne wykonywania
28. PN-87/M-69772 Spawalnictwo. Klasyfikacja wadliwości złącz spawanych na podstawie radiogramów
29. PN-92/M-74001 Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania
30. PN-85/M-74081 Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych
31. PN-67/M-74083 Armatura przemysłowa. Skrzynki uliczne typu lekkiego do instalacji wodnych i gazowych
32. PN-86/M-75198 Osprzęt przewodów gazowych niskiego ciśnienia. Wymagania i badania
33. BN-76/0648-76 Bitumiczne powłoki na rurach stalowych układanych w ziemi
34. BN-75/5220-02 Ochrona przed korozją. Wymagania ogólne i ocena wykonania
35. BN-74/6366-03 Rury polietylenowe typ 50. Wymiary
36. BN-74/6366-04 Rury polietylenowe typ 50. Wymagania techniczne
37. BN-77/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
38. BN-87/6755-06 Welon z włókien szklanych
39. BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
40. BN-80/8975-02.00 Znakowanie gazociągów ułożonych w ziemi. Zasady ogólne
41. BN-74/8976-01 Punkty pomiarów elektrycznych gazociągów ułożonych w ziemi. Słupki
42. BN-74/8976-02 Punkty pomiarów elektrycznych gazociągów ułożonych w ziemi
43. BN-74/8976-03 Punkty pomiarów elektrycznych gazociągów ułożonych w ziemi. Płytki izolacyjne
44. BN-74/8976-04 Punkty pomiarów elektrycznych gazociągów ułożonych w ziemi. Gniazdo wtykowe
45. BN-76/8976-05 Pokrycia malarskie na gazociągach ułożonych nad ziemią
46. BN-77/8976-06 Powłoki ochronne na kształtkach, armaturze i połączeniach gazociągów ułożonych w ziemi
47. BN-79/8976-07 Sączi węchowe gazociągów ułożonych w ziemi
48. BN-70/8976-12 Dociążenia gazociągów ułożonych w wodzie lub gruncie nawodnionym. Obciążniki siodłowe
49. BN-86/8976-15 Dociążenia gazociągów ułożonych w wodzie lub gruncie nawodnionym
50. BN-71/8976-26,27,28 Zakotwienia gazociągów ułożonych w gruncie nawodnionym
51. BN-71/8976-29 Gazownictwo. Ciśnienia. Podział, nazwy, określenia i symbole
52. BN-79/8976-35 Zespoły przyłączeniowe gazociągów wysokiego ciśnienia ułożonych w ziemi
53. BN-71/8976-37 Gazociągi i instalacje gazownicze. Płyty fundamentowe armatury ułożonej w ziemi
54. BN-80/8976-44 Kątowe zespoły zaporowo-upustowe gazociągów wysokiego ciśnienia ułożonych w ziemi
55. BN-80/8976-45 Zespoły zaporowo-upustowe gazociągów wysokiego ciśnienia ułożonych w ziemi. Kolumny upustowe
56. BN-71/8976-46 Przelotowe zespoły zaporowo-upustowe gazociągów wysokiego ciśnienia ułożonych w ziemi
57. BN-81/8976-47 Gazociągi ułożone w ziemi. Wymagania i badania
58. BN-71/8976-48 Tarczowe bloki oporowe gazociągów ułożonych w ziemi
59. BN-71/8976-49 Łuki i załamania gazociągów ułożonych w ziemi. Wymagania i badania
60. BN-74/8976-65 Izolacja cieplna gazociągów. Wymagania i badania
61. BN-74/8976-66,67,68 Gazociągi przystosowane do czyszczenia od wewnątrz tłokami czyszczącymi
62. BN-74/8976-70 Zespoły przyłączeniowe gazociągów niskiego i średniego ciśnienia ułożonych w ziemi
63. BN-74/8976-71 Zespoły zaporowo-upustowe gazociągów niskiego i średniego ciśnienia ułożonych w ziemi
64. BN-77/8976-74 Gazociągi i instalacje gazownicze. Kompensatory montażowe
65. BN-77/8976-75 Gazociągi i instalacje gazownicze. Izolujące połączenia kołnierkowe
66. BN-80/8976-80 Nadziemny układ zasuw

## 10.2. Inne dokumenty

67. Dziennik Ustaw Nr 45 z dnia 26 lipca 1989 r. poz. 243. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 24 czerwca 1989 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe.
68. Dziennik Ustaw Nr 14 z dnia 15 kwietnia 1985 r. poz. 60. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych. Rozdział 4 - Pas drogowy.
69. Dziennik Urzędowy Ministra Przemysłu Nr 4 z dnia 31 sierpnia 1989 r. poz. 6. Zarządzenie Nr 47 Ministra Przemysłu z dnia 9 maja 1989 r. w sprawie warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych sieci gazowych.

## D.02.01.01 WYKONANIE WYKOPÓW

### 1. WSTĘP

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych związanych z wykonaniem wykopów w ramach realizacji zadania: Przebudowa ulicy 11-go Listopada oraz ulicy Kajki w Ełku – ulica Kajki od km 0+082,02 do km 0+222,84.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia i odbioru robót ziemnych w czasie budowy drogi i obejmują wykonanie wykopów w gruntach mineralnych. Zakres wykonania wykopów obejmuje:

- wykonanie wykopu z transportem urobku na składowisko wraz z zagęszczeniem powierzchni wykopu,
- plantowanie skarp i dna wykopu.

#### 1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Budowla ziemna** - budowla wykonana w gruncie lub z gruntu, spełniająca warunki stateczności i odwodnienia.
- 1.4.2. Korpus drogowy** - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.
- 1.4.3. Głębokość wykopu** - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi wykopu.
- 1.4.4. Wykop płytki** - wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m.
- 1.4.5. Wykop średni** - wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 m do 3 m.
- 1.4.6. Wykop głęboki** - wykop, którego głębokość przekracza 3 m.
- 1.4.7. Odkład** - miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową.

Określenia podstawowe stosowane w niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

#### 2.2. Charakterystyka i podział gruntów występujących w wykopach

Podstawę podziału gruntów na kategorie pod względem trudności ich odspajania oraz przeciętne wartości gęstości objętościowej gruntów w stanie naturalnym oraz współczynników spulchnienia należy przyjmować na podstawie normy PN-S-02205.

#### 2.3. Zasady wykorzystania gruntów

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy nasypów. Grunty przydatne do budowy nasypów mogą być wywiezione poza teren budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych i za zezwoleniem Inspektora.

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

Nadmiar mas ziemnych, traktowany w myśl art. 2 ust. 2 pkt. 1 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach ( tj. z 2007 r. Dz. U. nr 39, poz. 251 ze zm.) będzie przekazany do wykorzystania poza terenem budowy np. do kształtowania lub utwardzania powierzchni terenów, do zabiegów eksploatacyjnych i rekultywacyjnych na składowiskach odpadów, do rekultywacji wyrobisk po kopalniach surowców mineralnych, bądź przekazany osobom fizycznym lub jednostkom organizacyjnym niebędącymi przedsiębiorcami na ich własne potrzeby, na podstawie zawartej odrębnej pisemnej umowy.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

### 3.2. Sprzęt do robót ziemnych

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

- odpajania i wydobywania gruntów (koparki, ładowarki),
- jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, równiarki),
- transportu mas ziemnych (samochody samowyładowcze, samochody skrzyniowe),
- zagęszczania gruntów (walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.).

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu zarówno w miejscu jego naturalnego zalegania, jak też w czasie odpajania, transportu, wbudowania i zagęszczenia.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

### 4.2. Transport gruntów pozyskanych z wykopów

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu jego objętości, technologii odpajania i załadunku oraz od odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowania gruntu.

Zwiększenie odległości transportu ponad wartości zatwierdzone nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy, dotyczących dodatkowej zapłaty za transport, o ile zwiększone odległości nie zostały wcześniej zaakceptowane na piśmie przez Inspektora.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

### 5.2. Zasady wykonania wykopu

Przed rozpoczęciem robót należy zakończyć wszystkie roboty przygotowawcze, odtworzenie osi trasy i punktów wysokościowych, usunięcie drzew i krzewów, zdjęcie warstwy humusu/gleby oraz rozbiórki elementów dróg i ulic zgodnie z Dokumentacją Projektową.

W rejonie występowania zinwentaryzowanych urządzeń podziemnych i w dolnej strefie wykopów liniowych, gdzie wymagana jest nienaruszona struktura gruntu podłoża roboty należy wykonać ręcznie.

Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót, a naprawa uszkodzeń, wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarp wykopu, ich podcięcia lub innych odstępstw od dokumentacji projektowej obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

Wykonawca powinien wykonywać wykopy w taki sposób, aby grunty o różnym stopniu przydatności do budowy nasypów były odpajane oddzielnie, w sposób uniemożliwiający ich wymieszanie.

Odspojone grunty przydatne do wykonania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp lub przewiezione na odkład. O ile Inspektor dopuści czasowe składowanie odspojonych gruntów, należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem.

Jeżeli grunt jest zamrożony nie należy odpajać go do głębokości około 0,5 metra powyżej projektowanych rzędnych robót ziemnych.

### 5.3. Wymagania dotyczące zagęszczenia

Zagęszczenie gruntu w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych powinno spełniać wymagania, dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia (Is) podanego w tablicy 1.

**Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych**

Lp	Strefa korpusu ziemnego	Minimalna wartość Is
		KR4
1.	Górna warstwa o grubości 20 cm	1,03
2.	Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych	1,0

Należy również sprawdzić nośność warstwy gruntu na powierzchni robót ziemnych na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia E2 zgodnie z PN-02205:1998.

Dla KR4 moduł E2>120MPa, KR1-KR2 moduł E2>100MPa.

Jeżeli grunty rodzime w wykopach i miejscach zerowych nie spełniają wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni należy je dogęścić do wartości Is podanych w tablicy 2.

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tablicy 2 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczenie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia. Przyjęte rozwiązania przedstawiono w Dokumentacji Projektowej. Możliwe do zastosowania inne środki proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inspektorowi.

## 5.4. Ruch budowlany

Nie należy dopuszczać ruchu budowlanego po dnie wykopu o ile grubość warstwy gruntu (nadkładu) powyżej rzędnych robót ziemnych jest mniejsza niż 0,5 metra.

Z chwilą przystąpienia do ostatecznego profilowania dna wykopu dopuszcza się po nim jedynie ruch maszyn wykonujących tę czynność budowlaną. Może po nim odbywać się jedynie sporadyczny ruch pojazdów, które nie spowodują uszkodzeń powierzchni korpusu.

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

## 5.5. Dokładność wykonania wykopów

Odchylenie osi korpusu ziemnego, w wykopie od osi projektowanej nie powinny być większe niż  $\pm 10$  cm. Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać +1 cm i -3 cm.

Szerokość korpusu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 10$  cm, a krawędzie korony drogi nie powinny mieć wyraźnych załamań w planie.

Pochylenie skarp nie powinno różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta. Maksymalna głębokość nierówności na powierzchni skarp nie powinna przekraczać 10 cm przy pomiarze łatą 3-metrową, albo powinny być spełnione inne wymagania dotyczące równości, wynikające ze sposobu umocnienia powierzchni.

## 5.6. Odwodnienie pasa robót ziemnych

Niezależnie od budowy urządzeń, stanowiących elementy systemów odwadniających, ujętych w dokumentacji projektowej, Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie.

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

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

## 5.7. Odwodnienie wykopu

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety.

W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki, umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu. 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.

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

# 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

## 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

## 6.2. Badania i pomiary w czasie wykonywania wykopów

### 6.2.1. Sprawdzenie odwodnienia

Sprawdzenie odwodnienia korpusu ziemnego polega na kontroli zgodności z wymaganiami specyfikacji określonymi w punkcie 5 oraz Dokumentacją Projektową.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

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

### 6.2.2. Sprawdzenie jakości wykonania robót

Kontrola wykonania wykopów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej szczegółowej specyfikacji oraz w Dokumentacji Projektowej. W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- odspajanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości,
- zapewnienie stateczności skarp,
- odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie),
- zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie według wymagań określonych w punkcie 5.3.

**6.2.3. Sprawdzenie jakości wykonania robót**

Badania przydatności gruntów do budowy nasypu powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania w korpus ziemny, pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż jeden raz na 3000 m<sup>3</sup>. W każdym badaniu należy określić następujące właściwości:

- skład granulometryczny, wg PN-B-04481 :1988,
- zawartość części organicznych, wg PN-B-04481:1988,
- wilgotność naturalną, wg PN-B-04481:1988,
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, wg PN-B-04481:1988,
- granicę płynności, wg PN-B-04481:1988,
- kapilarność bierną, wg PN-B-04493:1960,
- wskaźnik piaskowy, wg BN-64/8931-01.

**6.3. Badania do odbioru korpusu ziemnego****6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów do odbioru korpusu ziemnego podaje tablica 2.

**Tablica 2 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych robót ziemnych**

Lp	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Pomiar szerokości korpusu ziemnego	Pomiar taśmą, szablonem, łąką o długości 3 m i poziomnicą lub niwelatorem w 3 miejscach trasy oraz w miejscach które budzą wątpliwości
2.	Pomiar szerokości dna rowów	
3.	Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego	
4.	Pomiar pochylenia skarp	
5.	Pomiar równości powierzchni korpusu	
6.	Pomiar równości skarp	
7.	Pomiar spadku podłużnego powierzchni korpusu lub dna rowu	Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 20 m oraz w punktach wątpliwych
8.	Badanie zagęszczenia gruntu	Wskaźnik zagęszczenia określać: - jeden raz w trzech punktach na 1000 m <sup>2</sup> warstwy, w przypadku określenia wartości Is, - jeden raz w trzech punktach na 2000 m <sup>2</sup> warstwy w przypadku określenia pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

**6.3.2. Szerokość korpusu ziemnego**

Szerokość korpusu ziemnego nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 10$  cm.

**6.3.3. Rzędne korony korpusu ziemnego**

Rzędne korony korpusu ziemnego nie mogą różnić się od rzędnych projektowanych o więcej niż -3 cm lub +1 cm.

**6.3.4. Pochylenie skarp**

Pochylenie skarp nie może różnić się od pochylenia projektowanego o więcej niż 10% wartości pochylenia wyrażonego tangensem kąta.

**6.3.5. Równość korony korpusu**

Nierówności powierzchni korpusu ziemnego mierzone łąką 3-metrową, nie mogą przekraczać 3 cm.

**6.3.6. Równość skarp**

Nierówności skarp, mierzone łąką 3-metrową, nie mogą przekraczać  $\pm 10$  cm.

**6.3.7. Spadek podłużny korony korpusu**

Spadek podłużny korony korpusu lub dna rowu, sprawdzony przez pomiar niwelatorem rzędnych wysokościowych, nie może dawać różnic, w stosunku rzędnych projektowanych, większych niż -3 cm lub +1 cm.

**6.3.8. Zagęszczenie gruntu**

Wskaźnik zagęszczenia gruntu określony zgodnie z BN-77/8931-12 powinien być zgodny z założonym w Dokumentacji Projektowej.

**6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami**

Wszystkie grunty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli grunty nie spełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inspektora Wykonawcy wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia cech od określonych w punktach 5 i 6 specyfikacji powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- m<sup>3</sup> (metr sześcienny) robót wykonanych w wykopach,
- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) plantowania skarp i dna wykopów.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

### 8.2. Rodzaje odbiorów

Odbiór robót ziemnych w wykopach dokonywany jest na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu zgodnie z wymaganiami podanymi w ST D.M.00.00.00.

Roboty ziemne uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

W przypadku stwierdzenia usterek Inspektor ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na własny koszt w ustalonym terminie.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m<sup>3</sup> wykonania wykopu z transportem urobku do miejsca wbudowania wraz z zagęszczeniem powierzchni wykopu:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- wykonanie wykopu (mechaniczne i ręczne), obejmujące odspojenie i przemieszczenie gruntu,
- załadunek, przewiezienie i wyładunek gruntu na nasyp,
- odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania wg projektu wykonawcy,
- zgrubne profilowanie dna wykopu, skarp,
- dogęszczenie gruntu w wykopie wg projektu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w ST,
- rekultywację terenu.

Cena 1 m<sup>3</sup> wykonania wykopu z transportem urobku na składowisko wraz z zagęszczeniem powierzchni wykopu:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- wykonanie wykopu (mechaniczne i ręczne), obejmujące odspojenie i przemieszczenie gruntu,
- usunięcie nadmiaru gruntu z terenu budowy (nadmiar gruntu stanowi własność Wykonawcy),
- odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania wg projektu wykonawcy,
- zgrubne profilowanie dna wykopu, skarp,
- dogęszczenie gruntu w wykopie wg projektu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w ST,
- rekultywację terenu.

Cena 1 m<sup>2</sup> plantowania skarp i dna wykopu obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- obrobienie na czysto skarp i dna wykopu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w ST.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |                  |  |
|------------------|--|
| 1. PN-B-02480    | Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.                     |
| 2. PN-B-04452    | Grunty budowlane. Badania polowe.  |
| 3. PN-B-04481    | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.   |
| 4. PN-B-04493    | Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej.                                 |
| 5. PN-B-06050    | Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze. |
| 6. PN-B-06714/28 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową.          |

- |                   |  |
|-------------------|--|
| 7. BN-64/8931-02  | Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni i podłoża przez obciążenie płytą. |
| 8. BN-75/8931-03  | Drogi samochodowe. Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych i lotniskowych.                  |
| 9. BN-70/8931-05  | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych.      |
| 10. BN-77/8931-12 | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.                                     |
| 11. PN-S-02205    | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.   |
| 12. PN-S-02204    | Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg.   |

**10.2. Inne dokumenty**

13. Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBDiM, Warszawa 1978.
14. Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych, IBDiM, 1997.

## D.02.03.01 WYKONANIE NASYPÓW

### 1. WSTĘP

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych związanych z wykonaniem nasypów w ramach realizacji zadania: Przebudowa ulicy 11-go Listopada oraz ulicy Kajki w Ełku – ulica Kajki od km 0+082,02 do km 0+222,84.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia i odbioru robót ziemnych w czasie budowy drogi i obejmują wykonanie nasypów w gruntach mineralnych. Zakres wykonania nasypów obejmuje:

- wykonanie nasypu z gruntu pozyskanego z dokopu wraz z zagęszczeniem,
- profilowaniem powierzchni korony nasypu i skarp.

#### 1.4. Określenia podstawowe

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

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

**1.4.3. Wysokość nasypu** - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu.

**1.4.4. Nasyp niski** – nasyp, którego wysokość jest mniejsza niż 1m.

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

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

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

**1.4.8. Wskaźnik zagęszczenia gruntu** – wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu.

**1.4.9. Wskaźnik różnoziarnistości** - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych.

Określenia podstawowe stosowane w niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

#### 2.2. Materiały do budowy nasypów

Do wznoszenia nasypów należy stosować wyłącznie grunty i materiały przydatne do tego celu, pozyskane z dokopu tzn. takie, które spełniają szczegółowe wymagania zawarte w normie PN-S-02205 i są akceptowane przez Inspektora. Akceptacja powinna następować na bieżąco, w czasie trwania robót ziemnych, na podstawie przedkładanych przez Wykonawcę wyników badań laboratoryjnych. W przypadku stosowania materiałów o ograniczonej przydatności Wykonawca ma obowiązek uwzględnienia wszystkich zastrzeżeń dotyczących technologii i dopuszczonych miejsc wbudowania tych materiałów, określonych w normie PN-S-02205 tablica 2.

Jeżeli Wykonawca wbuduje w nasyp grunty lub materiały nieprzydatne, albo nie uwzględni zastrzeżeń dotyczących materiałów o ograniczonej przydatności, określonych w ST lub przez Inspektora, to wszelkie takie części nasypu zostaną przez Wykonawcę na jego koszt usunięte i wykonane powtórnie z materiałów o odpowiednich właściwościach.

##### 2.2.1. Grunty uzyskane z wykopów

Zgodnie z Dokumentacją Projektową grunty uzyskane z wykopów na trasie drogi będą wykorzystane do budowy nasypów tylko po wykonaniu badań laboratoryjnych i akceptacji Inspektora.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

#### 3.2. Sprzęt do robót ziemnych

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

- odsypiania i wydobywania gruntów (narzędzia mechaniczne, zrywaki, koparki, ładowarki, itp.),
- jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki, równiarki, itp.),

- transportu mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe),
- sprzętu zagęszczającego (walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.).

### **3.3. Dobór sprzętu zagęszczającego**

Sprzęt do zagęszczania powinien być zatwierdzony przez Inspektora.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu w miejscach jego zalegania, jak też w czasie odpajania, transportu, wbudowania i zagęszczania.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

### **4.2. Transport przy wykonywaniu nasypów**

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

Zwiększenie odległości transportu ponad wartości zatwierdzone nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy, dotyczących dodatkowej zapłaty za transport, o ile zwiększone odległości nie zostały wcześniej zaakceptowane na piśmie przez Inspektora.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

### **5.2. Dokładność wykonania nasypów**

Odchylenie osi korpusu ziemnego w nasypie, od osi projektowanej nie powinno być większe niż  $\pm 10$  cm. Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać +1 cm i -3 cm.

Szerokość korpusu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 10$  cm, a krawędzie korony drogi nie powinny mieć wyraźnych załamania w planie. Pochylenie skarp nie powinno różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta. Maksymalna głębokość nierówności na powierzchni skarp nie powinna przekraczać 10 cm przy pomiarze łatą 3-metrową, albo powinny być spełnione inne wymagania dotyczące równości, wynikające ze sposobu umocnienia powierzchni.

### **5.3. Odwodnienie pasa robót ziemnych**

Niezależnie od budowy urządzeń, stanowiących elementy systemów odwadniających, ujętych w dokumentacji projektowej, Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania nasypów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie.

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

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

### **5.4. Ukop**

#### **5.4.1. Miejsce ukopu**

Miejsce ukopu zostanie wskazane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inspektora. Miejsce ukopu powinno być tak dobrane, żeby zapewnić przewóz lub przemieszczenie gruntu na jak najkrótszych odległościach.

#### **5.4.2. Zasady prowadzenia robót w ukopie**

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

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

Dno ukopu należy wykonać ze spadkiem od 2 do 3% w kierunku możliwego spływu wody. O ile to konieczne, ukop (dokop) należy odwodnić przez wykonanie rowu odpływowego.

Jeżeli ukop jest zlokalizowany na zboczu, nie może on naruszać stateczności zbocza.

Dno i skarpy ukopu po zakończeniu jego eksploatacji powinny być tak ukształtowane, aby harmonizowały z otaczającym terenem. Na dnie i skarpach ukopu należy przeprowadzić rekultywację według odrębnej dokumentacji projektowej.

## 5.5. Wykonanie nasypów

### 5.5.1. Przygotowanie podłoża w obrębie podstawy nasypu

Przed przystąpieniem do budowy nasypów należy w obrębie jego podstawy zakończyć roboty przygotowawcze, określone w ST w dziale: D.01.00.00. „Roboty przygotowawcze”.

#### 5.5.1.1. Wycięcie stopni w zboczu

Jeżeli pochylenie poprzeczne terenu w stosunku do osi nasypu jest większe niż 1:5 należy, dla zabezpieczenia przed zsuwaniem się nasypu, wykonać w zboczu stopnie o spadku górnej powierzchni, wynoszącym około 4%  $\pm$  1% i szerokości od 1,0 do 2,5 metra.

#### 5.5.1.2. Zagęszczenie gruntów w podłożu nasypów

Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w górnej strefie podłoża nasypu, do głębokości 0,5 metra od powierzchni terenu. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż określona w tablicy 1, Wykonawca powinien dogęścić podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione.

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tablicy 1 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczenie podłoża, to należy przedstawić wyniki Inspektorowi i w porozumieniu z Zamawiającym podjąć środki w celu ulepszenia gruntu.

**Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia dla podłoża nasypów do głębokości 0,5 metra od powierzchni terenu**

Lp	Nasypy o wysokości [m]	Minimalna wartość Is
		KR4
1.	Do 2	0,97
2.	Ponad 2	0,97

### 5.5.2. Wybór gruntów i materiałów do wykonania nasypów

Wybór gruntów i materiałów do wykonania nasypów powinien być dokonany z uwzględnieniem zasad podanych w punkcie 2.

### 5.5.3. Zasady wykonywania nasypów

#### 5.5.3.1. Ogólne zasady wykonywania nasypów

Nasypy powinny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w dokumentacji projektowej, z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych wcześniej przez Inspektora.

W celu zapewnienia stateczności nasypu i jego równomiernego osiadania należy przestrzegać następujących zasad:

- nasypy należy wykonywać metodą warstwową, z gruntów przydatnych do budowy nasypów. Nasypy powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości.
- grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczenia. Przystąpienie do wbudowania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu przez Inspektora prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej.
- grunty o różnych właściwościach należy wbudowywać w oddzielnych warstwach, o jednakowej grubości na całej szerokości nasypu. Grunty spoiste należy wbudowywać w dolne, a grunty niespoiste w górne warstwy nasypu.
- warstwy gruntu przepuszczalnego należy wbudowywać poziomo, a warstwy gruntu mało przepuszczalnego ze spadkiem górnej powierzchni około 4%  $\pm$  1%. Kiedy nasyp jest budowany w terenie płaskim to spadek powinien być obustronny, natomiast gdy nasyp jest budowany na zboczu to spadek powinien być jednostronny, zgodny z jego pochyleniem. Ukształtowanie powierzchni warstwy powinno uniemożliwiać lokalne gromadzenie się wody.
- jeżeli w okresie zimowym następuje przerwa w wykonywaniu nasypu, a górna powierzchnia jest wykonana z gruntu spoistego, to jej spadki poprzeczne powinny być ukształtowane ku osi nasypu, a woda odprowadzona poza nasyp z zastosowaniem ścieku. Takie ukształtowanie górnej powierzchni gruntu spoistego zapobiega powstaniu potencjalnych powierzchni poślizgu w gruncie tworzącym nasyp.
- górne warstwy nasypu, o grubości co najmniej 0,5m, należy wykonać z gruntów niewysadzinowych (mieszanki kruszywa naturalnego - pospółki), o wskaźniku wodoprzepuszczalności "k10" nie mniejszym od 8 m/dobę.
- na terenach o wysokim poziomie wód gruntowych dolne warstwy nasypu, o grubości co najmniej 0,5 metra powyżej najwyższego poziomu wody, należy wykonać z gruntu przepuszczalnego.
- przy wykonywaniu nasypów z popiołów lotnych, warstwę pod popiołami, grubości 0,3 do 0,5m, należy wykonać z gruntu lub materiałów o dużej przepuszczalności. Górnej powierzchni warstwy popiołu należy nadać spadki poprzeczne 4%  $\pm$  1%.
- grunt przewieziony na miejsce wbudowania powinien być bezzwłocznie wbudowany w nasyp. Inspektor może dopuścić czasowe składowanie gruntu, pod warunkiem jego zabezpieczenia przed nadmiernym zawilgoceniem.

#### 5.5.3.3. Wykonywanie nasypów na zboczach

Przy budowie nasypu na zboczu o pochyłości od 1:5 do 1:2 należy zabezpieczyć nasyp przed zsuwaniem się przez:

- wycięcie w zboczu stopni według punktu 5.6.1.1.,
- wykonanie rowu stokowego powyżej nasypu.

W przypadku wystąpienia pochyłości zbocza większych niż 1:2 wskazane jest zabezpieczenie stateczności nasypu.

**5.5.3.4. Poszerzenie nasypu**

Przy poszerzeniu istniejącego nasypu należy wykonać w jego skarpie stopnie o szerokości do 1,0 metra. Spadek górnej powierzchni stopni powinien wynosić  $4\% \pm 1\%$  w kierunku zgodnym z pochyleniem skarpy.

Wycięcie stopni obowiązuje zawsze przy wykonywaniu styku dwóch przyległych części nasypu, wykonywanych z gruntów o różnych właściwościach lub w różnym czasie.

**5.5.3.5. Wykonywanie nasypów w okresie deszczów**

Wykonywanie nasypów należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, to znaczy jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 10% jej wartości.

Na warstwie gruntu nadmiernie zawilgoconego nie wolno układać następnej warstwy gruntu.

Osuszanie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny, poprzez wymieszanie z wapnem palonym lub hydratyzowanym.

W celu zabezpieczenia nasypu przed nadmiernym zawilgoceniem, poszczególne jego warstwy oraz korona nasypu po zakończeniu robót ziemnych powinny być równe i mieć spadki potrzebne do prawidłowego odwodnienia, według punktu 5.6.3.1. poz. d).

W okresie deszczowym nie należy pozostawiać nie zagęszczonej warstwy do dnia następnego. Jeżeli warstwa gruntu niezagęszczonego uległa przewilgoceniu, a Wykonawca nie jest w stanie osuszyć jej i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez Inspektora, to może on nakazać Wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy.

**5.5.3.6. Wykonywanie nasypów w okresie mrozów**

Niedopuszczalne jest wykonywanie nasypów w temperaturze, przy której nie jest możliwe osiągnięcie w nasypie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów.

Nie dopuszcza się wbudowania w nasyp gruntów zamrzniętych lub gruntów przemieszanych ze śniegiem lub lodem.

W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie nasypów powinno być przerwane. Przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wznoszonego nasypu.

Jeżeli warstwa nie zagęszczonego gruntu zamrzła, to nie należy jej przed rozmarznięciem zagęszczać ani układać na niej następnych warstw.

**5.5.4. Zagęszczenie gruntu****5.5.4.1. Ogólne zasady zagęszczenia gruntu**

Każda warstwa gruntu jak najszybciej po jej rozłożeniu, powinna być zagęszczona z zastosowaniem sprzętu odpowiedniego dla danego rodzaju gruntu oraz występujących warunków.

Rozłożone warstwy gruntu należy zagęszczać od krawędzi nasypu w kierunku jego osi.

**5.5.4.2. Grubość warstwy**

Grubość warstwy zagęszczonego gruntu oraz liczbę przejazdów maszyny zagęszczającej zaleca się określić doświadczalnie dla każdego rodzaju gruntu i typu maszyny.

**5.5.4.3. Wilgotność gruntu**

Wilgotność gruntu w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, z tolerancją od -20% do +10% jej wartości.

Jeżeli wilgotność naturalna gruntu jest niższa od wilgotności optymalnej o więcej niż -20% jej wartości, to wilgotność gruntu należy zwiększyć przez dodanie wody.

Jeżeli wilgotność gruntu jest wyższa od wilgotności optymalnej o ponad 10% jej wartości, grunt należy osuszyć w sposób mechaniczny lub chemiczny, ewentualnie wykonać drenaż z warstwy gruntu przepuszczalnego. Sposób osuszenia przewilgoconego gruntu powinien być zaakceptowany przez Inspektora.

Sprawdzenie wilgotności gruntu należy przeprowadzać laboratoryjnie, z częstotliwością określoną w punkcie 6.3.2. i 6.3.3.

**5.5.4.4. Wymagania dotyczące zagęszczenia**

W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstwy należy określać za pomocą oznaczenia wskaźnika zagęszczenia lub porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

Kontrolę zagęszczenia na podstawie porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02, należy stosować tylko dla gruntów gruboziarnistych, dla których nie jest możliwe określenie wskaźnika zagęszczenia według BN-77/8931-12.

Wskaźnik zagęszczenia gruntów w nasypach, określony według BN-77/8931-12, powinien na całej szerokości korpusu spełniać wymagania podane w tablicy 2.

**Tablica 2. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu w nasypach**

Strefa nasypu	Minimalna wartość $I_s$ dla: kategoria ruchu KR4
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,03
Niżej leżące warstwy nasypu do głębokości od powierzchni robót ziemnych: - 0,2 do 1,2 m	1,00
Warstwy nasypu na głębokości od powierzchni robót ziem-	

ných poniżej: - 1,2 m	0,97
--------------------------	------

Jeżeli jako kryterium oceny dobrego zagęszczenia gruntu stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02, nie powinna być większa od 2,5.

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia, Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, o ile Inspektor nie zezwoli na ponowienie próby prawidłowego zagęszczenia warstwy.

#### 5.5.4.5. Próbne zagęszczenie

Poletko doświadczalne dla próbnego zagęszczenia gruntu o minimalnej powierzchni 300 m<sup>2</sup>, powinno być wykonane na terenie oczyszczonym z gleby, na którym układa się grunt czterema pasami o szerokości od 3,5 do 4,5 metra każde. Poszczególne warstwy układanego gruntu powinny mieć w każdym pasie inną grubość z tym, że wszystkie muszą mieścić się w granicach właściwych dla danego sprzętu zagęszczającego. Wilgotność gruntu powinna być równa optymalnej z dopuszczoną tolerancją. Grunt ułożony na poletku według podanej wyżej zasady powinien być następnie zagęszczony, a po każdej serii przejść maszyny należy określić wskaźniki zagęszczenia.

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

### 5.6. Odkłady

#### 5.6.1. Warunki ogólne wykonania odkładów

Grunty lub inne materiały powinny być przewiezione na odkład, jeżeli:

- stanowią nadmiar objętości w stosunku do objętości gruntów przewidzianych do wbudowania,
- są nieprzydatne do budowy nasypów oraz wykorzystania w innych pracach, związanych z budową trasy drogowej,
- ze względu na harmonogram robót nie jest ekonomicznie uzasadnione oczekiwanie na wbudowanie materiałów pozyskiwanych z wykopu.

Wykonawca może przyjąć, że zachodzi jeden z podanych wyżej przypadków tylko wówczas, gdy zostało to jednoznacznie określone w dokumentacji projektowej, harmonogramie robót lub przez Inspektora.

#### 5.6.2. Lokalizacja odkładu

Jeżeli pozwalają na to właściwości materiałów przeznaczonych do przewiezienia na odkład, materiały te powinny być w razie możliwości wykorzystane do wyrównania terenu, zasypania dołów i sztucznych wyrobisk oraz do ewentualnego poszerzenia nasypów. Roboty te powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i odpowiednimi zasadami, dotyczącymi wbudowania i zagęszczenia gruntów oraz wskazówkami Inspektora.

Jeżeli nie przewidziano zagospodarowania nadmiaru objętości w sposób określony powyżej, materiały te należy przewieźć na odkład.

Lokalizacja odkładu powinna być wskazana w dokumentacji projektowej lub przez Inspektora. Jeżeli miejsce odkładu zostało wybrane przez Wykonawcę, musi być ono zaakceptowane przez Inspektora. Niezależnie od tego, Wykonawca musi uzyskać zgodę właściciela terenu.

O ile odkład zostanie wykonany w niezgodnym miejscu lub niezgodnie z wymaganiami, to zostanie on usunięty przez Wykonawcę na jego koszt, według wskazań Inspektora.

Konsekwencje finansowe i prawne, wynikające z ewentualnych uszkodzeń środowiska naturalnego wskutek prowadzenia prac w nie uzgodnionym do tego miejscu, odciażają Wykonawcę.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca powinien sprawdzić prawidłowość wykonania robót pomiarowych i przygotowawczych.

### 6.2. Badania i pomiary w czasie wykonywania nasypów

#### 6.2.1. Sprawdzenie odwodnienia

Sprawdzenie odwodnienia korpusu ziemnego polega na kontroli zgodności z wymaganiami specyfikacji określonymi w punkcie 5 oraz dokumentacją projektową. Szczególną uwagę należy zwrócić na:

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

### 6.3. Sprawdzenie jakości wykonania ukopu i dokopu

Sprawdzenie jakości wykonania ukopu i dokopu polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w punktach 5.5. niniejszej specyfikacji technicznej oraz w dokumentacji projektowej.

W czasie kontroli należy zwrócić szczególną uwagę na sprawdzenie:

- a) zgodności rodzaju gruntu z określonym w dokumentacji projektowej,
- b) zachowania kształtu zboczy, zapewniającego ich stateczność,
- c) odwodnienia,
- d) zagospodarowania (rekultywacji) terenu po zakończeniu eksploatacji ukołu.

#### 6.4. Sprawdzenie jakości wykonania nasypów

##### 6.4.1. Rodzaje badań i pomiarów

Sprawdzenie jakości wykonania nasypów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w punktach 2, 3 oraz 5.6. niniejszej specyfikacji technicznej i w dokumentacji projektowej.

Szczególne uwagi należy zwrócić na:

- a) badania przydatności gruntów do budowy nasypów,
- b) badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu,
- c) badania zagęszczenia nasypu,
- d) pomiary kształtu nasypu.

##### 6.4.2. Badania przydatności gruntów do budowy nasypów

Badania przydatności gruntów do budowy nasypów powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania w korpus ziemny, pochodzącej z nowego źródła.

W każdym badaniu należy określić następujące właściwości:

- skład granulometryczny, według PN-B-04481,
- zawartość części organicznych, według PN-B-04481,
- wilgotność naturalną, według PN-B-04481,
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, według PN-B-04481,
- granicę płynności, według PN-B-04481,
- kapilarność bierną, według PN-B-04493,
- wskaźnik piaskowy, według BN-64/8931-01.

##### 6.4.3. Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu polegają na sprawdzeniu:

- a) prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie,
- b) odwodnienia każdej warstwy,
- c) grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu; badania należy przeprowadzić nie rzadziej niż jeden raz na 500 m<sup>2</sup> warstwy,
- d) przestrzegania ograniczeń dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczów i mrozów.

##### 6.4.4. Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu

Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  lub stosunku modułów odkształcenia z wartościami określonymi w punktach 5.6.1.2. i 5.6.4.4.

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  powinno być przeprowadzone według BN-77/8931-12, oznaczenie modułów odkształcenia według BN-64/8931-02.

Zagęszczenie każdej warstwy należy kontrolować nie rzadziej niż:

- jeden raz w trzech punktach na 1000 m<sup>2</sup> warstwy, w przypadku określenia wartości  $I_s$ ,
- jeden raz w trzech punktach na 2000 m<sup>2</sup> warstwy, w przypadku określenia pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

Wyniki kontroli zagęszczenia robót Wykonawca powinien wpisywać do dokumentów laboratoryjnych. Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy nasypu lub podłoża pod nasypem powinna być potwierdzona przez Inspektora wpisem w dzienniku budowy.

##### 6.4.5. Pomiary kształtu nasypu

Pomiary kształtu nasypu obejmują kontrolę:

- prawidłowości wykonania skarp,
- szerokości korony korpusu.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania skarp polega na skontrolowaniu zgodności z wymaganiami dotyczącymi pochyłości i dokładności wykonania skarp, określonymi w dokumentacji projektowej oraz w punkcie 5.6.5.

Sprawdzenie szerokości korony korpusu polega na porównaniu szerokości korony korpusu na poziomie wykonywanej warstwy nasypu z szerokością wynikającą z wymiarów geometrycznych korpusu, określonych w dokumentacji projektowej.

#### 6.5. Badania do odbioru korpusu ziemnego

##### 6.5.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

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

**Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych robót ziemnych**

Lp	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
----	--------------	--

1.	Pomiar szerokości korpusu ziemnego	Pomiar taśmą, szablonem, łąką długości 3 m i poziomnicą lub niwelatorem, w odstępach co 200 m na prostych, w punktach głównych łuku, co 100 m na łukach o $R \geq 100$ m, co 50 m na łukach o $R < 100$ m oraz w miejscach, które budzą wątpliwości
2.	Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego	
3.	Pomiar pochylenia skarp	
4.	Pomiar równości powierzchni korpusu	
5.	Pomiar równości skarp	
6.	Pomiar spadku podłużnego powierzchni korpusu	Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 20 m oraz w punktach wątpliwych
7.	Badanie zagęszczenia gruntu	Wskaźnik zagęszczenia określać dla każdej ułożonej warstwy, lecz nie rzadziej niż raz na każde 500 m <sup>3</sup> nasypu

**6.5.2. Szerokość korpusu ziemnego**

Szerokość korpusu ziemnego nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 10$  cm.

**6.5.3. Rzędne korony korpusu ziemnego**

Rzędne korony korpusu ziemnego nie mogą różnić się od rzędnych projektowanych o więcej niż -3 cm lub +1 cm.

**6.5.4. Pochylenie skarp**

Pochylenie skarp nie może różnić się od pochylenia projektowanego o więcej niż 10% wartości pochylenia wyrażonego tangensem kąta.

**6.5.5. Równość korony korpusu**

Nierówności powierzchni korpusu ziemnego mierzone łąką 3-metrową, nie mogą przekraczać 3 cm.

**6.5.6. Równość skarp**

Nierówności skarp, mierzone łąką 3-metrową, nie mogą przekraczać  $\pm 10$  cm.

**6.5.7. Spadek podłużny korony korpusu**

Spadek podłużny korony korpusu, sprawdzony przez pomiar niwelatorem rzędnych wysokościowych, nie może dawać różnic, w stosunku rzędnych projektowanych, większych niż -3 cm lub +1 cm.

**6.5.8. Zagęszczenie gruntu**

Wskaźnik zagęszczenia gruntu określony zgodnie z BN-77/8931-12 powinien być zgodny z założonym.

**6.6. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami**

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inspektora Wykonawcy wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia cech od określonych w punktach 5 i 6 specyfikacji technicznej powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.

**7. OBMIAR ROBÓT****7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

**7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest:

- m<sup>3</sup> (metr sześcienny) robót wykonanego nasypu,
- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) plantowania skarp i korony nasypów.

Objętość nasypów będzie ustalona w metrach sześciennych na podstawie obliczeń z przekrojów poprzecznych, w oparciu o poziom gruntu rodzimego lub poziom gruntu po usunięciu warstw gruntów nieprzydatnych.

**8. ODBIÓR ROBÓT****8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

**8.2. Rodzaje odbiorów**

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

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI****9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena 1 m<sup>3</sup> wykonania nasypów z gruntu z dokopu/wymiany gruntu obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zagęszczenie gruntu w podłożu nasypu wg projektu,
- zakup i dostarczenie gruntu,
- wbudowanie dostarczonego gruntu w nasyp,
- wykonanie schodkowania istniejących nasypów lub zbocza,
- zagęszczenie gruntu wbudowanego w nasyp wg Specyfikacji Technicznej,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w Specyfikacji Technicznej.

Cena 1 m<sup>2</sup> plantowania korony nasypu obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- obrobienie na czysto korony nasypu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w Specyfikacji Technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |                   |   |
|-------------------|---|
| 1. PN-B-02480     | Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.  |
| 2. PN-B-04452     | Grunty budowlane. Badania polowe.   |
| 3. PN-B-04481     | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.  |
| 4. PN-B-04493     | Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej.  |
| 5. PN-B-06050     | Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.                                |
| 6. PN-B-06714/28  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową.   |
| 7. BN-64/8931-02  | Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni i podłoża przez obciążenie płytą.                  |
| 8. BN-75/8931-03  | Drogi samochodowe. Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych i lotniskowych.                                   |
| 9. BN-70/8931-05  | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych.                       |
| 10. BN-77/8931-12 | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.  |
| 11. PN-S-02205    | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.  |
| 12. PN-S-02204    | Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg.  |
| 13. BN-76/8950-03 | Badania hydrologiczne. Obliczanie współczynnika filtracji gruntów sypkich na podstawie uziarnienia i porowatości. |
| 14. BN-64/8931-01 | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.   |

### 10.2. Inne dokumenty

1. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.

## D.03.02.01A REGULACJA PIONOWA STUDZIENEK

### 1. WSTĘP

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z odwodnieniem drogi w ramach realizacji zadania: Przebudowa ulicy 11-go Listopada oraz ulicy Kajki w Ełku – ulica Kajki od km 0+082,02 do km 0+222,84.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych OST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem przypowierzchniowej regulacji pionowej studzienek kanalizacyjnych wraz z wymianą włączów żeliwnych.

#### 1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Studzienka kanalizacyjna** - urządzenie połączone z kanałem, przeznaczone do kontroli lub prawidłowej eksploatacji kanału.
- 1.4.2. Studzienka rewizyjna (kontrolna)** - urządzenie do kontroli kanałów nieprzełazowych, ich konserwacji i przewietrzania.
- 1.4.3. Wpust uliczny (wpust ściekowy, studzienka ściekowa)** - urządzenie do przejścia wód opadowych z powierzchni i odprowadzenia poprzez przykanalik do kanalizacji deszczowej lub ogólnospławnej.
- 1.4.4. Właz studzienki** - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.
- 1.4.5. Kratka ściekowa** - urządzenie, przez które wody opadowe przedostają się od góry do wpustu ulicznego.
- 1.4.6. Nasada (żeliwna) z wlewem bocznym (w krawężniku)** - urządzenie, przez które wody opadowe przedostają się w płaszczyźnie krawężnika do wpustu ulicznego.

Określenia podstawowe stosowane w niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

#### 2.2. Materiały do wykonania regulacji pionowej uszkodzonej studzienki kanalizacyjnej

Do przypowierzchniowej naprawy i regulacji studzienki kanalizacyjnej należy użyć:

- materiały otrzymane z rozbiórki studzienki oraz z rozbiórki otaczającej nawierzchni, nadające się do ponownego wbudowania,
- materiały nowe, będące materiałem uzupełniającym, tego samego typu, gatunku i wymiarów, jak materiał rozbiórkowy.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

#### 3.2. Sprzęt stosowany do wykonania regulacji pionowej uszkodzonej studzienki kanalizacyjnej

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

- piły tarczowej,
- młota pneumatycznego,
- sprężarki powietrza,
- dźwigu samochodowego,
- zagęszczarki wibracyjnej,
- sprzętu pomocniczego (szczotka, łopata, szablon itp.).

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

### 5.2. Uszkodzenia zapadniętych studzienek, podlegające naprawie

Uszkodzenie studzienek urządzeń podziemnych występuje, gdy różnica poziomów pomiędzy:

- kratką wpustu ulicznego a górną powierzchnią warstwy ścieralnej nawierzchni wynosi powyżej 1,5 cm,
- włazem studzienki a górną powierzchnią nawierzchni wynosi powyżej 1 cm.

### 5.3. Zasady wykonania naprawy

Wykonanie naprawy polegającej na regulacji pionowej studzienki, obejmuje:

- roboty przygotowawcze
  - rozpoznanie uszkodzenia,
  - wyznaczenie powierzchni podlegającej naprawie,
- wykonanie naprawy
  - naprawę uszkodzonej studzienki,
  - wymianę włazu żeliwnego.

### 5.4. Roboty przygotowawcze

Rozpoznanie uszkodzenia polega na:

- ustaleniu sposobu deformacji studzienki,
- określeniu stanu nawierzchni w bezpośrednim otoczeniu studzienki,
- wstępnym rozpoznaniu przyczyn uszkodzenia,
- rozeznaniu możliwości wykorzystania dotychczasowych elementów urządzenia.

### 5.5. Wykonanie naprawy uszkodzonej studzienki

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub ST nie przewiduje inaczej, to wykonanie przypowierzchniowej naprawy uszkodzonej studzienki, pod warunkiem zaakceptowania przez Inspektora, obejmuje:

- zdjęcie przykrycia (pokrywy, włazu, kratki ściekowej, nasady z wlewem bocznym) urządzenia podziemnego,
- rozebranie uszkodzonej nawierzchni wokół studzienki:
- rozebranie uszkodzonej górnej części studzienki (np. części żeliwnych, płyt żelbetowych pod studzienką, kręgów podporowych itp.),
- zebranie i odwiezienie lub odrzucenie elementów nawierzchni i gruzu na pobocze, chodnik lub miejsce składowania, z posortowaniem i zabezpieczeniem materiału przydatnego do dalszych robót,
- szczegółowe rozpoznanie przyczyn uszkodzenia i podjęcie końcowej decyzji o sposobie naprawy i wykorzystaniu istniejących materiałów,
- sprawdzenie stanu konstrukcji studzienki i oczyszczenie górnej części studzienki (np. nasady wpustu, komina włazowego) z ew. uzupełnieniem ubytków,
- w przypadku niewielkiego zapadnięcia - poziomowanie górnej części komina włazowego, nasady wpustu itp. przy użyciu zaprawy cementowo-piaskowej, a w przypadku uszkodzeń większych - wykonanie deskowania oraz ułożenie i zagęszczenie mieszanki betonowej klasy co najmniej B20, według wymiarów dostosowanych do rodzaju uszkodzenia i poziomu powierzchni (jezdni, chodnika, pasa dzielącego itp.), a także rozebranie deskowania,
- osadzenie przykrycia studzienki lub kratki ściekowej z wykorzystaniem nowych materiałów.

W przypadku znacznych zapadnięć studzienki, wynikających z uszkodzeń (zniszczeń) korpusu studzienki, kanałów, przykanalików, elementów dennych, wycięcia gruntu itp. - sposób naprawy należy określić indywidualnie i wykonać ją według osobno opracowanej specyfikacji technicznej.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty na znak bezpieczeństwa, aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw i prefabrykowanych.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tablica 1.

**Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót**

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1.	Wyznaczenie powierzchni przeznacz-	1 raz	Niezbędna powierzchnia

	nej do wykonania naprawy		
2.	Roboty rozbiórkowe	1 raz	Akceptacja nieuszkodzonych materiałów
3.	Szczegółowe rozpoznanie uszkodzenia i decyzja o sposobie naprawy	1 raz	Akceptacja Inspektora
4.	Naprawa studzienki	Ocena ciągła	Według punktu 5.5
5.	Położenie studzienki w stosunku do otaczającej nawierzchni	1 raz	Kratka ściekowa ok. 0,5 cm poniżej, wąż studzienki - w poziomie nawierzchni

#### 6.4. Badania wykonanych robót

Po zakończeniu robót należy sprawdzić wizualnie:

- wygląd zewnętrzny wykonanej naprawy w zakresie wyglądu, kształtu, wymiarów, ,
- poprawność profilu podłużnego i poprzecznego, nawiązującego do otaczającej nawierzchni i umożliwiającego spływ powierzchniowy wód.

### 7. OBMIAR ROBÓT

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 obiekt wykonanej naprawionej studzienki.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

#### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

#### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- roboty rozbiórkowe,
- naprawa studzienki.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami punktu 8.2 D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej ST.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

#### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

#### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania regulacji pionowej studzienki obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- roboty rozbiórkowe,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie naprawy studzienki,
- ułożenie nawierzchni,
- odwiezienie nieprzydatnych materiałów rozbiórkowych na składowisko,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

#### 10.1. Normy

- |                |   |
|----------------|---|
| 1. PN-B-01800  | Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacja i określenie środowisk. |
| 2. PN-B-06250  | Beton zwykły.   |
| 3. PN-B-06251  | Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.  |
| 4. PN-B-10170  | Sieć kanalizacyjna zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.  |
| 5. PN-B-10729  | Studzienki kanalizacyjne..  |
| 6. PN-B-06735  | Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.   |
| 7. PN-B-12037  | Cegła pełna wypalana z gliny kanalizacyjna.   |
| 8. PN-B-14501  | Zaprawy budowlane zwykłe.   |
| 9. PN-B-24622  | Roztwór asfaltowy do gruntowania.   |
| 10. PN-C-96177 | Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco.  |

- 11. PN-H-74051.00 Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania.
- 12. PN-H-74051.02 Włazy kanałowe. Klasy B, C, D (włazy typu ciężkiego).
- 13. PN-H-74056 Żeliwne włazy uliczne.
- 14. PN-H-74080.01 Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Wymagania i badania.
- 15. PN-H-74080.04 Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Klasa C.
- 16. PN-H-74081 Wpusty uliczne żeliwne przejazdowe.
- 17. PN-H-74086 Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.
- 18. PN-H-83104 Odlewy z żeliwa szarego. Tolerancje wymiarowe.
- 19. PN-H-84023.06 Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.
- 20. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- 21. BN-62/6738.07 Beton hydrotechniczny.
- 22. BN-83/8836.02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- 23. BN-86/8971.06.02 Rury bezciśnieniowe. Rury betonowe i żelbetowe.
- 24. BN-86/8971.08 Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.

#### **10.2. Inne dokumenty**

- 25. Wymagania i zalecenia dotyczące wykonania betonów do konstrukcji mostowych. GDDP, Warszawa, 1990.
- 26. Katalogi budownictwa:
  - KB4-4.12.1.(6) Studzienki połączeniowe,
  - KB4-3.3.1.10.(1) Studzienki ściekowe do odwodnienia dróg,
  - KB1-22.2.6.(6) Kręgi betonowe średnicy 50 cm.
- 27. Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych „Transprojekt” – Warszawa.

## D.03.03.01 SĄCZKI PODŁUŻNE

### 1. WSTĘP

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru drenazu wgłębnego wykonywanego w ramach realizacji zadania: Przebudowa ulicy 11-go Listopada oraz ulicy Kajki w Ełku – ulica Kajki od km 0+082,02 do km 0+222,84.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia i odbioru robót związanych z wykonywaniem drenu wgłębnego: Zakres wykonania sączków obejmuje:

- ułożenie drenu z tworzywa sztucznego owiniętego geowłókniną.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Sączek podłużny** - sączek służący do odprowadzenia wody z podłoża gruntowego (sączek głęboki) lub do odwodnienia warstw nawierzchni drogowej, usytuowany równolegle do osi korony drogi.

**1.4.2. Dren** - sączek podłużny z rurkami na dnie, ułatwiającymi przepływ wody w kierunku wylotu drenu.

**1.4.3. Studzienka rewizyjna** - przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji drenazu

**1.4.4. Geowłóknina** - materiał nietkany wykonany z włókien syntetycznych, których spójność jest zapewniona przez igłowanie lub inne procesy łączenia (np. dodatki chemiczne, połączenie termiczne) i który zostaje maszynowo uformowany w postaci maty.

Określenia podstawowe stosowane w niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D.M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

#### 2.2. Rodzaje materiałów stosowanych w sączkach podłużnych

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu sączków podłużnych są:

- rurki drenarskie ze ściankami z otworami, z tworzywa sztucznego,
- studzienki rewizyjne z PVC,
- materiał filtracyjny (żwir, piasek),
- geowłóknina,
- materiały do zabezpieczenia styków rurek.

#### 2.3. Rurki drenarskie z tworzywa sztucznego

Rurki drenarskie z tworzywa sztucznego powinny odpowiadać wymaganiom PN-C-89221, tj. być rurkami spiralnie karbowanymi, perforowanymi, wyprodukowanymi z polichlorku winylu i odpowiednich dodatków metodą wytłaczania. Rurki drenarskie powinny mieć powierzchnię bez pęcherzy, powinny być obcięte prostopadłe do osi, w sposób umożliwiający dokładne ich łączenie.

Szczeliny wlotowe (szparki podłużne) powinny znajdować się między karbami rurki, powinny być wolne od grudek i resztek materiału i powinny być tak wykonane, aby przepływająca przez nie woda nie napotykała oporów. Szczeliny powinny być równomiernie rozmieszczone na długości i obwodzie rurki.

Wymagania dla rurek drenarskich z polichlorku winylu podano w tablicy 1.

**Tablica 1. Wymagania dla rurek drenarskich karbowanych z nieplastyfikowanego polichlorku winylu**

Lp.	Właściwości i cechy	Średnica zewnętrzna nominalna, mm					
		50	65	80	100	125	150
1.	Średnica zewnętrzna, mm	50,5	65,5	80,5	100,5	126,5	151,5
2.	Dopuszczalna odchyłka średnicy zewnętrznej, mm	-1,5	-1,5	-1,5	-1,5	-2,0	-2,0
3.	Średnica wewnętrzna, mm	43,9	58,0	71,5	91,0	115,0	140
4.	Dopuszczalna odchyłka średnicy wewnętrznej, mm	+2	+2	+2	+2	+2,5	+2,5
5.	Długość rurki, m	200	150	100	75	50	50
6.	Szerokość szczelin wlotowych, mm	od 0,6 do 1,0 lub od 1,1 do 1,5		od 1,7 do 2		od 1,7 do 2	

7.	Ogólna powierzchnia szczelin wlotowych na dług. 1 m, cm <sup>2</sup> , co najmniej						
	- dla szerokości od 0,6 do 1,0 mm	12	12	12	13	-	-
	- dla szerokości od 1,1 do 1,5 mm	16	32	32	33	-	-
	- dla szerokości od 1,7 do 2,0 mm	-	-	-	-	46	46
8.	Liczba szczelin węższych na 1 m rurki, %	20	20	20	20	20	20
9.	Odporność na uderzenie, wg PN-C-89221	dopuszcza się uszkodzenie najwyżej 1 próbki					
10.	Odporność na zginanie, wg PN-C-89221	próbka nie powinna załamywać się i wykazywać pęknięć					
11.	Wytrzymałość na zerwanie, wg PN-C-89221	próbka nie powinna ulec zerwaniu					
12.	Zmiana wymiarów średnicy, wg PN-C-89221, %, nie więcej niż	12	12	12	12	12	12

Rurki drenarskie należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach. Zwoje rurek drenarskich należy układać płasko w stosy do wysokości 4 zwojów w temp. do 25°C, a powyżej 25°C do wysokości 2 zwojów. Rurki drenarskie zwykłe (typu Z, barwy naturalnego PVC) należy chronić przed działaniem sił mechanicznych w temperaturze poniżej 0°C, natomiast rurki o zwiększonej odporności na obniżoną temperaturę należy chronić w temperaturze poniżej -10°C.

Złączki, służące do połączenia rurek drenarskich karbowanych (przez ich skręcenie) powinny być wykonane z polietylenu wysokociśnieniowego.

Złączki należy przechowywać w workach, pudłach kartonowych i innych pojemnikach. Przy składowaniu na odkrytych placach należy chronić przed oddziaływaniem promieni słonecznych. W magazynach zamkniętych temperatura otoczenia nie może przekraczać 40°C, a odległość składowania powinna być większa niż 1m od czynnych urządzeń grzejnych. W przypadku składowania w workach zaleca się układać je w warstwach nie przekraczających wysokości 5 worków.

## 2.4. Studzienki rewizyjne

Kompletna studzienka składa się z kinety, rury trzonowej, rury teleskopowej, pokrywy betonowej lub żeliwnej, pierścienia betonowego. Są to studzienki nieprzelazowe.

## 2.5. Geowłóknina

Geowłóknina powinna być materiałem odpornym na działanie wilgoci, środowiska agresywnego chemicznie i biologicznie oraz temperatury, bez rozdarć, dziur i przerw ciągłości z dobrą szczepnością z gruntem drogowym, o charakterystyce zgodnej z dokumentacją projektową, aprobatami technicznymi.

**Tablica 2. Parametry geowłókniny**

Lp.	Parametr	Wartość	Tolerancja	Metoda badania
1.	Wytrzymałość na rozciąganie [kN/m]			
	wszerz pasma	20	-1	EN ISO 10319
	wzdłuż pasma	20	-1	
2.	Wydłużenie względne przy zerwaniu [%]			
	wszerz	40	-	EN ISO 10319
	wzdłuż	100	-	
3.	Wytrzymałość na przebicie CBR [kN]	3,5	-0,3	EN ISO 12236
4.	Masa powierzchniowa [g/m <sup>2</sup> ]	250	±5%	EN ISO 33801

## 2.6. Materiał filtracyjny i podsypka w sączku podłużnym

Jako materiał filtracyjny należy stosować:

- piasek średni o wielkości ziaren do 2 mm, w którym zawartość ziaren o średnicy większej niż 0,5 mm wynosi nie więcej niż 50 %, lecz zawartość ziaren o średnicy większej niż 0,25 mm wynosi więcej niż 50 %, wg PN-86/B-02480.
- wskaźnik wodoprzepuszczalności piasków powinien wynosić co najmniej 8 m/dobę, przy oznaczaniu wg PN-55/B-04492.
- piaski nie powinny mieć zawartości związków siarki w przeliczeniu na SO<sub>3</sub> większej niż 0,2 % masy, przy oznaczaniu ich wg PN-EN 1744-1.
- podsypkę pod rurki drenarskie należy wykonać z piasku gruboziarnistego granulacji 3-5 mm.

Materiał podsypki powinien spełniać następujące wymagania:

- nie może być zmrożony,
- nie powinien zawierać cząstek o wymiarach powyżej 20 mm,
- nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

### 3.2. Sprzęt do robót ziemnych

Sączek podłużny może być wykonywany ręcznie lub mechanicznie, chociaż zwykle, ze względu na niewielki zakres robót wgłębnych odwodnieniowych, prace ekonomiczniej będzie wykonać ręcznie. W przypadku mechanizacji wykonania drenów podłużnych Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparek do kopania rowków drenarskich,
- koparko-układarek do wykonywania rowków i układania rurek ceramicznych lub z tworzyw sztucznych, z ewentualną zautomatyzowaną zasypką materiałem filtracyjnym,
- układarek rurek drenarskich, o czynnościach jak dla koparko-układarek, lecz bez kopania rowków,
- wiertnic specjalnych do wykonywania otworów poziomych lub pochyłych pod nasypami w celu ułożenia w nich rurek drenarskich,
- innego sprzętu - do transportu, robót ziemnych i drenarskich.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

### 4.2. Transport przy wykonywaniu sączka podłużnego

Rurki z tworzyw sztucznych, zabezpieczone przed przesuwaniem i wzajemnym uszkodzeniem, można przewozić dowolnymi środkami transportu. Podczas załadunku i wyładunku rurek nie należy rzucać. Szczególną ostrożność należy zachować w temperaturze 0°C i niższej.

Złączki w workach i pudłach należy przewozić w sposób zabezpieczający je przed zgnieciem.

### 4.3. Transport studzienek

Transport studzienek powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania. Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów. Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów. Podnoszenie i opuszczanie należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

### 5.2. Wykonanie wykopu pod sączek podłużny

Wykonanie wykopu powinno być zgodne z ST D.02.01.01. „Wykonanie wykopów”.

### 5.3. Ułożenie podsypki

Przed przystąpieniem do układania rurek drenarskich, dno rowków należy oczyścić (np. łyżkami drenarskimi) tak, aby woda (jeśli jest) wszędzie sączyła się równą warstwą, nie tworząc zagłębień. Na oczyszczonym dnie należy wykonać podsypkę z piasku o grubości 10 cm, jeżeli ustalenia Inspektora nie przewidują inaczej.

Podsypkę przy sączącej się wodzie należy wykonać tuż przed układaniem rurek drenarskich.

### 5.4. Układanie rurociągu drenarskiego

Układanie rurociągu zaleca się wykonać niezwłocznie po wykopaniu rowka dla zmniejszenia niebezpieczeństwa osuwania się skarp. Gdy rowkiem płynie woda w dużych ilościach, układanie należy przerwać do czasu zmniejszenia strumienia wody, nie powodującego osuwania skarp.

Skrajny, ułożony najwyżej otwór rurki należy zasłonić odpowiednią zaślepką (np. kamieniem, kształtką plastikową) w celu uniemożliwienia przedostawania się piasku i cząstek gruntu do wnętrza rurki.

Rurki należy owinać geowłókniną, zakład minimum 10cm.

Zasada działania drenu wymaga umożliwienia dopływu do niego wody gruntowej poprzez szczeliny stykowe lub otwory (dziurki, szparki podłużne) w rurkach.

Jeśli dokumentacja projektowa, ST lub Inspektor nie określą inaczej, to na budowie można użyć tylko jednego rodzaju materiału, zgodnie z niżej podanymi zasadami.

Perforowane rurki z tworzyw sztucznych, z gładkimi powierzchniami ich styków, należy łączyć za pomocą specjalnie produkowanych złączek.

### 5.5. Zasypanie rurociągu

Zasypanie rurociągu należy wykonać materiałem filtracyjnym (żwirem, piaskiem) spełniającym warunki ST „D.02.03.01. Wykonanie nasypów” lub wskazaniemi Inspektora. Zasypanie powinno być wykonane w sposób nie powodujący uszkodzenia ułożonego rurociągu. Jeśli w dokumentacji projektowej nie określono inaczej, to po ułożeniu rurek należy wykonać obsypkę ze żwiru. Obsypkę należy układać równomiernie z obu stron przewodu i zagęszczać niezwłocznie po wbudowaniu w taki sposób, aby nie spowodować odkształcenia rur zarówno w planie, jak i w ich przekroju poprzecznym. Zagęszczanie tych warstw oraz zasypanie wstępnej do wysokości 10 cm ponad wierzch przewodu (ale nie mniej niż jego średnica) powinno przebiegać warstwami – ręcznie lub lekkim sprzętem – niedopuszczalne jest stosowanie sprzętu ciężkiego. Nie należy dopuścić do wystąpienia pustych przestrzeni, szczególnie w dolnej części rury.

Następnie układać warstwy materiału filtracyjnego, określonego w p. 2.6, grubości nie większej niż od 20 do 25 cm w stanie luźnym, które należy lekko ubić w sposób nie powodujący uszkodzenia i przemieszczenia rurek. Grubość warstw nie powinna być większa od 15 cm przy zagęszczaniu ręcznym i 30 cm przy zagęszczaniu mechanicznym.

Jeśli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to nad zasypką układa się warstwę ochronną z darniny (trawą w dół) lub ubitej gliny. Całość zasypuje się ziemią i zagęszcza. Wskaźnik zagęszczenia nie powinien być mniejszy niż  $I_s=1,0$ .

### 5.6. Dopuszczalne tolerancje wykonania sączka podłużnego

Przy wykonywaniu sączka podłużnego dopuszczalne są następujące tolerancje:

- odchylenia wymiarów szerokości i głębokości rowu: nie większe od  $\pm 10$  cm,
- pochylenia skarp wykopu nie powinny różnić się więcej niż  $+5$  %,
- pochylenia skarp stałego odkładu nie powinny różnić się więcej niż  $+10$  %,
- odchylenia odległości osi ułożonego drenażu od osi przewodu ustalonego na ławach celowniczych - nie powinny przekraczać  $\pm 5$  cm,

Odchylenie spadku ułożonego drenażu od przewidywanego w dokumentacji projektowej, nie powinno przekraczać:

- przy zmniejszeniu spadku  $-5$  % projektowanego spadku,
- przy zwiększeniu spadku  $+10$  % projektowanego spadku,
- odchylenia grubości warstw zasypek filtracyjnych: 5 cm, a jednocześnie  $\pm 25$  % zaprojektowanej grubości warstwy.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania i pomiary przed wykonaniem

#### 6.2.1. Rurki drenarskie z tworzywa sztucznego

Każdą dostawę rurek należy zbadać wyrywkowo w zakresie cech zewnętrznych, określonych w punkcie 2.3 i tablicy 1, lp. od 1 do 8, wybierając w sposób losowy 6% zwojów, według wskazań Inspektora, z których należy pobrać odcinki rurek do badań. Sprawdzenie wykonania szczelin wlotowych należy przeprowadzić od wewnątrz, po rozcięciu odcinka rurki o długości 1 m.

W przypadkach wątpliwych lub spornych należy przeprowadzić badania wymienione w tablicy 1, lp. od 9 do 12.

Złączone rurki z tworzywa sztucznego należy badać w zakresie cech zewnętrznych (gładkość powierzchni, brak pęcherzy), a w przypadkach wątpliwych i spornych - na zerwanie obciążnikiem o masie 25 kg z wysokości 0,5 m.

#### 6.2.2. Geowłóknina

Dostarczana geowłóknina powinna mieć aprobatę techniczną w budownictwie drogowym. W przypadkach wątpliwych lub spornych należy przeprowadzić badania w jednostce specjalistycznej, w zakresie podanym w aprobacie technicznej.

### 6.3. Kontrola w czasie wykonywania sączka podłużnego

W czasie wykonywania sączka podłużnego należy zbadać:

- zgodność wykonywania sączka z dokumentacją projektową (lokalizację, wymiary),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wykonania sączka podłużnego,
- prawidłowość wykonania podsypki,
- poprawność ułożenia rurociągu drenarskiego,
- prawidłowość wykonania zasypki filtracyjnej,
- wskaźnik zagęszczenia zasypki ziemnej nad rurociągiem,
- zgodnie z wymaganiami z punktu 5 niniejszej ST.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) - dla wykonanego sączka podłużnego z rurek z tworzywa sztucznego owiniętego geowłókniną.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

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

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu dla sączka podłużnego podlega:

- rów pod sączek,

- podsypka rurociągu drenarskiego.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m wykonania drenu obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- ułożenie sączków z rurek drenarskich owiniętych geowłókniną,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w ST.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-EN 933-1:2000 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
2. PN-EN 1744-1:2000 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna
3. PN-B-04492:1955 Grunty budowlane. Badania własności fizycznych. Oznaczanie wskaźnika wodoprzepuszczalności
4. PN-B-02480:1986 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów
5. PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania
6. PN-C-89221:2004 Rury z tworzyw sztucznych. Rury drenarskie karbowane z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) (Zmiana Az1)
7. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
8. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu

Ta strona jest pusta.

## D.04.01.01 PROFILOWANIE I ZAGĘSZCZANIE PODŁOŻA

### 1. WSTĘP

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem profilowania i zagęszczania podłoża w ramach realizacji zadania: Przebudowa ulicy 11-go Listopada oraz ulicy Kajki w Ełku – ulica Kajki od km 0+082,02 do km 0+222,84.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą robót związanych z przygotowaniem podłoża do ułożenia konstrukcji nawierzchni wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża i obejmują:

- profilowanie i zagęszczanie podłoża pod warstwy konstrukcyjne nawierzchni.

#### 1.4. Określenia podstawowe

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

Określenia podstawowe stosowane w niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

### 2. MATERIAŁY

Nie występują.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do wykonania profilowania i zagęszczania podłoża należy stosować:

- równiarki,
- spycharki uniwersalnych z ukośnie ustawianym lemieszem,
- drobny sprzęt ręczny do profilowania ręcznego, w miejscach gdzie inny sprzęt nie może mieć zastosowania,
- walce statyczne i wibracyjne dostosowane do wielkości zagęszczanej powierzchni,
- ubijaki mechaniczne, płyty wibracyjne do zastosowania w miejscach trudnodostępnych dla większego sprzętu, lub inny sprzęt zaakceptowany przez Inspektora.

### 4. TRANSPORT

Nie występuje.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

#### 5.2. Warunki przystąpienia do robót

Wykonawca powinien przystąpić do profilowania i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniejsze przystąpienie do wykonania profilowania i zagęszczania podłoża, jest możliwe wyłącznie za zgodą Inspektora, w korzystnych warunkach atmosferycznych. Po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

#### 5.4. Profilowanie i zagęszczanie podłoża

Przed rozpoczęciem robót należy wytyczyć położenie podłoża podlegającego profilowaniu i zagęszczeniu. Sposób wytyczenia powinien umożliwiać wyprofilowanie i zagęszczenie podłoża i układanych na nim warstw nawierzchni z tolerancjami określonymi w Dokumentacji Projektowej, Specyfikacjach Technicznych lub przez Inspektora.

Paliki do kontroli ukształtowania podłoża w planie i profilu powinny być wcześniej przygotowane, odpowiednio zamocowane i utrzymywane w czasie robót przez Wykonawcę.

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń. Należy usunąć błoto i grunt, który uległ nadmiernemu zawilgoceniu.

Jeżeli rzędne podłoża przed profilowaniem nie wymagają dowiezienia i wbudowania dodatkowego gruntu, to przed przystąpieniem do profilowania oczyszczonego podłoża jego powierzchnię należy dogęścić 3÷4 przejściami walca średniego stalowego, gładkiego lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora.

Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, to Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inspektora, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania odpowiedniej wartości wskaźnika zagęszczenia.

Do profilowania podłoża należy stosować sprzęt wskazany w punkcie 3. w zależności od szerokości profilowanego podłoża, trudności odspojenia gruntu lub inny zaakceptowany przez Inspektora.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego dogęszczania przez wałowanie lub użycie płyt wibracyjnych, ubijaków mechanicznych w miejscach trudnodostępnych dla walców, zachowując optymalną wilgotność zagęszczanego gruntu. Jakiegokolwiek nierówności powstałe przy zagęszczaniu powinny być naprawione przez Wykonawcę w sposób zaakceptowany przez Inspektora.

Zagęszczanie podłoża należy kontrolować poprzez oznaczanie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  zgodnie z BN-77/8931-12. Wskaźnik zagęszczenia  $I_s$  w przypadku robót objętych niniejszą ST wynoszą:

- 1,01 – dla górnej warstwy o grubości 20 cm,
- 1,00 – dla głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni podłoża.

Jako kryterium zastępcze oceny wymaganego zagęszczenia gruntów, dla których trudne jest pomierzenie wskaźnika zagęszczenia, należy przyjmować wartość wskaźnika odkształcenia  $I_o$  według załącznika B normy PN-S-02205, równego stosunkowi modułów odkształcenia wtórnego  $E_2$  do pierwotnego  $E_1$ .

Wskaźnik odkształcenia  $I_o$  nie powinien być większy niż 2,2.

Nośność podłoża: wartość  $E_2$  nie mniej niż 120 MPa.

### 5.5. Utrzymanie wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża

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

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

Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to przed przystąpieniem do układania kolejnej warstwy należy odczekać do czasu jego naturalnego osuszenia. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniechania Wykonawcy, to naprawę wykona on na własny koszt.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania w czasie robót

#### 6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia wyprofilowanego podłoża podaje tablica 1.

**Tablica 1. Częstotliwość badań kontrolnych**

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia przypadająca na jedno badanie [m <sup>2</sup> ]
1.	szerokość podłoża równość poprzeczna i podłużna spadki poprzeczne rzędne wysokościowe ukształtowanie osi w planie	z częstotliwością gwarantującą spełnienie wymagań przy odbiorze, określonych w punkcie 6.2.	
2.	zagęszczenie wilgotność gruntu	2	600
3.	nośność podłoża	3	2000

#### 6.2.2. Szerokość profilowanego podłoża

Szerokość profilowanego podłoża należy sprawdzać co najmniej co 100 m. Szerokość profilowanego podłoża nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm i -5 cm.

#### 6.2.3. Równość profilowanego podłoża

Nierówności podłużne profilowanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą co 20 m w kierunku podłużnym, zgodnie z normą BN-68/8931-04. Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łatą co najmniej co 100 m. Nierówności nie mogą przekraczać 2 cm.

#### 6.2.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne należy mierzyć za pomocą łaty o długości jak w punkcie 6.2.3. i poziomicy co najmniej co 100 m. Spadki poprzeczne wyprofilowanego podłoża powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### 6.2.5. Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe należy sprawdzać w osi jezdni i na jej krawędziach co 20 m, a na odcinkach krzywoliniowych co 10 m. Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi wyprofilowanego podłoża i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm.

**6.2.6. Ukształtowanie osi w planie**

Ukształtowanie podłoża należy sprawdzać w punktach rozmieszczonych nie rzadziej niż co 100 m. Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

**6.2.7. Zagęszczenie koryta (profilowanego podłoża)**

Wskaźnik zagęszczenia wyprofilowanego podłoża określony według BN-77/8931-12 nie powinien być mniejszy od podanego w punkcie 5.4. niniejszej ST.

Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać według PN-B-06714-17.

Wilgotność gruntu podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

Wartość wtórnego modułu odkształcenia nie powinna być mniejsza od podanej w punkcie 5.4. niniejszej ST.

**7. OBMIAR ROBÓT****7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

**7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) wykonanego i odebranego podłoża.

**8. ODBIÓR ROBÓT****8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

**8.2. Sposób odbioru robót**

Odbiór podłoża dokonywany jest na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu podanych w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI****9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Płatność 1  $m^2$  podłoża należy przyjmować na podstawie obmiaru po ocenie jakości wykonania robót na podstawie wyników badań i pomiarów laboratoryjnych.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- profilowanie podłoża,
- zagęszczenie,
- utrzymanie podłoża,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE****10.1. Normy**

- |                   |  |
|-------------------|--|
| 1. PN-B-04481     | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.   |
| 2. PN-/B-06714-17 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności.   |
| 3. BN-64/8931-02  | Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą. |
| 4. BN-68/8931-04  | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.   |
| 5. BN-77/8931-12  | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.   |
| 6. PN-S-02205     | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.   |

**10.2. Inne dokumenty**

7. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa, 1997r.

Ta strona jest pusta.

## D.04.02.02 WARSTWA MROZOOCHRONNA

### 1. WSTĘP

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

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem warstwy mrozoochronnej w ramach realizacji zadania: Przebudowa ulicy 11-go Listopada oraz ulicy Kajki w Ełku – ulica Kajki od km 0+082,02 do km 0+222,84.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia i odbioru robót związanych z wykonaniem warstw mrozoochronnych. Zakres wykonania obejmuje:

- warstwę mrozoochronną wykonaną z piasku średniego gr. 25cm,
- warstwę mrozoochronną wykonaną z piasku średniego gr. 30cm.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe stosowane w niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

#### 2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu warstw mrozoochronnych są piaski średnie.

#### 2.3. Wymagania dla kruszywa

Kruszywa do wykonania warstw mrozoochronnych powinny spełniać następujące warunki:

a) szczelności, określony zależnością:

$$\frac{D_{15}}{d_{15}} \leq 5$$

gdzie:

$D_{15}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 15% ziarn warstwy mrozoochronnej,

$d_{85}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 85% ziarn gruntu podłoża.

b) zagęszczalności, określony zależnością:

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

gdzie:

$U$  - wskaźnik różnoziarnistości,

$d_{60}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 60% kruszywa tworzącego warstwę mrozoochronną,

$d_{10}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 10% kruszywa tworzącego warstwę mrozoochronną.

Wartości  $U \geq 5$  należy traktować jako pożądane, dopuszcza się  $U \geq 3,5$ . Piasek stosowany do wykonywania warstw mrozoochronnych powinien spełniać wymagania normy PN-B-11113 dla gatunku 1 i 2.

#### 2.4. Składowanie kruszywa

Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy mrozoochronnej nie jest wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania, to Wykonawca robót powinien zabezpieczyć kruszywo przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi. Podłoże w miejscu składowania powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D.M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy mrozoochronnej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- równiarek,
- walców stalowych,
- płyt wibracyjnych lub ubijaków mechanicznych.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D.M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 4.

### 4.2. Transport kruszywa

Kruszywa należy przewozić tak aby nie uległy zanieczyszczeniu lub rozsegregowaniu. Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D.M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 5.

### 5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże gruntowe powinno spełniać wymagania określone w ST D.02.01.01. „Wykonanie wykopów”, ST D.02.03.01. „Wykonanie nasypów”.

Warstwy mrozoochronne powinny być wytyczone w sposób umożliwiający wykonanie ich zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancjami określonymi w niniejszych specyfikacjach.

Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora.

Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

### 5.3. Wbudowanie i zagęszczenie kruszywa

Kruszywo powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu równiarki, z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub ST przewiduje wykonanie warstwy mrozoochronnej o grubości powyżej 20 cm, to wbudowanie kruszywa należy wykonać dwuwarstwowo. Rozpoczęcie układania każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze przez Inspektora warstwy poprzedniej.

Za zgodą Inspektora można wykonać warstwę mrozoochronną grubości 25 cm jednowarstwowo.

W miejscach, w których widoczna jest segregacja kruszywa należy przed zagęszczeniem wymienić kruszywo na materiał o odpowiednich właściwościach.

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy mrozoochronnej należy przystąpić do jej zagęszczania.

Zagęszczanie warstw o przekroju daszkowym należy rozpoczynać od krawędzi i stopniowo przesuwac pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej osi. Zagęszczanie nawierzchni o jednostronnym spadku należy rozpoczynać od dolnej krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi.

Nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównywane na bieżąco przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do utrzymania równej powierzchni.

W miejscach niedostępnych dla walców warstwa mrozoochronna powinna być zagęszczana płytami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,00 według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej według PN-B-04481. Wskaźnik zagęszcz. należy określać zgodnie z BN-77/8931-12.

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10% jej wartości. W przypadku gdy wilgotność kruszywa jest wyższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy osuszyć przez mieszanie i napowietrzanie. W przypadku gdy wilgotność kruszywa jest niższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy zwilżyć określoną ilością wody i równomiernie wymieszać.

### 5.4. Odcinek próbny

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

- stwierdzenia, czy sprzęt budowlany do rozkładania i zagęszczania jest właściwy,
- określenia grubości warstwy materiału w stanie luźnym koniecznej do uzyskania wymaganej grubości po zagęszczeniu,
- ustalenia liczby przejść sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonywania warstwy mrozoochronnej na budowie. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inspektora.

### 5.5. Utrzymanie warstwy mrozoochronnej

Warstwa mrozoochronna po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Dopuszcza się ruch pojazdów koniecznych dla wykonania wyżej leżącej warstwy nawierzchni. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania warstwy obciąża Wykonawcę robót.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w punkcie 2.3.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia warstwy mrozoochronnej podaje tablica 1.

#### 6.3.2. Szerokość warstwy

Szerokość warstwy nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm.

#### 6.3.3. Równość warstwy

Nierówności podłużne warstwy mrozoochronnej należy mierzyć 4 metrową łatą, zgodnie z normą BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne warstwy mrozoochronnej należy mierzyć 4 metrową łatą.

Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

**Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów warstwy mrozoochronnej**

Lp	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Szerokość warstwy	10 razy na 1km
2.	Równość podłużna	co 20 m na każdym pasie ruchu
3.	Równość poprzeczna	10 razy na 1km
4.	Spadki poprzeczne <sup>*)</sup>	10 razy na 1km
5.	Rzędne wysokościowe	co 100 m w osi jezdni i na jej krawędziach
6.	Ukształtowanie osi w planie <sup>*)</sup>	co 100 m w osi jezdni i na jej krawędziach
7.	Grubość warstwy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m <sup>2</sup> Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>
8.	Zagęszczenie, wilgotność kruszywa	w 2 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m <sup>2</sup>
<sup>*)</sup> Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.		

#### 6.3.4. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm.

#### 6.3.5. Ukształtowanie osi w planie

Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

#### 6.3.6. Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być zgodna z określoną w dokumentacji projektowej z tolerancją +1 cm, -2 cm.

Jeżeli warstwa, ze względów technologicznych, została wykonana w dwóch warstwach, należy mierzyć łączną grubość tych warstw.

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę warstwy przez spulchnienie warstwy na głębokość co najmniej 10 cm, uzupełnienie nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównanie i ponowne zagęszczenie.

Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad na koszt Wykonawcy.

#### 6.3.7. Zagęszczenie warstwy

Wskaźnik zagęszczenia warstwy mrozoochronnej wykonanej kruszywa, określony według BN-77/8931-12 nie powinien być mniejszy od 1,00. Wilgotność kruszywa w czasie zagęszczenia należy badać według PN-B-06714-17. Wilgotność kruszywa powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

#### **6.4. Zasady postępowania z odcinkami wadliwie wykonanymi**

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.3, powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

#### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) warstwy mrozochronnej.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy mrozochronnej z kruszywa obejmuje:

- prace pomiarowe,
- zakup, dostarczenie i rozłożenie na uprzednio przygotowanym podłożu warstwy materiału o grubości i jakości określonej w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej,
- wyrównanie ułożonej warstwy do wymaganego profilu,
- zagęszczenie wyprofilowanej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie warstwy.

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

#### **10.1. Normy**

- |                  |   |
|------------------|---|
| 1. PN-B-04481    | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu   |
| 2. PN-B-06714-17 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wilgotności   |
| 3. PN-B-11111    | Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka                         |
| 4. PN-B-11113    | Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek                                   |
| 5. BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą |
| 6. BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką   |
| 7. BN-77/8931-12 | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu  |

**D.04.03.01 OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych nawierzchni, w ramach realizacji zadania: Przebudowa ulicy 11-go Listopada oraz ulicy Kajki w Elku – ulica Kajki od km 0+082,02 do km 0+222,84.

**1.2. Zakres stosowania ST**

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia i odbioru robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych przed ułożeniem następnej warstwy nawierzchni i obejmują:

- mechaniczne oczyszczenie każdej warstwy konstrukcyjnej,
- skropienie powierzchni warstwy lepiszczem asfaltowym, przed ułożeniem następnej warstwy bitumicznej.

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Emulsja asfaltowa** – jest to emulsja, w której fazą zdyspergowaną jest asfalt, a fazą ciągłą jest woda lub roztwór wodny. Emulsją asfaltową jest także emulsja, w której zdyspergowana faza może zawierać upłynniacz, dodawany w celu łatwiejszego zemulgowania asfaltu lub poprawy charakterystyki użytkowej emulsji.

**1.4.2. Kationowa emulsja asfaltowa** – jest to emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.

**1.4.3. Emulsja asfaltowa modyfikowana polimerami** – jest to emulsja, w której asfalt jest modyfikowany polimerami albo jest to emulsja modyfikowana lateksem kationowym.

Określenia podstawowe stosowane w niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

**2. MATERIAŁY****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

**2.2. Rodzaje materiałów do wykonania skropienia**

Do skropienia warstw konstrukcyjnych powinna być stosowana kationowa emulsja asfaltowa przeznaczona do złączania warstw nawierzchni o oznaczeniu C60 B3 ZM lub C60 B4 ZM, zgodna z „Wymagania Techniczne. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych”, WT-3 2009 Emulsje asfaltowe, IBDiM Warszawa.

**Tablica 1. Wymagania dla kationowej emulsji asfaltowej C60 B3 ZM i C60 B4 ZM**

Lp .	Badane właściwości	Metoda badania	Wymagania	
			Klasa	Zakres wartości
1.	Indeks rozpadu, -	PN-EN 13075-1	3	50 ÷ 100
			4	70 ÷ 130
2.	Zawartość lepiszcza, % (m/m)	PN-EN 1428	5	58 ÷ 62 <sup>1)</sup>
3.	Czas wypływu dla ø2 mm w 40 °C, s	PN-EN 12846	1	TBR <sup>2)</sup>
4.	Pozostałość na sicie 0,5 mm, % (m/m)	PN-EN 1429	1	TBR
5.	Trwałość po 7 dniach magazynowania, % (m/m)	PN-EN 1429	1	TBR
6.	Sedymentacja, % (m/m)	PN-EN 12847	1	TBR
7.	Adhezja <sup>3)</sup> , % pokrycia nawierzchni	PN-EN 13614	1	TBR
		WT-3, Zał. Nr 2	2	≥ 75
Wymagania dotyczące lepiszczy odzyskanych z kationowych emulsji asfaltowych przez odparowanie, zgodnie z PN-EN 13074				
8.	Penetracja w 25°C. 0.1 mm	PN-EN 1426	3	< 100 <sup>4)</sup>

<sup>1)</sup> Emulsję można rozcieńczać wodą do stężenia asfaltu nie niższego niż 40% (m/m)

<sup>2)</sup> Nie dotyczy emulsji rozcieńczanych wodą na budowie

<sup>3)</sup> oznaczenie jest wymagane, jeśli emulsja ma bezpośredni kontakt z kruszywem

<sup>4)</sup> do skropień podbudów niezwiązanych, w szczególności z kruszywa stabilizowanego mechanicznie lub tłucznia kamiennego: dopuszcza się stosowanie emulsji wyprodukowanych z asfaltu drogowego o penetracji 160/220

TBR – oznacza „do zadeklarowania”, przyporządkowanie właściwości tej klasie powoduje, że producent może dostarczyć odpowiednie informacje wraz z wyrobem, jednak nie jest do tego zobowiązany

### 2.3. Zużycie lepiszczy do skropienia

Orientacyjne zużycie lepiszczy do skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni podano w tablicy 2.

**Tablica 2. Orientacyjne zużycie lepiszcza do skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni**

Lp	Rodzaj warstwy	Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji (kg/m <sup>2</sup> )
1.	Podbudowa z mieszanki kruszywa stabilizowanego mechanicznie	od 0,7 do 1,0
2.	Nawierzchnia asfaltowa po frezowaniu	od 0,3 do 0,5
3.	Wyrównanie betonem asfaltowym	od 0,3 do 0,5
4.	Podbudowa z betonu asfaltowego	od 0,3 do 0,5
5.	Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego	od 0,1 do 0,3

Dokładne zużycie lepiszcza powinno być ustalone w zależności od rodzaju warstwy, stanu jej powierzchni i zaakceptowane przez Inspektora.

### 2.4. Składowanie lepiszczy

Warunki przechowywania nie mogą powodować utraty cech lepiszcza i obniżenia jego jakości.

Emulsję można magazynować w opakowaniach transportowych lub stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Przy przechowywaniu emulsji asfaltowej należy przestrzegać zasad ustalonych przez producenta.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

### 3.2. Sprzęt do oczyszczania warstw nawierzchni

Do oczyszczania warstw nawierzchni należy stosować szczotki mechaniczne. Zaleca się użycie urządzeń dwuszcotkowych. Pierwsza ze szczotek powinna być wykonana z twardych elementów czyszczących i służyć do zdrapywania oraz usuwania zanieczyszczeń przylegających do czyszczonej warstwy. Druga szczotka powinna posiadać miękkie elementy czyszczące i służyć do zmiatania. Zaleca się używanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające.

Sprzęt pomocniczy:

- sprężarki, lance do odpylania,
- zbiorniki z wodą,
- szczotki ręczne,

Stosowany sprzęt powinien zostać zaakceptowany przez Inspektora.

### 3.3. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać tylko takiej skrapiarki, która zapewni rozłożenie na jezdni przewidzianej ilości lepiszcza równomiernie, zarówno w kierunku podłużnym jak i poprzecznym. Dla zapewnienia równomiernego rozłożenia przewidzianej ilości lepiszcza na nawierzchni, skrapiarka powinna być wyposażona w urządzenia kontrolno-pomiarowe oraz mechanizmy regulacyjne, pozwalające na sprawdzanie i regulowanie parametrów:

- temperatury rozkładanego lepiszcza,
- ciśnienia lepiszcza w kolektorze,
- obrotów pompy dozującej lepiszcze,
- prędkości poruszania się skrapiarki,
- wysokości i długości kolektora do rozkładania lepiszcza,
- ilości lepiszcza.

Zbiornik skrapiarki na lepiszcze powinien być izolowany termicznie tak, aby możliwe było zachowanie stałej temperatury lepiszcza. Kolektor skrapiarki powinien być wyposażony w dysze szczelinowe oraz posiadać regulację wysokości swego położenia nad powierzchnią jezdni, dla zapewnienia równomiernego pokrycia nawierzchni lepiszczem z dwóch lub trzech dysz. Nie dopuszcza się stosowania skrapiarek, których kolektor wyposażony jest w dysze stożkowe. Zależności pomiędzy wydatkiem lepiszcza a nastawami regulowanych parametrów takich jak: ciśnienie, obroty pompy, prędkość jazdy i temperatura lepiszcza powinny być zawarte w aktualnych wynikach cechowania skrapiarki.

Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwo cechowania skrapiarki zawierające zależności pomiędzy wydatkiem lepiszcza a następującymi parametrami:

- ciśnieniem lepiszcza,
- obrotami pompy,
- prędkością jazdy skrapiarki,
- temperaturą lepiszcza.

Skrapiarka powinna zapewnić rozkładanie emulsji z tolerancją  $\pm 10\%$  od ilości ustalonej wg punktu 5.4. zarówno w kierunku podłużnym jak i poprzecznym.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

### 4.2. Transport emulsji

Transport emulsji powinien odbywać się w cysternach samochodowych lub skraipiarkach. Dopuszcza się stosowanie beczek lub innych pojemników stalowych. Cysterny przeznaczone do przewozu emulsji powinny być podzielone przegrodami, dzielącymi je na komory o pojemności nie większej niż  $1\text{ m}^3$ , a każda przegroda powinna mieć wykroje umożliwiające przepływ emulsji. Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu lub składowania emulsji powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

### 5.2. Oczyszczenie warstw nawierzchni

Z warstw nawierzchni przed skropieniem, należy usunąć luźny materiał, brud, błoto i kurz przy użyciu szczotek mechanicznych, a w razie potrzeby wody pod ciśnieniem. Zanieczyszczenia stwardniałe, nie dające się usunąć mechanicznie, należy usunąć ręcznie lub za pomocą dostosowanego sprzętu. W miejscach trudnodostępnych należy używać szczotek ręcznych. W razie potrzeby, na terenach niezabudowanych, bezpośrednio przed skropieniem warstwa powinna być oczyszczona z kurzu przy użyciu sprężonego powietrza.

### 5.3. Odcinek próbny

Codziennie przed przystąpieniem do robót należy wykonać odcinek próbny, stanowiący fragment powierzchni przewidzianej do skropienia, o szerokości pojedynczego pasa skrapiania i długości min. 100 m, z którego należy pobrać min. 2 próbki w celu sprawdzenia ilości lepiszcza na  $\text{m}^2$  oraz określenia poprawności ustawień parametrów pracy skraipiarki pozwalających na skrapianie w ilości zgodnej z założoną na podstawie badań laboratoryjnych.

### 5.4. Skropienie warstw nawierzchni

Warstwa przed skropieniem powinna być sucha i oczyszczona. Jeżeli do oczyszczenia warstwy była używana woda to skropienie może nastąpić dopiero po wyschnięciu warstwy. Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji przez Inspektora jej oczyszczenia.

Warstwa nawierzchni powinna być skrapiana lepiszczem przy użyciu skraipiarki, a w miejscach trudno dostępnych ręcznie (za pomocą węża z dyszą rozpryskową). Dokładne zużycie emulsji do złączenia warstw bitumicznych powinno zostać sprawdzone na odcinku próbnym, w zależności od stanu jej powierzchni oraz zawartości asfaltu w emulsji. Ilość lepiszcza powinna być dobrana w taki sposób, aby zapewniała całkowite pokrycie emulsją skrapianej powierzchni a jednocześnie nie powodowała spływu emulsji po nawierzchni.

Temperatura kationowej emulsji asfaltowej powinna mieścić się w przedziale od 20 do 40°C lub być zgodna z zaleceniami producenta. W razie potrzeby emulsję można ogrzać do temperatury zapewniającej wymaganą lepkość. Skropienie powinno być równomierne a ilość rozkładanej emulsji powinna być równa ilości założonej z tolerancją  $\pm 10\%$ .

Skropiona kationową emulsją asfaltową warstwa powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na okres niezbędny do całkowitego rozpadu emulsji i odparowania wody z emulsji.

Przy skropieniu emulsją asfaltową, skropiona warstwa powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na czas niezbędny dla umożliwienia penetracji lepiszcza w warstwę i odparowania wody z emulsji. W zależności od ilości użytej emulsji czas ten wynosi od 0,5 godz. w przypadku zastosowania do 0,5  $\text{kg/m}^2$ , do 2 godz. w przypadku zastosowania 0,5 - 1,0  $\text{kg/m}^2$ .

Przed ułożeniem warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę nawierzchni przed uszkodzeniem, dopuszczając tylko niezbędny ruch budowlany. Jakiegokolwiek uszkodzenia powierzchni powinny być przez Wykonawcę naprawione. Na wszystkich powierzchniach, gdzie rozłożono nadmierną ilość emulsji Wykonawca powinien rozłożyć warstwę suchego i rozgrzanego piasku i usunąć nadmiar emulsji przez szczotkowanie.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inspektorowi odpowiednie dokumenty dopuszczające wyrób do stosowania w robotach budowlanych oraz potwierdzające wymagane parametry. Następnie Wykonawca powinien przeprowadzić sprawdzenie poprawnego wykonania oczyszczenia powierzchni przewidzianej do skrapiania i dokonać próbnego skropienia warstwy w celu określenia optymalnych parametrów pracy skraipiarki i określenia wymaganej ilości lepiszcza w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest:

- $m^2$  (metr kwadratowy) oczyszczonej warstwy,
- $m^2$  (metr kwadratowy) skropionej warstwy.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

### **8.2. Sposób odbioru robót**

Roboty objęte niniejszą ST podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu. Odbiorowi podlegają:

- oczyszczenie pod skropienie,
- skropienie.

Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki badań z bieżącej kontroli asfaltu i emulsji, ilości rozłożonego lepiszcza oraz atesty producenta. Odbioru dokonuje Inspektor na podstawie wyników badań Wykonawcy i oględzin warstwy. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

W przypadku stwierdzenia usterek, Inspektor ustali zakres wykonania robót poprawkowych, a Wykonawca wykona je na własny koszt w terminie ustalonym z Inspektorem.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

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

Cena 1  $m^2$  oczyszczenia warstw konstrukcyjnych obejmuje:

- przygotowanie robót i ich oznakowanie,
- mechaniczne oczyszczenie warstwy konstrukcyjnej nawierzchni z ewentualnym polewaniem wodą,
- ręczne oczyszczenie warstw konstrukcyjnych w miejscach niedostępnych dla urządzeń mechanicznych,
- ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń, odpylenie podłoża sprężonym powietrzem,
- odwóz zanieczyszczeń na wysypisko wraz z kosztem składowania i utylizacji.

Cena 1  $m^2$  skropienia warstw konstrukcyjnych obejmuje:

- przygotowanie robót i ich oznakowanie,
- zakup i transport lepiszcza, napełnienie nim skrapiarek oraz podgrzanie do wymaganej temperatury,
- wykonanie odcinka próbnego ze sprawdzeniem wymaganej ilości skropienia i ustawień skraparki,
- skropienie warstwy lepiszczem w ilości wynikającej z wyników uzyskanych na odcinku próbnym,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań i sprawdzeń,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji robót objętych niniejszą ST i Dokumentacją Projektową.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. Polskie Normy powołane w WT-2 2010 Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych
2. Polskie Normy powołane w WT-3 2009 Emulsje asfaltowe

### **10.1. Inne dokumenty**

3. WT-2 2010 Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych
4. WT-3 2009 Emulsje asfaltowe

## D.04.04.02 PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE

### 1. WSTĘP

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie, w ramach realizacji zadania: Przebudowa ulicy 11-go Listopada oraz ulicy Kajki w Elku – ulica Kajki od km 0+082,02 do km 0+222,84.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie. Zakres robót przy wykonaniu podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie obejmuje wykonanie warstwy:

- podbudowy pomocniczej 0/63 o grubości 20 cm pod nawierzchnię z betonu asfaltowego,
- podbudowy zasadniczej 0/31,5 o grubości 15 cm pod nawierzchnię z kostki betonowej.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie** – jedna lub więcej warstw zagęszczonej mieszanki, która stanowi warstwę nośną nawierzchni drogowej.

**1.4.2. Stabilizacja mechaniczna** - proces technologiczny, polegający na odpowiednim zagęszczeniu w optymalnej wilgotności kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu.

Określenia podstawowe stosowane w niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

#### 2.2. Rodzaje materiałów

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie, powinno być kruszywo łamane uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego litego lub kruszywo naturalne kruszone, uzyskane w wyniku przekruszenia kamieni narzutowych i otoczków.

Kruszywo uzyskane z przekruszenia kamieni narzutowych i otoczków powinno zawierać co najmniej 70% ziaren łamanych we frakcji powyżej # 4mm. Za ziarno łamane należy uznać ziarno o wszystkich płaszczyznach przełamanych i szorstkich. Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

#### 2.3. Wymagania dla materiałów

##### 2.3.1. Uziarnienie kruszywa

Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według PN-B-06714-15 powinna leżeć między krzywymi granicznymi pól dobrego uziarnienia określonymi w PN-S-06102.

Krzywa uziarnienia powinna być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej krzywej granicznej uziarnienia na sąsiednich sitach. Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo.

**Tablica 1. Krzywe graniczne pola dobrego uziarnienia mieszanki**

Wymiar oczek sit #, mm	mieszanka mineralna podbudowa zasadnicza 0/31,5 mm	mieszanka mineralna podbudowa pomocnicza 0/63 mm
Przechodzi przez:		
63	100	100
31,5	100	77 ÷ 100
20	78 ÷ 100	63 ÷ 100
16	80 ÷ 93	57 ÷ 93
12,5	61 ÷ 86	50 ÷ 86
8	51 ÷ 74	41 ÷ 74
4	38 ÷ 59	29 ÷ 59

2	26 ÷ 42	19 ÷ 42
1	19 ÷ 32	14 ÷ 32
0,5	14 ÷ 24	10 ÷ 24
0,25	8 ÷ 15	6 ÷ 15
0,125	4 ÷ 12	3 ÷ 12
0,075	2 ÷ 10	2 ÷ 10

### 2.3.2. Właściwości kruszywa

Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w tablicy 2.

**Tablica 2. Właściwości kruszyw łamanych do podbudowy**

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Podbudowa zasadnicza	Podbudowa pomocnicza	Metody badań wg
1.	Zawartość ziaren mniejszych niż 0,075 mm, % m/m	2 ÷ 10	2 ÷ 12	PN-B-06714-15
2.	Zawartość nadziarna, % m/m	≤ 5	≤ 10	PN-B-06714-15
3.	Zawartość ziaren nieforemnych, % m/m	≤ 35	≤ 40	PN-B-06714-16
4.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, % m/m, barwa w porównaniu do wzorcowej	nie ciemniejsza	nie ciemniejsza	PN-B-06714-26
5.	Wskaźnik piaskowy po 5-krotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481, %	30 ÷ 70	30 ÷ 70	BN-64/8931-01
6.	Ścieralność w bębnie Los Angeles a) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów b) ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów, w stosunku do ścieralności całkowitej po pełnej liczbie obrotów	≤ 35  ≤ 30	≤ 50  ≤ 35	PN-B-06714-42
7.	Nasiąkliwość, % m/m	≤ 3	≤ 5	PN-B-06714-18
8.	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, % m/m	≤ 5	≤ 10	PN-B-06714-19
9.	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , % mm	≤ 1	≤ 1	PN-B-06714-28
10.	Wskaźnik nośności $w_{noś}$ mieszanki kruszywa, %, przy zagęszcz. $Is \geq 1,00$	80	60	PN-S-06102
11	Zawartość ziaren łamanych we frakcji powyżej #4 mm, %	≥ 70	≥ 70	

### 2.3.3. Woda

Należy stosować wodę spełniającą wymagania PN-B-32250.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- mieszarek do wytwarzania mieszanki, wyposażonych w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej,
- równiarek albo układarek do rozkładania mieszanki,
- walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania. W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

Sprzęt powinien zostać zaakceptowany przez Inspektora.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

### 4.2. Transport materiałów

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

Transport pozostałych materiałów powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniające wszystkie warunki w jakich będzie wykonywana podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

### 5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod podbudowę powinno spełniać wymagania określone w ST D.02.01.01. „Wykonanie wykopów”, ST D.02.03.01. „Wykonanie nasypów”.

Przed wykonaniem podbudowy wszelki koleiny i miękkie miejsca podłoża oraz wszelkie powierzchnie nieodpowiednio zagęszczone lub wykazujące odchylenia wysokościowe od założonych rzędnych powinny być naprawione przez spulchnienie, dodanie wody albo osuszenie poprzez mieszanie do osiągnięcia wilgotności optymalnej, powtórnie wyrównane i zagęszczone.

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy powinny być wcześniej przygotowane.

Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszanke kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu.

### 5.4. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20cm po zagęszczeniu. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

Jeżeli podbudowa składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inspektora.

Wymagany wskaźnik zagęszczenia warstwy wynosi  $W_z \geq 1,03$ .

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II). Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

Wskaźnik zagęszczenia podbudowy według BN-77/8931-12 powinien odpowiadać przyjętemu poziomowi wskaźnika nośności.

### 5.5. Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inspektora, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciąża Wykonawcę robót.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w punkcie 2 niniejszej ST.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań podano w tablicy 3.

**Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie**

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie (m <sup>2</sup> )

1.	Uziarnienie mieszanki	2	600
2.	Wilgotność mieszanki		
3.	Zagęszczenie warstwy	1 próbka na 1000 m <sup>2</sup>	
4.	Badanie właściwości kruszywa wg tab. 1, punkt 2.3.2	dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	

**6.3.2. Uziarnienie mieszanki**

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2. Próbkę należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inspektorowi.

**6.3.3. Wilgotność mieszanki**

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II), z tolerancją +10%, -20%. Wilgotność należy określić według PN-B-06714-17.

**6.3.4. Zagęszczenie podbudowy**

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać według BN-77/8931-12. W przypadku, gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, według BN-64/8931-02 i nie rzadziej niż raz na 5000 m<sup>2</sup>, lub według zaleceń Inspektora.

Zagęszczenie podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu  $E_2$  do pierwotnego modułu odkształcenia  $E_1$  jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy.

**6.3.5. Właściwości kruszywa**

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w punkcie 2.

Próbki do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inspektora.

**6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy****6.4.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów**

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych podbudowy podano w tablicy 4.

**Tablica 4. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z kruszywa łamanego stab. mechanicznie**

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1.	Szerokość podbudowy	co 100 m
2.	Równość podłużna	co 20 m łąką na każdym pasie ruchu
3.	Równość poprzeczna	co 100 m
4.	Spadki poprzeczne a) na odcinkach prostych b) na odcinkach łukowych	co 100 m co najmniej w 5 miejscach każdego łuku
5.	Rzędne wysokościowe	w przekrojach podanych w Dokumentacji Projektowej, nie rzadziej jak co 100 m
6.	Ukształtowanie osi w planie	co 100 m
7.	Grubość podbudowy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m <sup>2</sup> Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>
8.	Nośność podbudowy: - moduł odkształcenia - ugięcie sprężyste	co najmniej w dwóch przekrojach na każde 1000 m <sup>2</sup> co najmniej w 10 punktach na każde 1000 m <sup>2</sup>

**6.4.2. Szerokość podbudowy**

Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm.

Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o wartość wskazaną w Dokumentacji Projektowej.

**6.4.3. Równość podbudowy**

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łąką, zgodnie z BN-68/8931-04. Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łąką.

Nierówności podbudowy pomocniczej nie mogą przekraczać 2 cm.

Nierówności podbudowy zasadniczej nie mogą przekraczać 1 cm.

**6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy**

Spadki poprzeczne podbudowy na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją, z tolerancją  $\pm 0,5$  %.

**6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy**

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy i projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm.

**6.4.6. Ukształtowanie osi podbudowy**

Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

**6.4.7. Grubość podbudowy**

Grubość podbudowy pomocniczej nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż +10%, -15%.

Grubość podbudowy zasadniczej nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż  $\pm 10\%$ .

**6.4.8. Nośność podbudowy**

Nośność podbudowy określona przez jedną z metod:

- moduł odkształcenia według BN-64/8931-02 powinna być zgodna z podaną w tablicy 5,
- ugięcie sprężyste według BN-70/8931-06 powinna być zgodna z podaną w tablicy 5.

**Tablica 5. Cechy podbudowy**

Mieszanka kruszywa o wskaźniku $w_{noś}$ nie mniejszym niż, %	Wymagane cechy podbudowy			
	Wskaźnik zagęszczenia $I_s$ nie mniejszy niż	Maksymalne ugięcie sprężyste pod kołem, mm	Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm, MPa	
		50 kN	od pierwszego obciążenia $E_1$	od drugiego obciążenia $E_2$
60	1,00	1,60	60	120
80	1,00	1,40	80	140

**6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy****6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy**

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia od określonych w punkcie 6.4. powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spulchnienie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

**6.5.2. Niewłaściwa grubość podbudowy**

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę podbudowy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inspektora, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone.

Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad, na koszt Wykonawcy.

**6.5.3. Niewłaściwa nośność podbudowy**

Jeżeli nośność podbudowy będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zalecone przez Inspektora.

Koszty tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca podbudowy tylko wtedy, gdy zaniżenie nośności podbudowy wynikało z niewłaściwego wykonania robót przez Wykonawcę podbudowy.

**7. OBMIAR ROBÓT****7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

**7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

**8. ODBIÓR ROBÓT****8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

**8.2. Sposób odbioru robót**

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

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI****9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Płatność za 1 m<sup>2</sup> wykonanej podbudowy należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości robót w oparciu o pomiary i wyniki badań laboratoryjnych:

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i oznakowanie robót,
- sprawdzenie i ewentualna naprawa podłoża,
- opracowanie recepty laboratoryjnej na mieszankę kruszywa,
- dostarczenie mieszanki kruszywa na miejsce wbudowania,
- rozłożenie mieszanki zgodnie z założoną grubością, szerokością i profilem z zachowaniem projektowanej niwelety,
- zagęszczenie rozłożonej mieszanki, dowóz wody do zagęszczenia,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w ST.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE****10.1. Normy**

- |                   |   |
|-------------------|---|
| 1. PN-B-04481     | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu   |
| 2. PN-B-06714-12  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych                                  |
| 3. PN-B-06714-15  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego   |
| 4. PN-B-06714-16  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziarn  |
| 5. PN-B-06714-17  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wilgotności   |
| 6. PN-B-06714-18  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie nasiąkliwości   |
| 7. PN-B-06714-19  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie mrozoodporności metodą bezpośrednią                               |
| 8. PN-B-06714-26  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych                            |
| 9. PN-B-06714-2   | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości siarki metodą bromową                                  |
| 10. PN-B-06714-42 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie ścieralności w bębnie Los Angeles                                 |
| 11. PN-B-11111    | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka                         |
| 12. PN-B-11112    | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych  |
| 13. PN-B-11113    | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek                                   |
| 14. PN-B-19701    | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności                                    |
| 15. PN-B-30020    | Wapno   |
| 16. PN-B-32250    | Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw  |
| 17. PN-S-06102    | Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie                                       |
| 18. PN-S-96023    | Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłuczni kamiennego  |
| 19. PN-S-96035    | Popioły lotne   |
| 20. BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie  |
| 21. BN-64/8931-01 | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego  |
| 22. BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą |
| 23. BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą   |
| 24. BN-70/8931-06 | Drogi samochodowe. Pomiar ugięć podatnych ugięciomierzem belkowym   |
| 25. BN-77/8931-12 | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu  |
| 26. PN-S-02205    | Roboty ziemne. Wymagania i badania  |

**10.2. Inne dokumenty**

27. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM - Warszawa 1997.
28. „Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych” GDDP 1998.

## D.04.05.01 ULEPSZONE PODŁOŻE Z KRUSZYWA NATURALNEGO STABILIZOWANEGO CEMENTEM

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem ulepszanego podłoża z kruszywa naturalnego stabilizowanego cementem, w ramach realizacji zadania: Przebudowa ulicy 11-go Listopada oraz ulicy Kajki w Elku – ulica Kajki od km 0+082,02 do km 0+222,84.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowna jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy ulepszanego podłoża z kruszywa naturalnego stabilizowanego cementem i obejmują:

- wykonanie wzmocnienia podłoża pod jezdnię – kruszywo stabilizowane cementem  $R_m=2,5$  MPa gr. 15 cm.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Ulepszone podłoże z kruszywa stabilizowanego cementem** – jedna lub więcej warstw zagęszczonej mieszanki cementowo - kruszywowej, która po stwardnieniu stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej.

**1.4.2. Mieszanka cementowo-kruszywowa** -mieszanka kruszywa, cementu i wody, a w razie potrzeby również innych dodatków.

**1.4.3. Kruszywo stabilizowane cementem** - mieszanka kruszywa naturalnego, cementu i wody, a w razie potrzeby również innych dodatków, dobranych w optymalnych ilościach, zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

**1.4.4. Stabilizacja kruszywa cementem** - proces technologiczny polegający na zmieszaniu spulchnionego kruszywa z optymalną ilością cementu i wody, a w razie potrzeby innych dodatków, z wyrównaniem i zagęszczeniem wytworzonej mieszanki.

Określenia podstawowe stosowane w niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

#### 2.2. Kruszywo naturalne do stabilizacji cementem

Przydatność kruszyw naturalnych przeznaczonych do stabilizacji cementem należy ocenić na podstawie wyników badań laboratoryjnych wykonanych według metod podanych w PN-S-06012 Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem. W niniejszej ST przewidziano do wykorzystania gruntu niespoiste: żwiry, pospółki (mieszanki kruszywa naturalnego), piaski grube, średnie, drobne.

Kruszywa naturalne można uznać za przydatny do stabilizacji cementem wtedy, gdy wyniki badań laboratoryjnych wykażą, że wytrzymałość na ściskanie i mrozoodporność próbek gruntu stabilizowanego będą zgodne z wymaganiami określonymi dla warstwy ulepszanego podłoża.

**Tablica 1. Wymagania dla kruszyw naturalnych przeznaczonych do stabilizacji cementem**

Lp	Właściwości	Wymagania
1.	Uziarnienie oznaczone według PN-88/B-04881:	
	a) ziarn przechodzących przez sito # 40 mm, %, nie mniej niż:	100
	b) ziarn przechodzących przez sito # 20 mm, %, co najmniej:	85
	c) ziarn przechodzących przez sito # 4 mm, %, co najmniej:	50
	d) ziarn mniejszych od # 0,075 mm, %, nie więcej:	15
2.	Wskaźnik piaskowy oznaczony według BN-64/8933-08, - wartości zalecane: - wartości dopuszczone:	20÷50 15÷100
3.	Odczyn (kwasowość) pH:	5÷8
4.	Zawartość części organicznych oznaczona według PN-88/B-04881, poniżej:	2 %
5.	Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , oznaczona według PN-78/B-06714/28, %,	

poniżej:	1,0
----------	-----

### 2.3. Cement

Do stabilizacji gruntu należy stosować cement portlandzki klasy 32,5, portlandzki z dodatkami lub hutniczy, wg PN-B-19701. Cement używany do stabilizacji powinien być sypki, bez grudek. W normalnych warunkach czas przechowywania cementu nie powinien przekraczać 3 miesięcy. Cement zawierający grudki lub przechowywany na budowie dłużej niż 3 miesiące może być użyty za zgodą Inspektora, gdy zaroby próbne wykażą jego przydatność do robót.

**Tablica 2. Właściwości mechaniczne i fizyczne cementu wg PN-B-19701**

Lp.	Właściwości	Klasa cementu 32,5
1.	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż: - cement portlandzki bez dodatków - cement hutniczy - cement portlandzki z dodatkami	16 16 16
2.	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż:	32,5
3.	Czas wiązania: - początek wiązania, najwcześniej po upływie, min. - koniec wiązania, najpóźniej po upływie, h	60 12
4.	Stałość objętości, mm, nie więcej niż	10

### 2.4. Woda

Woda stosowana do stabilizacji kruszywa cementem i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. Gdy woda pochodzi z wątpliwych źródeł nie może być użyta do momentu jej przebadania, zgodnie z wyżej podaną normą lub do momentu porównania wyników wytrzymałości na ściskanie próbek wykonanych z wodą wątpliwą i z wodą wodociągową. Brak różnic potwierdza przydatność wody do stabilizacji kruszywa cementem.

### 2.5. Kruszywo naturalne stabilizowane cementem

Wytrzymałość kruszywa stabilizowanego cementem, powinna spełniać wymagania określone w tablicy 3.

**Tablica 3. Wymagania dla warstwy kruszywa stabilizowanego cementem**

Lp.	Rodzaj warstwy w konstrukcji nawierzchni drogowej	Wytrzymałość na ściskanie próbek nasyconych wodą (MPa)		Wskaźnik mrozoodporności
		Po 7 dniach	po 28 dniach	
1.	wzmocnienie podłoża - grunt stabilizowanego cementem o $R_m=1,5$ MPa	-	od 0,5 do 1,5	0,6

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy z kruszywa stabilizowanego cementem powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- mieszarek stacjonarnych,
- układarek lub równiarek do rozkładania mieszanki,
- walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania,
- zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych,

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

### 4.2. Transport materiałów

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08.

Mieszanke kruszynowo - cementową można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, rozsegregowaniem i wysuszeniem lub nadmiernym zawilgoceniem.

Transport pozostałych materiałów powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

### 5.2. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa z kruszywa stabilizowanego cementem nie może być wykonywana wtedy, gdy podłoże jest zamrożone i podczas opadów deszczu. Nie należy rozpoczynać stabilizacji kruszywa cementem, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 5°C w czasie najbliższych 7 dni.

### 5.3. Przygotowanie podłoża

Podłoże powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w ST D.02.01.01 „Wykonanie wykopów”, D.02.03.01 „Wykonanie nasypów” lub D.04.02.02. „Warstwa mrozochronna”. Warstwa mieszanki kruszywa z cementem ma być układana w prowadnicach, po wytyczeniu podbudowy należy ustawić na podłożu prowadnice w taki sposób, aby wyznaczały one ściśle linie krawędzi układanej warstwy. Wysokość prowadnic powinna odpowiadać grubości warstwy mieszanki kruszywa ze spoiwami hydraulicznymi, w stanie niezagęszczonym. Prowadnice powinny być ustawione stabilnie, w sposób wykluczający ich przesuwanie się pod wpływem oddziaływania maszyn użytych do wykonania warstwy.

### 5.4. Skład mieszanki cementowo-kruszywowej

Zawartość cementu w mieszance nie może przekraczać wartości 8% w stosunku do masy suchego kruszywa naturalnego. Zawartość wody w mieszance powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481, z tolerancją +10%, -20% jej wartości. Zaprojektowany skład mieszanki powinien zapewniać otrzymanie w czasie budowy właściwości gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem zgodnych z wymaganiami określonymi w tablicy 3.

### 5.5. Stabilizacja metodą mieszania w mieszarkach stacjonarnych

Składniki mieszanki i w razie potrzeby dodatki ulepszające, powinny być dozowane w ilości określonej w recepturze laboratoryjnej. Mieszarka stacjonarna powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania kruszywa lub gruntu i cementu oraz objętościowego dozowania wody.

Czas mieszania w mieszarkach cyklicznych nie powinien być krótszy od 1 minuty, o ile krótszy czas mieszania nie zostanie dozwolony przez Inspektora po wstępnych próbach. W mieszarkach typu ciągłego prędkość podawania materiałów powinna być ustalona i na bieżąco kontrolowana w taki sposób, aby zapewnić jednorodność mieszanki. Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej z tolerancją +10% i -20% jej wartości. Przed ułożeniem mieszanki należy ustawić prowadnice i podłoże zwilżyć wodą.

Mieszanka dowieziona z wytwórni powinna być układana przy pomocy układarek lub równiarek. Grubość układania mieszanki powinna być taka, aby zapewnić uzyskanie wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu.

Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych. należy wykorzystać prowadnice, w celu uzyskania odpowiedniej równości profilu warstwy. Od użycia prowadnic można odstąpić przy zastosowaniu technologii gwarantującej odpowiednią równość warstwy, po uzyskaniu zgody Inspektora. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy.

### 5.6. Zagęszczanie

Zagęszczanie warstwy kruszywa stabilizowanego cementem należy prowadzić przy użyciu walców gładkich, wibracyjnych lub ogumionych. Na poszerzeniach do zagęszczania należy stosować płyty wibracyjne lub ubijarki. Zagęszczanie warstwy ulepszanego podłoża o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w stronę osi jezdni.

Zagęszczanie warstwy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niżej położonej krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi w stronę wyżej położonej krawędzi. Pojawiające się w czasie zagęszczania zaniżenia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady powinny być natychmiast naprawiane przez wymianę mieszanki na pełną głębokość, wyrównanie i ponowne zagęszczenie.

Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

Operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone przed upływem dwóch godzin od chwili dodania wody do mieszanki. Przerwy w zagęszczaniu nie mogą być dłuższe niż 30 minut. Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia mieszanki nie mniejszego od 1,00 według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481.

Specjalną uwagę należy poświęcić zagęszczaniu mieszanki w sąsiedztwie spoin roboczych podłużnych i poprzecznych, oraz wszelkich urządzeń obcych. Wszelkie miejsca luźne, rozsegregowane, spękane podczas zagęszczania lub w inny sposób wadliwe, powinny być naprawione przez zerwanie warstwy na pełną grubość, wbudowanie nowej mieszanki o odpowiednim składzie i ponowne zagęszczenie. Roboty te zostaną wykonane na koszt Wykonawcy.

### 5.7. Spoiny robocze

W miarę możliwości należy unikać podłużnych spoin roboczych, poprzez wykonanie warstwy na całej szerokości. W przeciwnym razie, przy warstwie wykonywanej w prowadnicach, przed wykonaniem kolejnego pasa należy pionową krawędź wykonanego pasa zwilżyć wodą. Przy warstwie wykonanej bez prowadnic w ułożonej i zagęszczonej mieszance należy niezwłocznie obciąć pionową krawędź. Po zwilżeniu jej wodą należy wbudować kolejny pas. W podobny sposób należy wykonać poprzeczną spoinę roboczą na połączeniu działek roboczych. Od obcięcia pionowej krawędzi w wykonanej mieszance można odstąpić wtedy, gdy czas pomiędzy zakończeniem zagęszczania jednego pasa a rozpo-

częciem wbudowania sąsiedniego pasa nie przekracza 60 minut. Jeżeli w niżej położonej warstwie (przy układaniu dwoma warstwami) występują spoiny robocze, to spoiny w warstwie leżącej wyżej powinny być względem nich przesunięte o co najmniej 30 cm dla spoiny podłużnej i 1 m dla spoiny poprzecznej.

### 5.8. Pielęgnacja warstwy z kruszywa stabilizowanego cementem

Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

- utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia, w czasie co najmniej 7 dni,
- przykrycie na okres 7 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład o szerokości co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni warstwy przez wiatr,
- przykrycie grubej włókniny technicznej i utrzymywanie jej w stanie wilgotnym w czasie co najmniej 7 dni.

Inne sposoby pielęgnacji, zaproponowane przez Wykonawcę i inne materiały przeznaczone do pielęgnacji mogą być zastosowane po uzyskaniu akceptacji Inspektora. Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po podbudowie w okresie 7 dni po wykonaniu. Po tym czasie ewentualny ruch technologiczny może odbywać się wyłącznie za zgodą Inspektora.

### 5.9. Utrzymanie warstwy ulepszonego podłoża

Warstwa ulepszonego podłoża po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinny być utrzymywane w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inspektora, gotową warstwę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia warstwy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania warstwy obciąża Wykonawcę robót. Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw warstwy uszkodzonej wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu. Wykonawca jest zobowiązany wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania cementu, kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi w celu akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania warstwy ulepszonego podłoża z kruszywa stabilizowanego cementem podano w tablicy 4.

**Tablica 4. Częstotliwość badań i pomiarów**

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie
1.	Uziarnienie mieszanki kruszywa	2	600 m <sup>2</sup>
2.	Wilgotność mieszanki kruszywa ze spoiwem		
3.	Zagęszczenie warstwy		
4.	Grubość podbudowy	3	400 m <sup>2</sup>
5.	Wytrzymałość na ściskanie 28-dniowa	3 próbki	400 m <sup>2</sup>
6.	Mrozoodporność	przy projektowaniu i w przypadkach wątpliwych	
7.	Badanie spoiwa: cementu	przy projektowaniu składu mieszanki i przy każdej zmianie	
8.	Badanie wody	dla każdego wątpliwego źródła	
9.	Badanie właściwości kruszywa	dla każdej partii i przy każdej zmianie rodzaju kruszywa	

#### 6.3.2. Uziarnienie kruszywa

Próbki do badań należy pobierać z mieszarek przed podaniem cementu. Uziarnienie kruszywa powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w ST.

#### 6.3.3. Wilgotność mieszanki kruszywa ze spoiwami

Wilgotność mieszanki powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej w projekcie składu tej mieszanki, z tolerancją +10% -20% jej wartości.

#### 6.3.4. Zagęszczenie warstwy

Mieszanka powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,00 oznaczonego zgodnie z BN-77/8931-12.

**6.3.5. Grubość podbudowy**

Grubość warstwy należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu w odległości co najmniej 0,5 m od krawędzi. Grubość warstwy nie może różnić się od projektowanej o więcej niż  $\pm 1$  cm.

**6.3.6. Wytrzymałość na ściskanie**

Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 8 cm. Próbki do badań należy pobierać z miejsc wybranych losowo, w warstwie rozłożonej przed jej zagęszczeniem. Próbki w ilości 3 sztuk należy formować i przechowywać zgodnie z normami dla podbudowy stabilizowanej cementem. Próbki należy badać po 28 dniach przechowywania. Wyniki wytrzymałości na ściskanie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w ST.

**6.3.7. Mrozoodporność**

Wskaźnik mrozoodporności określany przez spadek wytrzymałości na ściskanie próbek poddawanych cykлом zamrażania i odmrażania powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w ST.

**6.3.8. Badanie spoiwa**

Dla każdej dostawy cementu, Wykonawca powinien określić właściwości podane w ST.

**6.3.9. Badanie wody**

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody wg PN-EN 1008.

**6.3.10. Badanie właściwości kruszywa**

Właściwości kruszywa należy badać przy każdej zmianie rodzaju kruszywa. Właściwości powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w ST.

**6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych warstwy ulepszonego podłoża****6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych podaje tablica 5.

**Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy**

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Szerokość	10 razy na 1 km
2.	Równość podłużna	co 20 m łątą na każdym pasie ruchu
3.	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4.	Spadki poprzeczne*)	10 razy na 1 km i w punktach głównych łuków poziomych
5.	Rzędne wysokościowe	co 100 m
6.	Ukształtowanie osi w planie	co 100 m i w punktach głównych łuków poziomych
7.	Grubość podbudowy	w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>

**6.4.2. Szerokość**

Szerokość warstwy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm.

**6.4.3. Równość**

Nierówności podłużne warstwy należy mierzyć 4-metrową łątą lub planografem, zgodnie z normą BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne warstwy należy mierzyć 4-metrową łątą. Nierówności nie powinny przekraczać: 15 mm.

**6.4.4. Spadki poprzeczne**

Spadki poprzeczne warstwy ulepszonego podłoża na prostych i łukach powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

**6.4.5. Rzędne wysokościowe**

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm.

**6.4.6. Ukształtowanie osi**

Oś warstwy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

**6.4.7. Grubość**

Grubość warstwy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż +10%, -15%.

**6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami ulepszonego podłoża****6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne**

Jeżeli po wykonaniu badań na stwardniałej warstwie stwierdzi się odchylenia cech geometrycznych przekraczające wielkości określone w p. 6.4, to warstwa zostanie zerwana na całą grubość i ponownie wykonana na koszt Wykonawcy. Dopuszcza się inny rodzaj naprawy, o ile zostanie on zaakceptowany przez Inspektora.

**6.5.2. Niewłaściwa grubość**

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę warstwy przez zerwanie wykonanej warstwy, usunięcie zerwanego materiału i ponowne wykonanie warstwy o odpowiednich właściwo-

ściach i o wymaganej grubości. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, na koszt Wykonawcy.

### 6.5.3. Niewłaściwa wytrzymałość

Jeżeli wytrzymałość średnia próbek będzie mniejsza od dolnej granicy określonej w ST dla podbudowy, to warstwa wadliwie wykonana zostanie zerwana i wymieniona na nową o odpowiednich właściwościach na koszt Wykonawcy.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) warstwy ulepszanego podłoża z kruszywa naturalnego stabilizowanego cementem.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> podbudowy z kruszywa stabilizowanego cementem obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze, oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów, wyprodukowanie mieszanki i jej transport na miejsce wbudowania,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- pielęgnacja wykonanej warstwy
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |                   |   |
|-------------------|---|
| 1. PN-B-04481     | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu   |
| 2. PN-B-06714-12  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych  |
| 3. PN-B-06714-15  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego   |
| 4. PN-B-06714-26  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych  |
| 5. PN-B-06714-28  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości siarki metodą bromową  |
| 6. PN-EN-197-1    | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku  |
| 7. 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 |
| 8. PN-S-06012     | Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem  |
| 9. BN-88/6731-08  | Cement. Transport i przechowywanie  |
| 10. BN-64/8931-01 | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego  |
| 11. BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą   |
| 12. BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką   |
| 13. BN-77/8931-12 | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu  |

**D.04.06.01 PODBUDOWA Z CHUDEGO BETONU****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z chudego betonu, w ramach realizacji zadania: Przebudowa ulicy 11-go Listopada oraz ulicy Kajki w Ełku – ulica Kajki od km 0+082,02 do km 0+222,84.

**1.2. Zakres stosowania ST**

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem podbudowy zasadniczej z chudego betonu gr. 15 cm.

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Podbudowa z chudego betonu** – jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki betonowej, która po osiągnięciu wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 6 MPa i nie większej niż 9 MPa, stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej.

**1.4.2. Chudy beton** – materiał budowlany powstały przez wymieszanie mieszanki kruszyw z cementem w ilości od 5 do 7% w stosunku do kruszywa lecz nie przekraczającej 130 kg/m<sup>3</sup> oraz optymalną ilością wody, który po zakończeniu procesu wiązania osiąga wytrzymałość na ściskanie  $R_{28}$  w granicach od 6 do 9 MPa.

Pozostałe określenia podstawowe stosowane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

**2. MATERIAŁY****2.1. Wymagania ogólne stosowania materiałów**

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

**2.2. Cement**

Do stabilizacji kruszywa należy stosować cement portlandzki lub portlandzki z dodatkami, klasy 32,5 wg PN-B-19701. Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 1.

**Tablica 1. Właściwości mechaniczne i fizyczne cementu wg PN-B-19701**

Lp.	Właściwości	Klasa cementu 32,5
1.	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż: - cement portlandzki - cement portlandzki z dodatkami	16 16
2.	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż:	32,5
3.	Początek wiązania, min., nie wcześniej niż:	75
4.	Stałość objętości, mm, nie więcej niż:	10

Badanie cementu należy wykonać zgodnie z PN-B-04300. Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08. W przypadku, gdy czas przechowywania cementu będzie dłuższy od trzech miesięcy, można go stosować za zgodą Inspektora tylko wtedy, gdy badania laboratoryjne wykażą jego przydatność do robót.

**2.3. Kruszywa**

Do wykonania mieszanki chudego betonu należy stosować kruszywa:

- żwiry i mieszanka wg PN-B-11111,
- kruszywo łamane wg PN-B-11112,
- piasek wg PN-B-11113.

Krzywa uziarnienia kruszywa powinna mieścić się w krzywych granicznych podanych w tablicy 2, zgodnych z PN-S-96013. Uziarnieniu kruszywa powinno być tak dobrane, aby mieszanka betonowa wykazywała maksymalną szczelność i urabialność przy minimalnym zużyciu cementu i wody.

**Tablica 2. Wartości graniczne uziarnienia kruszywa do chudego betonu wg PN-S-96013**

Sito o boku oczka kwadratowego (mm)	Przechodzi przez sito (%)
31,5	100
16	60 ÷ 80
8	40 ÷ 65

4	25 ÷ 55
2	20 ÷ 45
1	15 ÷ 35
0,5	7 ÷ 20
0,25	2 ÷ 12
0,125	0 ÷ 5

Kruszywo powinno spełniać wymagania określone w tablicy 3.

**Tablica 3. Wymagania dotyczące kruszywa do chudego betonu**

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania	Badanie według
1.	Zawartość pyłów mineralnych poniżej 0,063 mm, %, nie więcej niż	4	PN-B-06714-13
2.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych. Barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż	wzorcowa	PN-B-06714-26
3.	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż	0,5	PN-B-06714-12
4.	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach w metodzie bezpośredniej, %, nie więcej niż	10	PN-B-06714-19
5.	Nasiąkliwość wagowa frakcji większych od 2 mm, %, nie więcej niż	5	PN-B-06714-18
6.	Zawartość ziarn nieforemnych, %, nie więcej niż	30	PN-B-06714-16
7.	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , %, nie więcej niż	1	PN-B-06714-28

## 2.4. Woda

Woda stosowana do wytwarzania mieszanki betonowej i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna być czysta, bez zawartości szkodliwych dodatków, odpowiadająca wymaganiom normy PN-B-32250. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

## 2.5. Chudy beton

### 2.5.1. Wymagania dla chudego betonu

Chudy beton powinien spełniać wymagania określone w tablicy 4.

**Tablica 4. Wymagania dla chudego betonu**

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania	Badanie według
1.	Wytrzymałość na ściskanie po 7 dniach, MPa	3,5 ÷ 5,5	PN-B-06250
2.	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, MPa	6,0 ÷ 9,0	PN-B-06250
3.	Nasiąkliwość, % m/m, nie więcej niż	9	PN-B-06250
4.	Mrozoodporność (do stopnia F25), zmniejszenie wytrzymałości, %, nie więcej niż:	20	PN-B-06250

### 2.5.2. Skład chudego betonu

Skład chudego betonu powinien być tak dobrany, aby zapewniał osiągnięcie właściwości określonych w tablicy 4.

Zawartość cementu powinna wynosić od 5 do 7% w stosunku do kruszywa i nie powinna przekraczać 130 kg/m<sup>3</sup>.

Skład i uziarnienie kruszywa lub mieszanki kruszyw powinny być zgodne z p. 2.3.

Zawartość wody powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (duży cylinder, metoda II), z tolerancją +10%, -20% jej wartości.

### 2.5.3. Projektowanie chudego betonu

Projekt składu chudego betonu powinien być wykonany zgodnie z PN-S-96013. Projekt składu chudego betonu powinien zawierać:

- wyniki badań cementu, wg PN-B-04300,
- w przypadkach wątpliwych – wyniki badań wody, wg PN-B-032250,
- wyniki badań kruszywa (krzywe uziarnienia oraz właściwości określone w tablicy 3),
- skład chudego betonu (zawartość kruszywa, cementu i wody),
- wyniki badań wytrzymałości po 7 i 28 dniach, wg PN-B-96013,
- wyniki badań nasiąkliwości, wg PN-B-06250,
- wyniki badań mrozoodporności, wg PN-B-06250.

## 2.6. Materiały do pielęgnacji podbudowy z chudego betonu

Do pielęgnacji podbudowy z chudego betonu mogą być stosowane:

- preparaty powłokowe wg aprobat technicznych,
- folie z tworzyw sztucznych,
- włóknina wg PN-P-01715.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do wykonania podbudowy z chudego betonu należy stosować:

- wytwórnię stacjonarną do produkcji mieszanki betonowej,
- samochody samowyladowcze do transportu mieszanki,
- przewoźne zbiorniki na wodę,
- małe walce ogumione i wibracyjne,
- ubijaki mechaniczne, płyty wibracyjne do stosowania w miejscach trudnodostępnych dla innego sprzętu,
- inny drobny sprzęt pomocniczy.

Sprzęt powinien być zaakceptowany przez Inspektora. Wydajność sprzętu powinna być dostosowana do warunków technologicznych dotyczących czasu mieszania i zagęszczania.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

#### 4.2. Transport materiałów do wykonania podbudowy z chudego betonu

##### 4.2.1. Kruszywo

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

##### 4.2.2. Cement

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08.

#### 4.3. Transport mieszanki betonowej

Mieszanka kruszywowo-cementowa powinna być transportowana w sposób zabezpieczający przed rozsegregowaniem i wysuszeniem lub nadmiernym zawilgoceniem.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

#### 5.2. Warunki przystąpienia do robót

Podbudowa z chudego betonu nie może być wykonywana przy temperaturze otoczenia poniżej +5°C, przy zamarzniętym podłożu i podczas opadów deszczu.

#### 5.3. Przygotowanie podłoża

Podłoże należy oczyścić z wszelkich zanieczyszczeń oraz sprawdzić jego cechy geometryczne i zagęszczenie. Wszelkie koleiny i powierzchnie nieodpowiednio zagęszczone lub wykazujące odchylenia cech geometrycznych powinny być naprawione. Podbudowę z chudego betonu należy układać na wilgotnym podłożu.

#### 5.4. Wytwarzanie mieszanki betonowej

Składniki mieszanki powinny być dozowane w ilości określonej w receptce laboratoryjnej. Mieszarka stacjonarna powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania kruszywa i cementu oraz objętościowego dozowania wody. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania, w sposób zabezpieczony przed segregacją i nadmiernym wysychaniem.

#### 5.5. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki betonowej

Przed ułożeniem mieszanki należy podłoże zwilżyć wodą. Grubość układanej mieszanki powinna być taka, aby zapewnić uzyskanie wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu. Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy.

Zagęszczanie warstwy mieszanki należy prowadzić przy użyciu walców gładkich, wibracyjnych, płyt wibracyjnych w zależności od szerokości podbudowy. Stosując do zagęszczania walce wibracyjne, początkowe przejścia walców należy wykonywać bez uruchamiania wibratorów.

Pojawiające się w czasie zagęszczania zaniżenia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady, muszą być natychmiast naprawiane przez wymianę mieszanki na pełną głębokość, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

W miejscach niedostępnych dla walców warstwa mieszanki powinna być zagęszczana zagęszczarkami płytowymi lub ubijakami mechanicznymi, zaakceptowanymi przez Inspektora.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia ( $I_s$ ) mieszanki nie mniejszego od 1,0 wg normalnej próby Proctora zgodnie z normą PN-B-04481 (cylinder typu dużego, II metoda oznaczania). Zagęszczenie mieszanki powinno być zakończone przed rozpoczęciem czasu wiązania cementu.

Wilgotność mieszanki podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, z tolerancją +10% i -20% jej wartości.

Wszelkie miejsca luźne, rozsegregowane, spękanie podczas zagęszczania lub w inny sposób wadliwe, muszą być naprawione przez zerwanie warstwy na pełną grubość, wbudowanie nowej mieszanki o odpowiednim składzie i ponowne zagęszczenie. Roboty te są wykonywane na koszt Wykonawcy.

### 5.6. Spoiny robocze

W miarę możliwości należy unikać podłużnych spoin roboczych, poprzez wykonanie warstwy na całej szerokości.

Jeśli jest to niemożliwe przed wykonaniem kolejnego pasa należy niezwłocznie obciąć pionową krawędź. Po zwilżeniu jej wodą należy wbudować kolejny pas. W podobny sposób należy wykonać poprzeczną spoinę roboczą na połączeniu działek roboczych. Od obcięcia pionowej krawędzi w wykonanej mieszance można odstąpić wtedy, gdy czas pomiędzy zakończeniem zagęszczania jednego pasa, a rozpoczęciem wbudowania sąsiedniego pasa, nie przekracza 60 minut.

### 5.7. Pielęgnacja podbudowy z chudego betonu

Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

- utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą, co najmniej 7 dni,
- przykrycie warstwą piasku lub grubej włókniny i utrzymanie jej w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni.

Inne sposoby pielęgnacji, zaproponowane przez Wykonawcę i inne materiały mogą być zastosowane po uzyskaniu akceptacji Inspektora.

Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdu i maszyn po podbudowie w okresie 7 dni pielęgnacji, a po tym czasie ewentualny ruch budowlany może odbywać się wyłącznie za zgodą Inspektora.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania niezbędne do opracowania projektu składu mieszanki betonowej, w zakresie i w czasie określonym w punkcie 2.2. i 2.3. niniejszej ST.

### 6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania podbudowy z chudego betonu podano w tablicy 5.

**Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów przy wykonywaniu podbudowy chudego betonu**

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna ilość badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie [m2]
1.	Wilgotność mieszanki betonowej	2	600
2.	Zagęszczenie mieszanki betonowej		
3.	Uziarnienie mieszanki kruszywa		
4.	Grubość podbudowy		
5.	Badanie właściwości kruszywa	dla każdej partii i przy każdej zmianie rodzaju kruszywa	
6.	Wytrzymałość na ściskanie 7 i 28 dniowe	3	400
7.	Badanie cementu	przy projektowaniu składu i przy każdej dostawie	
8.	Badanie wody	dla każdego wątpliwego źródła	
9.	Nasiąkliwość	w przypadkach wątpliwych i na zlecenie Inspektora	
10.	Mrozoodporność		

#### 6.3.1. Wilgotność mieszanki betonowej

Wilgotność mieszanki betonowej powinna być równa wilgotności optymalnej określonej w projekcie składu tej mieszanki, z tolerancją +10%, - 20%.

#### 6.3.2. Zagęszczenie podbudowy z chudego betonu

Mieszanka betonowa powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 1,00, przy oznaczaniu zgodnie z normalną próbą Proctora, według PN-B-04481 (metoda II).

#### 6.3.3. Uziarnienie mieszanki kruszywa

Próbki do badań należy pobierać z wytwórni po wymieszaniu kruszyw, a przed podaniem cementu. Badanie należy wykonać zgodnie z normą PN-B-06714/15. Krzywa uziarnienia mieszanki kruszywa powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w punkcie 2.3., tablica 2.

**6.3.4. Grubość warstwy podbudowy**

Grubość warstwy należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu. Grubość warstwy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż  $\pm 1$  cm.

ości te powinny spełniać wymagania podane w normie PN-B-19701.

**6.3.5. Badania kruszywa**

Właściwości kruszywa należy badać przy każdej zmianie kruszywa i dla każdej partii. Właściwości kruszywa powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 3 punkt 2.3.

**6.3.6. Wytrzymałość na ściskanie**

Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 16 cm. Próbkę do badań należy pobrać z miejsc wybranych losowo, w świeżo rozłożonej warstwie, przed jej zagęszczeniem. Próbkę w ilości 6 sztuk należy formować i przechowywać zgodnie z normą PN-S-96013. Trzy próbki należy badać po 7 dniach oraz po 28 dniach przechowywania. Wyniki wytrzymałości na ściskanie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.5. tablica 4.

**6.3.7. Badania cementu**

Dla każdej dostawy cementu Wykonawca powinien określić właściwości podane w punkcie 2.2. tablica 1.

**6.3.8. Badanie wody**

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody według PN-B-32250.

**6.3.9. Nasiąkliwość**

Nasiąkliwość określa się po 28 dniach dojrzewania betonu, zgodnie z normą PN-B-06250 na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas ustalania recepty. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.5. tablica 4.

**6.3.10. Mrozoodporność**

Mrozoodporność określa się po 28 dniach dojrzewania betonu, zgodnie z normą PN-B-06250 na próbkach sporządzonych w warunkach laboratoryjnych podczas ustalania recepty betonu. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.5. tablica 4.

**6.4. Badania i pomiary podbudowy z chudego betonu****6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje tablica 6.

**Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy chudego betonu**

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Szerokość	10 razy na 1 km
2.	Równość podłużna	co 20 m łątą
3.	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4.	Spadki poprzeczne	10 razy na 1 km
5.	Rzędne wysokościowe	co 100 m
6.	Grubość podbudowy	w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>

**6.4.2. Szerokość podbudowy**

Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm.

**6.4.3. Równość podłużna**

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łątą zgodnie z normą BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć łątą dostosowaną do szerokości podbudowy.

Nierówności nie powinny przekraczać 9 mm.

**6.4.4. Spadki poprzeczne**

Spadki poprzeczne podbudowy powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

**6.4.5. Rzędne wysokościowe**

Różnice pomiędzy rzędnymi podbudowy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm.

**6.4.6. Grubość**

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości nie powinny przekraczać  $\pm 1$  cm.

**7. OBMIAR ROBÓT****7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

**7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej podbudowy z chudego betonu.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST. D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

### 8.2. Rodzaje odbiorów robót

Odbiór podbudowy zasadniczej z chudego betonu dokonywany jest na zasadach odbioru robót ulegających zakryciu lub odbioru częściowego według wymagań podanych w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.2.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1 m<sup>2</sup> należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości robót w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych. Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów, wyprodukowanie mieszanki i jej transport na miejsce wbudowania,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- pielęgnacja wykonanej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |                   |   |
|-------------------|---|
| 1. PN-B-04300     | Cement. Metody badań. Oznaczanie cech fizycznych.   |
| 2. PN-B-04481     | Grunty budowlane. Badania laboratoryjne.  |
| 3. PN-B-06250     | Beton zwykły.   |
| 4. PN-B-06714/12  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.                                       |
| 5. PN-B-06714/13  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie pyłów mineralnych.  |
| 6. PN-B-06714/15  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.  |
| 7. PN-B-06714/16  | Kruszywa mineralne. Oznaczanie kształtu ziaren.   |
| 8. PN-B-06714/18  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.  |
| 9. PN-B-06714/19  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.                                    |
| 10. PN-B-06714/26 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zanieczyszczeń organicznych.  |
| 11. PN-B-06714/28 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową.                                       |
| 12. PN-B-06714/37 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego.  |
| 13. PN-B-06714/39 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego.   |
| 14. PN-B-11111    | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i pospółka.                               |
| 15. PN-B-11112    | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.   |
| 16. PN-B-11113    | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.  |
| 17. PN-B-19701    | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.   |
| 18. PN-B-23004    | Kruszywa mineralne. Kruszywa sztuczne. Kruszywa z żużla wielkopiecowego kawałkowego.                            |
| 19. PN-B-32250    | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.  |
| 20. PN-C-96170    | Przetwory naftowe. Asfalty drogowe.   |
| 21. PN-P-01715    | Włókniny. Zestawienie wskaźników technologicznych i użytkowych oraz metod badań.                                |
| 22. PN-S-96013    | Drogi samochodowe. Podbudowa z chudego betonu. Wymagania i badania  |
| 23. PN-S-96014    | Drogi samochodowe i lotniskowe. Podbudowa z betonu cementowego pod nawierzchnię ulepszoną. Wymagania i badania. |
| 24. BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie.   |
| 25. BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.  |

### 10.2. Inne dokumenty

26. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, 1997.

## D.04.06.01B PODBUDOWA Z BETONU CEMENTOWEGO

### 1. WSTĘP

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z betonu cementowego, w ramach realizacji zadania: Przebudowa ulicy 11-go Listopada oraz ulicy Kajki w Ełku – ulica Kajki od km 0+082,02 do km 0+222,84.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem podbudowy z betonu cementowego C16/20 (B20) gr. 24 cm.

#### 1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Beton zwykły** - beton o gęstości pozornej powyżej  $2,0 \text{ kg/dm}^3$  wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.
- 1.4.2. Zaczyn cementowy** - mieszanina cementu i wody.
- 1.4.3. Zaprawa cementowa** - mieszanina cementu, kruszywa mineralnego do 2 mm i wody.
- 1.4.4. Mieszanka betonowa** - mieszanina wszystkich składników użytych do wykonania betonu przed i po zagęszczeniu, lecz przed związaniem betonu.
- 1.4.5. Klasa betonu** - symbol literowo-liczbowy określający wytrzymałość gwarantowaną betonu ( $R_b^G$ ).
- 1.4.6. Podbudowa z betonu cementowego** - warstwa zagęszczonej mieszanki betonowej, która po osiągnięciu wytrzymałości na ściskanie odpowiadającej klasie betonu B20, stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej, służący do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże.
- 1.4.7. Preparaty powłokowe** - produkty ciekłe służące do pielęgnacji świeżego betonu. Naniesione na jego powierzchnię, wytwarzają powłokę pielęgnacyjną, zabezpieczającą powierzchnię betonu przed odparowaniem wody.

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

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

#### 2.2. Cement

##### 2.2.1. Cement do betonu

Do betonu klasy B 20 należy stosować cementy powszechnego użytku: cement portlandzki CEM I klasy 32,5 N, cement portlandzki wieloskładnikowy CEM II klasy 32,5 N, cement hutniczy CEM III klasy 32,5 N, cement pucolanowy CEM IV klasy 32,5 N, według PN-EN-197-1: 2002.

Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 1.

**Tablica 1. Wymagania dla cementu do betonu klasy B20**

Lp.	Właściwości	Klasa cementu 32,5
1	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach nie mniej niż:	16
2	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach nie mniej niż:	32,5
3	Początek czasu wiązania, nie wcześniej niż, min.	75
4	Stałość objętości, mm, nie więcej niż:	10

Przechowywanie cementu powinno odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08.

W przypadku, gdy czas przechowywania cementu będzie dłuższy od trzech miesięcy, można go stosować za zgodą Inspektora tylko wtedy, gdy badania laboratoryjne wykażą jego przydatność do robót.

### 2.3. Kruszywa

Do wykonania mieszanek betonowych dla nawierzchni betonowych stosuje się kruszywo mineralne naturalne, według PN-B-11111:1996 i PN-B-11113:1996, grys z otoczków lub surowca skalnego wg PN-B-06712:1986 oraz mieszanki tych kruszyw.

#### 2.3.1. Uziarnienie kruszywa

Uziarnienie kruszywa wchodzącego w skład mieszanki betonowej powinno być tak dobrane, aby mieszanka ta wykazywała maksymalną szczelność i urabialność przy minimalnym zużyciu cementu i wody.

Zakresy uziarnienia mieszanek kruszyw podano w tablicy 2.

#### 2.3.2. Cechy fizyczne i chemiczne kruszywa

Cechy fizyczne i chemiczne kruszywa, w zależności od jego rodzaju powinny spełniać wymagania według:

- PN-B-06712:1986 Kruszywa mineralne do betonu
- PN-B-11111:1996 Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
- PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa do nawierzchni drogowych. Piasek

Kruszywo powinno spełniać wymagania określone w tablicy 3 i 4.

**Tablica 2. Krzywe uziarnienia betonu zwykłego B20**

Lp.	Wymiar, bok oczka sita kontrolnego, mm	Rzędne krzywej uziarnienia
1	63	
2	31,5	100
3	16	60÷80
4	8	40÷65
5	4	25÷55
6	2	20÷45
7	1	15÷35
8	0,5	7÷20
9	0,25	2÷12
10	0,125	0÷5

**Tablica 3. Wymagania dla gryków marki 20 do betonu B20**

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Wytrzymałość na miażdżenie, wskaźnik rozkruszenia, %, nie więcej niż:	16	PN-B-06714-40
2	Nasiąkliwość, %, nie więcej niż:	3	PN-B-06714-18
3	Mrozoodporność, %, nie więcej niż: wg. metody zmodyfikowanej po 25 cyklach wg. metody krystalizacji po 5 cyklach,	5	PN-B-06714-19 PN-B-06714-20
4	Zawartość ziaren nieforemnych, %, nie więcej niż:	25	PN-B-06714-16
5	Zawartość pyłów mineralnych poniżej 0,063 mm, %, nie więcej niż:	3,0	PN-B-06714-13
6	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż:	0,5	PN-B-06714-12
7	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , %, nie więcej niż:	0,5	PN-B-06714-28
8	Zawartość zanieczyszczeń organicznych. Barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	barwa wzorcowa	PN-B-06714-26

**Tablica 4. Wymagania dla piasków do betonu B20**

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Zawartość pyłów mineralnych, %, nie więcej niż:	4,0	PN-B-06714-13
2	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż:	0,5	PN-B-06714-12
3	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , %, nie więcej niż:	1,0	PN-B-06714-28
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych. Barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	barwa wzorcowa	PN-B-06714-19
5	Zawartość frakcji od 2,0 do 4,0 mm, %, nie więcej niż	15	PN-B-06714-15

### 2.4. Woda

Do wytwarzania mieszanki betonowej i do pielęgnacji podbudowy należy używać wodę odpowiadającą wymaganiom PN-B-32250.

## 2.5. Dodatki i domieszki

W celu zmiany warunków wiązania i twardnienia, poprawy właściwości betonu i mieszanki betonowej oraz ograniczenia zawartości cementu mogą być stosowane dodatki i domieszki według zasad wymienionych w PN-B-06250.

## 2.6. Zalewa drogowa

Wymagania dotyczące zalewy drogowej (masy zalewowej) stosowanej na gorąco lub na zimno, do wypełniania szczelin w podbudowie z betonu cementowego pod nawierzchnię ulepszoną są podane w Aprobacie Technicznej.

## 2.7. Materiały do pielęgnacji podbudowy z betonu cementowego

Do pielęgnacji świeżo ułożonej podbudowy z betonu cementowego należy stosować preparaty powłokowe lub folie z tworzyw sztucznych.

Dopuszcza się pielęgnację świeżej podbudowy warstwą piasku naturalnego, bez zanieczyszczeń organicznych lub warstwą włókniny o grubości (przy obciążeniu 2 kPa), co najmniej 5 mm, utrzymywanej w stanie wilgotnym przez zraszanie wodą odpowiadającą wymaganiom punktu 2.4.

## 2.8. Beton

### 2.8.1. Zawartość cementu w zagęszczonej mieszance betonowej

Zawartość cementu w 1 m<sup>3</sup> zagęszczonej mieszanki betonowej nie powinna przekraczać 250 kg.

### 2.8.2. Konsystencja mieszanki betonowej

Konsystencja mieszanki betonowej, określona wg PN-B-06250:1988, powinna być co najmniej gęstoplastyczna.

### 2.8.3. Wytrzymałość betonu na ściskanie

W podbudowie należy stosować beton o wytrzymałości odpowiadającej klasie B20 (C16/20).

### 2.8.4. Nasiąkliwość betonu

Nasiąkliwość betonu nie powinna przekraczać 7% (m/m).

### 2.8.5. Odporność betonu na działanie mrozu

Średnia wytrzymałość próbek zamrażanych i odmrażanych w ciągu 25 cykli nie powinna być mniejsza niż 80% wartości średniej wytrzymałości próbek niezamrażanych.

### 2.8.6. Skład betonu

Skład betonu powinien być tak dobrany, aby zapewniał osiągnięcie właściwości określonych w tablicy 5.

Projekt składu betonu powinien zawierać:

- wyniki badań cementu, według PN-B-04300,
- w przypadkach wątpliwych - wyniki badań wody, według PN-B-32250,
- wyniki badań kruszywa (właściwości określone w tablicy 2, 3, 4),
- składniki betonu (zawartość kruszywa, cementu, wody i ewentualnych dodatków),
- wyniki badań wytrzymałości po 7 i 28 dniach, według PN-B-06250,
- wyniki badań nasiąkliwości, według PN-B-06250,
- wyniki badań mrozoodporności, według PN-S-96014.

**Tablica 5. Wymagane właściwości betonu B20 na podbudowę**

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Wytrzymałość na ściskanie próbek typu B, po 28 dniach twardnienia, nie mniejsza niż dla klasy	B20	PN-B-06250
2	Nasiąkliwość wodą, %, nie więcej niż:	7	PN-B-06250
3	Mrozoodporność po 25 cyklach, przy badaniu bezpośrednim; średnia wytrzymałość próbek do wytrzymałości próbek niezamrażanych, %, nie mniej niż:	80	PN-S-96014

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D.M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z betonu cementowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni stacjonarnej typu ciągłego do wytwarzania mieszanki betonowej. Wytwórnia powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania wszystkich składników, gwarantujące następujące tolerancje dozowania, wyrażone w stosunku do masy poszczególnych składników: kruszywo i domieszki  $\pm 2\%$ , cement  $\pm 1\%$ , woda  $\pm 1\%$ . Inspektor może dopuścić objętościowe dozowanie wody,
- przewoźnych zbiorników na wodę,
- układarek albo równiarek do rozkładania mieszanki betonowej,

- walców stalowych gładkich wibracyjnych lub statycznych i walców ogumionych do zagęszczania,
- zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D.M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 4.

### **4.2. Transport materiałów**

Cement luzem należy przewozić cementowozami, natomiast cement workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający przed zawilgoceniem.

Kruszywo należy przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

Masy zalewowe i preparaty powłokowe należy przewozić zgodnie z warunkami podanymi w Aprobacie Technicznej.

Woda może być dostarczana wodociągiem lub przewożnymi zbiornikami wody.

Transport mieszanki betonowej powinien odbywać się mechanicznymi środkami transportu, które nie powinny powodować:

- naruszenia jednorodności mieszanki,
- zmian w składzie mieszanki w stosunku do stanu początkowego (bezpośrednio po wymieszaniu).

Czas trwania transportu i jego organizacja powinny zapewnić dostarczenie do miejsca układania mieszanki betonowej o konsystencji zgodnej z projektowaną.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D.M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 5.

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

Podbudowa z betonu cementowego nie powinna być wykonywana w temperaturach niższych niż 5°C i nie wyższych niż 30°C. Przestrzeganie tych przedziałów temperatur zapewnia prawidłowy przebieg hydratacji cementu i twardnienia betonu, co gwarantuje uzyskanie wymaganej wytrzymałości i trwałości. Betonowania nie można wykonywać podczas opadów deszczu.

### **5.3. Przygotowanie podłoża**

Podłożem podbudowy z betonu cementowego jest grunt jednorodny i zabezpieczony przed nadmiernym zawilgoceniem i ujemnymi skutkami przemarzania.

Wskaźnik zagęszczenia podłoża gruntowego powinien wynosić:

- w warstwie do głębokości do 20 cm, nie mniej niż 1,03 zagęszczenia uzyskanego normalną metodą Proctora (metoda I lub II według PN-88/B-04481),
- w warstwie poniżej głębokości 20 cm do 50 cm, nie mniej niż 1,00 zagęszczenia uzyskanego normalną metodą Proctora (metoda I lub II według PN-88/B-04481),
- w nasypach wyższych niż 50 cm w warstwie zalegającej poniżej głębokości 50 cm, nie mniej niż 0,95 zagęszczenia uzyskanego normalną metodą Proctora (metoda I lub II według PN-88/B-04481).

Rzędne podłoża nie powinny mieć w stosunku do rzędnych projektowanych odchyłeń większych niż  $\pm 2$  cm.

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy powinny być wcześniej przygotowane.

Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora.

Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

### **5.4. Wytwarzanie mieszanki betonowej**

Mieszanke betonową o ściśle określonym składzie zawartym w receptce laboratoryjnej, należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych, gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki.

Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania, w sposób zabezpieczający przed segregacją i nadmiernym wysychaniem.

### **5.5. Wbudowywanie mieszanki betonowej**

Wbudowywanie mieszanki betonowej w podbudowę należy wykonywać w sposób zapewniający równomierne rozłożenie masy oraz zachowanie jej jednorodności, zgodnie z wymaganiami PN-S-96014.

Dopuszcza się ręczne wbudowywanie mieszanki betonowej, przy układaniu małych, o nieregularnych kształtach powierzchni, po uzyskaniu na to zgody Inspektora.

Zagęszczenie jest wykonane zgodnie z wymaganiami gdy powierzchnia warstwy ma jednolitą teksturę i połysk a grube ziarna kruszywa są widoczne lub znajdują się bezpośrednio pod powierzchnią.

Powierzchnia ułożonej mieszanki musi być równa i zamknięta. Skrapianie wodą przed i po zagęszczeniu, zacieranie szcztoką w celu łatwiejszego zamknięcia powierzchni betonu lub dodatkowe pokrywanie powierzchni zaprawą cementową jest niedopuszczalne.

### 5.6. Wykonanie szczelin

Szczeliny powinny dzielić podbudowę na płyty kwadratowe lub prostokątne. Stosunek długości płyt do ich szerokości nie powinien być większy niż 1,5:1.

Szczelina konstrukcyjna powstaje na styku wbudowywanego betonu a krawężnikiem obramowania. Krawędź boczną krawężnika - przed ułożeniem betonu - smaruje się dokładnie asfaltem lub emulsją asfaltową w celu zabezpieczenia przed połączeniem betonu obu pasm.

### 5.7. Pielęgnacja podbudowy

Dla zabezpieczenia świeżego betonu podbudowy przed skutkami szybkiego odparowania wody, należy stosować pielęgnację powłokową, jako metodę najbardziej skuteczną i najmniej pracochłonną.

Preparat powłokowy należy natryskiwać możliwie szybko po zakończeniu wbudowywania betonu, lecz nie później niż 90 minut od zakończenia zagęszczania. Ilość natryskiwanego preparatu powinna być zgodna z ustaleniami producenta. Preparatem powłokowym należy również pokryć boczne powierzchnie płyt.

W przypadkach słonecznej, wietrznej i suchej pogody (wilgotność powietrza poniżej 60%) powierzchnia betonu powinna być - mimo naniesienia preparatu powłokowego - dodatkowo skrapiana wodą.

W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowania pielęgnacji polegającej na przykryciu podbudowy cienką warstwą piasku, o grubości co najmniej 5 cm, utrzymywanego stale w stanie wilgotnym przez 7 do 10 dni.

Stosowanie innych środków do pielęgnacji podbudowy (np. przykrywanie folią, wilgotnymi tkaninami technicznymi itp.) wymaga każdorazowej zgody Inspektora.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D.M.00.00.00. :Wymagania ogólne” punkt 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania cementu, kruszywa oraz w przypadkach wątpliwych wody i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi w celu akceptacji.

Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa i cementu określone w punkcie 2.2 i 2.3 niniejszej specyfikacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania podbudowy z betonu cementowego podano w tablicy 6.

#### 6.3.2. Badanie kruszywa

Właściwości kruszywa należy badać przy każdej zmianie rodzaju kruszywa i dla każdej partii. Właściwości kruszywa powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.3.

#### 6.3.3. Badanie wody

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody według PN-B-32250.

#### 6.3.4. Badanie cementu

Dla każdej dostawy cementu, Wykonawca powinien określić właściwości podane w punkcie 2.2 tablica 1 niniejszej ST.

**Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań przy wykonywaniu podbudowy z betonu cementowego**

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Badanie właściwości kruszywa według punktu 2.3.	Dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa
2	Badanie wody	Dla każdego wątpliwego źródła
3	Badanie cementu	Dla każdej partii
4	Oznaczenie konsystencji mieszanki betonowej	2 razy w czasie zmiany
5	Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie po 7 dniach	3 próbki typu B według PN-88/B-06250 raz dziennie
6	Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach	3 próbki typu B według PN-88/B-06250 raz dziennie
7	Oznaczenie zagęszczenia podłoża	W 3 przekrojach na dziennej działce roboczej

#### 6.3.5. Badanie konsystencji mieszanki betonowej

Badanie konsystencji mieszanki betonowej należy wykonać zgodnie z PN-B-06250. Wyniki badań powinny być zgodne z recepturą mieszanki betonowej, zatwierdzoną przez Inspektora.

**6.3.6. Wytrzymałość betonu na ściskanie**

Badanie wytrzymałości betonu na ściskanie należy wykonać zgodnie z PN-B-06250. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 4.

**6.3.7. Sprawdzenie zagęszczenia podłoża**

Wskaźnik zagęszczenia podłoża gruntowego, określony według BN-77/8931-12 nie powinien być mniejszy od wartości podanych w punkcie 5.3.

**6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych podbudowy z betonu cementowego****6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań pomiarów**

Częstotliwość oraz zakres badań pomiarów podaje tablica 7.

**6.4.2. Szerokość podbudowy**

Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

**6.4.3. Równość podbudowy**

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą, zgodnie z BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą.

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać: 12 mm dla podbudowy zasadniczej.

**Tablica 7. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z betonu cementowego**

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość podbudowy	co 20 m na każdej powierzchni
2	Równość podłużna	co 20 m łatą na każdej powierzchni
3	Równość poprzeczna	co 20 m na każdej powierzchni
4	Spadki poprzeczne	co 20 m na każdej powierzchni
5	Rzędne wysokościowe	co 20 m na każdej powierzchni
6	Ukształtowanie w planie	co 20 m na każdej powierzchni
7	Grubość podbudowy	w 3 punktach na każdej powierzchni
8	Sprawdzenie rozmieszczenia i wypełnienia szczelin	2 razy w losowo wybranych miejscach na każdej powierzchni

**6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy**

Spadki poprzeczne podbudowy na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

**6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy**

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm.

**6.4.6. Ukształtowanie podbudowy w planie**

Podbudowa zatoki w planie nie może być przesunięta w stosunku do projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

**6.4.7. Grubość podbudowy**

Grubość podbudowy nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż: dla podbudowy zasadniczej  $\pm 1$  cm.

**6.4.8. Sprawdzenie szczelin**

Sprawdzenie polega na oględzinach zewnętrznych i otwarciu szczeliny na długości 5 cm. Wypełnienie powinno być zgodne z dokumentacją projektową.

**7. OBMIAR ROBÓT****7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D.M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 7.

**7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) podbudowy z betonu cementowego B20.

**8. ODBIÓR ROBÓT****8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D.M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 8.

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D.M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> podbudowy z betonu cementowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie mieszanki betonowej,
- transport mieszanki na miejsce wbudowania,
- oczyszczenie i przygotowanie podłoża,
- ustawienie deskowań,
- ułożenie warstwy podbudowy wraz z jej pielęgnacją,
- wycięcie, oczyszczenie i wypełnienie materiałem uszczelniającym podłużnych i poprzecznych szczelin,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych określonych w Szczegółowej Specyfikacji Technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-EN-196-1:1996 Metody badań cementu. Oznaczenie wytrzymałości
2. PN-EN-196-2:1996 Metody badań cementu. Analiza chemiczna cementu
3. PN-EN-196-3:1996 Metody badań cementu. Oznaczenie czasu wiązania i stałości objętości
4. PN-EN-196-6:1996 Metody badań cementu. Oznaczenie stopnia zmielenia
5. PN-EN-197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
6. PN-EN-206-1:2000 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
7. PN-EN-480-11:2000 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie charakterystyki porów powietrznych w stwardniałym betonie
8. PN-EN-934-2:1999 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Definicje i wymagania
9. PN-B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów
10. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
11. PN-B-06250 Beton zwykły
12. PN-B-06250 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
13. PN-B-06712 Kruszywo mineralne do betonu
14. PN-B-06714-12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych
15. PN-B-06714-13 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych
16. PN-B-06714-15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego
17. PN-B-06714-16 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziarn
18. PN-B-06714-18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie nasiąkliwości
19. PN-B-06714-19 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie mrozoodporności metodą bezpośrednią
20. PN-B-06714-20 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie mrozoodporności metodą krystalizacji
21. PN-B-06714-26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych
22. PN-B-06714-28 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości siarki metodą bromową
23. PN-B-06714-40 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wytrzymałości na miażdżenie
24. PN-B-06714-43 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości ziarn słabych
25. PN-B-11111 Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
26. PN-B-11113 Kruszywa mineralne. Kruszywa do nawierzchni drogowych. Piasek
27. PN-B-23004 Kruszywa mineralne. Kruszywa sztuczne. Kruszywa z żużla wielkopiecowego kawałkowego.
28. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw
29. PN-S-96014 Drogi samochodowe i lotniskowe. Podbudowa z betonu cementowego pod nawierzchnię ulepszoną. Wymagania i badania
30. PN-S-96015 Drogi i lotniskowe nawierzchnie z betonu cementowego
31. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata
32. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu

Ta strona jest pusta.

## D.04.07.01 POBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO

### 1. WSTĘP

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

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy zasadniczej z betonu asfaltowego, w ramach realizacji zadania: Przebudowa ulicy 11-go Listopada oraz ulicy Kajki w Ełku – ulica Kajki od km 0+082,02 do km 0+222,84.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia i odbioru robót związanych z wykonywaniem warstwy podbudowy z betonu asfaltowego wg PN-EN 13108-1 i WT-2 2010 Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych z mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej od producenta i obejmują wykonanie:

- warstwy podbudowy zasadniczej z betonu asfaltowego AC22P 35/50 gr. 10 cm dla jezdni o kategorii ruchu KR4.

W przypadku produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej przez Wykonawcę dla potrzeb budowy, Wykonawca zobowiązany jest prowadzić Zakładową kontrolę produkcji (ZKP) zgodnie z WT-2 punkt 8.4.1.5.

#### 1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Nawierzchnia** – jest to konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw, służących do przejmowania i rozkładania na podłoże obciążeń od ruchu pojazdów.
- 1.4.2. Warstwa technologiczna** – jest to konstrukcyjny element nawierzchni układany w pojedynczej operacji.
- 1.4.3. Warstwa** – jest to element konstrukcji nawierzchni zbudowany z jednego materiału, który może składać się z jednej lub wielu warstw technologicznych.
- 1.4.4. Podbudowa** – jest to główny element konstrukcyjny nawierzchni, który może być ułożony w jednej lub kilku warstwach.
- 1.4.5. Podbudowa z betonu asfaltowego** - warstwa zagęszczonej mieszanki mineralno-asfaltowej, która stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej.
- 1.4.6. Mieszanka mineralno – asfaltowa** – jest to mieszanka kruszywa i lepiszcza asfaltowego.
- 1.4.7. Wymiar mieszanki mineralno – asfaltowej** – jest to określenie mieszanki mineralno – asfaltowej ze względu na wymiar największego kruszywa, np. wymiar 8 lub 11.
- 1.4.8. Beton asfaltowy** – jest to mieszanka mineralno – asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.
- 1.4.9. Mieszanka droboziarnista** – jest to mieszanka mineralno – asfaltowa do warstwy ścieralnej (z wyłączeniem asfaltu lanego), wiążącej i podbudowy, w której wymiar kruszywa D jest mniejszy niż 16 mm.
- 1.4.10. Mieszanka gruboziarnista** – jest to mieszanka mineralno – asfaltowa do warstwy wiążącej i podbudowy, w której wymiar kruszywa D jest nie mniejszy niż 16 mm.
- 1.4.11. Skład mieszanki (recepta)** – jest to docelowy skład mieszanki mineralno – asfaltowej, który może być podany jako skład wejściowy lub wyjściowy.
- 1.4.12. Dodatek** – jest to materiał, który może być dodawany do mieszanki w małych ilościach w celu poprawy jej cech mechanicznych, urabialności lub koloru.

Określenia podstawowe stosowane w niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Wymagania ogólne stosowania materiałów

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

#### 2.2. Asfalt

Na warstwę podbudowy zasadniczej dla kategorii ruchu KR4 należy stosować asfalt drogowy 35/50 wg PN-EN 12591. Asfalt drogowy powinien spełniać wymagania podane w tablicy 1.

**Tablica 1. Wymagania wobec asfaltów drogowych wg PN-EN 12591**

Lp.	Właściwości		Metoda badania	Rodzaj asfaltu
				35/50
1	Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426	35-50
2	Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427	50-58

3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	PN-EN 22592	240
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m	PN-EN 12592	99
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż	% m/m	PN-EN 12607-1	0,5
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-EN 1426	53
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż	°C	PN-EN 1427	52
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż	%	PN-EN 12606-1	2,2
9	Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN-EN 1427	8
10	Temperatura łamliwości Fraassa, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593	-5

Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy pośredni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  oraz układ cyrkulacji asfaltu.

### 2.3. Kruszywo

Należy stosować kruszywa według normy PN-EN-13043 spełniające wymagania podane w tablicy 2, 3 i 4.

**Tablica 2. Wymagane właściwości kruszywa grubego do podbudowy z betonu asfaltowego**

Punkt WT-1 Kruszywa 2010	Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszywa dla kategorii ruchu KR4
5.1 tab. 4	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	Gc85/20
5.1 tab. 4	Tolerancje uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategorii:	G20/17,5
5.1 tab. 4	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	F2
5.1 tab. 4	Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	FI30 (SI30)
5.1 tab. 4	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej wg PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	C50/30
5.1 tab. 4	Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, rozdział 5; badana na kruszywie o wymiarze 10/14, kategoria nie wyższa niż:	LA40
5.1 tab. 4	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
5.1 tab. 4	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9	WA24 Deklarowana
5.1 tab. 4	Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta
5.1 tab. 4	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1, badana na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16 lub 8/16, kategoria nie wyższa niż:	F4
5.1 tab. 4	„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3, kategoria:	SBLA
5.1 tab. 4	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta
5.1 tab. 4	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	mLPC0,1

**Tablica 3. Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do  $D \leq 8$  do podbudowy z betonu asfaltowego**

Punkt WT-1 Kruszywa 2010	Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszywa dla kategorii ruchu KR4
5.1 tab. 5	Uziarnienie wg PN-EN 933-1; wymagana kategoria:	GF85 i GA85
5.1 tab. 5	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kategorii:	GTC20
5.1 tab. 5	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f10
5.1 tab. 5	Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MBF10
5.1 tab. 5	Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-6, rozdz. 8; kategoria nie niższa niż:	ECS Deklarowana
5.1 tab. 5	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
5.1 tab. 5	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	WA24 Deklarowana
5.1 tab. 5	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	mLPC0,1

**Tablica 4. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do  $D \leq 8$  do podbudowy z betonu asfaltowego**

Punkt WT-1 Kruszywa 2010	Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszywa dla kategorii ruchu KR4
-----------------------------	----------------------	--

5.1 tab. 5	Uziarnienie wg PN-EN 933-1; wymagana kategoria:	GF85 i GA85
5.1 tab. 5	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kategorii:	GTC20
5.1 tab. 5	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f16
5.1 tab. 5	Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MBF10
5.1 tab. 5	Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-6, rozdz. 8; kategoria nie niższa niż:	ECS Deklarowana
5.1 tab. 5	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
5.1 tab. 5	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	WA24 Deklarowana
5.1 tab. 5	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	mLPC0,1

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być utwardzone i odwodnione.

## 2.4. Wypełniacz

Wypełniacz powinien spełniać warunki podane w tablicy 5.

**Tablica 5. Wymagane właściwości wypełniacza do podbudowy z betonu asfaltowego**

Punkt WT-1 Kruszywa 2010	Właściwości kruszywa	Wymagania wobec wypełniacza dla kategorii ruchu KR4
5.1 tab. 7	Uziarnienie wg PN-EN 933-10:	zgodne z tablicą 24
5.1 tab. 7	Jakość pyłów wg PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa od:	MBF10
5.1 tab. 7	Zawartość wody wg PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1% (m/m)
5.1 tab. 7	Gęstość ziaren wg EN 1097-7:	deklarowana przez producenta
5.1 tab. 7	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu wg PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	V28/45
5.1 tab. 7	Przyrost temperatury mięknięcia wg PN-EN 13179-1, kategoria nie wyższa niż:	ΔR&B8/25
5.1 tab. 7	Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	WS10
5.1 tab. 7	Zawartość CaCO <sub>3</sub> w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-2, kategoria nie niższa niż:	CC70
5.1 tab. 7	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	Ka Deklarowana
5.1 tab. 7	„Liczba asfaltowa” wg EN 13179-2, wymagana kategoria:	BN Deklarowana

Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

## 2.5. Środek adhezyjny

Środek adhezyjny do mieszanki mineralno-asfaltowej należy stosować obowiązkowo. Po zastosowaniu środka adhezyjnego do asfaltu przyczepność powinna wynosić co najmniej 80%. Przyczepność asfaltu do kruszywa należy określić zgodnie z PN-EN 12697-11, metoda C. Należy stosować jedynie te środki adhezyjne, które posiadają aprobatę techniczną. Środek adhezyjny powinien być podawany bezpośrednio do przewodu podającego asfalt do mieszalnika. Sposób dozowania środka adhezyjnego powinien być zaaprobowany przez Inspektora.

## 2.6. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować samoprzylepne taśmy z polimeroasfaltem lub tiksotropowe masy asfaltowe.

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej. Do uszczelnienia krawędzi należy stosować gorący asfalt drogowy, taki jak w mieszance mineralno-bitumicznej na podbudowę.

# 3. SPRZĘT

## 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D.M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 3.

## 3.2. Sprzęt do wykonywania podbudowy z betonu asfaltowego

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórnia (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarka gąsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,

- skrapiaarka,
- walce stalowe gładkie, walce ogumione
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- samochody samowyładowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- sprzęt drobny.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D.M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 4.

### 4.2. Transport materiałów

#### 4.2.1. Asfalt

Asfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

#### 4.2.2. Wypełniacz

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem.

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

#### 4.2.3. Kruszywo

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

#### 4.2.4. Mieszanka mineralno-asfaltowa

Mieszkankę mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowyładowczymi w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D.M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 5.

### 5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy podbudowy

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inspektorem, Wykonawca dostarczy Inspektorowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inspektora do wykonania badań kontrolnych przez Zamawiającego.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi określonymi w ST.

#### 5.2.1. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicy 6.

**Tablica 6. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do podbudowy z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu**

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]	
	AC 22 P KR4	
Wymiar sita #, [mm]	od	do
31,5	100	-
22,4	90	100
16	65	90
11,2	-	-
8	42	68
2	15	45
0,125	4	12
0,063	4	8
Zawartość lepiszcza, minimum*	Bmin3,8	

\*) Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m<sup>3</sup>. Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość ( $\rho_d$ ), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik  $\alpha$  według równania:

$$\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$$

### 5.2.2. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

Beton asfaltowy do warstwy podbudowy projektowany metodą empiryczną powinien spełniać wymagania podane w tablicy 7.

**Tablica 7. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy podbudowy, KR4**

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki
			AC22P
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2x75 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	V <sub>min</sub> 4,0 V <sub>max</sub> 8,0
Odporność na deformacje trwałe	C.1.20, wałowanie, P <sub>98</sub> -P <sub>100</sub>	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli	W <sub>TS</sub> AIR1,0 PR <sub>DA</sub> IR Deklarowane
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2x35 uderzeń	PN-EN 12697-12, lecz przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C	ITSR70

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanke mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać odmierzone oddzielnie.

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością  $\pm 5^\circ\text{C}$ . Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać 190°C dla asfaltu drogowego 35/50.

Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem) powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 8. W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

**Tablica 8. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej**

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [°C]
Asfalt 35/50	od 155 do 195

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem dopuszczalnych różnic ich składu:

- zawartość lepiszcza: 0,3% (m/m),
- zawartość kruszywa drobnego: 3,0% (m/m),
- zawartość wypełniacza: 1,0% (m/m).

### 5.4. Zakładowa kontrola produkcji

Należy prowadzić Zakładową Kontrolę Produkcji (ZKP) zgodnie z PN-EN 13108-21.

W ramach ZKP należy sprawdzić produkcyjny poziom zgodności produkcji metodą pojedynczych wyników, zgodnie z punktem A.3 Załącznika A do normy PN-EN 13108-21. Tolerancje zawartości składników mieszanki betonu asfaltowego względem składu zaprojektowanego powinny być zawarte w granicach podanych w tablicy 9.

**Tablica 9. Dopuszczalne odchylenia w ocenie zgodności produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej**

Przechodzi przez sito	Pojedyncze próbki. Odchylenia od założonego składu, % Mieszanki gruboziarniste	Dopuszczalne odchylenie średnie od założonego składu Mieszanki gruboziarniste
D	-9 ÷ +5	±5
D/2 lub sito charakterystyczne kruszywa grubego	±9	±4

2mm	$\pm 7$	$\pm 3$
Sito charakterystyczne kruszywa drobnego	$\pm 5$	$\pm 2$
0,063 mm	$\pm 3$	$\pm 2$
Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza	$\pm 0,3$	$\pm 0,3$

Dla każdego wyniku badania należy obliczyć odchylenia średnie od wymaganej wartości dla parametrów podanych w tabeli 9. Dla wszystkich mieszanek, krocząca bieżąca wartość średnia z odchyleń każdego z tych parametrów powinna być zachowywana dla ostatnich 32 analiz.

Jeżeli średnie odchylenia przekraczają odpowiednie wartości podane w tabeli 9 to wyrób jest niezgodny i należy podjąć stosowane działania korygujące.

### 5.5. Deklaracja zgodności

Dla wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej producent powinien wystawić deklarację zgodności. Deklaracja zgodności powinna zawierać:

- nazwę i adres producenta oraz miejsce produkcji,
- opis wyrobu i jego deklarowane właściwości (np. rodzaj, dane identyfikujące, zastosowanie),
- warunki, którym odpowiada wyrób tj. odniesienie do niniejszych wymagań oraz obowiązujących norm europejskich,
- warunki stosowania wyrobu,
- numer dołączonego certyfikatu Zakładowej Kontroli Produkcji,
- nazwisko, stanowisko osoby upoważnionej do podpisania deklaracji zgodności w imieniu producenta,
- datę uzyskania.

### 5.6. Przygotowanie podłoża

Podłoże (podbudowa z kruszywa niezwiązanego lub związanego) pod warstwę podbudowy z betonu asfaltowego powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein.

Nierówności podłoża pod warstwę podbudowy z betonu asfaltowego nie powinny być większe niż 12 mm. W przypadku gdy nierówności podłoża są większe, podłoże należy wyrównać poprzez frezowanie lub ułożenie warstwy wyrównawczej. Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody. Przed rozłożeniem warstwy podbudowy z mieszanki mineralno-asfaltowej, podłoże należy oczyścić i skropić emulsją asfaltową wg ST D.04.03.01. „Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych”. Powierzchnie czołowe włązków, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub materiałem uszczelniającym zaakceptowanym przez Inspektora.

### 5.7. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inspektora próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki. Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa. Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbkę do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27. Na podstawie uzyskanych wyników Inspektor podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

### 5.8. Odcinek próbny

Wykonawca wykona odcinek próbny co najmniej na trzy dni przed rozpoczęciem robót, w celu:

- stwierdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy,
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w Dokumentacji Projektowej grubości warstwy,
- określenia potrzebnej ilości przejść walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do takiej próby Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania podbudowy.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inspektora. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić co najmniej 250 m<sup>2</sup>, a długość co najmniej 25 m.

Wykonawca może przystąpić do wykonania podbudowy po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inspektora.

### 5.9. Warunki przystąpienia do robót

Mieszankę mineralno-asfaltową asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych. Podbudowa z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia w ciągu doby była nie niższa od -5°C przed przystąpieniem do robót i nie niższa od -3°C w czasie robót. Nie dopuszcza się układania podbudowy z betonu asfaltowego na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ( $V > 16$  m/s).

**5.10. Połączenie międzywarstwowe**

W ST D.04.03.01. „Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych” uwzględniono operację skropienia warstw które tego wymagają.

**5.11. Wbudowanie i zagęszczanie warstwy podbudowy z betonu asfaltowego**

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z Dokumentacją Projektową. Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki podanej w punkcie 5.3. Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się bezzwłocznie. Zagęszczenie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku osi. Warstwa podbudowy powinna spełniać warunki podane w tablicy 10.

**Tablica 10. Właściwości warstwy podbudowy z betonu asfaltowego**

Typ i wymiar mieszanki, przeznaczenie	Projektowana grubość warstwy technologicznej, cm	Wskaźnik zagęszczenia, %	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie, %(v/v)
AC22P KR4	7,0 ÷ 14,0	≥ 98	4,0 ÷ 10,0

**5.12. Połączenie technologiczne**

W przypadku występowania w nawierzchni bitumicznej złączy podłużnych i poprzecznych, mieszanka powinna być w pełni zagęszczona, a brzegi złączy powinny być ze sobą zrównane, co można uzyskać stosując jedną z wymienionych poniżej metod, przy czym dla złączy poprzecznych należy stosować jedynie metodę opisaną w punkcie b):

- e) przez zastosowanie dwóch lub więcej układarek pracujących w zespole w takiej odległości, aby możliwe było całkowite zagęszczenie sąsiednich pasów roboczych przez ciągłe (nieprzerwane) wałowanie,
- f) przez obcinanie odsłoniętych złączy na głębokość równą wymaganej grubości warstwy, do uzyskania pionowej krawędzi i usunięcie całego luźnego materiału. Następnie, przed ułożeniem sąsiedniego pasa roboczego, pionowe krawędzie pokrywa się samoprzylepną taśmą z polimeroasfaltem o minimalnej grubości 8 mm lub tiksotropową masą asfaltową. Jeżeli sąsiedni pas roboczy nie będzie układany w tym samym czasie, odsłoniętą krawędź należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem listwą drewnianą.

Niedopuszczalne jest uszczelnianie połączenia wyłącznie przez zalanie go z góry asfaltem, po zagęszczeniu warstwy.

Złącza powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi.

Złącze podłużne układanej warstwy powinno być przesunięte co najmniej o 15 cm względem złącza podłużnego występującego w niżej położonej warstwie.

Złącze poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o co najmniej 2 m w kierunku podłużnym do osi jezdni.

Układ złączy powinien zostać zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT****6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

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

**6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót potwierdzające spełnienie wymagań niniejszej ST.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi do akceptacji.

**6.3. Badania w czasie robót****6.3.1. Uwagi ogólne**

Badania dzielą się na:

- badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zlecniodawcy – Inspektora).

Badania kontrolne dzielą się na:

- badania kontrolne dodatkowe,
- badania arbitrażowe.

**6.3.2. Badania wykonawcy**

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnienia itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca jest zobowiązany wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać zleceniodawcy na jego żądanie. Inspektor może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inspektor może przeprowadzić badania kontrolne według punktu 6.3.3. Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej,
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

### 6.3.3. Badania kontrolne

Badania kontrolne są badaniami Inspektora, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inspektor w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

### 6.3.4. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mma podano w tablicy 11.

**Tablica 11. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej warstwy**

Lp	Wyszczególnienie badań	Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1.	Uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej	1 próbka na 2000 Mg i w przypadku wątpliwości
2.	Uziarnienie wypełniacza	Wg wskazań PPZ producenta mma
3.	Właściwości asfaltu	1 na 300 Mg
4.	Właściwości kruszywa	Przed 1 użyciem i przy każdej zmianie
5.	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	dozór ciągły
6.	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
7.	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki	Nie rzadziej niż częstość badań wynikająca z PPZ wg normy PN-EN 13108-21, tablica A.3, kategoria Y
8.	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla	Nie rzadziej niż 1 na 3000 Mg
9.	Grubość i wskaźnik zagęszczenia warstwy, wolna przestrzeń w warstwie (po wbudowaniu)	2 próbki z każdego pasa ruchu o powierzchni do 6000m <sup>2</sup> (bez nawierzchni na obiektach mostowych)

### 6.3.5. Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiednich termometrów zamontowanych na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

### 6.3.6. Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury. Dokładność pomiaru  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ . Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

### 6.3.7. Zawartość asfaltu

Badanie polega na wykonaniu ekstrakcji asfaltu, zgodnie z PN-EN 12697-1, z próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej. Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej pobranej próbki nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek, podanych w tablicy 12, w zależności od liczby badań z danego odcinka budowy.

**Tablica 12. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości lepiszcza rozpuszczalnego, % (m/m)**

Liczba wyników badań	1	2	3÷4	5÷8	9÷19*	$\geq 20$
Mieszanki gruboziarniste	$\pm 0,6$	$\pm 0,55$	$\pm 0,50$	$\pm 0,40$	$\pm 0,35$	$\pm 0,30$

\* Dodatkowo dopuszcza się maksymalnie 1 wynik, spośród wyników badań wziętych do obliczeń średniej arytmetycznej, którego odchyłka jest większa od dopuszczalnej odchyłki dotyczącej średniej arytmetycznej, lecz nie przekracza dopuszczalnej odchyłki jak do pojedynczego badania.

**6.3.8. Uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej**

Po wykonaniu ekstrakcji lepiszcza należy przeprowadzić kontrolę uziarnienia mieszanki kruszywa mineralnego. Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanych z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek podanych w tablicach 13÷17.

**Tablica 13. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze <0,063 mm, % (m/m)**

Liczba wyników badań	1	2	3÷4	5÷8	9÷19	≥20
Mieszanki gruboziarniste	± 4,0	± 3,6	± 3,2	± 2,9	± 2,4	± 2,0

**Tablica 14. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze <0,125 mm, % (m/m)**

Liczba wyników badań	1	2	3÷4	5÷8	9÷19	≥20
AC gruboziarniste	± 5	± 4,4	± 3,9	± 3,4	± 2,7	± 2,0

**Tablica 15. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze 0,063 mm do 2mm, % (m/m)**

Liczba wyników badań	1	2	3÷4	5÷8	9÷19	≥20
AC P	± 8	± 6,1	± 5,0	± 4,1	± 3,3	± 3,0

**Tablica 16. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze >2 mm, % (m/m)**

Liczba wyników badań	1	2	3÷4	5÷8	9÷19	≥20
AC P	± 8	± 6,1	± 5,0	± 4,1	± 3,3	± 3,0

**Tablica 17. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości ziaren grubych, % (m/m)**

Liczba wyników badań	1	2	3÷4	5÷8	9÷19	≥20
Mieszanki gruboziarniste	-9,0 +5,0	-7,6 +5,0	-6,8 +5,0	-6,1 +5,0	-5,5 +5,0	± 5,0

**6.3.9. Zawartość wolnych przestrzeni**

Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla oblicza się zgodnie z PN-EN 12697-8. Zawartość wolnych przestrzeni nie może przekroczyć wartości podanych w tablicy 10 dla odpowiedniej kategorii ruchu.

**6.3.10. Pomiar grubości warstwy**

Grubość wykonanej warstwy należy określać na podstawie wyciętych próbek. Za grubość warstwy przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości na całym odcinku budowy. Grubość warstwy nie może różnić się od projektowanej o więcej niż ± 10%. Niezależnie od średniej grubości, dla warstwy podbudowy grubość określona w pojedynczym oznaczeniu nie może być mniejsza od projektowanej grubości o więcej niż 2,5 cm.

**6.3.11. Wskaźnik zagęszczenia warstwy**

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy. Sprawdzenie polega na porównaniu gęstości objętościowej wyciętych próbek z gęstością objętościową próbek Marshalla formowanych w dniu wykonywania kontrolowanej działki roboczej. Oznaczenie gęstości należy wykonywać za pomocą metody hydrometrycznej. Wyniki powinny być zgodne z wartościami podanymi w tablicy 10 dla odpowiedniej kategorii ruchu.

**6.3.12. Wolna przestrzeń w warstwie**

Wolną przestrzeń w warstwie należy określać wg PN-EN 12697-8. Do obliczeń należy przyjąć gęstość mma wg PN-EN 12697-5 w dniu układanej warstwy na danym odcinku.

**6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych podbudowy z betonu asfaltowego****6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy z betonu asfaltowego podaje tablica 18.

**Tablica 18. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy z betonu asfaltowego**

Lp	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	1 raz na 100m
2	Równość podłużna warstwy	każdy pas ruchu metodą planograficzną
3	Równość poprzeczna warstwy	nie rzadziej niż co 10 m
4	Spadki poprzeczne warstwy	1 raz na 100m
5	Rzędne wysokościowe warstwy	nie rzadziej niż co 10 m na osi i krawędziach
6	Ukształtowanie osi w planie	1 raz na 100m
8	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
9	Krawędź	cała długość
10	Wygląd warstwy	ocena ciągła

**6.4.2. Szerokość warstwy**

Szerokość podbudowy powinna być nie mniejsza od szerokości projektowanej, z tolerancją +5 cm.

**6.4.3. Równość podłużna i poprzeczna podbudowy**

Nierówności podłużne i poprzeczne podbudowy mierzone metodą planograficzną (równość podłużna) i metodą łaty 4 m i klina lub równoważnej wg BN-68/8931-04 (równość poprzeczna), nie powinny być większe niż 10 mm.

**6.4.4. Spadki poprzeczne warstwy**

Spadki poprzeczne na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

**6.4.5. Rzędne wysokościowe**

Rzędne wysokościowe, mierzone co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawędziach, powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z dopuszczalną tolerancją  $\pm 1$  cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyleń.

**6.4.6. Ukształtowanie osi w planie**

Oś podbudowy w planie powinna być usytuowana zgodnie z Dokumentacją Projektową, z tolerancją  $\pm 5$  cm.

**6.4.7. Złącza podłużne i poprzeczne**

Złącza podbudowy powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

**6.4.8. Krawędzie warstwy**

Krawędzie podbudowy powinny być równo obcięte lub wyprofilowane, a w miejscach gdzie zaszła konieczność obcięcia pokryte asfaltem.

**6.4.9. Wygląd podbudowy**

Podbudowa powinna mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

**6.5. Badania kontrolne dodatkowe**

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych.

Inspektor ma prawo do przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych przy rozważnym pominięciu elementów mało istotnych.

Inspektor i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych. Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

**6.6. Badania arbitrażowe**

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inspektora lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań). Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych. Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania. Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych dotyczących zawartości wolnych przestrzeni lub wskaźnika zagęszczenia należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od wpływu reklamacji ze strony Zamawiającego.

**7. OBMIAR ROBÓT****7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

**7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) wykonanej warstwy podbudowy z betonu asfaltowego.

**8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI****9.1. Ogólne dotyczące podstawy płatności**

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

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1  $m^2$  podbudowy z obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- opracowanie receptury i wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania z zachowaniem warunków podanych w niniejszej ST,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- zabezpieczenie, zasłonięcie i odsłonięcie krawężników,
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- wykonanie niezbędnych połączeń technologicznych podłużnych i poprzecznych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w niniejszej ST,
- naprawa nawierzchni po pobraniu próbek.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |     |               |   |
|-----|---------------|---|
| 1.  | PN-EN 932-3   | Badania podstawowych właściwości kruszyw – Część 3: Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego   |
| 2.  | PN-EN 932-5   | Badania podstawowych właściwości kruszyw – Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie  |
| 3.  | PN-EN 933-1   | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania   |
| 4.  | PN-EN 933-3   | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 3: Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości  |
| 5.  | PN-EN 933-4   | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – wskaźnik kształtu  |
| 6.  | PN-EN 933-5   | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych |
| 7.  | PN-EN 933-6   | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa   |
| 8.  | PN-EN 933-9   | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 9: Ocena zawartości drobnych części – Badania błękitem metylenowym   |
| 9.  | PN-EN 933-10  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych części – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)                       |
| 10. | PN-EN 1097-2  | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie   |
| 11. | PN-EN 1097-3  | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 3: Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości  |
| 12. | PN-EN 1097-4  | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza   |
| 13. | PN-EN 1097-5  | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacji   |
| 14. | PN-EN 1097-6  | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości  |
| 15. | PN-EN 1097-7  | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza. Metoda piknometryczna  |
| 16. | PN-EN 1097-8  | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia  |
| 17. | PN-EN 1367-1  | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności   |
| 18. | PN-EN 1367-3  | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania                  |
| 19. | PN-EN 1367-5  | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 5: Oznaczanie odporności na szok termiczny                                  |
| 20. | PN-EN 1744-1  | Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 1: Analiza chemiczna  |
| 21. | PN-EN 1744-4  | Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody                                     |
| 22. | PN-EN 12591   | Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych   |
| 23. | PN-EN 12597   | Asfalty i produkty asfaltowe – Terminologia   |
| 24. | PN-EN 13924   | Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych twardych  |
| 25. | PN-EN 14023   | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji dla asfaltów modyfikowanych polimerami  |
| 26. | PN-EN 12697-1 | Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego                                     |
| 27. | PN-EN 12697-2 | Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 2: Oznaczenie składu ziarnowego  |

28. PN-EN 12697-3	Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 3: Odzyskiwanie asfaltu – Wyparka obrotowa
29. PN-EN 12697-4	Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco
30. PN-EN 12697-5	Mieszanki mineralno – asfaltowe Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 5: Oznaczenia gęstości
31. PN-EN 12697-6	Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczenie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
32. PN-EN 12697-8	Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczenie zawartości wolnej przestrzeni
33. PN-EN 12697-10	Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 10: Zagęszczalność
34. PN-EN 12697-11	Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
35. PN-EN 12697-12	Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metoda badania mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
36. PN-EN 12697-13	Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury
37. PN-EN 12697-14	Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 14: Zawartość wody
38. PN-EN 12697-17	Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 17: Ubytek ziaren
39. PN-EN 12697-18	Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza
40. PN-EN 12697-19	Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno asfaltowych na gorąco – Część 19: Przepuszczalność próbek
41. PN-EN 12697-20	Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 20: Penetracja próbek sześciennych lub Marshalla
42. PN-EN 12697-22	Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie
43. PN-EN 12697-23	Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 23: Określanie pośredniej wytrzymałości na rozciąganie próbek asfaltowych
44. PN-EN 12697-24	Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 24: Odporność na zmęczenie
45. PN-EN 12697-26	Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 26: Sztywność
46. PN-EN 12697-27	Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
47. PN-EN 12697-28	Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczenia zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia
48. PN-EN 12697-29	Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metoda badania mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 29: Pomiar próbki z zagęszczonej mieszanki mineralno – asfaltowej
49. PN-EN 12697-30	Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 30: Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie
50. PN-EN 12697-33	Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 33: Przygotowanie próbek zagęszczanych walcem
51. PN-EN 12697-34	Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 34: Badanie Marshalla
52. PN-EN 12697-35	Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 35: Mieszanie laboratoryjne
53. PN-EN 12697-36	Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczenie grubości nawierzchni asfaltowych
54. PN-EN 12697-38	Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 38: Podstawowe wyposażenie i kalibracja
55. PN-EN 12697-39	Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 39: Oznaczenie zawartości lepiszcza rozpuszczalnego metodą spalania
56. PN-EN 12697-40	Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 40: Wodoprzepuszczalność „in situ”
57. PN-EN 12697-41	Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 41: Odporność na płyny przeciwgołedziowe
58. PN-EN 12697-42	Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 42: Zawartość zanieczyszczeń w destrukcie asfaltowym
59. PN-EN 12697-43	Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 43: Odporność na paliwo
60. PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu

61.	PN-EN 13108-1	Mieszanki mineralno – asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton asfaltowy
62.	PN-EN 13108-20	Mieszanki mineralno – asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu
63.	PN-EN 13108-21	Mieszanki mineralno – asfaltowe – Wymagania – Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji
64.	PN-EN 13179-1	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych - Część 1: Badanie metodą pierścienia delta i kuli
65.	PN-EN 13179-2	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych - Część 2: Liczba bitumiczna
66.	PN-EN 13808	Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
67.	PN-EN 14188-1	Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
68.	PN-EN 14188-2	Wypełniacze szczelin i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
69.	PN-ISO 565	Sita kontrolne – Tkanina z drutu, blacha perforowana i blacha cienka perforowana elektrochemicznie – Wymiary nominalne oczek
70.	BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata

## 10.2. Inne dokumenty

1. WT-1 Kruszywa 2010. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych.
2. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych.
3. WT-3 Emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych.
4. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. nr 43, poz. 430)
5. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych – Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1997

Ta strona jest pusta.

## D.05.03.05 NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego, w ramach realizacji zadania: Przebudowa ulicy 11-go Listopada oraz ulicy Kajki w Ełku – ulica Kajki od km 0+082,02 do km 0+222,84.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia i odbioru robót związanych z wykonywaniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego wg PN-EN 13108-1 i WT-2 2010 Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych z mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej od producenta i obejmują wykonanie.

– warstwy wiążącej z betonu asfaltowego AC 22 W 35/50 gr. 9 cm dla jezdni o kategorii ruchu KR4.

W przypadku produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej przez Wykonawcę dla potrzeb budowy, Wykonawca zobowiązany jest prowadzić Zakładową kontrolę produkcji (ZKP) zgodnie z WT-2 punkt 8.4.1.5.

#### 1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Nawierzchnia** – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów na podłoże.
- 1.4.2. Warstwa technologiczna** – jest to konstrukcyjny element nawierzchni układany w pojedynczej operacji.
- 1.4.3. Warstwa** – jest to element konstrukcji nawierzchni zbudowany z jednego materiału, który może składać się z jednej lub wielu warstw technologicznych.
- 1.4.4. Warstwa ścieralna** – górna warstwa nawierzchni będąca w bezpośrednim kontakcie z kołami pojazdów.
- 1.4.5. Warstwa wiążąca** – jest to warstwa nawierzchni między warstwą ścieralną, a podbudową.
- 1.4.6. Warstwa wyrównawcza** – jest to warstwa o zmiennej grubości, ułożona na istniejącej warstwie w celu uzyskania odpowiedniego profilu potrzebnego do ułożenia kolejnej warstwy.
- 1.4.7. Mieszanka mineralno-asfaltowa** – mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.
- 1.4.8. Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej** – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, wyróżniające tę mieszankę ze zbioru mieszanek tego samego typu ze względu na największy wymiar kruszywa, np. wymiar 11.
- 1.4.9. Beton asfaltowy** – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.
- 1.4.10. Mieszanka droboziarnista** – jest to mieszanka mineralno – asfaltowa do warstwy ścieralnej (z wyłączeniem asfaltu lanego), wiążącej i podbudowy, w której wymiar kruszywa D jest mniejszy niż 16 mm.
- 1.4.11. Mieszanka gruboziarnista** – jest to mieszanka mineralno – asfaltowa do warstwy wiążącej i podbudowy, w której wymiar kruszywa D jest nie mniejszy niż 16 mm.
- 1.4.12. Skład mieszanki (recepta)** – jest to docelowy skład mieszanki mineralno – asfaltowej, który może być podany jako skład wejściowy lub wyjściowy.
- 1.4.13. Uziarnienie** – skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.
- 1.4.14. Kategoria ruchu** – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) według „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” GDDP-IBDiM.
- 1.4.15. Wymiar kruszywa** – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.
- 1.4.16. Kruszywo grube** – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 45$  mm oraz  $d > 2$  mm.
- 1.4.17. Kruszywo drobne** – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 2$  mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.
- 1.4.18. Pył** – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.
- 1.4.19. Wypełniacz** – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz mieszany – kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany – wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).
- 1.4.20. Dodatek** – jest to materiał, który może być dodawany do mieszanki w małych ilościach (np. włókna ograniczone i nieograniczone lub polimery) w celu poprawy jej cech mechanicznych, urabialności lub koloru.
- 1.4.21. Kationowa emulsja asfaltowa** – emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.

Określenia podstawowe stosowane w niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

### 2.2. Asfalt

Na warstwę wiążącą dla kategorii ruchu KR4 należy stosować asfalt drogowy 35/50 wg PN-EN 12591. Asfalt drogowy powinien spełniać wymagania podane w tablicy 1.

**Tablica 1. Wymagania wobec asfaltów drogowych 35/50 wg PN-EN 12591**

Lp.	Właściwości		Metoda badania	Wymagania
1	Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426	35-50
2	Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427	50-58
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	PN-EN 22592	240
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m	PN-EN 12592	99
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż	% m/m	PN-EN 12607-1	0,5
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-EN 1426	53
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż	°C	PN-EN 1427	52
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż	%	PN-EN 12606-1	2,2
9	Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN-EN 1427	8
10	Temperatura łamliwości Fraassa, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593	-5

Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy pośredni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  oraz układ cyrkulacji asfaltu.

### 2.3. Kruszywo do warstwy wiążącej

Do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 i WT-1 Kruszywa 2010, spełniające wymagania podane w tablicy 2, 3 i 4.

**Tablica 2. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego**

Punkt WT-1 Kruszywa 2010	Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszywa dla kategorii ruchu KR4
5.2 tab. 8	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	Gc85/20
5.2 tab. 8	Tolerancje uziarnienia, odchylenia nie większe niż wg kategorii:	G20/15
5.2 tab. 8	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	f2
5.2 tab. 8	Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż:	FI25 lub SI25
5.2 tab. 8	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej wg PN-EN 933-5, kategoria nie niższa niż:	C50/10
5.2 tab. 8	Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, rozdział 5, badana na kruszywie o wymiarze 10/14, kategoria nie wyższa niż:	LA30
5.2 tab. 8	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
5.2 tab. 8	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9	WA24 Deklarowana
5.2 tab. 8	Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta
5.2 tab. 8	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1, badana na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16 lub 8/16, kategoria nie wyższa niż:	F2
5.2 tab. 8	„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	SBLA
5.2 tab. 8	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta
5.2 tab. 8	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	mLPC0,1

**Tablica 3. Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do  $D \leq 8$  do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego**

Punkt WT-1 Kruszywa 2010	Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszywa dla kategorii ruchu KR4
--------------------------	----------------------	--

5.2 tab. 9	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	GF85 i GA85
5.2 tab. 9	Tolerancja uziarnienia, odchylenie nie większe niż wg kategorii:	GTC20
5.2 tab. 9	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	f10
5.2 tab. 9	Jakość pyłów wg PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MBF10
5.2 tab. 9	Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	Ecs Deklarowana
5.2 tab. 9	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
5.2 tab. 9	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	WA24 Deklarowana
5.2 tab. 9	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	mLPC0,1

**Tablica 4. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do D<sub>8</sub> do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego**

<b>Punkt WT-1 Kruszywa 2010</b>	<b>Właściwości kruszywa</b>	<b>Wymagania wobec kruszywa dla kategorii ruchu KR4</b>
5.2 tab. 10	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	GF85 i GA85
5.2 tab. 10	Tolerancja uziarnienia, odchylenie nie większe niż wg kategorii:	GTC20
5.2 tab. 10	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	f16
5.2 tab. 10	Jakość pyłów wg PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MBF10
5.2 tab. 10	Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	Ecs 30
5.2 tab. 10	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
5.2 tab. 10	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	WA24 Deklarowana
5.2 tab. 10	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	mLPC0,1

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione.

#### 2.4. Wypełniacz do warstwy wiążącej

Wypełniacz do warstwy wiążącej powinien spełniać warunki podane w tablicy 5.

**Tablica 5. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego**

<b>Punkt WT-1 Kruszywa 2010</b>	<b>Właściwości kruszywa</b>	<b>Wymagania wobec wypełniacza dla kategorii ruchu KR4</b>
5.2 tab. 11	Uziarnienie wg PN-EN 933-10:	zgodne z tablicą 24
5.2 tab. 11	Jakość pyłów wg PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MBF10
5.2 tab. 11	Zawartość wody wg PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1% (m/m)
5.2 tab. 11	Gęstość ziaren wg EN 1097-7:	deklarowana przez producenta
5.2 tab. 11	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu wg PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	V28/45
5.2 tab. 11	Przyrost temperatury mięknięcia wg PN-EN 13179-1, kategoria nie wyższa niż:	ΔR&B8/25
5.2 tab. 11	Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	WS10
5.2 tab. 11	Zawartość CaCO <sub>3</sub> w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-2, kategoria nie niższa niż:	CC70
5.2 tab. 11	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	Ka Deklarowana
5.2 tab. 11	„Liczba asfaltowa” wg EN 13179-2, wymagana kategoria:	BN Deklarowana

Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

#### 2.5. Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, należy dobrać i zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11, metoda C wynosiła co najmniej 80%.

Środek adhezyjny powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach, w warunkach określonych przez producenta.

### **2.6. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi**

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować emulsję asfaltową według PN-EN 13808. Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować gorący asfalt drogowy, taki jak w mieszance mineralno-bitumicznej na podbudowę.

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

### **3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót**

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

- wytwórnia (otaczarka) o mieszanii cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarka gąsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,
- skraplarka,
- walce stalowe gładkie,
- lekka rozsypywarka kruszywa,
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- samochody samowyładowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- sprzęt drobny.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

### **4.2. Transport materiałów**

#### **4.2.1. Asfalt**

Asfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

#### **4.2.2. Wypełniacz**

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

#### **4.2.3. Kruszywo**

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

#### **4.2.4. Mieszanka mineralno-asfaltowa**

Mieszankę mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowyładowczymi w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę

#### **4.2.5. Emulsja asfaltowa**

Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody. Nie należy używać do transportu opakowań z metali lekkich (może zachodzić wydzielanie wodoru i groźba wybuchu przy emulsjach o  $\text{pH} \leq 4$ ).

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

## 5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inspektorem, Wykonawca dostarczy Inspektorowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inspektora do wykonania badań kontrolnych przez Zamawiającego.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi określonymi w ST.

### 5.2.1. Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicy 6.

**Tablica 6. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy wiążącej**

Właściwość	Przesiew, % (m/m)			
	AC 22 W KR4			
Wymiar sita #, [mm]	od	do		
31,5	100	-		
22,4	90	100		
16	65	90		
11,2	-	-		
8	45	70		
2	20	45		
0,125	4	12		
0,063	4,0	10,0		
Zawartość lepiszcza, minimum	Bmin4,2			

\*) Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m<sup>3</sup>. Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (ρ<sub>d</sub>), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik α według równania:

$$\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$$

Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podane są w tablicy 7.

**Tablica 7. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej KR4**

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	AC 22 W KR4
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2×75 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	V <sub>min</sub> 4,0 V <sub>max</sub> 7,0
Odporność na deformacje trwałe	C.1.20, wałowanie, P <sub>98</sub> -P <sub>100</sub>	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli	WTS <sub>AIR</sub> 0,30 PRD <sub>AIR</sub> Deklarowane
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C	ITSR <sub>80</sub>

## 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanke mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać oddzielnie.

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością ± 5°C. Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać 190°C dla asfaltu drogowego 35/50.

Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem) powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 8. W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

**Tablica 8. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej**

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki, °C
Asfalt 35/50	od 155 do 195

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem braku różnic w ich właściwościach:

- zawartość lepiszcza: 0,3% (m/m),
- zawartość kruszywa drobnego: 3,0% (m/m),
- zawartość wypełniacza: 1,0% (m/m).

#### 5.4. Zakładowa kontrola produkcji

Należy prowadzić Zakładową Kontrolę Produkcji (ZKP) zgodnie z PN-EN 13108-21.

W ramach ZKP należy sprawdzić produkcyjny poziom zgodności produkcji metodą pojedynczych wyników, zgodnie z punktem A.3 Załącznika A do normy PN-EN 13108-21.

Tolerancje zawartości składników mieszanki betonu asfaltowego względem składu zaprojektowanego powinny być zawarte w granicach podanych w tablicy 15.

**Tablica 9. Dopuszczalne odchylenia w ocenie zgodności produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej**

Przechodzi przez sito	Pojedyncze próbki. Odchylenia od założonego składu, % Mieszanki gruboziarniste	Dopuszczalne odchylenie średnie od założonego składu Mieszanki gruboziarniste
D	-9 ÷ +5	±5
D/2 lub sito charakterystyczne kruszywa grubego	±9	±4
2mm	±7	±3
Sito charakterystyczne kruszywa drobnego	±5	±2
0,063 mm	±3	±2
Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza	±0,3	±0,3

Dla każdego wyniku badania należy obliczyć odchylenia średnie od wymaganej wartości dla parametrów podanych w tablicy 9. Dla wszystkich mieszanek, krocząca bieżąca wartość średnia z odchyleń każdego z tych parametrów powinna być zachowywana dla ostatnich 32 analiz.

Jeżeli średnie odchylenia przekraczają odpowiednie wartości podane w tablicy 9 to wyrób jest niezgodny i należy podjąć stosowane działania korygujące.

#### 5.5. Deklaracja zgodności

Dla wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej producent powinien wystawić deklarację zgodności. Deklaracja zgodności powinna zawierać:

- nazwę i adres producenta oraz miejsce produkcji,
- opis wyrobu i jego deklarowane właściwości (np. rodzaj, dane identyfikujące, zastosowanie),
- warunki, którym odpowiada wyrób tj. odniesienie do niniejszych wymagań oraz obowiązujących norm europejskich,
- warunki stosowania wyrobu,
- numer dołączonego certyfikatu Zakładowej Kontroli Produkcji,
- nazwisko, stanowisko osoby upoważnionej do podpisania deklaracji zgodności w imieniu producenta,
- datę uzyskania.

#### 5.6. Przygotowanie podłoża

Podłoże (podbudowa z betonu asfaltowego lub stara warstwa ścieralna) pod warstwę wiążącą lub wyrównawczą z betonu asfaltowego powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein.

Nierówności podłoża pod warstwę wiążącą nie powinny być większe od podanych w tablicy 10.

W wypadku podłoża z nowo wykonanej warstwy asfaltowej, do oceny nierówności należy przyjąć dane z pomiaru równości tej warstwy, zgodnie z WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008 - punkt 9.7.2. Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne.

**Tablica 10. Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę wiążącą (pomiar łatą 4 m lub równoważną metodą)**

Lp	Klasa drogi	Maksymalna nierówność podłoża pod warstwę wiążącą [mm]
1	G KR4	10

W przypadku gdy nierówności podłoża są większe od podanych w tablicy 10, podłoże należy wyrównać poprzez frezowanie lub ułożenie warstwy wyrównawczej.

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

Przed rozłożeniem warstwy podbudowy z mieszanki mineralno-asfaltowej, podłoże należy oczyścić i skropić emulsją asfaltową wg ST D-04.03.01. „Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych”.

### 5.7. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inspektora próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbkę do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27.

Na podstawie uzyskanych wyników Inspektor podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

### 5.8. Odcinek próbny

Przed przystąpieniem do wykonania warstwy wiążącej z betonu asfaltowego Wykonawca wykona odcinek próbny celem uściślenia organizacji wytwarzania i układania oraz ustalenia warunków zagęszczania.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inspektorem. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić co najmniej 250 m<sup>2</sup>, a długość co najmniej 25 m. Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu jakie zamierza stosować do wykonania warstwy wiążącej.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inspektora technologii wbudowania i zagęszczania oraz wyników z odcinka próbnego.

### 5.9. Warunki przystąpienia do robót

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych.

Mieszanka mineralno-asfaltowa może być układana, gdy temperatura otoczenia w ciągu doby była nie niższa od 0°C przed przystąpieniem do robót i nie niższa od +2°C w czasie robót.

Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ( $V > 16$  m/s).

### 5.10. Połączenie międzywarstwowe

W ST D.04.03.01. „Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych” uwzględniono operację skropienia warstw które tego wymagają.

### 5.11. Wbudowanie i zagęszczanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki podanej w punkcie 5.3.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczone ciężkimi walcami drogowymi. Do warstw z betonu asfaltowego należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walce ogumione.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się bezzwłocznie, zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym. Zagęszczenie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku osi.

**Tablica 11. Minimalna temperatura otoczenia podczas wykonywania warstw asfaltowych**

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [°C]	
	przed przystąpieniem do robót	w czasie robót
Warstwa wiążąca	-2	0

Warstwa wiążąca powinna spełniać warunki podane w tablicy 12.

**Tablica 12. Właściwości warstwy wiążącej**

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
AC 22 W KR4	7,0 ÷ 10,0	≥ 98	4,0 ÷ 7,0

### 5.12. Połączenia technologiczne

Złącza w podbudowie powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi.

W przypadku rozkładania mieszanki całą szerokością warstwy, złącza poprzeczne, wynikające z dziennej działki roboczej, powinny być równo obcięte, posmarowane lepiszczem i zabezpieczone listwą przed uszkodzeniem.

W przypadku rozkładania mieszanki połową szerokości warstwy, występujące dodatkowo złącze podłużne należy zabezpieczyć w sposób podany dla złącza poprzecznego.

Złącze podłużne układanej następnej warstwy, na przykład wiążącej, powinno być przesunięte co najmniej o 15 cm względem złącza podłużnego podbudowy.

Złącze poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o co najmniej 2 m w kierunku podłużnym do osi jezdni.

Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót potwierdzające spełnienie wymagań niniejszej ST.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Uwagi ogólne

Badania dzielą się na:

- badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zlecniodawcy – Inspektora).

Badania kontrolne dzielą się na:

- badania kontrolne dodatkowe,
- badania arbitrażowe.

#### 6.3.2. Badania Wykonawcy

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca jest zobowiązany wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać zlecniodawcy na jego żądanie.

Inspektor może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inspektora może przeprowadzić badania kontrolne według punktu 6.3.3.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej,
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

#### 6.3.3. Badania kontrolne

Badania kontrolne są badaniami Inspektora, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inspektor w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

#### 6.3.4. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 13.

**Tablica 13. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej warstwy**

Lp	Wyszczególnienie badań	Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1.	Uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej	1 próbka na 2000 Mg i w przypadku wątpliwości
2.	Uziarnienie wypełniacza	Wg wskazań PPZ producenta mma
3.	Właściwości asfaltu	1 na 300 Mg
4.	Właściwości kruszywa	Przed 1 użyciem i przy każdej zmianie
5.	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	dozór ciągły
6.	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
7.	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki	Nie rzadziej niż częstość badań wynikająca z PPZ wg normy PN-EN 13108-21, tablica A.3, kategoria Y
8.	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla	Nie rzadziej niż 1 na 3000 Mg
9.	Grubość i wskaźnik zagęszczenia warstwy, wolna przestrzeń w warstwie (po wbudowaniu)	2 próbki z każdego pasa ruchu o powierzchni do 6000m <sup>2</sup> (bez nawierzchni na obiektach mostowych)

### 6.3.5. Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiednich termometrów zamontowanych na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

### 6.3.6. Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury. Dokładność pomiaru  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ . Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

### 6.3.7. Zawartość asfaltu

Badanie polega na wykonaniu ekstrakcji asfaltu, zgodnie z PN-EN 12697-1, z próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej. Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej pobranej próbki nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek, podanych w tablicy 14, w zależności od liczby badań z danego odcinka budowy.

**Tablica 14. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości lepiszcza rozpuszczalnego, % (m/m)**

Liczba wyników badań	1	2	3÷4	5÷8	9÷19*	$\geq 20$
Mieszanki gruboziarniste	$\pm 0,6$	$\pm 0,55$	$\pm 0,50$	$\pm 0,40$	$\pm 0,35$	$\pm 0,30$
Mieszanki drobnoziarniste	$\pm 0,5$	$\pm 0,45$	$\pm 0,40$	$\pm 0,40$	$\pm 0,35$	$\pm 0,30$

\* Dodatkowo dopuszcza się maksymalnie 1 wynik, spośród wyników badań wziętych do obliczeń średniej arytmetycznej, którego odchyłka jest większa od dopuszczalnej odchyłki dotyczącej średniej arytmetycznej, lecz nie przekracza dopuszczalnej odchyłki jak do pojedynczego badania.

### 6.3.8. Uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej

Po wykonaniu ekstrakcji lepiszcza należy przeprowadzić kontrolę uziarnienia mieszanki kruszywa mineralnego. Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanych z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek podanych w tablicach 15÷19.

**Tablica 15. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze  $<0,063$  mm, % (m/m)**

Liczba wyników badań	1	2	3÷4	5÷8	9÷19	$\geq 20$
Mieszanki gruboziarniste	$\pm 4,0$	$\pm 3,6$	$\pm 3,2$	$\pm 2,9$	$\pm 2,4$	$\pm 2,0$
Mieszanki drobnoziarniste	$\pm 3,0$	$\pm 2,7$	$\pm 2,4$	$\pm 2,1$	$\pm 1,8$	$\pm 1,5$

**Tablica 16. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze  $<0,125$  mm, % (m/m)**

Liczba wyników badań	1	2	3÷4	5÷8	9÷19	$\geq 20$
AC gruboziarniste	$\pm 5$	$\pm 4,4$	$\pm 3,9$	$\pm 3,4$	$\pm 2,7$	$\pm 2,0$
AC drobnoziarniste	$\pm 4$	$\pm 3,6$	$\pm 3,3$	$\pm 2,9$	$\pm 2,5$	$\pm 2,0$

**Tablica 17. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze  $0,063$  mm do  $2$  mm, % (m/m)**

Liczba wyników badań	1	2	3÷4	5÷8	9÷19	$\geq 20$
AC W, AC S	$\pm 8$	$\pm 6,1$	$\pm 5,0$	$\pm 4,1$	$\pm 3,3$	$\pm 3,0$

**Tablica 18. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze  $>2$  mm, % (m/m)**

Liczba wyników badań	1	2	3÷4	5÷8	9÷19	≥20
AC W, AC S	± 8	± 6,1	± 5,0	± 4,1	± 3,3	± 3,0

**Tablica 19. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości ziaren grubych, % (m/m)**

Liczba wyników badań	1	2	3÷4	5÷8	9÷19	≥20
Mieszanki gruboziarniste	-9,0 +5,0	-7,6 +5,0	-6,8 +5,0	-6,1 +5,0	-5,5 +5,0	± 5,0
Mieszanki drobnoziarniste	-8,0 +5,0	-6,7 +4,7	-5,8 +4,5	-5,1 +4,3	-4,4 +4,1	± 4,0

### 6.3.9. Zawartość wolnych przestrzeni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla oblicza się zgodnie z PN-EN 12697-8. Zawartość wolnych przestrzeni nie może przekroczyć wartości podanych w tablicy 12 dla odpowiedniej kategorii ruchu.

### 6.3.10. Pomiar grubości warstwy

Grubość wykonanej warstwy należy określać na podstawie wyciętych próbek. Za grubość warstwy przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości na całym odcinku budowy. Grubość warstwy nie może różnić się od projektowanej o więcej niż ± 10%. Niezależnie od średniej grubości, dla warstwy podbudowy grubość określona w pojedynczym oznaczeniu nie może być mniejsza od projektowanej grubości o więcej niż 2,5 cm.

### 6.3.11. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy. Sprawdzenie polega na porównaniu gęstości objętościowej wyciętych próbek z gęstością objętościową próbek Marshalla formowanych w dniu wykonywania kontrolowanej działki roboczej. Oznaczenie gęstości należy wykonywać za pomocą metody hydrostatycznej. Wyniki powinny być zgodne z wartościami podanymi w tablicy 12 dla odpowiedniej kategorii ruchu.

### 6.3.12. Wolna przestrzeń w warstwie

Wolną przestrzeń w warstwie należy określać wg PN-EN 12697-8. Do obliczeń należy przyjąć gęstość mma wg PN-EN 12697-5 w dniu układanej warstwy na danym odcinku.

## 6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości warstw nawierzchni z betonu asfaltowego

### 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego podaje tablica 20.

**Tablica 20. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z betonu asfaltowego**

Lp	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Szerokość warstwy	1 raz na 100m
2.	Równość podłużna warstwy	każdy pas ruchu metodą planograficzną
3.	Równość poprzeczna warstwy	nie rzadziej niż co 10 m
4.	Spadki poprzeczne warstwy	1 raz na 100m
5.	Rzędne wysokościowe warstwy	nie rzadziej niż co 10 m na osi i krawędziach
6.	Ukształtowanie osi w planie	1 raz na 100m
8.	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
9.	Krawędź	cała długość
10.	Wygląd warstwy	ocena ciągła

### 6.4.2. Szerokość warstwy

Szerokość warstwy powinna być nie mniejsza od szerokości projektowanej, z tolerancją +5 cm.

### 6.4.3. Równość podłużna i poprzeczna warstwy

Nierówności podłużne i poprzeczne warstwy mierzone metodą planograficzną (równość podłużna) i metodą łaty 4 m i klina lub równoważnej wg BN-68/8931-04 (równość poprzeczna), nie powinny być większe od podanych w tablicy 21.

**Tablica 21. Dopuszczalne nierówności**

Lp.	Drogi i place	Warstwa wiążąca
1.	Drogi klasy G KR4 - pasy ruchu	8

### 6.4.4. Spadki poprzeczne warstwy

Spadki poprzeczne na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją ±0,5 %.

### 6.4.5. Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe, mierzone co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawędziach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją ± 1 cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyłek.

**6.4.6. Ukształtowanie osi w planie**

Oś podbudowy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 5$  cm.

**6.4.7. Złącza podłużne i poprzeczne**

Złącza powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

**6.4.8. Krawędzie warstwy**

Krawędzie powinny być równo obcięte lub wyprofilowane, a w miejscach gdzie zaszła konieczność obcięcia pokryte asfaltem.

**6.4.9. Wygląd warstwy**

Warstwa powinna mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

**6.5. Badania kontrolne dodatkowe**

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych.

Inspektor ma prawo do przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych przy rozważnym pominięciu elementów mało istotnych.

Inspektor i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych. Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

**6.6. Badania arbitrażowe**

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inspektora lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań). Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych. Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania. Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych dotyczących zawartości wolnych przestrzeni lub wskaźnika zagęszczenia należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od wpływu reklamacji ze strony Zamawiającego.

**7. OBMIAR ROBÓT****7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

**7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest:

- $m^2$  (metr kwadratowy) wykonanej warstwy wiążącej z betonu asfaltowego.

**8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI****9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1  $m^2$  warstwy wiążącej z betonu asfaltowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- oczyszczenie i skropienie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki betonu asfaltowego i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki betonu asfaltowego,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

Wykaz norm i innych dokumentów podano w ST D.04.07.01 „Podbudowa z betonu asfaltowego”.

## D.05.03.11 FREZOWANIE NAWIERZCHNI BITUMICZNYCH NA ZIMNO

### 1. WSTĘP

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru związanych z frezowaniem nawierzchni bitumicznych na zimno w ramach realizacji zadania: Przebudowa ulicy 11-go Listopada oraz ulicy Kajki w Ełku – ulica Kajki od km 0+082,02 do km 0+222,84.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia i odbioru robót związanych z frezowaniem nawierzchni bitumicznych na zimno i obejmuje frezowanie na zadaną głębokość śr. 24 cm oraz odwiezienie materiału frezowanego do GDDKIA Rejon w Ełku, ul. Kolonia 1.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno** - kontrolowany proces skrawania górnej warstwy nawierzchni asfaltowej bez jej ogrzania, na określoną głębokość.

Określenia podstawowe stosowane w niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

### 2. MATERIAŁY

Nie występują.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

#### 3.2. Sprzęt do frezowania

Należy stosować frezarki drogowe umożliwiające frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno na określoną głębokość. Frezarka powinna być sterowana elektronicznie i zapewniać zachowanie wymaganej równości oraz pochyłeń poprzecznych i podłużnych powierzchni po frezowaniu. Przy frezowaniu całej jezdni szerokość bębna skrawającego powinna być co najmniej równa 1200 mm. Przy dużych robotach frezarki muszą być wyposażone w przenośnik sfrezowanego materiału, podający go z jezdni na środki transportu.

Wykonawca może używać tylko frezarki zaakceptowane przez Inspektora.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

#### 4.2. Transport sfrezowanego materiału

Transport sfrezowanego materiału powinien być tak zorganizowany, aby zapewnić pracę frezarki bez postojów. Materiał może być wywożony dowolnymi środkami transportowymi.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

#### 5.2. Wykonanie frezowania

Nawierzchnia powinna być frezowana do głębokości, szerokości i pochyłeń zgodnych z Dokumentacją Projektową. Jeżeli ruch drogowy ma być dopuszczony po sfrezowanej części jezdni, to wówczas, ze względów bezpieczeństwa należy spełnić następujące warunki:

- g) należy usunąć ścięty materiał i oczyścić nawierzchnię,
- h) przy frezowaniu pasów ruchu, wysokość podłużnych pionowych krawędzi nie może przekraczać 40 mm,
- i) krawędzie poprzeczne na zakończeniu dnia roboczego powinny być klinowo ścięte.

**5.3. Frezowanie warstwy ścieralnej przed ułożeniem nowej warstwy lub warstw asfaltowych**

Do frezowania należy użyć frezarek sterowanych elektronicznie, względem ustalonego poziomu odniesienia, zachowując spadki poprzeczne i niweletę drogi. Nawierzchnia powinna być sfrezowana na głębokość określoną w Dokumentacji Projektowej.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT****6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

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

**6.2. Częstotliwość oraz zakres pomiarów kontrolnych****6.2.1. Minimalna częstotliwość pomiarów**

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dla nawierzchni frezowanej na zimno podano w tablicy 1.

**Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów kontrolnych nawierzchni frezowanej na zimno**

Lp	Właściwości nawierzchni	Minimalna częstotliwość pomiarów
1.	Równość podłużna	łąką 4-metrową co 20 metrów
2.	Równość poprzeczna	łąką 4-metrową co 20 metrów
3.	Spadki poprzeczne	co 50 metrów
4.	Szerokość frezowania	co 50 metrów
5.	Głębokość frezowania	na bieżąco, według ST

**6.2.2. Równość nawierzchni**

Nierówności powierzchni po frezowaniu mierzone łąką 4-m zgodnie z BN-68/8931-04 nie powinny przekraczać 8 mm.

**6.2.3. Spadki poprzeczne**

Spadki poprzeczne nawierzchni po frezowaniu powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

**6.2.4. Szerokość frezowania**

Szerokość frezowania powinna odpowiadać głębokości określonej w Dokumentacji Projektowej z dokładnością  $\pm 5$  mm. Powyższe ustalenia dotyczące dokładności frezowania nie dotyczą wyburzenia kilku lub wszystkich warstw nawierzchni przy naprawach kapitalnych. W takim przypadku wymagania powinny być określone przez Inspektora w dostosowaniu do potrzeb wynikających z przyjętej technologii.

**7. OBMIAR ROBÓT****7.1 Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D.M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 7.

**7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) – dla frezowania nawierzchni wraz z wywozem.

**8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D.M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI****9.1. Ogólne dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D.M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 9.

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena 1  $m^2$  wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe, oznakowanie robót,
- frezowanie nawierzchni,
- załadunek materiałów z rozbiórki na samochody i wywóz na składowisko Inwestora wraz z rozładunkiem,
- oczyszczenie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki,
- przeprowadzenie pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE****10.1. Normy**

1. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką

**D.05.03.13 NAWIERZCHNIA Z MIESZANKI MASTYKSOWO-GRYSOWEJ SMA****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem warstwy ścieralnej nawierzchni z mieszanki mastyksowo - grysowej (SMA) w ramach realizacji zadania: Przebudowa ulicy 11-go Listopada oraz ulicy Kajki w Ełku – ulica Kajki od km 0+082,02 do km 0+222,84.

**1.2. Zakres stosowania ST**

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia i odbioru robót związanych z wykonywaniem warstwy ścieralnej z mieszanki SMA wg PN-EN 13108-1 i WT-2 2010 Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych z mieszanki SMA dostarczonej od producenta i obejmują wykonanie.

– warstwę ścieralną grubości 4 cm z mieszanki SMA 11 na drogach dla jezdni o kategorii ruchu KR4.

W przypadku produkcji mieszanki SMA przez Wykonawcę dla potrzeb budowy, Wykonawca zobowiązany jest prowadzić Zakładową kontrolę produkcji (ZKP) zgodnie z WT-2 punkt 8.4.1.5.

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Nawierzchnia** – jest to konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw, służących do przejmowania i rozkładania na podłoże obciążeń od ruchu pojazdów.

**1.4.2. Warstwa technologiczna** – jest to konstrukcyjny element nawierzchni układany w pojedynczej operacji.

**1.4.3. Warstwa** – jest to element konstrukcji nawierzchni zbudowany z jednego materiału, który może składać się z jednej lub wielu warstw technologicznych.

**1.4.4. Warstwa ścieralna** – jest to górna warstwa nawierzchni będąca w bezpośrednim kontakcie z kołami pojazdów.

**1.4.5. Mieszanka mineralno** – asfaltowa – jest to mieszanka kruszywa i lepiszcza asfaltowego.

**1.4.6. Wymiar mieszanki mineralno – asfaltowej** – jest to określenie mieszanki mineralno – asfaltowej ze względu na wymiar największego kruszywa, np. wymiar 8 lub 11.

**1.4.7. Mieszanka SMA** – jest to mieszanka mineralno – asfaltowa składająca się z grubego łamanego kruszywa o nieciąglym uziarnieniu, związanego zaprawą mastyksową.

**1.4.8. Skład mieszanki (recepta)** – jest to docelowy skład mieszanki mineralno – asfaltowej, który może być podany jako skład wejściowy lub wyjściowy.

**1.4.9. Dodatek** – jest to materiał, który może być dodawany do mieszanki w małych ilościach (np. włókna ograniczone i nieograniczone lub polimery) w celu poprawy jej cech mechanicznych, urabialności lub koloru.

Określenia podstawowe stosowane w niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

**2. MATERIAŁY****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

**2.2. Polimeroasfalt**

Na warstwę ścieralną dla kategorii ruchu KR4 należy stosować polimeroasfalt drogowy PMB 45/80-65 wg PN-EN 12591. Polimeroasfalt powinien spełniać wymagania podane w tablicy 1.

**Tablica 1. Wymagania wobec polimeroasfaltu PMB 45/80-65 wg PN-EN 12591**

Lp.	Właściwości	Metoda badań	Wymagania
1.	Penetracja w 25°C, 0,1 mm	PN-EN 1426	45-80
2.	Temperatura mięknięcia, °C	PN-EN 1427	≥65
3.	Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania), J/cm <sup>3</sup>	PN-EN 13589 PN-EN 13703	≥2 w 5°C
4.	Zmiana masy, nie więcej niż, %		0,5
5.	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż, %	PN-EN 1426	60
6.	Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż, °C	PN-EN 1427	8
7.	Temperatura zapłonu, nie mniej niż, °C	PN-EN 22592	235

8.	Temperatura łamliwości, nie więcej niż, °C	PN-EN 12593	-15
9.	Nawrót sprężysty w 25°C, nie mniej niż, %	PN-EN 22592	70
10.	Zakres plastyczności, °C	PN-EN 14023	TBR
11.	Stabilność magazynowania. Różnica mięknięcia temperatur, nie więcej niż, °C	PN-EN 13399 PN-EN 1427	5
12.	Spadek temperatury mięknięcia po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3, °C	PN-EN 12607-1 PN-EN 1427	TBR
13.	Nawrót sprężysty w 25°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3, nie mniej niż, %	PN-EN 12607-1 PN-EN 13398	60

Polimeroasfalt powinien być magazynowany w zbiorniku wyposażonym w system grzewczy pośredni z termostatem kontrolującym temperaturę z dokładnością  $\pm 5^\circ\text{C}$ . Zaleca się wyposażenie zbiornika w mieszadło. Zaleca się bezpośrednie zużycie polimeroasfaltu po dostarczeniu. Należy unikać wielokrotnego rozgrzewania i chłodzenia polimeroasfaltu w okresie jego stosowania oraz unikać niekontrolowanego mieszania polimeroasfaltów różnego rodzaju i klasy oraz z asfaltem zwykłym.

### 2.3. Kruszywo do warstwy ścieralnej

Należy stosować kruszywa według PN-EN-13043 spełniające wym. podane w tablicach 2 i 3 dla KR4.

**Tablica 2. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy ścieralnej z mieszanki SMA**

Punkt WT-1 Kruszywa 2010	Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszywa dla kategorii ruchu KR4
5.5 tab. 15	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria co najmniej:	Gc90/15
5.5 tab. 15	Tolerancje uziarnienia, odchylenia nie większe niż wg kategorii:	G <sub>25/15</sub>
5.5 tab. 15	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	F <sub>2</sub>
5.5 tab. 15	Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż:	FI <sub>20</sub> (SI <sub>20</sub> )
5.5 tab. 15	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5, kategoria co najmniej:	C <sub>100/0</sub>
5.5 tab. 15	Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, Badana na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdział 5, kategoria nie wyższa niż:	LA <sub>25</sub>
5.5 tab. 15	Odporność na polerowanie kruszywa według PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż:	PSV <sub>50</sub>
5.5 tab. 15	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
5.5 tab. 15	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9	WA <sub>24</sub> Deklarowana
5.5 tab. 15	Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta
5.5 tab. 15	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1 w 1% NaCl, kategoria nie wyższa niż:	F <sub>NaCl</sub> 7
5.5 tab. 15	„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3	SB <sub>LA</sub>
5.5 tab. 15	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta
5.5 tab. 15	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	m <sub>LPC</sub> 0,1

**Tablica 3. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego do warstwy ścieralnej z mieszanki SMA**

Punkt WT-1 Kruszywa 2010	Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszywa dla kategorii ruchu KR4
5.5 tab. 16	Uziarnienie wg PN-EN 933-1; wymagana kategoria:	G <sub>F</sub> 85
5.5 tab. 16	Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategorii:	G <sub>TC</sub> 20
5.5 tab. 16	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1 w kruszywie drobnym; kategoria nie wyższa niż:	f <sub>16</sub>
5.5 tab. 16	Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB <sub>F</sub> 10
5.5 tab. 16	Kanciastość kruszywa drobnego wg PN-EN 933-6, rozdz. 8; kategoria nie niższa niż:	E <sub>Cs</sub> 30
5.5 tab. 16	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
5.5 tab. 16	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	WA <sub>24</sub> Deklarowana
5.5 tab. 16	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	m <sub>LPC</sub> 0,1

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

#### 2.4. Wypełniacz do warstwy ścieralnej

Wypełniacz do warstwy ścieralnej powinien spełniać warunki podane w tablicy 4.

**Tablica 4. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy ścieralnej z mieszanki SMA**

Punkt WT-1 Kruszywa 2010	Właściwości kruszywa	Wymagania wobec wypełniacza dla kategorii ruchu KR4
5.5 tab. 17	Uziarnienie wg PN-EN 933-10:	zgodne z tablicą 24
5.5 tab. 17	Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa od:	MB <sub>F</sub> 10
5.5 tab. 17	Zawartość wody wg PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1% (m/m)
5.5 tab. 17	Gęstość ziaren wg EN 1097-7	deklarowana przez producenta
5.5 tab. 17	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu wg PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	V <sub>28/45</sub>
5.5 tab. 17	Przyrost temperatury mięknięcia wg PN-EN 13179-1, kategoria nie wyższa niż:	Δ <sub>R&amp;B</sub> 8/25
5.5 tab. 17	Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	WS <sub>10</sub>
5.5 tab. 17	Zawartość CaCO <sub>3</sub> w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-21, kategoria nie niższa niż:	CC <sub>70</sub>
5.5 tab. 17	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	K <sub>a</sub> Deklarowana
5.5 tab. 17	„Liczba asfaltowa” wg EN 13179-2, wymagana kategoria:	BN <sub>Deklarowana</sub>

Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

#### 2.5. Kruszywo do uszorstnienia

W celu zwiększenia współczynnika tarcia wykonanej warstwy ścieralnej, w początkowym okresie jej użytkowania, należy gorącą warstwę posypać kruszywem mineralnym naturalnym lub sztucznym uzyskanym z przekruszenia, o wymiarze 2/4 lub 2/5 mm i dokładnie przywałować.

Kruszywa do uszorstnienia o wymiarze 2/4 lub 2/5 mm powinny spełniać wymagania podane w tablicy 5.

**Tablica 5. Wymagania dotyczące kruszywa naturalnego do uszorstnienia warstwy ścieralnej z mieszanki SMA**

Punkt WT-1 Kruszywa 2010	Właściwości kruszywa	Wymagania wg WT-1 dla kruszywa 2/4 lub 2/5 mm
5.5 tab. 17	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	G <sub>C</sub> 90/15
5.5 tab. 17	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1,	f <sub>1</sub>
5.5 tab. 17	Odporność na polerowanie kruszywa wg PN-EN 1097-8, kat. nie niższa niż:	kat. PSV <sub>50</sub>
5.5 tab. 17	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
5.5 tab. 17	Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 p. 14.2, kat. nie wyższa niż	m <sub>LPC</sub> 0,1

Składowanie kruszywa powinno odpowiadać wymaganiom podanym w punkcie 2.4.

#### 2.6. Stabilizator mastyksu

W celu zapobieżenia spływaniu lepiszcza asfaltowego z ziaren kruszywa w wyprodukowanej mieszance SMA zaleca się stosowanie stabilizatorów, którymi mogą być włókna mineralne, celulozowe lub polimerowe, spełniające wymagania określone przez producenta. Włókna te mogą być stosowane także w postaci granulatu, w tym ze środkiem wiążącym.

Można zaniechać stosowania stabilizatora, jeśli stosowane lepiszcze gwarantuje spełnienie wymagania spływności lepiszcza lub technologia produkcji i transportu mieszanki SMA nie powoduje spływności lepiszcza z ziaren kruszywa.

#### 2.7. Środki adhezyjne

Środek adhezyjny do mieszanki mineralno-asfaltowej należy stosować obowiązkowo.

Po zastosowaniu środka adhezyjnego do asfaltu przyczepność powinna wynosić 100%. Przyczepność asfaltu do kruszywa należy określić zgodnie z PN-EN 12697-11, metoda C.

Należy stosować jedynie te środki adhezyjne, które posiadają aprobatę techniczną.

Środek adhezyjny powinien być podawany bezpośrednio do przewodu podającego asfalt do mieszalnika. Sposób dozowania środka adhezyjnego powinien być zaaprobowany przez Inspektora.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

#### 3.2. Sprzęt do wykonywania warstwy ścieralnej z mieszanki SMA

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy ścieralnej z SMA powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórnia (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarka gąsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,
- skraplarka,
- walce stalowe gładkie,
- walce ogumione,
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- samochody samowyladowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- sprzęt drobny.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

#### 4.2. Transport materiałów

##### 4.2.1. Polimeroasfalt

Asfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

##### 4.2.2. Wypełniacz

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

##### 4.2.3. Kruszywo

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

##### 4.2.4. Mieszanka mineralno-asfaltowa

Mieszanek SMA należy dowozić na budowę pojazdami samowyladowczymi w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszanke.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne warunki wykonywania robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

#### 5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy podbudowy

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inspektorem, Wykonawca dostarczy Inspektorowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inspektora do wykonania badań kontrolnych przez Zamawiającego.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi określonymi w ST.

#### 5.3. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicy 6.

**Tablica 6. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do podbudowy z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu**

Właściwość	Przesiew, % (m/m)	
	SMA 11 KR4	
Wymiar sita #, mm	od	do

16	100	-
11,2	90	100
8	50	65
5,6	35	45
2	20	30
0,125	9	17
0,063	8	12
Orientacyjna zawartość środka stabilizującego, % (m/m)	0,3	1,5
Zawartość lepiszcza, minimum*)	$B_{\min 6,4}$	

\*) Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m<sup>3</sup>. Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość ( $\rho_d$ ), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik  $\alpha$  według równania:

$$\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$$

### 5.3.1. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podane są w tablicy 7.

**Tablica 7. Wymagane wł. mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy ścieralnej, przy ruchu KR4**

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	SMA 11
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{\min 2,0}$ $V_{\max 3,0}$
Odporność na deformacje trwałe	C.1.20, wałowanie, $P_{98}-P_{100}$	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli	$WTS_{AIR 0,30}$ $PRD_{AIR}$ Deklarowana
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C	$ITSR_{90}$
Spływność lepiszcza	-	PN-EN 12697-18, p. 5	$D_{0,3}$

### 5.4. Wytwarzanie mieszanki mastyksowo-grysowej (SMA)

Mieszanek SMA należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Dozowanie składników mieszanki SMA w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać oddzielnie.

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością  $\pm 5^\circ\text{C}$ . Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać 180°C dla polimeroasfaltu drogowego 45/80-65.

Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem) powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 8. W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej (SMA) dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

**Tablica 8. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki SMA**

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki, °C
PMB 45/80-65	od 130 do 180

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem dopuszczalnych różnic ich składu:

- zawartość lepiszcza: 0,3% (m/m),
- zawartość kruszywa drobnego: 3,0% (m/m),
- zawartość wypełniacza: 1,0% (m/m).

### 5.5. Zakładowa kontrola produkcji

Należy prowadzić Zakładową Kontrolę Produkcji (ZKP) zgodnie z PN-EN 13108-21.

W ramach ZKP należy sprawdzić produkcyjny poziom zgodności produkcji metodą pojedynczych wyników, zgodnie z punktem A.3 Załącznika A do normy PN-EN 13108-21.

Wykonawca ma obowiązek informować Inspektora o aktualnym PPZ (Produkcyjny Poziom Zgodności) osiąganym przez WMA w danym tygodniu.

Tolerancje zawartości składników mieszanki betonu asfaltowego względem składu zaprojektowanego powinny być zawarte w granicach podanych w tablicy 9.

**Tablica 9. Dopuszczalne odchylenia w ocenie zgodności produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej z dokumentacją projektową**

Przechodzi przez sito	Pojedyncze próbki. Odchylenia od założonego składu, % Mieszanki drobnoziarniste	Dozwolone odchylenia średnie od wartości założonej Mieszanki drobnoziarniste
D	-8 ÷ +5	±4
D/2 lub sito charakterystyczne kr. grubego	±7	±4
2mm	±6	±3
Sito charakterystyczne kr. drobnego	±4	±2
0,063 mm	±2	±1
Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza	±0,3	±0,3

Dla każdego wyniku badania należy obliczyć odchylenia średnie od wymaganej wartości dla parametrów podanych w tablicy 9. Dla wszystkich mieszanek, krocząca bieżąca wartość średnia z odchyleń każdego z tych parametrów powinna być zachowywana dla ostatnich 32 analiz.

Jeżeli średnie odchylenia przekraczają odpowiednie wartości podane w tablicy 9 to wyrób jest niezgodny i należy podjąć stosowane działania korygujące.

### 5.6. Deklaracja zgodności

Dla wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej producent powinien wystawić deklarację zgodności.

Deklaracja zgodności powinna zawierać:

- nazwę i adres producenta oraz miejsce produkcji,
- opis wyrobu (typ, oznaczenie, zastosowanie, itp.),
- sprawozdanie z badania typu wykonanego wg WT-2 Nawierzchnie asfaltowe punkt 7.4.1,
- warunki, którym odpowiada wyrób tj. odniesienie do niniejszych wymagań oraz obowiązujących norm,
- szczególne warunki stosowania,
- numer dołączonego certyfikatu Zakładowej Kontroli Produkcji,
- nazwisko, stanowisko osoby upoważnionej do podpisania deklaracji imieniu producenta.

### 5.7. Przygotowanie podłoża

Podłoże (warstwa wiążąca) pod warstwę z SMA powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein.

Nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe nie powinny być większe od podanych w tablicy 10.

**Tablica 10. Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę ścieralną z SMA (pomiar łatą 4-metrową lub równoważną metodą), mm**

Lp	Klasa drogi	Maksymalna nierówność podłoża pod warstwę ścieralną [mm]
1.	Drogi klasy G KR4 - pasy ruchu	6

W przypadku gdy nierówności podłoża są większe od podanych w tablicy 10, podłoże należy wyrównać poprzez frezowanie lub ułożenie warstwy wyrównawczej.

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

Przed rozłożeniem warstwy podbudowy z mieszanki mineralno-asfaltowej, podłoże należy oczyścić i skropić emulsją asfaltową wg ST D.04.03.01. „Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych”.

Powierzchnie czołowe wjazdów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub materiałem uszczelniającym zaakceptowanym przez Inspektora.

### 5.8. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inspektora próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Mieszanke wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbkę do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27.

Na podstawie uzyskanych wyników Inspektor podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

### 5.9. Odcinek próbny

Wykonawca wykona odcinek próbny co najmniej na trzy dni przed rozpoczęciem robót, w celu:

- stwierdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy,
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w dokumentacji projektowej grubości warstwy,
- określenia potrzebnej ilości przejść walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do takiej próby Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania podbudowy.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inspektora. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić co najmniej 250 m<sup>2</sup>, a długość co najmniej 50 m.

Wykonawca może przystąpić do wykonania podbudowy po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inspektora.

### 5.10. Warunki przystąpienia do robót

Mieszanke SMA asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych.

Warstwa ścieralna z SMA może być układana, gdy temperatura otoczenia w ciągu doby była nie niższa od 0°C przed przystąpieniem do robót i nie niższa od +5°C w czasie robót.

Nie dopuszcza się układania warstwy ścieralnej z SMA na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ( $V > 16$  m/s).

### 5.11. Połączenie międzywarstwowe

W ST D.04.03.01. „Oczyszczenie i skroplenie warstw konstrukcyjnych” uwzględniono operację skroplenia warstw które tego wymagają.

### 5.12. Wbudowanie i zagęszczanie warstwy ścieralnej z mieszanki SMA

Mieszanka SMA powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki podanej w punkcie 5.3.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się bezzwłocznie, zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym. Zagęszczenie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku osi.

Warstwa ścieralna powinna spełniać warunki podane w tablicy 11.

**Tablica 11. Właściwości warstwy SMA**

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej, cm	Wskaźnik zagęszczenia, %	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie, % (v/v)
SMA 11 KR4	3,5 ÷ 5,0	≥ 97	3,0 ÷ 6,0

### 5.13. Połączenie technologiczne

Złącza w warstwie ścieralnej powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi.

W przypadku rozkładania mieszanki całą szerokością warstwy, złącza poprzeczne, wynikające z dziennej działki roboczej, powinny być równo obcięte, posmarowane lepiszczem i zabezpieczone listwą przed uszkodzeniem.

W przypadku rozkładania mieszanki połową szerokości warstwy, występujące dodatkowo złącze podłużne należy zabezpieczyć w sposób podany dla złącza poprzecznego

Złącze poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o co najmniej 2m w kierunku podłużnym do osi jezdni.

Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

### 5.14. Uszorstnienie warstwy SMA

Warstwa ścieralna z SMA powinna mieć jednorodną teksturę i strukturę, dostosowaną do przeznaczenia, np. ze względu na właściwości przeciwpoślizgowe, hałas toczenia kół lub względy estetyczne.

Do zwiększenia szorstkości warstwy ścieralnej konieczne może być jej uszorstnienie. Do warstw z mieszanki SMA o D < 11 mm zaleca się stosowanie posypki o wymiarze 2/4 mm. Do warstw z mieszanki SMA o D ≥ 11 mm można stosować posypkę o wymiarze 2/4 lub 2/5 mm.

Na powierzchnię gorącej warstwy należy równomiernie nanieść posypkę odpowiednio wcześniej tak, aby została wgnieciona w warstwę przez walce. Nanoszenie posypki powinno odbywać się maszynowo, a jedynie w miejscach trudno dostępnych dopuszcza się wykonanie ręczne. Przy wyborze uziarnienia posypki należy wziąć pod uwagę wymagania ochrony przed hałasem. Jeżeli wymaga się zmniejszenia hałasu od kół pojazdów, należy stosować posypkę o drobniejszym uziarnieniu.

Zalecana ilość posypki do warstwy z mieszanki SMA:

- kruszywo o wymiarze 2/4 mm: od 0,5 do 1,5 kg/m<sup>2</sup>,
- kruszywo o wymiarze 2/5 mm: od 1,0 do 2,0 kg/m<sup>2</sup>.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót potwierdzające spełnienie wymagań niniejszej ST.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Uwagi ogólne

Badania dzielą się na:

- badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zlecniodawcy – Inspektora).

Badania kontrolne dzielą się na:

- badania kontrolne dodatkowe,
- badania arbitrażowe.

#### 6.3.2. Badania wykonawcy

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zlecniodawców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca jest zobowiązany wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać zlecniodawcy na jego żądanie.

Inspektor może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inspektor może przeprowadzić badania kontrolne według punktu 6.3.3.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej,
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

#### 6.3.3. Badania kontrolne

Badania kontrolne są badaniami Inspektora, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inspektor w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

#### 6.3.4. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki ma podano w tablicy 12.

**Tablica 12. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki SMA**

Lp	Wyszczególnienie badań	Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1.	Uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej	1 próbka na 2000 Mg i w przypadku wątpliwości
2.	Uziarnienie wypełniacza	Wg wskazań PPZ producenta mma
3.	Właściwości asfaltu	1 na 300 Mg
4.	Właściwości kruszywa	Przed 1 użyciem i przy każdej zmianie
5.	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	dozór ciągły
6.	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania

7.	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki	Nie rzadziej niż częstość badań wynikająca z PPZ wg normy PN-EN 13108-21, tablica A.3, kategoria Y
8.	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla	Nie rzadziej niż 1 na 3000 Mg
9.	Grubość i wskaźnik zagęszczenia warstwy, wolna przestrzeń w warstwie (po wbudowaniu)	2 próbki z każdego pasa ruchu o powierzchni do 6000m <sup>2</sup> (bez nawierzchni na obiektach mostowych)
10.	Badania połączenia międzywarstwowego - warstwa ścieralna / warstwa wiążąca	1 próbka z każdego pasa ruchu o powierzchni do 6000m <sup>2</sup> (bez nawierzchni na obiektach mostowych)

### 6.3.5. Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiednich termometrów zamontowanych na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

### 6.3.6. Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury. Dokładność pomiaru  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ . Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

### 6.3.7. Zawartość asfaltu.

Badanie polega na wykonaniu ekstrakcji asfaltu, zgodnie z PN-EN 12697-1, z próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej. Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej pobranej próbki nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek, podanych w tablicy 13, w zależności od liczby badań z danego odcinka budowy.

**Tablica 13. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości lepiszcza rozpuszczalnego, % (m/m)**

Liczba wyników badań	1	2	3÷4	5÷8	9÷19*	$\geq 20$
Mieszanki gruboziarniste	$\pm 0,5$	$\pm 0,45$	$\pm 0,40$	$\pm 0,40$	$\pm 0,35$	$\pm 0,30$

\* Dodatkowo dopuszcza się maksymalnie 1 wynik, spośród wyników badań wziętych do obliczeń średniej arytmetycznej, którego odchyłka jest większa od dopuszczalnej odchyłki dotyczącej średniej arytmetycznej, lecz nie przekracza dopuszczalnej odchyłki jak do pojedynczego badania.

### 6.3.8. Uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej

Po wykonaniu ekstrakcji lepiszcza należy przeprowadzić kontrolę uziarnienia mieszanki kruszywa mineralnego. Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanych z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek podanych w tablicach 14÷18.

**Tablica 14. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze  $<0,063\text{mm}$ , % (m/m)**

Liczba wyników badań	1	2	3÷4	5÷8	9÷19	$\geq 20$
Mieszanki drobnoziarniste	$\pm 30$	$\pm 2,7$	$\pm 2,4$	$\pm 2,1$	$\pm 1,8$	$\pm 1,5$

**Tablica 15. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze  $0,063\text{ mm}$  do  $2\text{mm}$ , % (m/m)**

Liczba wyników badań	1	2	3÷4	5÷8	9÷19	$\geq 20$
SMA	$\pm 8$	$\pm 6,1$	$\pm 5,0$	$\pm 4,1$	$\pm 3,3$	$\pm 3,0$

**Tablica 16. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze  $>2\text{mm}$ , % (m/m)**

Liczba wyników badań	1	2	3÷4	5÷8	9÷19	$\geq 20$
SMA 8	$\pm 8$	$\pm 6,1$	$\pm 5,0$	$\pm 4,1$	$\pm 3,3$	$\pm 3,0$

**Tablica 17. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze  $>5,6\text{mm}$ , % (m/m)**

Liczba wyników badań	1	2	3÷4	5÷8	9÷19	$\geq 20$
SMA 11	$\pm 7$	$\pm 6,1$	$\pm 5,4$	$\pm 4,9$	$\pm 4,4$	$\pm 4,0$

**Tablica 18. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości ziaren grubych, % (m/m)**

Liczba wyników badań	1	2	3÷4	5÷8	9÷19	$\geq 20$
Mieszanki drobnoziarniste	-8,0 +5,0	-6,7 +4,7	-5,8 +4,5	-5,1 +4,3	-4,4 +4,1	$\pm 4,0$

### 6.3.9. Zawartość wolnych przestrzeni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla oblicza się zgodnie z PN-EN 12697-8. Zawartość wolnych przestrzeni nie może przekroczyć wartości podanych w tablicy 13 dla odpowiedniej kategorii ruchu.

**6.3.10. Pomiar grubości warstwy**

Grubość wykonanej warstwy należy określać na podstawie wyciętych próbek. Za grubość warstwy przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości na całym odcinku budowy. Grubość warstwy nie może różnić się od projektowanej o więcej niż  $\pm 10\%$ .

**6.3.11. Wskaźnik zagęszczenia warstwy.**

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy. Sprawdzenie polega na porównaniu gęstości objętościowej wyciętych próbek z gęstością objętościową próbek Marshalla formowanych w dniu wykonywania kontrolowanej działki roboczej. Oznaczenie gęstości należy wykonywać za pomocą metody hydrostatycznej. Wyniki powinny być zgodne z wartościami podanymi w tablicy 11.

**6.3.12. Wolna przestrzeń w warstwie.**

Wolną przestrzeń w warstwie należy określać wg PN-EN 12697-8. Do obliczeń należy przyjąć gęstość  $\text{mma}$  wg PN-EN 12697-5 w dniu układanej warstwy na danym odcinku.

**6.3.13. Połączenie międzywarstwowe (szczepność) – dla KR4**

Sprawdzenie szczepności należy wykonać metodą ścinania na próbkach  $100\text{mm}$  lub  $150\text{mm}$  (metoda Lautnera wg instrukcji IBDiM zamieszczonej w Zeszytach IBDiM nr 66 z 2004r.). Wymagana wytrzymałość na ścinanie połączenia pomiędzy warstwami asfaltowymi powinna wynosić minimum  $0,8\text{MPa}$ .

**6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych warstwy ścieralnej z SMA****6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy ścieralnej z SMA podaje tablica 19.

**Tablica 19. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy ścieralnej z SMA**

Lp	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1,	Szerokość warstwy	1 raz na 100m
2,	Równość podłużna warstwy	każdy pas ruchu metodą planograficzną
3,	Równość poprzeczna warstwy	nie rzadziej niż co 10 m
4,	Spadki poprzeczne warstwy	1 raz na 100m
5,	Rzędne wysokościowe warstwy	nie rzadziej niż co 10 m na osi i krawędziach
6,	Ukształtowanie osi w planie	1 raz na 100m
8,	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
9,	Krawędź	cała długość
10,	Wygląd warstwy	ocena ciągła

**6.4.2. Szerokość warstwy**

Szerokość warstwy ścieralnej powinna być nie mniejsza od szerokości projektowanej, z tolerancją  $+5\text{ cm}$ .

**6.4.3. Równość warstwy ścieralnej w kierunku podłużnym**

Wymagania dotyczące równości podłużnej powinny być spełnione w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu.

Na odcinkach dróg klasy G do oceny równości podłużnej warstwy wiążącej należy stosować pomiar profilometryczny, umożliwiając obliczanie wskaźnika równości IRI.

Do wykonania profilometrycznych pomiarów równości podłużnej powinien być wykorzystany sprzęt umożliwiający rejestrację, z błędem pomiaru nie większym niż  $1,0\text{ mm}$ , profilu podłużnego o charakterystycznych długościach mieszczących się w przedziale od  $0,5\text{ m}$  do  $50\text{ m}$ .

Wartości IRI oblicza się nie rzadziej, niż co  $50\text{ m}$ .

Wymagana równość podłużna jest określona przez wartości wskaźnika, których nie można przekroczyć na  $50\%$ ,  $80\%$ ,  $100\%$  długości badanego odcinka warstwy.

Wartości wskaźnika wyrażone w  $\text{mm/m}$  określa tablica 20.

**Tablica 20. Wartości IRI dla warstwy ścieralnej**

Lp	Element nawierzchni	50%	80%	100%
1.	G - pasy ruchu zasadnicze, włączania i wyłączania	$\leq 2,8$	$\leq 3,9$	$\leq 4,9$

**6.4.4. Równość warstwy wiążącej w kierunku poprzecznym**

Wymagania dotyczące równości poprzecznej powinny być spełnione w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu. Do pomiaru równości poprzecznej warstwy wiążącej powinna być stosowana metoda równoważna metodzie z wykorzystaniem łaty i klina, określonych w Polskiej Normie.

Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co  $10\text{ m}$ , a liczba pomiarów nie może być mniejsza niż 20. Wymagana równość poprzeczna jest określona przez wartości odchyłeń równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących  $90\%$  i  $100\%$  liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku.

Odchylenia równości oznacza największą odległość pomiędzy łatą a mierzoną powierzchnią w danym profilu. Wartości odchyłeń, wyrażone w  $\text{mm}$ , określa tablica 21.

**Tablica 21. Wartości odchyień równości poprzecznej warstwy ścieralnej**

Lp	Element nawierzchni	90%	95%	100%
1.	G - pasy ruchu zasadnicze, włączania i wyłączania,	≤ 3 mm	–	≤ 5 mm

**6.4.5. Spadki poprzeczne warstwy**

Spadki poprzeczne na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

**6.4.6. Rzędne wysokościowe**

Rzędne wysokościowe, mierzone co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawędziach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją  $\pm 1$  cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyień.

**6.4.7. Ukształtowanie osi w planie**

Oś podbudowy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 5$  cm.

**6.4.8. Złącza podłużne i poprzeczne**

Złącza podbudowy powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

**6.4.9. Krawędzie warstwy**

Krawędzie podbudowy powinny być równo obcięte lub wyprofilowane, a w miejscach gdzie zaszła konieczność obcięcia pokryte asfaltem.

**6.4.10. Wygląd podbudowy**

Podbudowa powinna mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

**6.5. Badania kontrolne dodatkowe**

W wypadku uznania, że któryś z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych.

Inspektor ma prawo do przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych przy rozsądnym pominięciu elementów mało istotnych.

Inspektor i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczenia ewentualnych odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

**6.6. Badania arbitrażowe**

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inspektora lub Wykonawcy.

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony Kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych.

Koszty badań arbitrażowych wraz z wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od wpływu reklamacji ze strony Inspektora.

**7. OBMIAR****7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D.M.00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 7.

**7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest:

- $m^2$  (metr kwadratowy) warstwy nawierzchni z mieszanki mastyksowo-grysowej (SMA).

**8. ODBIÓR ROBÓT****8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy nawierzchni z mieszanki mastyksowo-grysowej (SMA) obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- opracowanie receptury i wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej (SMA) i jej transport na miejsce wbudowania z zachowaniem warunków podanych w niniejszej ST,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- zabezpieczenie, zasłonięcie i odsłonięcie krawężników
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- wykonanie niezbędnych połączeń technologicznych podłużnych i poprzecznych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w niniejszej ST,
- naprawa nawierzchni po pobraniu próbek.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Wykaz norm i innych dokumentów podano w ST D.04.07.01 „Podbudowa z betonu asfaltowego”.

## D.05.03.23 NAWIERZCHNIA Z BETONOWEJ KOSTKI BRUKOWEJ

### 1. WSTĘP

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nawierzchni z kostki brukowej betonowej, w ramach realizacji zadania: Przebudowa ulicy 11-go Listopada oraz ulicy Kajki w Ełku – ulica Kajki od km 0+082,02 do km 0+222,84.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z betonowej kostki brukowej grubości 8 cm i obejmują wykonanie:

- nawierzchnię z kostki koloru grafitowego na podsypce cementowo - piaskowej 1:4 gr. 3 cm.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Betonowa kostka brukowa** - prefabrykowany element budowlany, przeznaczony do budowy warstwy ścieralnej nawierzchni, wykonany metodą wibroprasowania z betonu niezbrojonego niebarwionego lub barwionego, jedno- lub dwuwarstwowego, charakteryzujący się kształtem, który umożliwia wzajemne przystawanie elementów.

**1.4.2. Spoina** - odstęp pomiędzy przylegającymi elementami (kostkami) wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

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

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

#### 2.2. Materiały do wykonania chodnika

Materiałami stosowanymi przy budowie nawierzchni z kostki brukowej betonowej, zgodnie z zasadami niniejszej Specyfikacji Technicznej są:

##### 2.2.1. Betonowa kostka brukowa gr. 8 cm

Betonowe kostki brukowe powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN 1338.

Nasiąkliwość wg PN-EN 1338 nie powinna być większa niż 5 %.

Odporność na zamrażanie / rozmrażanie z udziałem soli odładzających zgodnie z PN-EN 1338  $\leq 1,0 \text{ kg/m}^2$  przy czym żaden pojedynczy wynik nie powinien być większy od 1,5  $\text{kg/m}^2$ .

Wytrzymałość charakterystyczna na rozciąganie przy rozłupywaniu nie powinna być mniejsza niż 3,6 MPa. Żaden pojedynczy wynik nie powinien być mniejszy niż 2,9 MPa i nie powinien wykazywać obciążenia niszczonego mniejszego niż 250 N/mm długości rozłupania.

Ścieralność na szerokiej tarczy ściernej według PN-EN 1338 nie powinna przekraczać 20 mm /przy badaniu wykonywanym zgodnie z metoda z załącznika G) lub  $18000\text{mm}^3/5000\text{mm}^2$  przy badaniu wykonywanym zgodnie z metoda alternatywna opisana w załączniku H).

Wytrzymałość na ściskanie betonowych kostek brukowych powinna wynosić:

- wartość średnia dla 6-ciu kostek  $\geq 60 \text{ MPa}$ ,
- dla pojedynczej kostki  $\geq 50 \text{ MPa}$ .

##### 2.2.1.1. Dopuszczalne odchyłki wymiarów betonowych kostek brukowych

Dopuszczalne odchyłki wymiarów betonowych kostek brukowych zgodnie z PN-EN 1338 powinny wynosić:

- dla długości i szerokości  $\pm 2 \text{ mm}$ ,
- dla grubości  $\pm 3 \text{ mm}$ .

Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości tej samej kostki nie powinna przekraczać 3 mm. W przypadku kostek brukowych o kształcie nieprostokątnym, odchyłki stosowane dla innych wymiarów powinny być deklarowane przez producenta. Maksymalna dopuszczalna różnica pomiędzy pomiarami dwóch przekątnych prostokątnej kostki, której długość przekątnych przekracza 300 mm wynosi  $\pm 3 \text{ mm}$ .

Dla kostek brukowych o wymiarach maksymalnych przekraczających 300 mm, odchyłki od płaskości i pofalowania podane w tablicy 1 należy stosować dla górnej powierzchni, która zaprojektowano jako płaska. O ile nie przewidziano, aby górna powierzchnia była płaska, producent powinien dostarczyć informacje dotyczące dopuszczalnych odchyłek.

**Tablica 1. Odchyłki płaskości i pofalowania**

<b>Długość pomiarowa [mm]</b>	<b>Maksymalna wypukłość [mm]</b>	<b>Maksymalna wklęsłość [mm]</b>
300	1,5	1,0
400	2,0	1,5

**2.2.1.2. Wygląd**

Górna powierzchnia betonowych kostek brukowych oceniana zgodnie z załącznikiem J nie powinna wykazywać wad, takich jak rysy lub odpryski. W przypadku dwuwarstwowych kostek brukowych, ocenianych zgodnie z załącznikiem J, nie dopuszcza się występowania rozwarstwienia (rozdzielenia) między warstwami. UWAGA: Ewentualne wykwyty nie mają szkodliwego wpływu na właściwości użytkowe kostek brukowych i nie są uważane za istotne.

**2.2.1.3. Tekstura**

Jeżeli kostki brukowe produkowane są z powierzchnia o specjalnej teksturze, to taka tekstura powinna być opisana przez producenta. Jeśli nie ma znaczących różnic w teksturze, zgodność elementów ocenianych zgodnie z załącznikiem J, powinna być ustalona przez porównanie z próbkami dostarczonymi przez producenta i zatwierdzonymi przez odbiorcę. UWAGA: Różnice w jednolitości tekstury kostek brukowych, które mogą być spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i warunków twardnienia, nie są uważane za istotne.

**2.2.1.4. Zabarwienie**

W zależności od decyzji producenta, barwiona może być warstwa ścieralna lub cały element.

Jeśli nie ma znaczących różnic w zabarwieniu, zgodność elementów ocenianych wg załącznika J, powinna być ustalona przez porównanie z próbkami dostarczonymi przez producenta i zatwierdzonymi przez odbiorcę.

UWAGA: Różnice w jednolitości zabarwienia kostek brukowych, które mogą być spowodowane nieuniknionymi zmianami właściwości surowców lub przez zmianę warunków twardnienia, nie są uważane za istotne.

**2.2.2. Piasek**

Piasek do wykonania podsypki cementowo-piaskowej oraz wypełnienia spoin powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN-13242.

**2.2.3. Cement**

Cement do wykonania podsypki cementowo-piaskowej powinien być cementem portlandzkim klasy nie mniejszej niż 32,5 i odpowiadać wymaganiom PN-EN-197-1.

**2.2.4. Woda**

Woda do wykonania podsypki cementowo-piaskowej powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN-1008.

**2.2.5. Materiały do podbudowy ułożonej pod nawierzchnią z betonowej kostki brukowej**

Materiały do podbudowy, ustalonej w Dokumentacji Projektowej, powinny odpowiadać wymaganiom właściwej ST lub innym dokumentom zaakceptowanym przez Inspektora.

**3. SPRZĘT****3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

**3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni**

Układanie betonowej kostki brukowej może odbywać się ręcznie, zwłaszcza na małych powierzchniach lub 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; 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 punkcie 5.4 lub innym dokumentom (normom PB i BN, wytycznym IBDiM) względnie opracowanym ST zaakceptowanym przez Inspektora. Do wytwarzania podsypki cementowo-piaskowej i zapraw należy stosować betoniarki.

**4. TRANSPORT****4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

**4.2. Transport materiałów do wykonania nawierzchni**

Betonowe kostki brukowe mogą być przewożone na paletach - dowolnymi środkami transportowymi po osiągnięciu przez beton wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa. Kostki w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem. Jako środki transportu wewnątrzzakładowego kostek na środki transportu

zewnętrznego mogą służyć wózki widłowe, którymi można dokonać załadunku palet. Do załadunku palet na środki transportu można wykorzystywać również dźwigi samochodowe.

Palety transportowe powinny być spinane taśmami stalowymi lub plastikowymi, zabezpieczającymi kostki przed uszkodzeniem w czasie transportu. Na jednej palecie zaleca się układać do 10 warstw kostek (zależnie od grubości i kształtu), tak aby masa palety z kostkami wynosiła od 1200 kg do 1700 kg. Pożądane jest, aby palety z kostkami były wysyłane do odbiorcy środkiem transportu samochodowego wyposażonym w dźwig do załadunku i rozładunku.

Krawężniki i obrzeża mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Krawężniki betonowe należy układać w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy. Krawężniki kamienne należy układać na podkładkach drewnianych, długością w kierunku jazdy. Krawężniki i obrzeża powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem w czasie transportu.

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. Zalewę lub masy uszczelniające do szczelin dylatacyjnych można transportować dowolnymi środkami transportu w fabrycznie zamkniętych pojemnikach lub opakowaniach, chroniących je przed zanieczyszczeniem.

Materiały do podbudowy powinny być przewożone w sposób odpowiadający wymaganiom właściwej ST.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

### 5.2. Podłoże i koryto

Grunty podłoża powinny być niewysadzinowe, jednorodne i nośne oraz zabezpieczone przed nadmiernym zawilgoceciem i ujemnymi skutkami przemarzania, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Koryto pod podbudowę lub nawierzchnię powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami oraz przygotowane zgodnie z wymaganiami ST D.02.01.01 „Wykonanie wykopów” i ST D.02.03.01 „Wykonanie nasypów”.

Koryto musi mieć skuteczne odwodnienie, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### 5.3. Konstrukcja nawierzchni

Konstrukcja nawierzchni powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową.

Konstrukcja nawierzchni obejmuje ułożenie warstwy ścieralnej z betonowej kostki brukowej na podsypce cementowo-piaskowej oraz podbudowie.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej wraz z wypełnieniem spoin, obejmują:

- przygotowanie i rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej,
- ułożenie kostek z ubiciem,
- wypełnienie szczelin piaskiem,
- pielęgnację nawierzchni i oddanie jej do ruchu.

### 5.4. Podbudowa

Rodzaj podbudowy przewidzianej do wykonania pod warstwą betonowej kostki brukowej powinien być zgodny z Dokumentacją Projektową. Wykonanie podbudowy powinno odpowiadać wymaganiom ST D.04.04.02.

### 5.5. Obramowanie nawierzchni

Rodzaj obramowania nawierzchni powinien być zgodny z Dokumentacją Projektową.

### 5.6. Podsypka

Grubość podsypki powinna wynosić po zagęszczeniu 5 cm, a wymagania dla materiałów na podsypkę powinny być zgodne z punktem 2.2.2. - 2.2.4. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać  $\pm 0,5$  cm.

Podsypkę cementowo-piaskową stosuje się z zasady przy występowaniu podbudowy pod nawierzchnią z kostki. Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie, przy zachowaniu:

- współczynnika wodnocementowego od 0,25 do 0,35,
- 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 lub zagęszczarkami wibracyjnymi.

Jeśli podsypka jest wykonana z suchej zaprawy cementowo-piaskowej to po zawałowaniu nawierzchni należy ją polać 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 i wypełnienie spoin zaprawą musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania cementu w podsypce.

## 5.7. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych

### 5.7.1. Ustalenie kształtu, wymiaru i koloru kostek oraz desenia ich układania

Kształt, wymiary, barwę i inne cechy charakterystyczne kostek powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, a w przypadku braku wystarczających ustaleń Wykonawca przedkłada odpowiednie propozycje do zaakceptowania Inspektorowi.

### 5.7.2. Warunki atmosferyczne

Ułożenie nawierzchni z kostki na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C. Dopuszcza się wykonanie nawierzchni jeśli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0°C do +5°C, przy czym jeśli w nocy spodziewane są przymrozki kostkę należy zabezpieczyć materiałami o złym przewodnictwie ciepła (np. matami ze słomy, papą itp.). Nawierzchnię na podsypce piaskowej zaleca się wykonywać w dodatnich temperaturach otoczenia.

### 5.7.3. Ułożenie nawierzchni z kostek

Warstwa nawierzchni z kostki powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości. Na większym fragmencie robót 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.

Układanie ręczne zaleca się wykonywać na mniejszych powierzchniach, zwłaszcza skomplikowanych pod względem kształtu lub wymagających kompozycji kolorystycznej układanych deseni oraz różnych wymiarów i kształtów kostek. Układanie kostek powinni wykonywać przyuczeni brukarze.

Układanie mechaniczne zaleca się wykonywać na dużych powierzchniach o prostym kształcie, tak aby układarka mogła przenosić z palety warstwę kształtek na miejsce ich ułożenia z wymaganą dokładnością. Kostka do układania mechanicznego nie może mieć dużych odchyłek wymiarowych i musi być odpowiednio przygotowana przez producenta, tj. ułożona na palecie w odpowiedni wzór, bez dołożenia połówek i dziewiątek, przy czym każda warstwa na palecie musi być dobrze przesypana bardzo drobnym piaskiem, by kostki nie przywierały do siebie. Układanie mechaniczne zawsze musi być wsparte pracą brukarzy, którzy uzupełniają przerwy, wyrabiają łuki, dokładają kostki w okolicach studzienek i krawężników.

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, włazów 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).

Do uzupełnienia przestrzeni przy krawężnikach, obrzeżach i studzienkach można używać elementy kostkowe wykończeniowe w postaci tzw. połówek i dziewiątek, mających wszystkie krawędzie równe i odpowiednio fazowane. W przypadku potrzeby kształtek o nietypowych wymiarach, wolną przestrzeń uzupełnia się kostką ciętą, przycinaną na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi (przycinarkami, szlifierkami z tarczą itp.).

Dzienną działkę roboczą nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się zakończyć prowizorycznie około półmetrowym pasem nawierzchni na podsypce piaskowej w celu wytworzenia oporu dla ubicia kostki ułożonej na stałe. Przed dalszym wznowieniem robót, prowizorycznie ułożoną nawierzchnię na podsypce piaskowej należy rozebrać i usunąć wraz z podsypką.

### 5.7.4. Ubicie nawierzchni z kostek

Ubicie nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytovej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Do ubicia nawierzchni nie wolno używać walca.

Ubijanie nawierzchni należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Ewentualne nierówności powierzchniowe mogą być zlikwidowane przez ubijanie w kierunku wzdłużnym kostki. Po ubiciu nawierzchni wszystkie kostki uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na kostki całe.

### 5.7.5. Spoiny

Szerokość spoin pomiędzy betonowymi kostkami brukowymi powinna wynosić od 3 mm do 5 mm.

W przypadku stosowania prostopadłościennych kostek brukowych zaleca się aby osie spoin pomiędzy dłuższymi bokami tych kostek tworzyły z osią drogi kąt 45°, a wierzchołek utworzonego kąta prostego pomiędzy spoinami miał kierunek odwrotny do kierunku spadku podłużnego nawierzchni.

Po ułożeniu kostek, spoiny należy wypełnić piaskiem, spełniającym wymagania punktu 2.2.2.

Wypełnienie spoin piaskiem polega na rozsypaniu warstwy piasku i wmięceniu go w spoiny na sucho lub, po obfitym polaniu wodą - wmięceniu papki piaskowej szczotkami względnie rozgarniaczkami z piórami gumowymi.

## 5.8. Pielęgnacja nawierzchni i oddanie jej dla ruchu

Nawierzchnię na podsypce piaskowej ze spoinami wypełnionymi piaskiem można oddać do użytku bezpośrednio po jej wykonaniu.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

## 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać certyfikat zgodności lub deklarację zgodności dostawcy oraz ewentualne wyniki badań cech charakterystycznych kostek, w przypadku żądania ich przez Inspektora.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi do akceptacji.

## 6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót nawierzchniowych z kostki podaje tablica 2.

**Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót**

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1.	Sprawdzenie podsypki (przymiarem liniowym lub metodą niwelacji)	Bieżąca kontrola w 10 punktach dziennej działki roboczej: grubości, spadków i cech konstrukcyjnych w porównaniu z Dokumentacją Projektową i specyfikacją	Wg punktu 5.6; odchyłki od projektowanej grubości $\pm 1$ cm
2.	Badania wykonywania nawierzchni z kostki		
a)	zgodność z Dokumentacją Projektową	Sukcesywnie na każdej działce roboczej	-
b)	położenie osi w planie (sprawdzone geodezyjnie)	Co 100 m i we wszystkich punktach charakterystycznych	Przesunięcie od osi projektowanej do 2 cm
c)	rzędne wysokościowe (pomierzone instrumentem pomiarowym)	Co 25 m w osi i przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych	Odchylenia: +1 cm; -2 cm
d)	równość w profilu podłużnym (wg BN-68/8931-04 łąką czterometrową)	Jw.	Nierówności do 8 mm
e)	równość w przekroju poprzecznym (sprawdzona łąką profilową z poziomnicą i pomiarze prześwitu klinem cechowanym oraz przymiarem liniowym względnie metodą niwelacji)	Jw.	Prześwity między łąką a powierzchnią do 8 mm
f)	spadki poprzeczne (sprawdzone metodą niwelacji)	Jw.	Odchyłki od Dokumentacji Projektowej do 0,3%
g)	szerokość nawierzchni (sprawdzona przymiarem liniowym)	Jw.	Odchyłki od szerokości projektowanej do $\pm 5$ cm
h)	szerokość i głębokość wypełnienia spoin (ogłędziny i pomiar przymiarem liniowym po wykruszeniu dług. 10 cm)	W 20 punktach charakterystycznych dziennej działki roboczej	Wg punktu 5.7.5
i)	sprawdzenie koloru kostek i desenia ich ułożenia	Kontrola bieżąca	Wg Dokumentacji Projektowej lub decyzji Inspektora

## 6.4. Badania wykonanych robót

Zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej podano w tablicy 3.

**Tablica 3. Badania i pomiary po ukończeniu budowy nawierzchni**

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Sposób sprawdzenia
1.	Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego nawierzchni, krawężników, obrzeży, ścieków	Wizualne sprawdzenie jednorodności wyglądu, prawidłowości desenia, kolorów kostek, spękań, plam, deformacji, wykruszeń, spoin i szczelin
2.	Badanie położenia osi nawierzchni w planie	Geodezyjne sprawdzenie położenia osi co 25 m i w punktach charakterystycznych (dopuszczalne przesunięcia wg tablicy 2, lp. 2b)
3.	Rzędne wysokościowe, równość podłużna i poprzeczna, spadki poprzeczne i szerokość	Co 25 m i we wszystkich punktach charakterystycznych (wg metod i dopuszczalnych wartości podanych w tablicy 2, lp. od 2c do 2g)
4.	Rozmieszczenie i szerokość spoin i szczelin w nawierzchni, pomiędzy krawężnikami, obrzeżami, ściekami oraz wypełnienie spoin i szczelin	Wg punktu 5.7.5

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6. dały wyniki pozytywne.

## 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża i wykonanie koryta,
- ewentualnie wykonanie podbudowy,
- ewentualnie wykonanie ław (podsypek) pod krawężniki, obrzeża,
- wykonanie podsypki pod nawierzchnię,
- ewentualnie wypełnienie dolnej części szczelin dylatacyjnych.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> nawierzchni z betonowej kostki brukowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze oraz oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie podsypki,
- ustalenie kształtu, koloru i desenia kostek,
- ułożenie i ubicie kostek,
- wypełnienie spoin w nawierzchni i pielęgnację nawierzchni,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Polskie Normy

- |                  |   |
|------------------|---|
| 1. PN-EN 197-1   | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku  |
| 2. PN-EN 206-1   | Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność  |
| 3. 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 |
| 4. PN-EN 1338    | Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań   |
| 5. PN-EN 13139   | Kruszywa do zaprawy   |
| 6. PN-EN 13242   | Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym                                       |
| 7. PN-N-03010    | Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbek  |
| 8. BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie  |

**D.05.03.26A ZABEZPIECZENIE GEOSIATKĄ NAWIERZCHNI ASFALTOWEJ****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zabezpieczeniem projektowanej konstrukcji jezdni przed spękaniem odbitymi oraz połączenia podłużnego pomiędzy istniejącą nawierzchnią jezdni a nową nawierzchnią na poszerzeniu w ramach realizacji zadania: Przebudowa ulicy 11-go Listopada oraz ulicy Kajki w Elku – ulica Kajki od km 0+082,02 do km 0+222,84.

**1.2. Zakres stosowania ST**

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia i odbioru robót związanych z zabezpieczeniem połączenia podłużnego pomiędzy istniejącą nawierzchnią jezdni a nową nawierzchnią jezdni na poszerzeniu i obejmują ułożenie geosiatki powlekanej bitumem i układanej na ciepło na połączeniu starej i nowej nawierzchni.

Lokalizacja zgodnie z Dokumentacją Projektową.

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Geosyntetyk** – materiał o postaci ciągłej, wytwarzany z wysoko spolimeryzowanych włókien syntetycznych jak polietylen, polipropylen, poliester, charakteryzujący się m. in. dużą wytrzymałością. Geosyntetyki obejmują: geosiatki, geowłókniny, geotkaniny, geodzianiny, georuszty, geokompozyty, geomembrany.

**1.4.2. Geosiatka** – płaska struktura w postaci siatki, z otworami znacznie większymi niż elementy składowe, z oczkami połączonymi (przeplatnymi) w węzłach lub ciągnionymi.

Pozostałe określenia są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

**2. MATERIAŁY****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

**2.2. Rodzaje materiałów**

Do wykonania powyższych robót należy stosować następujące materiały:

- emulsję asfaltową,
- geosiatkę z włókna szklanego powlekaną bitumem o wytrzymałości 100 kN/m w obu kierunkach.

**2.2.1. Emulsja asfaltowa**

Do wykonania warstwy szepnej na powierzchni, na której ma być ułożona geosiatka należy stosować kationowa emulsja asfaltowa przeznaczona do złączania warstw nawierzchni o oznaczeniu C60 B3 ZM lub C60 B4 ZM, zgodna z „Wymagania Techniczne. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych”, WT-3 Emulsje asfaltowe 2009, IBDiM Warszawa.

**2.2.2. Geosiatka z włókna szklanego powlekana bitumem**

Geosiatka stosowana zgodnie z przeznaczeniem i zaleceniami projektowymi powinna być odporna na czynniki klimatyczne i środowiskowe spowodowane zastosowaniem materiałów, technologii i warunków eksploatacyjnych.

Parametry mechaniczne geosiatki podano w tablicy. Nie dopuszcza się zastosowania wyrobu, którego parametry nie spełniają wymagań podanych w tabeli lub w przypadku, gdy parametry nie są potwierdzone w przedmiotowej aprobacie technicznej. Wymagane właściwości dla geosiatki podano w tablicy 1.

**Tablica 1. Parametry geosiatki z włókna szklanego powlekanej bitumem**

Lp.	Właściwość	Wymaganie
1.	Wytrzymałość na rozciąganie [kN/m]*: - w kierunku podłużnym - w kierunku poprzecznym	$\geq 100$ $\geq 100$
2.	Odształcenie przy zerwaniu [%]	$\leq 3$

\*) Określone jako dolny 95% poziom ufności

Geosiatka powinna być produkowana zgodnie z wymaganiami określonymi w normie jakościowej ISO 9002 (EN 29002). Geosiatka powinna posiadać aprobatę techniczną IBDiM.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do wykonania robót związanych ze wzmocnieniem nawierzchni powinien być stosowany sprzęt zaakceptowany przez Inspektora. Należy stosować:

- skrapiarke do wykonania skropienia emulsją asfaltową, zapewniającą stały wydatek lepiszcza,
- sztywne szczotki mechaniczne z wirującymi dyskami z drutów stalowych,
- sprężarki o wydajności powietrza od 2 do 5 m<sup>3</sup> powietrza na minutę, przy ciśnieniu od 0,3 do 0,8 MPa,
- odkurzacze przemysłowe.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

#### 4.2. Transport geosiatki

Geosiatkę należy transportować w rolkach owiniętych polietylenową folią. Folia ma na celu zabezpieczenie geosiatki przed uszkodzeniami w czasie transportu i składowania na budowie, a także zabezpiecza składowaną geosiatkę przed negatywnym działaniem ultrafioletowego promieniowania słonecznego. Podczas transportu należy chronić materiał przed zawilgoceniem i zabrudzeniem. Rolki powinny być ułożone poziomo, nie więcej niż w trzech warstwach. W czasie wyładowywania geosiatki ze środka transportu nie należy dopuścić do porozrywania lub podziurawienia opakowania z folii. Przy transporcie geosiatki należy przestrzegać zaleceń producenta.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

#### 5.2. Wykonanie zabezpieczenia nawierzchni poprzez ułożenie geosiatki

Należy wykonać warstwę podbudowy asfaltowej zgodnie z Dokumentacją Projektową. Na wykonanej warstwie podbudowy asfaltowej, symetrycznie wzdłuż linii połączenia nawierzchni jezdni istniejącej i nawierzchni nowego poszerzenia należy zainstalować warstwę geosiatki o szerokości 1,5 m.

Podbudowa asfaltowa, na której ma być ułożony kompozyt, musi być sucha, czysta i równa.

Na przygotowanej podbudowie asfaltowej należy wykonać skropienie emulsją asfaltową. Szerokość skropienia należy dobrać w taki sposób, aby zapewnić prawidłową instalację geosiatki o szerokości pasma 1,5 m. Ilość emulsji powinna być tak dobrana, aby po jej rozpadzie i odparowaniu wody uzyskać od 0,9 do 1,0 litra asfaltu na 1 m<sup>2</sup> podłoża. Użyta ilość emulsji musi zapewnić całkowite przytwierdzenie geosiatki do warstwy niżej leżącej. Do skropienia można również zastosować miękkiego asfalt w ilości ok. 1,0 litra na 1 m<sup>2</sup> powierzchni, o temperaturze wbudowania 150-160°C. Powierzchnia skropiona emulsją powinna być o 10 cm szersza z każdej strony niż szerokość układowego pasma kompozytu.

Należy przestrzegać ogólnych zasad wykonania skropienia, obowiązujących przy wykonywaniu połączenia międzywarstwowego, zwracając szczególną uwagę na równomierność pokrycia powierzchni emulsją. Należy unikać nadmiernej ilości skropienia asfaltem, gdyż może to spowodować zawyżenie zawartości asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej, układanej na geosiatce.

Bezpośrednio po skropieniu emulsją, przed jej rozpadem, należy rozłożyć warstwę geosiatki o szerokości rolki równej 1,5 m, symetrycznie po obu stronach połączenia istniejącej nawierzchni jezdni i poszerzenia. Geosiatkę należy lekko naciągnąć w celu uniknięcia tworzenia się fałd i nierówności. Wszelkie nierówności i fałdy powinny być usunięte poprzez szrotkowanie w czasie rozwijania geosiatki. Większe fałdy i zagięcia powinny być przecięte i połączone na zakład zgodnie z kierunkiem układania nawierzchni.

Geosiatka powinna maksymalnie przylegać do podłoża.

W miejscu łączenia pasm geosiatki należy wykonać zakład o szerokości trzech - czterech oczek, tzn. około 120 - 160 mm. Zakład nie powinien być większy - w przypadku, gdyby z szerokości rolek geosiatki i szerokości jezdni wynikała większa szerokość zakładu, należy dociąć rolę materiału do odpowiedniej szerokości. Przed wykonaniem zakładu ta część powierzchni dolnej geosiatki, na której będzie ona przykryta drugim pasmem powinna być dodatkowo skropiona emulsją tak, aby uzyskać ilość około 0,5 litra bitumu na metr kwadratowy. Po ułożeniu przyległego pasma geosiatki strefa zakładu musi być ręcznie dociśnięta z zastosowaniem sztywnej szczotki, tak, aby obie warstwy geosiatki dokładnie do siebie przylegały i nie pozostały pomiędzy nimi wolne przestrzenie. Należy przestrzegać zasady, aby zakład podłużny nie pokrywał się ze śladami kół pojazdów.

Bezpośrednio na rozłożonej, suchej warstwie geosiatki, po odczekaniu czasu niezbędnego do uzyskania pełnej szczepności geosiatki z podłożem, można układać warstwę wiążącą i ścierną przy użyciu konwencjonalnego sprzętu.

Maksymalna temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej układanej na warstwie geosiatki nie powinna przekraczać 180°C.

Nie dopuszcza się ruchu samochodów bezpośrednio po ułożonej warstwie geosiatki za wyjątkiem samochodów dowożących mieszankę mineralno-asfaltową. Powinny one jeździć powoli, unikając gwałtownych skrętów, hamowań i przyspieszeń.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Kontrola przed rozpoczęciem robót

Przed wykonaniem zabezpieczenia nawierzchni Wykonawca powinien sprawdzić jakość używanych materiałów zakresie zgodności z wymaganiami podanymi w punkcie 2.2.

### 6.3. Kontrola jakości wykonania zabezpieczenia polega na

- sprawdzeniu zużycia emulsji asfaltowej i jednorodności skropienia,
- sprawdzeniu poprawności wykonania zakładów i dodatkowego skropienia asfaltem
- wizualnej ocenie przylegania geosiatki do podłoża przed ułożeniem na nim warstwy betonu asfaltowego.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) ułożonej geosiatki powlekanej bitumem.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

### 8.2. Sposób odbioru robót

Odbiór zabezpieczenia nawierzchni obejmuje:

- odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiór ostateczny,
- odbiór pogwarancyjny,

zgodnie z zasadami podanymi w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 8.3. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlega::

- przygotowanie nawierzchni, oczyszczenie nawierzchni,
- skropienie lepiszczem podłoża,
- rozłożenie geosiatki bez fałd.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1  $m^2$  wykonanego zabezpieczenia nawierzchni, należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników i badań. Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie skropienia emulsją asfaltową,
- rozłożenie geosiatki,
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji Technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Inne dokumenty

1. Normy i zalecenia producenta geosiatki dotyczące technologii wbudowania.
2. WT-3 Emulsje asfaltowe 2009, IBDiM Warszawa.

Ta strona jest pusta.

## D.06.01.01 UMOCNIENIE POWIERZCHNIOWE SKARP

### 1. WSTĘP

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru związanych z wykonaniem umocnienia powierzchniowego skarp w ramach realizacji zadania: Przebudowa ulicy 11-go Listopada oraz ulicy Kajki w Elku – ulica Kajki od km 0+082,02 do km 0+222,84.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą robót związanych z umocnieniem skarp i obejmują:

- humusowanie warstwą gr. 15 cm wraz z obsianiem mieszką traw.

Lokalizacja zgodnie z Dokumentacją Projektową.

#### 1.4. Określenia podstawowe

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

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

Pozostałe określenia są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

#### 2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami do wykonania umocnienia skarp według zasad niniejszej Specyfikacji Technicznej są następujące materiały zaakceptowane przez Inspektora:

##### 2.2.1. Humus

Humus powinien być ziemią urodzajną o zawartości od 3% do 20% składników organicznych. Humus powinien być pozbawiony kamieni większych od 5 cm i wolny od zanieczyszczeń obcych.

##### 2.2.2. Nasiona traw

Wybór gatunków traw należy dopasować do warunków miejscowych, a więc do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgoceń. Najlepiej nadają się do tego specjalne mieszanki traw, mające gęste i drobne korzonki. Do obsiania skarp należy użyć nasion uniwersalnej mieszanki traw o gwarantowanej jakości, spełniającej wymagania normy PN-R-65023.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do wykonania robót należy stosować następujący sprzęt zaakceptowany przez Inspektora:

- równiarki przeznaczone do wyrównywania skarp,
- ubijaki o ręcznym prowadzeniu, wibratory samobieżne lub płyty ubijające do zagęszczania.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

#### 4.2. Transport materiałów do wykonania umocnienia skarp

##### 4.2.1. Transport humusu

Transport humusu może być wykonywany dowolnymi środkami transportu.

##### 4.2.2. Transport nasion traw

Nasiona traw można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zawilgoceciem oraz obniżeniem wartości siewnej.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

### 5.2. Humusowanie

Przed przystąpieniem do humusowania powierzchnie powinny odpowiadać wymaganiom określonym w Dokumentacji Projektowej i ST D.02.01.01 oraz ST D.02.03.01. Grubość pokrycia ziemią urodzajną powinna wynosić 5 cm po zagęszczeniu, w zależności od gruntu występującego na powierzchni skarpy. Humusowanie powinno być wykonywane od górnej krawędzi skarpy do jej dolnej krawędzi. Warstwa ziemi urodzajnej powinna sięgać poza górną krawędź skarpy i poza podnóże skarpy nasypu 20 cm. W celu lepszego powiązania warstwy ziemi urodzajnej z gruntem, na powierzchni skarpy należy wykonywać rowki poziome lub pod kątem 30° do 45° o głębokości od 3 do 5 cm, w odstępach co 0,5 do 1,0 m. Ułożoną warstwę ziemi urodzajnej należy lekko zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne.

### 5.3. Obsianie trawą

Obsianie trawą powinno być przeprowadzone w odpowiednich warunkach atmosferycznych – w okresie wiosny lub jesieni. Ziarna trawy powinny być równomiernie rozsiane po powierzchni w ilości 2 kg/100 m<sup>2</sup>, a po rozsianiu przykryte gruntem poprzez lekkie grabienie. Wykonawca powinien podjąć wszelkie środki aby zapewnić prawidłowy rozwój ziaren trawy po ich wysianiu. W okresach suszy należy systematycznie zraszać wodą obsiane powierzchnie.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Kontrola przed rozpoczęciem robót

Przed wykonaniem umocnienia skarp Wykonawca powinien sprawdzić jakość używanych materiałów zakresie zgodności z wymaganiami podanymi w punkcie 2.2.

### 6.3. Kontrola jakości wykonania humusowania i obsiania

Badanie jakości humusowania i obsiania trawą polega na sprawdzeniu:

- oczyszczenia terenu z zanieczyszczeń,
- rozścielenie humusu z kontrolą grubości warstwy rozścielonej ziemi,
- zgodności składu mieszanki traw z wymaganiami,
- gęstości zasiewu nasion.

Dopuszcza się następujące odchyłki w wykonaniu robót:

- dla grubości humusu -  $\pm 2$  cm,
- dla ilości wysianych nasion traw w kg/1000 m<sup>2</sup> -  $\pm 0,5$  kg.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) powierzchni skarp umocnionych przez humusowanie wraz z obsianiem.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

### 8.2. Sposób odbioru robót

Odbiór umocnienia skarp obejmuje:

- odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiór ostateczny,
- odbiór pogwarancyjny,

zgodnie z zasadami podanymi w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1 m<sup>2</sup> wykonanego umocnienia skarp należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników i badań.

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji Technicznej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

- |                  |   |
|------------------|---|
| 1. PN-R-65023    | Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych            |
| 2. PN-S-02205    | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania |
| 3. BN-65/9226-01 | Kołki faszynowe                                       |

Ta strona jest pusta.

## D.07.01.01 OZNAKOWANIE POZIOME

### 1. WSTĘP

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru związanych z wykonaniem oznakowania poziomego w ramach realizacji zadania: Przebudowa ulicy 11-go Listopada oraz ulicy Kajki w Elku – ulica Kajki od km 0+082,02 do km 0+222,84.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia i odbioru robót związanych z wykonaniem oznakowania poziomego cienkowarstwowego odblaskowego.

Dokładna lokalizacja i wymiary znaków zgodnie z Dokumentacją Projektową – Projektem Stałej Organizacji Ruchu.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Oznakowanie poziome** - znaki drogowe poziome, umieszczone na nawierzchni w postaci linii ciągłych lub przerywanych, pojedynczych lub podwójnych, strzałek, napisów, symboli oraz innych linii związanych z oznaczeniem określonych miejsc na tej nawierzchni.

**1.4.2. Materiały do znakowania cienkowarstwowego** - farby nakładane warstwą grubości od 0,3 mm do 0,8 mm.

**1.4.3. Kulki szklane** - materiał do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na oznakowanie wykonane materiałami w stanie ciekłym, w celu uzyskania widzialności oznakowania w nocy.

Określenia podstawowe stosowane w niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

#### 2.2. Materiały do oznakowania poziomego

Każdy materiał zaproponowany przez Wykonawcę do poziomego znakowania dróg musi posiadać aprobatę techniczną. Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu oznakowania poziomego zgodnie z zasadami niniejszej ST są:

##### 2.2.1. Materiały do znakowania cienkowarstwowego

Materiałami do znakowania cienkowarstwowego powinny być farby nakładane warstwą grubości od 0,3 mm do 0,8 mm (na mokro). Powinny być nimi ciekłe produkty zawierające ciała stałe rozproszone w organicznym rozpuszczalniku lub wodzie, które mogą występować w układach jedno- lub wieloskładnikowych.

Podczas nakładania farb, do znakowania cienkowarstwowego, na nawierzchnię pędzlem, wałkiem lub przez natrysk, powinny one tworzyć warstwę kohezyjną w procesie odparowania i/lub w procesie chemicznym.

Właściwości fizyczne materiałów do znakowania cienkowarstwowego określa aprobaty techniczne odpowiadająca wymaganiom POD-97.

##### 2.2.2. Kulki szklane

Do wykonania oznakowania poziomego cienkowarstwowego jako materiał odblaskowy należy stosować, mikrokulki szklane z efektem retrorefleksyjnym w ilości 0,32 kg/m<sup>2</sup> charakteryzujące się współczynnikiem załamania powyżej 1,50, wykazujące odporność na wodę i zawierające nie więcej niż 20% kulek z defektami.

#### 2.3. Wymagania wobec materiałów do znakowania nawierzchni

##### 2.3.1. Zawartość składników lotnych

Zawartość składników lotnych (rozpuszczalników organicznych) nie powinna przekraczać w materiałach do znakowania cienkowarstwowego 30% m/m.

Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających rozpuszczalnik aromatyczny (jak np. toluen, ksylen) w ilości większej niż 10%. Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających benzen.

##### 2.3.2. Trwałość w czasie składowania

Materiały do poziomego znakowania nawierzchni muszą zachowywać stałość swoich właściwości chemicznych i fizykochemicznych co najmniej w okresie 6 miesięcy składowania w warunkach określonych przez producenta.

### 2.3.3. Warunki składowania

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przechowywać w magazynach odpowiadających zaleceniom producenta, zabezpieczających je od napromieniowania słonecznego, opadów i w temperaturze poniżej 25°C.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania oznakowania poziomego

Do wykonania oznakowania poziomego należy stosować następujący sprzęt, zaakceptowany przez Inspektora:

- szczotki mechaniczne (zaleca się szczotki wyposażone w urządzenia odpylające) oraz szczotki ręczne,
- sprężarki,
- malowarek,
- sprzęt do badań.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

### 4.2. Transport materiałów do poziomego znakowania

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przewozić w pojemnikach zapewniających szczelność, bezpieczny transport i zachowanie wymaganych właściwości materiałów. Pojemniki powinny być oznakowane zgodnie z normą PN-O-79252. Materiały do znakowania poziomego należy przewozić krytymi środkami transportowymi, chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym, zgodnie z PN-C-81400.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

### 5.2. Wykonanie oznakowania drogi

#### 5.2.1. Przygotowanie podłoża

Przed wykonaniem oznakowania poziomego należy oczyścić powierzchnię nawierzchni malowanej z pyłu, kurzu, piasku, smarów, olejów i innych zanieczyszczeń przy użyciu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora.

Powierzchnia nawierzchni przygotowania do wykonania oznakowania poziomego musi być czysta i sucha.

#### 5.2.2. Warunki atmosferyczne

W czasie wykonywania oznakowania temperatura powietrza i nawierzchni powinna wynosić od 5°C do 35°C, a wilgotność względna powietrza powinna wynosić co najmniej 85%.

#### 5.2.3. Przedznakowanie

W celu dokładnego wykonania poziomego oznakowania drogi, należy wykonać przedznakowanie, stosując się do ustaleń zawartych w Dokumentacji Projektowej, „Instrukcji o znakach drogowych poziomych”, ST i wskazaniach Inspektora. Znaki te, w postaci cienkich linii lub kropek, należy wykonać nietrwałą farbą, np. silnie rozrzedzoną rozpuszczalnikiem.

#### 5.2.4. Wykonanie znakowania

Wykonanie znakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniem. Farbę do znakowania cienkowarstwowego po otwarciu opakowania należy wymieszać w czasie od 2 do 4 min do uzyskania pełnej jednorodności. Przed lub w czasie napełniania zbiornika malowarki zaleca się przecedzić farbę przez sito 0,6 mm. Nie wolno stosować do malowania mechanicznego farby, w której osad na dnie opakowania nie daje się całkowicie wymieszać lub na jej powierzchni znajduje się kożuch. Farbę należy nakładać równomierną warstwą o grubości ustalonej w ST, zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płycie szklanej lub metalowej podkładanej na drodze malowarki. Ilość farby zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20%.

Wszystkie większe prace powinny być wykonane przy użyciu samojezdnych malowarek z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi z ew. materiałem uszorstniającym. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do zakresu i rozmiaru prac. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Inspektor na wniosek Wykonawcy.

### 5.3. Wymagania wobec znakowania dróg

#### 5.3.1. Widzialność w dzień

Widzialność w dzień jest określana współczynnikiem luminacji  $\beta$  i barwą wyznaczoną przez współrzędne chromatyczności  $x$ ,  $y$ . Pomiary wykonuje się kalorymetrem o następujących parametrach: geometria strumienia światła 45/0 (ką

padania światła mierzony do normalnej do powierzchni  $45^\circ \pm 5^\circ$ , kąt odbicia  $0^\circ \pm 10^\circ$ , wzorcowe światło D65 zgodnie z publikacją CIE nr 15.2. Dla farb białych współczynnik luminacji znakowania drogi powinien wynosić dla świeżego znakowania nie mniej niż 0,55. Punkt o współrzędnych chromatyczności x i y dla suchego oznakowania musi mieścić się w polu o współrzędnych granicznych podanych w „Warunkach Technicznych. Materiały do poziomego znakowania dróg. Wymagania” WT-W 97.

### 5.3.2. Widzialność w nocy

Miarą widzialności w nocy jest gęstość powierzchniowa współczynnika odbłasku RL [ $\text{mcd/m}^2 \cdot \text{lx}$ ] mierzona wg DIN 67 520, cz. 3 lub wg NF P 98-606/1989. Gęstość powierzchniowa współczynnika odbłasku znakowania drogi w stanie suchym powinna wynosić dla świeżego znakowania minimum  $150 \text{ mcd/m}^2 \cdot \text{lx}$ .

### 5.3.3. Szorstkość

Miarą szorstkości oznakowania jest wartość wskaźnika szorstkości SRT (Skid Resistance Tester) mierzona wahadłem angielskim. Wskaźnika szorstkości na świeżym oznakowaniu powinien być nie mniejszy niż 50 jednostek SRT.

### 5.3.4. Trwałość

Trwałość określa się jako stopień zużycia w 10 stopniowej skali na zasadzie porównania z wzorcami zgodnie z NF P 98-615/1991 – co najmniej 6 po 12 miesiącach eksploatacji, a dla znakowań często przejeżdżanych i dużym ruchem – minimum 6 po 6 miesiącach.

### 5.3.5. Czas schnięcia

Za czas schnięcia oznakowania przyjmuje się czas upływający między wykonaniem oznakowania a jego oddaniem do ruchu. Pomiar czasu schnięcia wykonuje się metodą wg ASTM D711-84 (WT-BC 9). Czas schnięcia oznakowania nie powinien przekraczać czasu gwarantowanego przez producenta, a w żadnym przypadku nie może przekraczać 2 godzin.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Kontrola jakości materiałów

Materiały powinny posiadać aprobatę techniczną lub świadectwo dopuszczenia. Kontrola farb i mikrokulek szklanych powinna dotyczyć cech wymienionych w punkcie 2 jednorazowo dla całej warstwy.

### 6.3. Badanie przygotowania podłoża i przedznakowania

Powierzchnia jezdni przed wykonaniem oznakowania poziomego musi być całkowicie czysta i sucha zgodnie z punktem 5.2.1. Przedznakowanie powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami punktu 5.2.3.

### 6.4. Badania wykonania oznakowania poziomego

Wykonawca, wykonując oznakowanie poziome powinien przeprowadzać następujące badania:

- wizualną ocenę stanu materiału, w zakresie jego jednorodności i widocznych wad, co najmniej raz dziennie,
- wizualną ocenę równomierności skropienia i rozsypania kulek szklanych na całej szerokości linii.

### 6.5. Tolerancje wymiarów oznakowania

Oznakowanie poziome powinno posiadać wymiary i kształt zgodnie z „Instrukcją o znakach drogowych poziomych” i z Dokumentacją Projektową. Dopuszcza się następujące tolerancje wymiarów oznakowania:

- szerokość linii nie może być mniejsza od wymaganej, może być większa nie więcej niż 5 mm,
- długość linii może różnić się od wymaganej do  $\pm 50$  mm,
- dla linii przerywanych, długość cyklu składającego się z linii i przerwy nie może odbiegać od średniej liczonej z 10 kolejnych cykli o więcej niż  $\pm 50$  mm długości wymaganej,
- dla osi wyznaczonych linii nie dopuszcza się żadnych odchyłek na całej linii, natomiast lokalnie odchyłki nie powinny przekraczać  $\pm 1$  cm.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest  $\text{m}^2$  (metr kwadratowy) powierzchni naniesionych znaków.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór oznakowania poziomego obejmuje:

- a) odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu (oczyszczenie nawierzchni, przedznakowanie),

- b) odbiór ostateczny (wszystkie elementy robót objęte niniejszą ST),
  - c) odbiór pogwarancyjny oznakowania,
- zgodnie z zasadami podanymi w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1 m<sup>2</sup> wykonanego oznakowania poziomego należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości robót w oparciu o pomiary i wyniki badań laboratoryjnych. Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- oczyszczenie podłoża (nawierzchni) i przedznakowanie,
- naniesienie powłoki znaków na nawierzchnię drogi,
- ochrona znaków przed zniszczeniem przez pojazdy w czasie prowadzenia robót,
- przeprowadzenie wymaganych badań i pomiarów.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |                     |   |
|---------------------|---|
| 1. PN-C-81400       | Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport.  |
| 2. PN-O-79252       | Opakowania transportowe z zawartością. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe.  |
| 3. PN-E-04042-02    | Pomiary promieniowania optycznego. Pomiary kalometryczne. Iluminanty i źródła normalne.   |
| 4. PN-EN 535        | Oznaczenie czasu wypływu za pomocą kubków wypływowych.  |
| 5. PN-C-81512       | Oznaczenie zawartości składników podstawowych.  |
| 6. PN-C-81551       | Oznaczenie gęstości wyrobów lakierowych i farb graficznych.   |
| 7. DIN 67520 Cz. 3  | Materiały odbłaskowe dla bezpieczeństwa ruchu drogowego. Fotometryczna ocena, pomiary i charakterystyka materiałów fotorefleksyjnych. |
| 8. NF P 98-606/1989 | Pozioma sygnalizacja drogowa. Znakowanie jezdni. Odbicie powrotne.  |
| 9. NF P 98-615      | Oznaczanie trwałości.   |
| 10. ASTM D 711-84   | Standardowa metoda oznaczania czasu schnięcia farb drogowych.   |

### 10.2. Inne dokumenty

- 11. TRRL Road Note No 27 Instrukcja używania przenośnego wahadła angielskiego SRT, 1969.
- 12. LCPC Skala wzorów do oceny trwałości poziomego oznakowania. Laboratoire Central des Ponts et Chaussées, Paris.
- 13. 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. Nr 220 poz.2181).
- 14. Warunki techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-97. Wydanie III rozszerzone.
- 15. Warunki techniczne. Materiały do poziomego znakowania dróg. Wymagania. WT-W 97.
- 16. Warunki techniczne. Materiały do poziomego znakowania dróg. Badania i wymagania dla kulek szklanych do posypywania. WT-KSP 97.

## D.07.02.01 OZNAKOWANIE PIONOWE

### 1. WSTĘP

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem oznakowania pionowego w ramach realizacji zadania: Przebudowa ulicy 11-go Listopada oraz ulicy Kajki w Elku – ulica Kajki od km 0+082,02 do km 0+222,84.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia i odbioru robót związanych z wykonaniem oznakowania pionowego docelowego i tymczasowego w okresie robót. Zakres prac przy wykonywaniu oznakowania pionowego obejmuje:

- ustawienie słupków,
- przymocowanie tablic znaków drogowych.

Dokładna lokalizacja i wymiary znaków zgodnie z Dokumentacją Projektową – Projektem Stałej Organizacji Ruchu.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Znak pionowy** - znak wykonany w postaci tarczy lub tablicy z napisami albo symbolami, zwykle umieszczony na konstrukcji wsporczej.

**1.4.2. Tarcza znaku** - element konstrukcyjny, na powierzchni którego umieszczana jest treść znaku. Tarcza może być wykonana z różnych materiałów (stal, aluminium, tworzywa syntetyczne) - jako jednolita lub składana.

**1.4.3. Lico znaku** - przednia część znaku, służąca do podania treści znaku. Lico znaku może być wykonane jako malowane lub oklejane (folią odbłaskową lub nieodbłaskową). W przypadkach szczególnych (znak z przejrzystych tworzyw syntetycznych) lico znaku może być zatopione w tarczy znaku.

**1.4.4. Znak drogowy odbłaskowy** - znak, którego lico wykazuje właściwości odbłaskowe (wykonane jest z materiału o odbiciu powrotnym - współdrożnym).

**1.4.5. Konstrukcja wsporcza znaku** - słup (słupy), wysięgnik, wspornik itp., na którym zamocowana jest tarcza znaku, wraz z elementami służącymi do przymocowania tarczy (śruby, zaciski itp.).

Określenia podstawowe stosowane w niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Każdy materiał do wykonania pionowego znaku drogowego, na który nie ma polskiej normy, musi posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę. Znaki drogowe powinny mieć certyfikat bezpieczeństwa (znak „B”) nadany przez uprawnioną jednostkę.

#### 2.2. Pionowe znaki drogowe

Materiałami stosowanymi do wykonania oznakowania pionowego wg zasad niniejszej ST są:

- beton wykonywany „na mokro” do zamocowania konstrukcji wsporczej znaków,
- konstrukcje wsporcze,
- tarcze znaków,
- folia odbłaskowa,
- materiału do montażu znaków.

##### 2.2.1. Fundamenty znaków

Fundamenty dla zamocowania konstrukcji wsporczych znaków należy wykonać z betonu klasy B10, wylewanego „na mokro”. Beton powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06250.

##### 2.2.2. Konstrukcje wsporcze znaków

Konstrukcje wsporcze znaków oraz sposób połączenia konstrukcji wsporczej z fundamentem, powinny być zgodne z propozycją Wykonawcy zaakceptowaną przez Inspektora.

Konstrukcje wsporcze należy wykonać z ocynkowanych rur o śr. 60 mm zaakceptowanych przez Inspektora.

Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74219, PN-H-74220 lub innej normy zaakceptowanej przez Inspektora. Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zawałców i naderwań. Dopuszczalne są nieznaczne nierówności, pojedyncze rysy wynikające z procesu wytwarzania, mieszczące się

w granicach dopuszczalnych odchyłek wymiarowych. Końce rur powinny być obcięte równo i prostopadłe do osi rury. Rury powinny być proste. Dopuszczalna miejscowa krzywizna nie powinna przekraczać 1,5 mm na 1 m długości rury. Rury powinny być wykonane ze stali w gatunkach dopuszczonych przez normy (np. R 55, R 65, 18G2A): PN-H-84023-07, PN-H-84018, PN-H-84019, PN-H-84030-02.

Do ocynkowania rur stosuje się gatunek cynku Raf według PN-H-82200.

Powłoka metalizacyjna cynkowa na konstrukcjach wsporczych do znaków, powinna ona być z cynku o czystości nie mniejszej niż 99,5 % i odpowiadać wymaganiom BN-89/1076-02. Minimalna grubość powłoki cynkowej narażonej na działanie atmosferyczne wg BN-89/1076/02 w warunkach umiarkowanych powinna wynosić 120 µm.

### 2.2.3. Tarcze znaków

#### 2.2.3.1. Trwałość materiałów na wpływy zewnętrzne

Materiały użyte na lico i tarczę znaku oraz połączenie lica znaku z tarczą znaku, a także sposób wykończenia znaku, muszą wykazywać pełną odporność na oddziaływanie światła, zmian temperatury, wpływy atmosferyczne i występujące w normalnych warunkach oddziaływania chemiczne (w tym korozję elektrochemiczną) - przez cały czas trwałości znaku, określony przez producenta lub dostawcę.

#### 2.2.3.2. Warunki gwarancyjne producenta lub dostawcy znaku

Producent lub dostawca znaku obowiązany jest przy dostawie określić, uzgodnioną z odbiorcą, trwałość znaku oraz warunki gwarancyjne dla znaku, a także udostępnić na życzenie odbiorcy:

- instrukcję montażu znaku,
- dane szczegółowe o ewentualnych ograniczeniach w stosowaniu znaku,
- instrukcję utrzymania znaku.

#### 2.2.3.3. Materiały do wykonania tarczy znaku

Należy stosować znaki o wielkości określonej jako „średnie”.

Tarcza znaku powinna być wykonana z blachy stalowej grubości 1,25 mm, zabezpieczona przed korozją obustronnie cynkowaniem ogniowym lub elektrolitycznym. Nie dopuszcza się stosowania stalowych tarcz znaków, zabezpieczonych przed korozją jedynie farbami antykorozyjnymi. Powierzchnie tarczy nie przykryte folią powinny być zabezpieczone przed korozją przy zastosowaniu farby ochronnej lub powłoki z tworzyw sztucznych.

Wytrzymałość dla tarczy znaku z blachy stalowej nie powinna być mniejsza niż 310 MPa.

Tarcza znaku musi być równa i gładka - bez odkształceń płaszczyzny znaku, w tym pofałdowań, wgłęć, lokalnych wgniecień lub nierówności. Odchylenie płaszczyzny tarczy znaku (zwichrowanie, pofałdowanie itp.) nie może wynosić więcej niż 1,5% największego wymiaru znaku. Krawędzie tarczy znaku muszą być równe i nieostre. Zniekształcenia krawędzi tarczy znaku, pozostałe po tłoczeniu muszą być usunięte.

#### 2.2.3.4. Wymagania jakościowe znaku odblaskowego

Znaki drogowe odblaskowe należy wykonać przez oklejenie powierzchni znaku folią odblaskową typu 2.

W zależności od właściwości folii odblaskowej (odbijającej powrotnie) powinna ona spełniać wymagania optyczne określone współczynnikiem luminacji barw znaków oraz wymagania dotyczące barw znaku odblaskowego określone współrzędnymi chromatyczności pól barw, podane w „Tymczasowych Warunkach Technicznych. Znaki drogowe pionowe i wymagania techniczne, TWT-94”.

Folie odblaskowe użyte do wykonania lica znaku powinny wykazywać pełne związanie z tarczą znaku przez cały okres deklarowanej trwałości znaku. Niedopuszczalne są lokalne niedoklejenia, odklejania, złuszczenia lub odstawanie folii na krawędziach tarczy znaku oraz na jego powierzchni. Sposób połączenia folii z powierzchnią tarczy znaku powinien uniemożliwiać jej odłączenie od tarczy bez jej zniszczenia.

Tło znaku musi być wykonane z jednego kawałka folii. Okres trwałości znaku wykonanego przy użyciu folii odblaskowych powinien wynosić co najmniej 7 lat. Powierzchnia lica znaku powinna być równa i gładka, nie mogą na niej występować lokalne nierówności i pofałdowania.

Dokładność rysunku znaku powinna być taka, aby wady konturów znaku, które mogą powstawać przy nanoszeniu farby na odblaskową powierzchnię znaku, nie były większe niż 2 mm. Powstałe zacieki przy nanoszeniu farby na odblaskową część znaku nie powinny być większe w każdym kierunku niż 2 mm.

W znakach nowych na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 4 x 4 cm nie może występować więcej niż 0,7 lokalnych usterek (załamania, pęcherzyki) o wymiarach nie większych niż 1 mm w każdym kierunku. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek zarysowań powierzchni znaku.

Połączenie folii odblaskowej z tarczą znaku nie może wykazywać żadnych odklejeń i rozwarstwień między licem i tarczą znaku. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek ognisk korozji, zarówno na powierzchni jak i na obrzeżach tarczy znaku.

Tylna strona tarczy znaków odblaskowych musi być zabezpieczona matową farbą nieodblaskową barwy ciemno-szarej. Grubość powłoki farby nie może być mniejsza od 20 µm.

### 2.2.4. Materiały do montażu znaków

Wszystkie ocynkowane łączniki metalowe przewidywane do mocowania między sobą elementów konstrukcji wsporczych znaków jak śruby, listwy, wkręty, nakrętki itp. powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów.

### 2.3. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca powinien zapewnić wszystkim materiałom warunki przechowywania i składowania zapewniające zachowanie ich przydatności do robót. Znaki powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniami.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Przy wykonywaniu oznakowania pionowego można stosować następujący sprzęt:

- wiertnice do wykonywania dołów pod słupki w gruncie spoistym,
- betoniarki przewożne do wykonywania fundamentów betonowych „na mokro”,
- środki transportowe do przewozu materiałów,
- przewożne zbiorniki na wodę,
- sprzęt spawalniczy,

pod warunkiem zaakceptowania przez Inspektora.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

### 4.2. Transport materiałów

Znaki, konstrukcje wsporcze i sprzęt (uchwyty, śruby, nakrętki itp.) należy przewozić powszechnie stosowanymi środkami transportowymi, zabezpieczając je przed uszkodzeniami mechanicznymi i wpływami atmosferycznymi.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

### 5.2. Wykonanie oznakowania

Przed przystąpieniem do robót należy wyznaczyć:

- lokalizację znaku, tj. jego pikietaż oraz odległość od krawędzi jezdni,
- wysokość zamocowania znaku.

Lokalizacja i wysokość zamocowania znaku powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Dopuszczalne tolerancje ustawienia znaku wynoszą:

- odchyłka od pionu, nie więcej niż  $\pm 1\%$ ,
- odchyłka w wysokości umieszczenia znaku, nie więcej niż  $\pm 2$  cm,
- odchyłka w odległości ustawienia znaku od krawędzi jezdni, nie więcej niż  $\pm 5$  cm, przy zachowaniu minimalnej odległości umieszczenia znaku zgodnie z „Instrukcją o znakach drogowych pionowych”.

Tarcza znaku musi być zamocowana do słupka w sposób uniemożliwiający jej przesunięcie lub obrót. Jeżeli występują częste przypadki dewastacji znaków, zaleca się stosowanie elementów złącznych o konstrukcji uniemożliwiającej lub znacznie utrudniającej ich rozłączenie przez osoby niepowołane.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

- zgodność wykonania znaków pionowych z Dokumentacją Projektową i ST (lokalizacja, wymiary, wysokość zamocowania znaków),
- prawidłowość wykonania wykopów,
- poprawność ustawienia konstrukcji wsporczych znaków,
- prawidłowość połączenia tarcz znaków z konstrukcją wsporczą.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru przy wykonywaniu oznakowania pionowego jest:

- szt. (sztuka) dla dostarczenia i montażu słupków znaków drogowych,
- szt. (sztuka) dla przymocowania tablic znaków drogowych do słupków.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 szt. dostarczenia i montażu słupka znaków obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- wykonanie wykopu i fundamentu pod słupki
- zakup i dostarczenie materiałów,
- ustawienie słupków do znaków drogowych i zasypywanie dołu,
- pomiary i badania wykonanego oznakowania.

Cena 1 szt. dostarczenia i przymocowania tablic znaków do słupków obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- zakup, dostarczenie i przymocowanie tablic znaków drogowych,
- pomiary i badania wykonanego oznakowania.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |                   |   |
|-------------------|---|
| 1. PN-B-06250     | Beton zwykły.   |
| 2. PN-H-74219     | Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.  |
| 3. PN-H-74220     | Rury stalowe bez szwu ciągnięte i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia.  |
| 4. PN-H-82200     | Cynk.   |
| 5. PN-H-84018     | Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki.  |
| 6. PN-H-84019     | Stal niestopowa do utwardzania powierzchniowego i ulepszania cieplnego. Gatunki.  |
| 7. PN-H-84020     | Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki.  |
| 8. PN-H-84023-07  | Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki.   |
| 9. PN-H-84030-02  | Stal stopowa konstrukcyjna. Stal do nawęglania. Gatunki.  |
| 10. PN-H-92125    | Stal. Blachy i taśmy ocynkowane.  |
| 11. PN-H-92325    | Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowania.  |
| 12. PN-H-93010    | Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco.  |
| 13. PN-M-82006    | Podkładki okrągłe dokładne.   |
| 14. PN-M-82054-03 | Śruby, wkręty i nakrętki. Własności mechaniczne śrub i wkrętów.   |
| 15. PN-M-82054-09 | Śruby, wkręty i nakrętki. Własności mechaniczne nakrętek.   |
| 16. PN-S-02205    | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.  |
| 17. BN-89/1076-02 | Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych i żeliwnych. Wymagania ogólne. |

### 10.2. Inne dokumenty

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków umieszczania ich na drogach, poz. 2181 Dz. U. nr 220 z 23 grudnia 2003 roku.
2. Załącznik nr 1 do rozporządzenia 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. Nr 220 poz.2181).

## D.08.01.01 KRAWĘŻNIKI BETONOWE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężników betonowych w ramach realizacji zadania: Przebudowa ulicy 11-go Listopada oraz ulicy Kajki w Ełku – ulica Kajki od km 0+082,02 do km 0+222,84.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem krawężników betonowych i obejmują:

- ustawienie krawężników betonowych wystających o wymiarach 20x30 cm na podsypce cementowo - piaskowej gr. 5 cm na ławie betonowej 35x40 cm z oporem z betonu klasy C12/15,
- ustawienie krawężników betonowych obniżonych o wymiarach 20x22 cm na podsypce cementowo - piaskowej gr. 5 cm na ławie betonowej 30x40 cm z oporem z betonu klasy C12/15.

Lokalizacja zgodnie z Dokumentacją Projektową.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Krawężniki betonowe** - prefabrykowane belki betonowe ograniczające chodniki dla pieszych, pasy dzielące, wyspy kierujące oraz nawierzchnie drogowe.

**1.4.2. Ława** – warstwa nośna służąca do umocowania krawężnika oraz przenosząca obciążenie krawężnika na grunt.

**1.4.3. Podsypka** – warstwa wyrównawcza ułożona bezpośrednio na podłożu ziemnym lub ławie.

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

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Szczegółowymi Specyfikacjami Technicznymi i poleceniami Inspektora.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

### 2.2. Stosowane materiały

Materiałami stosowanymi przy ustawianiu krawężników betonowych zgodnie z zasadami niniejszej ST są:

- krawężniki betonowe,
- kruszywo na podsypkę i do zapraw,
- cement na podsypkę i do zapraw,
- woda,
- materiały do wykonywania ławy pod krawężniki,
- masa zalewowa.

### 2.3. Krawężniki betonowe

#### 2.3.1. Wymagania ogólne

Krawężniki powinny spełniać poniższe wymagania ogólne:

- klasa wytrzymałości 3,
- klasa odporności 4,
- beton C25/30,
- należy stosować dwa typy krawężników:
  - uliczne – typ A, do oddzielania powierzchni znajdujących się na różnych poziomach (ograniczenia powierzchni jezdni),
  - drogowe (wtopione) – typ B, do oddzielania powierzchni znajdujących się na tym samym poziomie (zjazdy, przejścia dla pieszych, obniżenia krawężnika).
- krawężnik może być produkowany:
  - z jednego rodzaju betonu,
  - z różnych betonów zastosowanych w warstwie konstrukcyjnej oraz w warstwie ścieralnej, która na całej powierzchni deklarowanej przez producenta jako powierzchnia widoczna powinna mieć minimalną grubość 4 mm.
- skośne krawędzie krawężnika powyżej 2 mm powinny być określone jako fazowane, z wymiarami deklarowanymi przez producenta,

- powierzchnia krawężnika może być obrabiana, poddana dodatkowej obróbce lub obróbce chemicznej,
- krawężniki łukowe mogą być wykonywane jako wypukłe lub wklęsłe.

### 2.3.2. Wymagania techniczne

Wymagania techniczne stawiane krawężnikom betonowym określa norma PN-EN 1340 w sposób przedstawiony w tablicy 1.

**Tablica 1. Wymagania wobec krawężnika betonowego, ustalone w PN-EN 1340 do stosowania w warunkach kontaktu z solą odladzającą w warunkach mrozu**

Lp.	Cecha	Wymagania
1		
1.1	Wartość dopuszczalnych odchyłek od wymiarów nominalnych, z dokładnością do milimetra	długość: $\pm 1\%$ , $\geq 4$ mm, $\leq 10$ mm inne wymiary z wyjątkiem promienia: - dla powierzchni: $\pm 3\%$ , $\geq 3$ mm, $\leq 5$ mm - dla innych części: $\pm 5\%$ , $\geq 3$ mm, $\leq 10$ mm
1.2	Dopuszczalne odchyłki od płaskości i prostoliniowości, dla długości pomiarowej: 300 mm 400 mm 500 mm 800 mm	$\pm 1,5$ mm $\pm 2,0$ mm $\pm 2,5$ mm $\pm 4,0$ mm
2		
2.1	Odporność na zamrażanie / rozmrażanie z udziałem soli odladzających	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	Klasa wytrzymałości: 3 Charakterystyczna wytrzymałość, MPa: 6,0 Każdy pojedynczy wynik, MPa $> 4,8$
2.3	Trwałość ze względu na wytrzymałość	Krawężniki mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pkt. 2.2. oraz poddawane są normalnej konserwacji
2.4	Odporność na ścieranie	Klasa odporności: 4 Odporność przy pomiarze na tarczy: - szerokiej ściernej, wg zał. G normy – badanie podstawowe $< 20$ mm - Böhmego, wg zał. H normy – badanie alternatywne $< 18000$ mm
2.5	Odporność na poślizg / poślizgnięcie	a) jeśli górna powierzchnia krawężnika nie była szlifowana i/lub polewana – zadawalająca odporność, b) jeśli wyjątkowo wymaga się podania wartości odporności na poślizg / poślizgnięcie – należy zadeklarować minimalną jej wartość pomierzoną wg zł. I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia), c) trwałość odporności na poślizg / poślizgnięcie w normalnych warunkach użytkowania krawężnika jest zadawalająca przez cały okres użytkowania, pod warunkiem właściwego utrzymywania i gdy na znacznej części nie zostało odsłonięte kruszywo podlegające intensywnemu polerowaniu.
2.6	Nasiąkliwość	$< 4\%$
3		
3.1	Wygląd	a) powierzchnia krawężnika nie powinna mieć rys i odprysków, b) nie dopuszcza się rozwarstwień w krawężnikach dwuwarstwowych, c) ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne.
3.2	Tekstura	a) krawężniki z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien określić rodzaj tekstury, b) tekstura powinna być porównywalna z próbkami dostarczonymi przez producenta, zatwierdzonymi przez odbiorcę, c) różnice w jednolitości tekstury, spowodowane nieuniknionymi zmianami właściwości surowców i warunków twardnienia, nie są uważane za istotne.
3.3	Zabarwienie	a) barwiona może być warstwa ścieralna lub cały element, b) zabarwienie powinno być porównywalne z próbkami dostarczonymi przez producenta, zatwierdzonymi przez odbiorcę, c) różnice w jednolitości zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami właściwości surowców lub warunków dojrzewania, nie są uważane za istotne.

### 2.3.3. Składowanie

Krawężniki betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, odmian gatunków i wielkości.

Krawężniki betonowe powinny być składowane w pozycji wbudowania na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym z zastosowaniem podkładek i przekładek ułożonych w pionie jedna nad drugą.

Wymiary przekroju poprzecznego podkładek i przekładek nie powinny być mniejsze niż: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, a długość przekładek powinna być minimum 5 cm większa niż szerokość krawężnika.

## **2.4. Kruszywo na podsypkę i do zapraw**

Piasek do wykonania podsypki cementowo-piaskowej oraz wypełnienia spoin powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN-13242:2004.

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.

## **2.5 Cement**

Cement do wykonania podsypki cementowo-piaskowej powinien być cementem portlandzkim klasy nie mniejszej niż 32,5 i odpowiadać wymaganiom PN-EN-197-1:2002.

Składowanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08.

## **2.6. Woda**

Woda do wykonania podsypki cementowo-piaskowej i do zapraw powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-EN-1008.

## **2.7. Materiał na ławę**

Do wykonania ławy betonowej pod krawężnik należy stosować beton klasy C12/15 wg PN-EN 206-1.

## **2.8. Masa zalewowa**

Masa zalewowa do wypełniania szczelin dylatacyjnych na gorąco, powinna odpowiadać wymaganiom aprobaty technicznej.

# **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

## **3.2. Sprzęt do ustawiania krawężników**

Roboty można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu z zastosowaniem:

- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

# **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

## **4.2. Transport materiałów do wykonania krawężników**

### **4.2.1. Krawężniki**

Krawężniki betonowe można przewozić dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu wytrzymałości minimum 0,7 średniej wytrzymałości badanej serii próbek.

Krawężniki betonowe na środkach transportowych należy układać w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy. 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.

### **4.2.2. Kruszywo**

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypywaniem, a kruszywo drobne przed rozpyleniem.

### **4.2.3. Cement**

Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08.

### **4.2.4. Mieszanka betonowa**

Ze względu na wykonanie betonu o konsystencji wilgotnej może on być transportowany samochodami wywrotkami z wytwórni z zapewnieniem utrzymywania właściwej konsystencji.

### **4.2.5. Masa zalewowa**

Masę zalewową należy pakować w bębny blaszane lub beczki drewniane. Transport powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem bębnow lub beczek.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

### 5.2. Wykonanie koryta pod ławy

Wykop koryta pod ławy należy wykonać zgodnie z PN-B-06050. Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu konstrukcji szalunku. Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

### 5.3. Wykonanie ławy betonowej

Ławy betonowe z oporem należy wykonać z betonu klasy C12/15 wg PN-EN 206-1. Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównany warstwami. Ława powinna być zagęszczona przez ubicie lub wibrowanie.

Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-B-06251, przy czym należy co 50 m stosować szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową. Wykonanie ławy powinno być zgodne z BN-64/8845-02.

### 5.4. Ustawienie krawężników betonowych

#### 5.4.1. Zasady ustawiania krawężników

Krawężniki należy ustawiać zgodnie z lokalizacją podaną w Dokumentacji Projektowej. Światło krawężników od strony jezdni powinno wynosić 12 cm. Krawężniki należy obniżać przy wjazdach i zatokach postojowych do 4 cm a przy przejściach dla pieszych do 2 cm nad powierzchnię jezdni. Niweleta podłużna krawężnika powinna być zgodna z projektowaną niweletą jezdni drogi.

Tylne ścianki krawężnika powinny być po ustawieniu krawężnika obsypane piaskiem, żwirem, tłuczniem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym. Ustawienie krawężników powinno być zgodne z BN-64/8845-02.

#### 5.4.2. Ustawianie krawężników na ławie betonowej

Ustawienie krawężników betonowych na ławie betonowej wykonuje się na podsypce cementowo-piaskowej przygotowanej w stosunku 1:4 o grubości 5 cm po zagęszczeniu, zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej.

#### 5.4.3. Wypełnianie spoin

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2. Spoiny krawężników przed wypełnieniem należy oczyścić i zmyć wodą.

Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury krawężniki ustawione na podsypce cementowo-piaskowej i o spoinach wypełnionych zaprawą cementowo-piaskową należy co 50 m wypełnić bitumiczną masą zalewową nad szczelinami dylatacyjnymi ławy.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, Ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania Robót, określone w punkcie 2 (tablicy 1),
- sprawdzić cechy zewnętrzne krawężników.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego krawężników należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu poprzez pomiar i ocenę uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i ustaleniami PN-EN 1340.

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu krawężników betonowych powinny obejmować wszystkie właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w punkcie 2

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Sprawdzenie podłoża pod ławę

Należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu. Tolerancja dla szerokości koryta wynosi  $\pm 2$  cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z punktem 5.2.

#### 6.3.2. Sprawdzenie profilu podłużnego górnej powierzchni ław z Dokumentacją Projektową

Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m długości ławy. Sprawdzenie rzędnych niwelety należy wykonać za pomocą niwelatora.

**6.3.3. Sprawdzenie wymiarów ław z Dokumentacją Projektową**

Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m długości ławy. Tolerancje wymiarów wynoszą:

- dla wysokości  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej,
- dla szerokości  $\pm 10\%$  szerokości projektowanej.

**6.3.4. Sprawdzenie równości górnej powierzchni ław**

Równość górnej powierzchni ławy należy sprawdzać przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 m długości ławy, czterometrowej łaty. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm.

**6.3.5. Sprawdzenie zagęszczenia ław**

Zagęszczenie ław bada się w dwóch przekrojach na każde 100 m długości ławy. Ławy ze żwiru lub piasku nie mogą wykazywać śladu urządzenia zagęszczającego.

**6.3.5. Sprawdzenie odchylenia linii ław od projektowanego kierunku**

Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać  $\pm 2$  cm na każde 100 m długości wykonanej ławy.

**6.3.6. Dopuszczalne odchylenie linii krawężników w planie**

Dopuszczalne odchylenia linii krawężników w planie od linii projektowanej może wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika.

**6.3.7. Dopuszczalne odchylenie niwelety krawężników**

Dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężników od niwelety projektowanej może wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika.

**6.3.8. Równość górnej powierzchni krawężników**

Równość górnej powierzchni krawężników należy sprawdzać przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, czterometrowej łaty. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm.

**6.3.9. Dokładność wypełnienia spoin**

Dokładność wypełnienia spoin należy badać na każde 10 metrów ustawionego krawężnika. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

**7. OBMIAR ROBÓT****7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

**7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest  $m^3$  (metr sześcienny) wykonanej ławy betonowej.

Jednostką obmiarową jest m (metr) ustawionego krawężnika betonowego.

**8. ODBIÓR ROBÓT****8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

**8.2. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie koryta, profilowanie i zagęszczenie podłoża pod ławą,
- wykonanie ławy,
- wykonanie podsypki.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI****9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Płatność za  $1 m^3$  wykonanej ławy betonowej, 1 m ustawionego krawężnika betonowego należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych. Cena wykonania robót obejmuje:

a) dla ławy betonowej:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,

- oznakowanie robót,
- wykonanie koryta pod ławę,
- profilowanie i zagęszczenie podłoża pod ławą,
- wykonanie szalunku ławy,
- wykonanie ławy betonowej,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w szczegółowej specyfikacji technicznej.

b) dla krawężnika betonowego:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- oznakowanie robót,
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,
- ustawienie krawężników na podsypce cementowo-piaskowej,
- przygotowanie zaprawy cementowej i wypełnienie nią spoin,
- zasypanie zewnętrznej ściany krawężnika gruntem i ubicie,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w szczegółowej specyfikacji technicznej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
2. PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
3. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
4. PN-EN 1340:2004 Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań
5. PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
6. PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe
7. PN-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
8. PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
9. PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
10. BN-74/6771-04 Drogi samochodowe. Masa zalewowa
11. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie

### **10.2. Inne dokumenty**

12. Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt – Warszawa, 1979 i 1982 r.

## D.08.01.02 KRAWĘŻNIKI KAMIENNE

### 1. WSTĘP

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężników kamiennych wraz z wykonaniem ław, w ramach realizacji zadania: Przebudowa ulicy 11-go Listopada oraz ulicy Kajki w Elku – ulica Kajki od km 0+082,02 do km 0+222,84.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem ustawienia krawężników kamiennych i obejmują:

- ustawienie krawężników kamiennych wystających o wymiarach 20x30 cm na podsypce cementowo - piaskowej gr. 5 cm na ławie betonowej 35x40 cm z oporem z betonu klasy C12/15,
- ustawienie krawężników kamiennych obniżonych o wymiarach 20x22 cm na podsypce cementowo - piaskowej gr. 5 cm na ławie betonowej 30x40 cm z oporem z betonu klasy C12/15.

Lokalizacja zgodnie z Dokumentacją Projektową

#### 1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Krawężnik kamienny** – element kamienny, długości większej od 30 cm, powszechnie stosowany jako obramowanie drogi, chodnika, ścieżki.
- 1.4.2. Powierzchnia z drobną fakturą** – powierzchnia po obróbce pozwalającej na uzyskanie różnicy maksimum do 0,5 mm pomiędzy wypukłościami a wklęsłościami.
- 1.4.3. Powierzchnia z grubą fakturą** - powierzchnia po obróbce pozwalającej na uzyskanie różnicy pomiędzy wypukłościami a wklęsłościami większej od 2 mm.
- 1.4.4. Wymiar nominalny** – każdy wymiar krawężnika, według specyfikacji.
- 1.4.5. Powierzchnia ciosana** – powierzchnia nieobrobiona, taka jak po rozłupaniu.
- 1.4.6. Obrabianie mechaniczne** – wykończenie powierzchni z widocznymi śladami narzędzi, uzyskane z zastosowaniem obróbki mechanicznej.

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

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

### 2.2. Materiały do wykonania robót

#### 2.2.1. Zgodność materiałów z Dokumentacją Projektową

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami Dokumentacji Projektowej lub ST.

#### 2.2.2. Stosowane materiały

Przy ustawianiu krawężników na ławach można stosować następujące materiały:

- krawężniki kamienne,
- piasek na podsypkę i do zapraw,
- cement do podsypki i do zapraw,
- wodę,
- materiały do wykonania ławy.

#### 2.2.3. Krawężniki kamienne

##### 2.2.3.1. Wymagania ogólne wobec krawężników

- w przypadku krawężników łukowych długość jest dłuższym wymiarem; minimalna długość krawężników łukowych powinna wynosić 50 cm, długość maksymalną określa producent; krawężniki łukowe powinny być identyfikowane za pośrednictwem promienia powierzchni pionowej; długość całkowitą kilku krawężników łukowych należy mierzyć bez uwzględnienia spoin na krawędziach wspólnych powierzchni widocznych; końce krawężników łukowych powinny być zaokrąglone,
- ostre krawędzie krawężników mogą mieć fazy o nominalnych wymiarach pionowych i poziomych nie przekraczających 2 mm; wymiary większych faz, zaokrąglonych naroży lub skosów, jeśli są stosowane, powinny być określone przez dostawcę lub zamawiającego,
- rozróżnia się dwa typy zastosowanych krawężników:

- a) uliczne 20x35 cm, do oddzielenia powierzchni znajdujących się na różnych poziomach (np. jezdni i chodnika),
- b) drogowe (wtopione) 20x25 cm, dopuszcza się zastosowanie krawężnika o wys. 22 cm do oddzielenia powierzchni znajdujących się na tym samym poziomie (np. jezdni i parkingu),
- na powierzchni czołowej krawężników nie powinno być otworów montażowych,

### 2.2.3.2. Wymagania techniczne wobec krawężników

Wymagania techniczne stawiane krawężnikom kamiennym określa PN-EN 1343 w sposób przedstawiony w tab. 1.

**Tablica 1. Wymagania wobec krawężnika kamiennego, ustalone w PN-EN 1343**

Lp.	Cecha	Norma	Wymagania	
			szerokość	wysokość
1	Dopuszczalne odchyłki, w mm a) całkowitej szerokości i wysokości - pomiędzy dwoma powierzchniami obrabianymi b) na skosach krawężników z fazą, w mm - powierzchnie obrabiane c) powierzchni czołowych krawężników prostych, w mm - prostoliniowość krawędzi równoległych do powierzchni górnej - prostoliniowość krawędzi prostopadłych do powierzchni górnej, 3 mm od góry - prostopadłość pomiędzy powierzchniami górną i czołową, gdy tworzą one kąt prosty - nierówności górnej powierzchni	PN-EN 1343, zał. A		Klasa 1
			± 3	± 10
			Klasa 1	
			± 5	
			obrabiane	
			± 3	
			± 3	
			± 7	
			± 5	
3	Wytrzymałość na zginanie, w MPa, powinna być zadeklarowana przez producenta, przy czym dla zastosowań na: - obszarach ruchu pieszego i rowerowego - obszarach dostępnych dla lekkich pojazdów i motocykli i sporadycznie dla samochodów; wjazd do garaży - terenach spacerowych, placach targowych, sporadycznie użytkowanych przez pojazdy dostawcze i pogotowia - obszarach ruchu pieszego często używanych przez samochody ciężarowe - drogach i ulicach, stacjach benzynowych	PN-EN 12372,  PN-EN 1343, zał. B	Zalecane minimalne obciążenie niszczące, w kN	
			3,5	
			6,0	
			9,0	
			14,0	
4	Wygląd	PN-EN 1343	25,0	
			1. Próbką odniesienia powinna pokazywać wygląd gotowego wyrobu oraz dawać przybliżone pojęcie w odniesieniu do barwy, wzoru użycia, struktury i wykończenia powierzchni	
			2. Nasiąkliwość (w % masy), badana wg PN-EN 13755, powinna być zadeklarowana przez producenta (np. 0,5÷3,0%)	
			3. Opis petrograficzny, wg PN-EN 12407, powinien być dostarczony przez producenta	
			4. Chemiczna obróbka powierzchni - stwierdzenie producenta/dostawcy czy wyrób był jej poddany i jaki był rodzaj obróbki	

### 2.2.3.3. Przechowywanie krawężników

Krawężniki mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane wg typów, rodzajów, odmian i wielkości.

Krawężniki uliczne i drogowe typu „A” należy układać na powierzchniach spodu, w szeregu, na podkładkach drewnianych.

Dopuszcza się składowanie krawężników prostych w kilku warstwach, przy zastosowaniu drewnianych podkładek pomiędzy poszczególnymi warstwami, przy czym suma wysokości warstw nie powinna przekraczać 1,2 m.

### 2.2.4. Materiały na podsypkę i do zapraw

Do produkcji podsypki cementowo-piaskowej oraz zapraw należy stosować następujące materiały:

- a) na podsypkę cementowo-piaskową i do zapraw

- mieszanek cementu i piasku: z piasku naturalnego spełniającego wymagania dla gatunku 1 wg PN-B-11113, cementu 32,5 spełniającego wymagania PN-EN 197-1 i wody odmiany 1 odpowiadającej wymaganiom PN-88/B-32250.

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.

### **2.2.5. Materiały na ławy**

Do wykonania ław pod krawężnik należy stosować beton klasy C12/15 (B15 wg PN-88/B-06250).

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

### **4.2. Transport krawężników**

Krawężniki kamienne mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi.

Krawężniki należy układać na podkładach drewnianych, rzędami, długością w kierunku jazdy środka transportowego.

W celu zabezpieczenia powierzchni obrobionych przed bezpośrednim stykiem, należy je do transportu zabezpieczyć przekładkami splecionymi ze słomy lub wełny drzewnej, przy czym grubość tych przekładek nie powinna być mniejsza niż 5 cm.

### **4.3. Transport pozostałych materiałów**

Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08.

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypem, a kruszywo drobne – przed rozpyleniem.

Masę zalewową należy pakować w bębny blaszane lub beczki drewniane. Transport powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem bębnow i beczek.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

### **5.2. Zasady wykonywania robót**

Konstrukcja i sposób wykonania robót powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i ST.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- wykonanie ławy,
- ustawienie krawężników,
- wypełnienie spoin,
- roboty wykończeniowe.

### **5.3. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie Dokumentacji Projektowej, ST lub wskazań Inspektora:

- ustalić lokalizację robót,
- ustalić dane niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- usunąć przeszkody, np. słupki, pachołki, elementy dróg, ogrodzeń itd.
- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

### **5.4. Wykonanie ławy**

#### **5.4.1. Koryto pod ławę**

Wymiary wykopu, stanowiącego koryto pod ławę, powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku.

Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

#### 5.4.2. Ława betonowa

Ławę betonową zwykłą w gruntach spoistych wykonuje się bez szalowania, przy gruntach sypkich należy stosować szalowanie.

Ławę betonową z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-63/B-06251, przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

Przykłady ław betonowych zwykłych i ław z oporem podaje załącznik 3.

### 5.5. Ustawienie krawężników kamiennych

#### 5.5.1. Zasady ustawiania krawężników

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno być zgodne z ustaleniami Dokumentacji Projektowej. Zewnętrzna ściana krawężnika od strony chodnika powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem, żwirem, tłucznem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

#### 5.5.2. Ustawienie krawężników na ławie betonowej

Ustawianie krawężników na ławie betonowej wykonuje się na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 5 cm po zagęszczeniu.

#### 5.5.3. Wypełnianie spoin

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2.

### 5.6. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i ST. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie elementów czasowo usuniętych,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w punkcie 2 (tablicy 1),
- sprawdzić cechy zewnętrzne krawężników.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego krawężników należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i ocenę uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i ustaleniami PN-EN 1343.

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu krawężników kamiennych powinny obejmować właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w punkcie 2.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Sprawdzenie koryta pod ławę

Należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu.

Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi  $\pm 2$  cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z punktem 5.4.1.

#### 6.3.2. Sprawdzenie ław

Przy wykonywaniu ław, badaniu podlegają:

- j) Zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z Dokumentacją Projektową. Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m ławy,
- k) Wymiary ław. Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy. Tolerancje wymiarów wynoszą:
  - dla wysokości  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej,
  - dla szerokości  $\pm 10\%$  szerokości projektowanej,

- l) Równość górnej powierzchni ław. Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 m ławy, trzymetrowej łaty. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,
- m) Odchylenie linii ław od projektowanego kierunku. Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać  $\pm 2$  cm na każde 100 m wykonanej ławy.

### 6.3.3. Sprawdzenie ustawienia krawężników

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

- dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- 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,
- dokładność wypełnienia spoin bada się co 10 metrów. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) ustawionego krawężnika.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

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

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie ławy,
- wykonanie podsypki.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami punktu 8.2 ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej ST.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena ustawienia 1 m krawężnika obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie ławy z ewentualnym wykonaniem szalunku i zalaniem szczelin dylatacyjnych,
- wykonanie podsypki,
- ustawienie krawężników z wypełnieniem spoin i zalaniem szczelin według wymagań Dokumentacji Projektowej lub specyfikacji technicznej,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

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

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST 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

### 10.1. Normy

1. PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
2. PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
3. PN-EN 1343:2003 Krawężniki z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badań
4. PN-EN 12371:2002 Metody badań kamienia naturalnego – Oznaczanie mrozoodporności
5. PN-EN 12372:2001 Metody badań kamienia naturalnego – Oznaczanie wytrzymałości na zginanie pod działaniem siły skupionej
6. PN-EN 12407:2001 Metody badań kamienia naturalnego – Badania petrograficzne
7. PN-EN 13755:2002 Metody badań kamienia naturalnego – Oznaczanie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym
8. PN-88/B-06250 Beton zwykły
9. PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe
10. PN-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
11. PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych
12. PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
13. PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
14. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie

### 10.2. Inne dokumenty

15. Katalog szczegółów drogowych ulic, placów i parków miejskich, Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego, Warszawa 1987

## D.08.02.02 CHODNIKI Z KOSTEK BRUKOWYCH BETONOWYCH

### 1. WSTĘP

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem chodników z kostki brukowej betonowej, w ramach realizacji zadania: Przebudowa ulicy 11-go Listopada oraz ulicy Kajki w Ełku – ulica Kajki od km 0+082,02 do km 0+222,84.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą wykonania chodników z brukowej kostki betonowej, gr. 8 cm na podsypce cementowo-piaskowej gr. 5 cm i obejmują:

- nawierzchnie chodników z kostki brukowej betonowej koloru szarego,
- nawierzchnie ścieżek rowerowych z kostki brukowej betonowej koloru czerwonego.

Lokalizacja zgodnie z Dokumentacją Projektową.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Betonowa kostka brukowa** - kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania. Produkowana jest jako kształtka jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonych ze sobą trwale w fazie produkcji.

**1.4.2. Element uzupełniający** - cały element, lub część kostki, który jest stosowany do uzupełnienia i umożliwia uzyskanie obszaru całkowicie wybrukowanego.

**1.4.3. Nawierzchnia kostkowa** - nawierzchnia, której warstwa ścieralna jest wykonana z kostek z kamienia lub z innego materiału.

Określenia podstawowe stosowane w niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

#### 2.2. Materiały do wykonania chodnika

Materiałami stosowanymi przy budowie chodników z kostki brukowej betonowej, zgodnie z zasadami niniejszej Specyfikacji Technicznej są:

##### 2.2.1. Betonowa kostka brukowa gr. 6 cm

Betonowe kostki brukowe powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN 1338.

Nasiąkliwość według PN-EN 1338 nie powinna być większa niż 5 %.

Odporność na zamrażanie / rozmrażanie z udziałem soli odladzających zgodnie z PN-EN 1338  $\leq 1,0 \text{ kg/m}^2$  przy czym żaden pojedynczy wynik nie powinien być większy od  $1,5 \text{ kg/m}^2$ .

Wytrzymałość charakterystyczna na rozciąganie przy rozłupywaniu nie powinna być mniejsza niż 3,6 MPa. Żaden pojedynczy wynik nie powinien być mniejszy niż 2,9 MPa i nie powinien wykazywać obciążenia niszczącego mniejszego niż 250 N/mm długości rozłupywania.

Ścieralność na szerokiej tarczy ściernej według PN-EN 1338 nie powinna przekraczać 20 mm /przy badaniu wykonywanym zgodnie z metoda z załącznika G) lub  $18000\text{mm}^3/5000\text{mm}^2$  przy badaniu wykonywanym zgodnie z metoda alternatywna opisana w załączniku H).

Wytrzymałość na ściskanie betonowych kostek brukowych powinna wynosić:

- wartość średnia dla 6-ciu kostek  $\geq 60 \text{ MPa}$ ,
- dla pojedynczej kostki  $\geq 50 \text{ MPa}$ .

##### 2.2.1.1. Dopuszczalne odchyłki wymiarów betonowych kostek brukowych

Dopuszczalne odchyłki wymiarów betonowych kostek brukowych zgodnie z PN-EN 1338 powinny wynosić:

- dla długości i szerokości  $\pm 2 \text{ mm}$ ,
- dla grubości  $\pm 3 \text{ mm}$ .

Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości tej samej kostki nie powinna przekraczać 3 mm.

W przypadku kostek brukowych o kształcie nieprostokątnym, odchyłki stosowane dla innych wymiarów powinny być deklarowane przez producenta.

Maksymalna dopuszczalna różnica pomiędzy pomiarami dwóch przekątnych prostokątnej kostki, której długość przekątnych przekracza 300 mm wynosi  $\pm 3$  mm.

Dla kostek brukowych o wymiarach maksymalnych przekraczających 300 mm, odchyłki od płaskości i pofalowania podane w tablicy 1 należy stosować dla górnej powierzchni, która zaprojektowano jako płaska. O ile nie przewidziano, aby górna powierzchnia była płaska, producent powinien dostarczyć informacje dotyczące dopuszczalnych odchyłek.

**Tablica 1. Odchyłki płaskości i pofalowania**

Długość pomiarowa [mm]	Maksymalna wypukłość [mm]	Maksymalna wklęsłość [mm]
300	1,5	1,0
400	2,0	1,5

#### 2.2.1.2. Wygląd

Górna powierzchnia betonowych kostek brukowych oceniana zgodnie z załącznikiem J nie powinna wykazywać wad, takich jak rysy lub odpryski.

W przypadku dwuwarstwowych kostek brukowych, ocenianych zgodnie z załącznikiem J, nie dopuszcza się występowania rozwarstwienia (rozdzielenia) między warstwami.

UWAGA: Ewentualne wykwyty nie mają szkodliwego wpływu na właściwości użytkowe kostek brukowych i nie są uważane za istotne.

#### 2.2.1.3. Tekstura

Jeżeli kostki brukowe produkowane są z powierzchnią o specjalnej teksturze, to taka tekstura powinna być opisana przez producenta.

Jeśli nie ma znaczących różnic w teksturze, zgodność elementów ocenianych zgodnie z załącznikiem J, powinna być ustalona przez porównanie z próbkami dostarczonymi przez producenta i zatwierdzonymi przez odbiorcę.

UWAGA: Różnice w jednolitości tekstury kostek brukowych, które mogą być spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i warunków twardnienia, nie są uważane za istotne.

#### 2.2.1.4. Zabarwienie

W zależności od decyzji producenta, barwiona może być warstwa ścierna lub cały element.

Jeśli nie ma znaczących różnic w zabarwieniu, zgodność elementów ocenianych według załącznika J, powinna być ustalona przez porównanie z próbkami dostarczonymi przez producenta i zatwierdzonymi przez odbiorcę.

UWAGA: Różnice w jednolitości zabarwienia kostek brukowych, które mogą być spowodowane nieuniknionymi zmianami właściwości surowców lub przez zmianę warunków twardnienia, nie są uważane za istotne.

#### 2.2.2. Piasek

Piasek do wykonania podsypki cementowo-piaskowej oraz wypełnienia spoin powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN-13242.

#### 2.2.3. Cement

Cement do wykonania podsypki cementowo-piaskowej powinien być cementem portlandzkim klasy nie mniejszej niż 32,5 i odpowiadać wymaganiom PN-EN-197-1.

#### 2.2.4. Woda

Woda do wykonania podsypki cementowo-piaskowej powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN-1008.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania chodników z kostki brukowej betonowej

Roboty związane z wykonaniem chodników z kostki brukowej betonowej można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu z zastosowaniem wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

#### 4.2. Transport materiałów do wykonania chodników

##### 4.2.1. Kostki brukowe betonowe

Kostki betonowe mogą być przewożone po uzyskaniu wytrzymałości betonu min. 0,7 średniej wartości wytrzymałości badanej serii próbek.

##### 4.2.2. Piasek

Transport kruszywa powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

**4.2.3. Cement**

Transport cementu powinien odbywać się w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08.

**4.2.4. Woda**

Woda może być pobierana z wodociągu lub dostarczana przewoźnymi zbiornikami wody (cysternami).

**5. WYKONANIE ROBÓT****5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

**5.2. Wykonanie chodnika i opaski****5.2.1. Koryto**

Koryto wykonane w podłożu powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi oraz zgodnie z wymaganiami podanymi w ST D.04.01.01 „Profilowanie i zagęszczenie podłoża”. Wskaźnik zagęszczenia koryta nie powinien być mniejszy niż 0,97 według normalnej metody Proctora.

**5.2.2. Podbudowa**

Podbudowa powinna być wykonana zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi oraz zgodnie z wymaganiami podanymi w ST D.04.04.02 „Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie”.

**5.2.3. Podsypka**

Podsypkę należy wykonać jako cementowo-piaskową 1:4. Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna wynosić 3 cm. Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana.

**5.2.4. Układanie kostki brukowej betonowej**

Kostkę należy układać na podsypce cementowo-piaskowej w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły 2÷3 mm. Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety chodnika, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu.

Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni chodnika.

Do ubijania ułożonego chodnika z kostek brukowych, stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny materiałem do wypełnienia i zamieść nawierzchnię.

Kostki brukowe betonowe należy układać z zachowaniem projektowanych podłużnych i poprzecznych pochyłeń nawierzchni chodnika. Przy urządzeniach naziemnych uzbrojenia podziemnego kostki odpowiednio docięte należy układać w jednym poziomie.

Chodnik z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji - może być oddany do użytkowania bezpośrednio po wykonaniu.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT****6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

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

**6.2. Kontrola przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od dostawców materiałów aprobaty techniczne oraz wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić ich wyniki Inspektorowi w celu akceptacji materiałów, zgodnie z wymaganiami podanymi w punkcie 2 niniejszej ST.

**6.3. Kontrola w czasie robót**

W czasie wykonywania robót Wykonawca powinien prowadzić doraźne kontrole wszystkich asortymentów robót, składających się na ogólny element.

Kontrola powinna obejmować zgodność wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową, ustaleniami zawartymi w punkcie 5 niniejszej ST oraz w zakresie badań i tolerancji wykonania robót podanych w punkcie 6.5.

Częstotliwość kontroli powinna być uzależniona od potrzeb gwarantujących wykonanie robót zgodnie z wymaganiami, nie rzadziej jednak niż przed upływem każdego dnia roboczego.

**6.4. Badania i pomiary po wykonaniu robót**

Po wykonaniu robót należy sprawdzić:

- konstrukcję chodnika,
- równość nawierzchni,
- profil poprzeczny,
- równoległość spoin,
- szerokość i wypełnienie spoin.

## **6.5. Przeprowadzenie badań**

### **6.5.1. Ustalenie jakości materiałów**

Ustalenie jakości użytych materiałów należy dokonać przez pełne sprawdzenie wyników badań laboratoryjnych materiałów użytych do budowy chodnika zgodnie z wymaganiami podanymi w punkcie 2. niniejszej ST.

### **6.5.2. Sprawdzenie jakości wykonania chodnika i opaski**

#### **6.5.2.1. Sprawdzenie konstrukcji chodnika i opaski**

Sprawdzenie konstrukcji chodnika należy przeprowadzić w następujący sposób. Na wybranym losowo odcinku chodnika należy zdjąć 2 kostki brukowe w dowolnym miejscu i zmierzyć grubość podsypki oraz sprawdzić układ kostek chodnika.

#### **6.5.2.2. Sprawdzenie równości chodnika i opaski**

Sprawdzenie równości nawierzchni chodnika należy przeprowadzać co najmniej raz na każde 150 do 300 m<sup>2</sup> ułożonego chodnika i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż raz na 50 m chodnika. Dopuszczalny prześwit pod łąką 4 m nie powinien przekraczać 1,0 cm.

#### **6.5.2.3. Sprawdzenie profilu poprzecznego**

Sprawdzenie profilu poprzecznego należy przeprowadzać za pomocą szablonu z poziomą, co najmniej raz na każde 150 do 300 m<sup>2</sup> ułożonego chodnika i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż co 50 m. Dopuszczalne odchylenia od przyjętego profilu wynoszą  $\pm 0,3\%$ .

#### **6.5.2.4. Sprawdzenie równoległości spoin**

Sprawdzenie równoległości spoin należy przeprowadzać za pomocą dwóch sznurów napiętych wzdłuż spoin i przymiaru z podziałką milimetrową. Dopuszczalne odchylenie od równości spoin wynosi  $\pm 1,0$  cm na długości chodnika do 10 m.

#### **6.5.2.5. Sprawdzenie szerokości i wypełnienia spoin**

Sprawdzenie szerokości i wypełnienia spoin należy przeprowadzać przez wydlubania spoin na długości około 10 cm, w trzech dowolnie wybranych miejscach na każde 150 do 300 m<sup>2</sup> ułożonego chodnika i w miejscach wątpliwych i zmierzenie ich szerokości oraz wypełnienia.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanego chodnika kostki brukowej betonowej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

### **8.2. Rodzaje odbiorów**

Odbiór chodników z kostki brukowej betonowej obejmuje:

- odbiór ostateczny,
- odbiór pogwarancyjny,

zgodnie z zasadami podanymi w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

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

Płatność za 1 m<sup>2</sup> chodnika z kostki brukowej betonowej należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości wykonanych robót oraz wbudowanych materiałów w oparciu o wyniki pomiarów i badań.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- przygotowanie i rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej,
- ułożenie kostki brukowej wraz z zagęszczeniem i wypełnieniem szczelin,
- przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań laboratoryjnych.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |                  |   |
|------------------|---|
| 1. PN-EN 197-1   | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku  |
| 2. PN-EN 206-1   | Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność  |
| 3. 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 |
| 4. PN-EN 1338    | Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań   |
| 5. PN-EN 13139   | Kruszywa do zaprawy   |
| 6. PN-EN 13242   | Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym                                       |
| 7. PN-N-03010    | Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbki  |
| 8. BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie  |

Ta strona jest pusta.

## D.08.03.01 BETONOWE OBRZEŻA CHODNIKOWE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem betonowego obrzeża w ramach realizacji zadania: Przebudowa ulicy 11-go Listopada oraz ulicy Kajki w Ełku – ulica Kajki od km 0+082,02 do km 0+222,84.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia i odbioru robót związanych z ustawieniem obrzeży betonowych 30x8 cm na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 gr. 5 cm przy opaskach i chodnikach.

Dokładna lokalizacja według Dokumentacji Projektowej.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Obrzeża betonowe** – prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych dla komunikacji.

**1.4.2. Podsypka** – warstwa wyrównawcza ułożona bezpośrednio na podłożu ziemnym lub ławie.

Określenia podstawowe stosowane w niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

#### 2.2. Materiały do wykonania obrzeży betonowych

Materiałami stosowanymi przy ustawianiu obrzeży betonowych zgodnie z zasadami niniejszej ST są:

##### 2.2.1. Obrzeża betonowe

Obrzeża betonowe o wymiarach 8x30x100 lub 8x30x75 powinny odpowiadać wymagania PN-EN 1340.

Nasiąkliwość nie powinna być większa niż 6 %.

Odporność na zamrażanie / rozmrażanie z udziałem soli odladzających  $\leq 1,0 \text{ kg/m}^2$ , przy czym żaden pojedynczy wynik nie powinien być większy od  $1,5 \text{ kg/m}^2$ .

Wartość charakterystycznej wytrzymałości na zginanie nie powinna być mniejsza od 3,5 MPa, przy czym żaden pojedynczy wynik nie powinien być mniejszy niż 2,8 MPa.

Odporność na ścieranie, pomiar wykonany zgodnie z metodą opisaną w załączniku G do normy, nie mniejsza lub równa 23 mm.

##### 2.2.1.1. Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży

Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży betonowych zgodnie z PN-EN 1340 powinny wynosić:

– długość:  $\pm 1\%$  z dokładnością do milimetra, nie mniej niż 4 mm i nie więcej niż 10 mm,

Inne wymiary z wyjątkiem promienia:

– dla powierzchni:  $\pm 3\%$  z dokładnością do milimetra, nie mniej niż 3 mm i nie więcej niż 5 mm,

– dla innych części:  $\pm 5\%$  z dokładnością do milimetra, nie mniej niż 3 mm i nie więcej niż 10 mm

Różnica pomiędzy wynikami pomiarów tego samego wymiaru obrzeża nie powinna przekraczać 5mm.

Dla powierzchni określonych jako płaskie i dla krawędzi określonych jako proste dopuszczalne odchyłki od płaskości i prostoliniowości podano w tablicy 1.

**Tablica 1. Dopuszczalne odchyłki płaskości i prostoliniowości**

Długość pomiarowa [mm]	Dopuszczalna odchyłka płaskości i prostoliniowości [mm]
300	$\pm 1,5$
400	$\pm 2,0$
500	$\pm 2,5$
800	$\pm 4,0$

### **2.2.1.2. Wymagania w zakresie aspektów wizualnych wg PN-EN 1340**

#### **2.2.1.2.1. Wygląd**

Powierzchnia obrzeży oceniana zgodnie z załącznikiem J nie powinna wykazywać defektów, takich jak rysy lub odpryski. W obrzeżach dwuwarstwowych, ocenianych zgodnie z załącznikiem J, nie dopuszcza się występowania rozwarstwienia.

Ewentualne wykwyty nie mają szkodliwego wpływu na właściwości użytkowe obrzeży i nie są uważane za istotne.

#### **2.2.1.2.2. Tekstura**

Jeżeli obrzeża produkowane są z powierzchnią o specjalnej teksturze, to taka tekstura powinna być określona przez producenta. Zgodność elementów ocenianych na podstawie załącznika J powinna być ustalona, o ile nie ma znaczących różnic tekstury, przez porównanie z próbkami dostarczonymi przez producenta i zatwierdzonymi przez odbiorcę.

Różnice w jednolitości tekstury obrzeży, które mogą być spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i warunków twardnienia, nie są uważane za istotne.

#### **2.2.1.2.3. Zabarwienie**

W zależności od decyzji producenta barwić można warstwę ścierną lub cały element. Jeśli nie ma znaczących różnic w zabarwieniu, zgodność elementów ocenianych wg załącznika J powinna być ustalona przez porównanie z próbkami dostarczonymi przez producenta i zatwierdzonymi przez odbiorcę.

Różnice w jednolitości zabarwienia obrzeży, które mogą być spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców lub warunków dojrzewania betonu, nie są uważane za istotne.

#### **2.2.1.3. Składowanie**

Obrzeża betonowe powinny być składowane w pozycji wbudowania na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym z zastosowaniem podkładek i przekładek ułożonych w pionie jedna nad drugą. Wymiary przekroju poprzecznego podkładek i przekładek nie powinny być mniejsze niż: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, a długość przekładek powinna być minimum 5 cm większa niż szerokość obrzeża.

#### **2.2.2. Piasek**

Piasek do wykonania podsypki cementowo-piaskowej oraz wypełnienia spoin powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN-13242:2004.

#### **2.2.3. Cement**

Cement do wykonania podsypki cementowo-piaskowej powinien być cementem portlandzkim klasy nie mniejszej niż 32,5 i odpowiadać wymaganiom PN-EN-197-1:2002.

#### **2.2.4. Woda**

Woda do wykonania podsypki cementowo-piaskowej powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN-1008:2004.

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

### **3.2. Sprzęt do ustawiania obrzeży**

Roboty można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu pomocniczego.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

### **4.2. Transport materiałów**

#### **4.2.1. Obrzeża betonowe**

Obrzeża betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0,7 R wytrzymałości na ściskanie. Obrzeża układać należy na środkach transportowych w paletach producenta. Obrzeża powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniami w czasie transportu.

#### **4.2.2. Piasek**

Transport kruszywa powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

#### **4.2.3. Cement**

Transport cementu powinien odbywać się w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08.

#### **4.2.4. Woda**

Woda może być pobierana z wodociągu lub dostarczana przewoźnymi zbiornikami wody (cysternami).

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

### 5.2. Zakres wykonywanych robót

#### 5.2.1. Wykonanie koryta

Koryto pod podsypkę należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050.

#### 5.2.2. Podsypka

Podsypkę o grubości 5 cm po zagęszczeniu, należy wykonać z warstwy piasku średnio- lub gruboziarnistego oraz cementu klasy 32,5 w proporcji 4:1.

#### 5.2.3. Ustawienie obrzeży

Obrzeża należy ustawić na podsypce cementowo-piaskowej wykonanej zgodnie z punktem 5.2.2.

Tylna ścianka obrzeży od strony terenu powinna być obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym. Materiał, którym zostanie obsypana tylna ścianka obrzeża, należy ubić. Na łukach można ustawiać obrzeża łukowe lub krótkie obrzeża odpowiednio docięte. Łuki o promieniu powyżej 15 m można wykonać z obrzeży prostych.

##### 5.2.3.1. Wysokość obrzeża

Wysokość obrzeża nad nawierzchnię chodnika powinna wynosić 2 cm. Przy niżej położonej krawędzi chodnika, obrzeże powinno znajdować się 1 cm poniżej nawierzchni chodnika, w celu umożliwienia odprowadzenia wody na przyległy teren.

##### 5.2.3.2. Niweleta obrzeży

Niweleta obrzeży powinna być zgodna z projektowaną niweletą ciągu komunikacyjnego.

##### 5.2.3.3. Spoiny

Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Należy wypełnić je piaskiem. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Kontrola przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od dostawców materiałów deklaracje zgodności oraz wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić ich wyniki Inspektorowi w celu akceptacji, zgodnie z wymaganiami podanymi w punkcie 2. niniejszej ST.

### 6.3. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót Wykonawca powinien prowadzić doraźne kontrole wszystkich asortymentów robót, składających się na ogólny element. Kontrola obejmować powinna zgodność wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową, ustaleniami zawartymi w punkcie 5. niniejszej ST oraz w zakresie badań i tolerancji wykonania robót podanych w punkcie 6.4. Częstotliwość kontroli powinna być uzależniona od potrzeb gwarantujących wykonanie robót zgodnie z wymaganiami, nie rzadziej jednak niż przed upływem każdego dnia roboczego.

### 6.4. Badania i pomiary w trakcie wykonywania i odbioru robót

#### 6.4.1. Sprawdzenie jakości materiałów

Sprawdzenie jakości użytych materiałów należy wykonać zgodnie z wymaganiami podanymi w punkcie 2. niniejszej ST.

#### 6.4.2. Sprawdzenie ustawienia obrzeży

##### 6.4.2.1. Sprawdzenie odchylenia linii obrzeży w planie

Dopuszczalne odchylenie linii obrzeży w planie od linii projektowanej nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 2$  cm na każde 100 m ustawionego obrzeża.

##### 6.4.2.2. Sprawdzenie odchylenia niwelety

Dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny obrzeża od niwelety projektowanej może wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m długości badanego niwelacją ciągu obrzeża.

##### 6.4.2.3. Sprawdzenie górnej powierzchni obrzeży

Równość górnej powierzchni obrzeży należy sprawdzać 4-metrową łatą, przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m ciągu obrzeża. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią obrzeża i przyłożoną łatą nie może przekraczać 12 mm.

##### 6.4.2.4. Sprawdzenie wypełnienia spoin

Sprawdzenie wypełnienia spoin należy badać na każde 10 metrów ustawionego obrzeża. Spoiny muszą być całkowicie wypełnione na pełną głębokość.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) ustawionego obrzeża betonowego.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Do odbioru Wykonawca przedstawi wszystkie deklaracje zgodności, wyniki pomiarów i badań z bieżącej kontroli materiałów i robót.

### 8.2. Rodzaje odbiorów

Odbiór obrzeży obejmuje:

- a) odbiór ostateczny,
- b) odbiór pogwarancyjny

zgodnie z zasadami podanymi w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1 m ustawionych obrzeży betonowych należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych. Cena wykonania robót obejmuje.

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- przygotowanie i rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej,
- ustawienie obrzeża,
- wypełnienie spoin piaskiem,
- obsypanie zewnętrznej ściany obrzeży gruntem wraz z jego ubiciem,
- przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań laboratoryjnych.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |                     |   |
|---------------------|---|
| 1. PN-B-06050       | Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne  |
| 2. PN-EN 197-1:2002 | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku  |
| 3. PN-EN 1008:2004  | Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu |
| 4. PN-EN 1340:2003  | Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań   |
| 5. PN-EN 13242:2004 | Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym                                       |
| 6. PN-N-03010       | Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbek  |
| 7. BN-88/6731-08    | Cement. Transport i przechowywanie  |

## D.10.01.01 MURY OPOROWE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem murów oporowych w ramach realizacji zadania: Przebudowa ulicy 11-go Listopada oraz ulicy Kajki w Ełku – ulica Kajki od km 0+082,02 do km 0+222,84.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia i odbioru robót związanych z budową murów oporowych i obejmują mury oporowe żelbetowe typu L o wymiarach 230 x 125 cm.

Lokalizacja zgodnie z Dokumentacją Projektową.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Mur oporowy - budowla utrzymująca w stanie stateczności uskok naziemu gruntów rodzimych lub nasypowych albo innych materiałów rozdrobnionych.

Określenia podstawowe stosowane w niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

#### 2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu murów oporowych, objętymi niniejszą ST, są:

- żelbetowe elementy prefabrykowane,
- elementy deskowania konstrukcji betonowych i żelbetowych,
- beton i jego składniki,
- stal zbrojeniowa,
- materiały do szczelin dylatacyjnych,
- materiały izolacyjne,
- materiały do wykonania odwodnienia za murem oporowym.

#### 2.3. Żelbetowe elementy prefabrykowane

Kształt i wymiary żelbetowych elementów prefabrykowanych powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Odchyłki wymiarowe prefabrykatów powinny odpowiadać PN-B-02356 według 7 klasy:

Wymiar elementu, mm	Tolerancja wymiaru, mm
od 300 do 900	10
od 900 do 3000	12
od 3000 do 9000	16

Powierzchnie elementów powinny być gładkie, bez raków, pęknięć i rys. Dopuszcza się drobne pory o głębokości do 5 mm jako pozostałości po pęcherzykach powietrza i wodzie.

Po wbudowaniu elementów dopuszcza się wyszczerbienia krawędzi o głębokości do 10 mm i długości do 50 mm w liczbie 2 sztuk na 1 m krawędzi elementu, przy czym na jednej krawędzi nie może być więcej niż 5 wyszczerbień.

Elementy należy składować na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu. Poszczególne rodzaje elementów powinny być składowane oddzielnie.

#### 2.4. Elementy deskowania konstrukcji betonowych i żelbetowych

Deskowanie powinno odpowiadać wymaganiom określonym w PN-B-06251.

Deskowanie należy wykonać z materiałów odpowiadających następującym normom:

- drewno iglaste tartaczne do robót ciesielskich według PN-D-95017,
- tarcica iglasta do robót ciesielskich według PN-B-06251 i PN-D-96000,
- tarcica iglasta do drobnych elementów jak kliny, klocki itp. według PN-D-96002,
- gwoździe według BN-87/5028-12,
- śruby, wkręty do drewna i podkładki do śrub według PN-M-82121, PN-M-82503, PN-M-82505 i PN-M-82010,
- płyty pilśniowe z drewna według BN-69/7122-11.

Dopuszcza się wykonanie deskowań z innych materiałów, pod warunkiem akceptacji Inspektora.

### **2.5. Beton i jego składniki**

Do murów oporowych betonowych i żelbetowych należy stosować beton zwykły według PN-B-06250. W przypadkach technicznie uzasadnionych, zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej i ST, można stosować beton hydrotechniczny według BN-62/6738-07.

Do betonu powinien być stosowany cement powszechnego użytku, według PN-B-19701.

Kruszywo do betonu (piasek, żwir, grys, mieszanka z kruszywa naturalnego sortowanego, kruszywo łamane) powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06250 i PN-B-06712.

Woda powinna być „odmiany 1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250.

Dodatki mineralne i domieszki chemiczne powinny być stosowane jeśli przewiduje to dokumentacja projektowa i ST. Dodatki i domieszki powinny odpowiadać PN-B-06250.

Projektowanie składu betonu i jego wykonanie powinny odpowiadać wymaganiom PN-B-06250.

Klasa betonu, jeśli dokumentacja projektowa nie określa inaczej, powinna być dla murów oporowych z żelbetu: B 20, B 25, B 30.

### **2.6. Stal zbrojeniowa**

Stal zbrojeniowa do murów oporowych powinna odpowiadać wymaganiom podanym w PN-H-93215. Właściwości stali powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-84020.

### **2.7. Materiały do szczelin dylatacyjnych**

Szczeliny dylatacyjne powinny być wypełnione materiałem uszczelniającym zgodnym z dokumentacją projektową i ST, posiadającym aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

### **2.8. Materiały izolacyjne**

Do izolacji murów oporowych można stosować następujące materiały:

- lepek asfaltowy stosowany na zimno według PN-B-24620,
- roztwór asfaltowy do gruntowania powierzchni ścian przed ułożeniem właściwej powłoki izolacyjnej według PN-B-24622,
- lepek asfaltowy z wypełniaczami stosowany na gorąco według PN-B-24625,
- asfaltową emulsję kationową do gruntowania powierzchni według BN-71/6771-02,
- emulsję asfaltową według BN-82/6753-01,
- kit asfaltowy uszczelniający według PN-B-30175,
- papę asfaltową na tekturze budowlanej według PN-B-27617,
- papę asfaltową na włókninie przyszywanej według BN-87/6751-04,
- inne materiały izolacyjne posiadające aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

Zastosowane materiały izolacyjne muszą być zaakceptowane przez Inspektora.

### **2.9. Materiały do wykonania odwodnienia za murem oporowym**

Materiały stosowane do odwodnienia powinny spełniać wymagania podane w ST D.03.03.01 „Sączki podłużne”.

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

### **3.2. Sprzęt do wykonania murów oporowych**

Wykonawca przystępujący do wykonania muru oporowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparek,
- betoniarek,
- zagęszczarek płytowych wibracyjnych,
- ubijaków ręcznych i mechanicznych,
- ładowarek.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

### **4.2. Transport materiałów**

#### **4.2.1. Transport kruszywa**

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi kruszywami i nadmiernym zawilgoceniem.

#### **4.2.2. Transport cementu**

Cement należy przewozić zgodnie z wymaganiami BN-88/6731-08.

**4.2.3. Transport stali zbrojeniowej**

Stal zbrojeniową można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających ją przed korozją i uszkodzeniami.

**4.2.4. Transport elementów prefabrykowanych**

Elementy prefabrykowane można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami.

**4.2.5. Transport mieszanki betonowej**

Transport mieszanki betonowej powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami PN-B-06250 i ST.

**4.2.6. Transport drewna i elementów deskowania**

Drewno i elementy deskowania można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami, a elementy metalowe w warunkach zabezpieczających je przed korozją.

**5. WYKONANIE ROBÓT****5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

**5.2. Zasady wykonywania murów oporowych**

Mury oporowe należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i ST.

Jeśli w dokumentacji projektowej podano zbyt mało ustaleń dotyczących wykonania muru oporowego lub pewnych jego elementów, to należy spełnić następujące warunki:

- mur oporowy należy wykonać zgodnie z ustaleniami BN-76/8847-01 w zakresie wymagań i badań przy odbiorze oraz PN-B-03010 w zakresie obliczeń statycznych i projektowania.
- Wykonawca zobowiązany jest przedstawić do akceptacji Inspektorowi szczegółowe rozwiązania projektowe z wymaganiami odbioru robót dla brakujących w dokumentacji projektowej elementów muru oporowego.

**5.3. Wykopy fundamentowe**

Jeśli w dokumentacji projektowej nie określono inaczej, wykopy pod mur oporowy mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Dopuszcza się wykonanie wykopu ręcznie do głębokości nie większej niż 2 m.

Wykonanie wykopu poniżej wód gruntowych bez odwodnienia wgłębnego jest dopuszczalne tylko do głębokości 1 m poniżej poziomu piezometrycznego wód gruntowych. W gruntach osuwających się należy wykonywać wykop ze skarpy zapewniającą stateczność lub stosować inne metody zabezpieczenia wykopu, zaakceptowane przez Inspektora.

Roboty ziemne powinny odpowiadać wymaganiom PN-B-06050.

Górna warstwa gruntu w dole fundamentowym powinna pozostać o strukturze nienaruszonej.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów wykopu wynoszą:

- w planie + 10 cm i - 5 cm,
- rzędne dna wykopu  $\pm 5$  cm.

Nadmiar gruntu z wykopu należy odwieźć na miejsce odkładu lub rozplantować w pobliżu miejsca budowy.

**5.4. Wykonanie deskowania dla muru oporowego żelbetowego**

Deskowanie powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami PN-B-06251.

Deskowanie powinno zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Deskowanie powinno być skonstruowane w sposób umożliwiający łatwy jego montaż i demontaż. Przed wypełnieniem masą betonową, deskowanie powinno być sprawdzone, aby wykluczyć wyciek zaprawy i możliwość zniekształceń lub odchyłeń w wymiarach betonowej konstrukcji. Deskowania nieimpregnowane przed wypełnieniem ich masą betonową powinny być obficie zlewane wodą.

**5.5. Wykonanie muru oporowego z żelbetu**

Mury oporowe z żelbetu powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST oraz odpowiadać wymaganiom:

- PN-B-06250 w zakresie wytrzymałości, nasiąkliwości i odporności na działanie mrozu,
- PN-B-06251 i PN-B-06250 w zakresie składu betonu, mieszania, zagęszczania, dojrzewania, pielęgnacji i transportu.

W murach oporowych żelbetowych grubość otulenia zbrojenia powinna być nie mniejsza niż 5 cm (zalecana 7 cm), a grubość otulenia prętów podstawy ściany powinna wynosić nie mniej niż 7 cm.

Sposób wykonania przerwy roboczej powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-03010.

Przerwa robocza powinna przebiegać poziomo na całej długości elementu.

W przypadku wykonywania muru oporowego z prefabrykowanych elementów betonowych lub żelbetowych płaszczyzny styków elementów powinny być wypełnione zaprawą cementową zgodną z PN-B-14501.

**5.6. Szczeliny dylatacyjne**

Szczeliny dylatacyjne należy wykonywać zgodnie z PN-B-03010.

Szczelina dylatacyjna powinna przecinać mur oporowy od korony do spodu fundamentu.

Jeśli Dokumentacja Projektowa nie określa inaczej, to szerokość szczeliny dylatacyjnej powinna wynosić od 10 do 20 mm, a odległość między szczelinami nie powinna przekraczać wartości 15 m.

Wypełnienie szczelin dylatacyjnych powinno być wykonane materiałami podanymi w punkcie 2.7.

### 5.7. Izolacja murów oporowych

Izolację należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST. Izolację wykonuje się na powierzchni muru od strony gruntu lub materiału zasypowego.

Jeśli w Dokumentacji Projektowej lub ST nie określono sposobu wykonania izolacji, to można ją wykonać poprzez dwu lub trzykrotne nałożenie na powierzchnię ściany materiałów izolacyjnych określonych w pkt 2.8.

Każda warstwa izolacji powinna tworzyć jednolitą, ciągłą powłokę przylegającą do powierzchni ściany lub do uprzednio ułożonej warstwy izolacji. Występowanie złuszczeń, spękań, pęcherzy itp. wad oraz stosowanie uszkodzonych materiałów rolowych jest niedopuszczalne. Warstwa izolacji powinna być chroniona od uszkodzeń mechanicznych.

Materiały i sposób wykonania izolacji muszą być zaakceptowane przez Inspektora.

### 5.8. Zasypywanie wykopu

Zasypywanie wykopu należy wykonywać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczania gruntu, która to grubość nie powinna przekraczać:

- przy zagęszczaniu ręcznym i wałowaniu - 20 cm,
- przy zagęszczaniu ubijakami mechanicznymi lub wibratorami - 40 cm,
- przy stosowaniu ciężkich wibratorów lub ubijarek płytowych - 60 cm.

Zagęszczanie gruntu przy zasypywaniu urządzeń lub warstw odwadniających powinno odbywać się ręcznie do wysokości około 30 cm powyżej urządzenia lub warstwy odwadniającej.

### 5.9. Roboty odwodnieniowe

Odwodnienie powierzchniowe powinno zabezpieczać przed powstawaniem obszarów bezodpływowych.

Spadek powierzchni terenu powyżej ściany oporowej powinien wynosić co najmniej 1 %, a w pasie o szerokości 1,5 m przylegającym do ściany, co najmniej 3 %.

Odwodnienie za murem oporowym powinno być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, a w przypadku braku wystarczających ustaleń, przy użyciu innych rozwiązań zaakceptowanych przez Inspektora.

Warstwę filtracyjną pionową zaleca się stosować w przypadku zasypów z gruntów piaszczystych. Warstwę ukośną – w celu eliminacji nadmiernego ciśnienia spływowej wody w porach, w słabo zagęszczonym zasypie, natomiast jednocześnie warstwę poziomą i pionową (lub ukośną) należy stosować w celu przyspieszenia konsolidacji zasypu z gruntu spoistego, zgodnie z ustaleniami PN-B-03010.

### 5.10. Dopuszczalne tolerancje wykonania muru oporowego

Dopuszcza się następujące odchylenia wymiarów w stosunku do podanych w Dokumentacji Projektowej:

- rzędnych wierzchu ściany  $\pm 20$  mm,
- rzędnych spodu  $\pm 50$  mm,
- w przekroju poprzecznym  $\pm 20$  mm,
- odchylenie krawędzi od linii prostej nie więcej niż 10 mm/m i nie więcej niż 20 mm na całej długości,
- zwichrowanie i skrzywienie powierzchni (odchylenie od płaszczyzny lub założonego szablonu) nie więcej niż 10 mm/m i nie więcej niż 20 mm na całej powierzchni muru.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Kontrola wykonania wykopów fundamentowych

Kontrolę robót ziemnych w wykopach fundamentowych należy przeprowadzać z uwzględnieniem wymagań podanych w punkcie 5.3.

### 6.3. Kontrola robót żelbetowych

W czasie wykonywania robót należy przeprowadzać systematyczną kontrolę składników mieszanki betonowej i wykonanego betonu wg PN-B-06250, zgodnie z tablicą 1.

Kontrola zbrojenia polega na sprawdzeniu średnic, ilości i rozmieszczenia zbrojenia w porównaniu z Dokumentacją Projektową oraz z wymaganiami PN-B-06251.

**Tablica 1. Zestawienie wymaganych badań betonu w czasie budowy według PN-B-06250**

Lp.	Rodzaj badania	Metoda badania wg	Termin lub częstość badania
1.	Badania składników betonu		
	1.1. Badanie cementu		bezpośrednio przed użyciem każdej dostarczonej partii
	- czasu wiązania	PN-EN 196-3	
	- zmiany objętości	PN-EN 196-3	
	- obecności grudek	PN-EN 196-6	

	1.2. Badanie kruszywa - składu ziarnowego - kształtu ziarn - zawartości pyłów mineralnych - zawartości zanieczyszczeń obcych - wilgotności	PN-B-06714-15 PN-B-06714-16 PN-B-06714-13 PN-B-06714-12 PN-B-06714-18	każdej dostarczonej partii  bezpośrednio przed użyciem
	1.3. Badanie wody	PN-B-32250	przy rozpoczęciu robót oraz w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń
2.	Badania mieszanki betonowej - urabialności - konsystencji - zawartości powietrza w mieszance betonowej	PN-B-06250	- przy rozpoczęciu robót - przy proj.recepty i 2 razy na zmianę roboczą - przy ustalaniu recepty oraz 2 razy na zmianę roboczą
3.	Badania betonu		
	3.1. Badanie wytrzymałości na ściskanie na próbkach	PN-B-06250	przy ustalaniu recepty oraz po wykonaniu każdej partii betonu
	3.2. Badania nieniszczące betonu w konstrukcji	PN-B-06261 PN-B-06262	w przypadkach technicznie uzasadnionych
	3.3. Badanie nasiąkliwości	PN-B-06250	przy ustalaniu recepty, 3 razy w czasie wykonywania konstrukcji ale nie rzadziej niż raz na 5000 m <sup>3</sup> betonu
	3.4. Badanie odporności na działanie mrozu	PN-B-06250	przy ustalaniu recepty, 2 razy w czasie wykonywania konstrukcji ale nie rzadziej niż raz na 5000 m <sup>3</sup> betonu
	3.5. Badanie przepuszczalności wody	PN-B-06250	przy ustalaniu recepty, 3 razy w czasie wykonywania konstrukcji, ale nie rzadziej niż raz na 5000 m <sup>3</sup> betonu

#### 6.4. Kontrola szczelin dylatacyjnych

Szczeliny dylatacyjne należy sprawdzać przez oględziny oraz pomiar i porównanie z tolerancjami podanymi w punkcie 5.6, dotyczącymi szerokości szczeliny i maksymalnych rozstawów szczelin dylatacyjnych.

#### 6.5. Kontrola izolacji muru oporowego

Izolacja przeciwwilgotnościowa powinna być sprawdzona przez oględziny i być zgodna z wymaganiami punktu 5.7.

#### 6.6. Kontrola prawidłowości zasypywania wykopu muru oporowego

Sprawdzenie prawidłowości zasypywania przestrzeni za murem oporowym należy przeprowadzać systematycznie w czasie wykonywania robót w zgodności z wymaganiami punktu 5.8.

#### 6.7. Kontrola prawidłowości wykonania robót odwodnieniowych

Roboty odwodnieniowe za murem oporowym oraz odwodnienie powierzchniowe należy sprawdzać zgodnie z punktem 5.9.

#### 6.8. Ocena wyników badań

Wszystkie materiały muszą spełniać wymagania podane w punkcie 2.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień ST powinny zostać rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

### 7. OBMIAR ROBÓT

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego muru oporowego.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania, z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

#### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena 1 m muru oporowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie robót ziemnych,
- wykonanie muru oporowego
- w przypadku muru z żelbetu:
  - wykonanie deskowania,
  - wyprodukowanie mieszanki betonowej,
  - wykonanie zbrojenia,
  - wbudowanie i zagęszczenie mieszanki betonowej,
  - wykonanie szczelin dylatacyjnych,
  - pielęgnację betonu
- dla wszystkich rodzajów murów:
  - wykonanie izolacji przeciwwilgotnościowej,
  - zasypanie wykopu,
  - roboty odwodnieniowe,
  - roboty wykończeniowe i uporządkowanie terenu,
  - przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE****10.1. Normy**

1. PN-B-01080	Kamień dla budownictwa i drogownictwa. Podział i zastosowanie według własności fizyczno-mechanicznych
2. PN-B-01100	Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia
3. PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
4. PN-B-02356	Koordinacja wymiarowa w budownictwie. Tolerancja wymiarów elementów budowlanych z betonu
5. PN-B-03010	Ściany oporowe. Obliczenia statyczne i projektowanie
6. PN-B-03264	Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie
7. PN-B-04101	Materiały kamienne. Oznaczenie nasiąkliwości wodą
8. PN-B-04102	Materiały kamienne. Oznaczenie mrozoodporności metodą bezpośrednią
9. PN-B-04110	Materiały kamienne. Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie
10. PN-B-04111	Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego
11. PN-B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze
12. PN-B-06250	Beton zwykły
13. PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
14. PN-B-06261	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie
15. PN-B-06262	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N
16. PN-B-06711	Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych
17. PN -B-06712	Kruszywa mineralne do betonu
18. PN-B-06714-12	Kruszywa mineralne. Badania Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
19. PN-B-06714-13	Kruszywa mineralne. Badania Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych
20. PN-B-06714-15	Kruszywa mineralne. Badania Oznaczanie składu ziarnowego
21. PN-B-06714-16	Kruszywa mineralne. Badania Oznaczanie kształtu ziarn
22. PN-B-06714-18	Kruszywa mineralne. Badania Oznaczanie nasiąkliwości
23. PN-B-06716	Kruszywa mineralne. Piaski i żwiry filtracyjne. Wymagania techniczne
24. PN-B-11111	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
25. PN-B-11113	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
26. PN-B-12040	Ceramiczne rurki drenarskie
27. PN-B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe
28. PN-B-19701	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
29. PN-B-24620	Lepik asfaltowy stosowany na zimno
30. PN-B-24622	Roztwór asfaltowy do gruntowania
31. PN-B-24625	Lepik asfaltowy z wypełniaczami stosowany na gorąco
32. PN-B-27617	Papa asfaltowa na tekturze budowlanej
33. PN-B-30175	Kit asfaltowy uszczelniający
34. PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
35. PN-D-95017	Surowiec drzewny. Drewno tartaczne iglaste
36. PN-D-96000	Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia
37. PN-D-96002	Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia
38. PN-H-84020	Stal węglowa konstrukcyjna zwykłej jakości ogólnego przeznaczenia. Gatunki

39. PN-H-93215	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu
40. PN-M-82010	Podkładki kwadratowe w konstrukcjach drewnianych
41. PN-M-82121	Śruby ze łbem kwadratowym
42. PN-M-82503	Wkręty do drewna ze łbem stożkowym
43. PN-M-82505	Wkręty do drewna ze łbem kulistym
44. PN-EN 196-3	Metoda badania cementu. Oznaczenie czasów wiązania i stałości objętości
45. PN-EN 196-6	Metoda badania cementu. Oznaczenie stopnia zmielenia
46. BN-87/5028-12	Gwoździe budowlane. Gwoździe z trzpieniem gładkim, okrągłym i kwadratowym
47. BN-78/6354-12	Rury drenarskie karbowane z nieplastifikowanego polichlorku winylu
48. BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
49. BN-62/6738-07	Beton hydrotechniczny. Wymagania techniczne
50. BN-78/6741-07	Wyroby przemysłu ceramiki budowlanej. Przechowywanie i transport
51. BN-67/6747-14	Sposoby zabezpieczania wyrobów kamiennych podczas transportu
52. BN-82/6751-04	Materiały izolacji przeciwwilgociowej. Papa asfaltowa na włókninie przyszywanej
53. BN-82/6753-01	Asfaltowa emulsja anionowa do izolacji wodochronnych
54. BN-71/6771-02	Masy bitumiczne. Asfaltowe emulsje kationowe
55. BN-69/7122-11	Płyty pilśniowe z drewna
56. BN-74/8841-19	Roboty murowe. Mury z kamienia naturalnego. Wymagania i badania przy odbiorze
57. BN-76/8847-01	Ściany oporowe budowli kolejowych i drogowych. Wymagania i badania