

nazwa elementu projektu budowlanego	<b>SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT</b>
nazwa zamierzenia budowlanego	<b>BUDOWA SIECI WODOCIĄGOWEJ WRAZ Z PRZYŁĄCZAMI W ULICY GIERCZAK</b>
obiekt	<b>SIEĆ WODOCIĄGOWA</b>
nazwa jednostki ewidencyjnej	<b>326101_1 m. KOSZALIN</b>
nazwa i numer obrębu ewidencyjnego	<b>0015 KOSZALIN</b>
numer działek ewidencyjnych na których usytuowany jest obiekt	<b>54/1, 54/2, 54/3, 54/4, 54/5, 54/6, 54/7, 54/8, 54/9, 54/10, 93/1, 93/2, 93/3, 93/48, 93/65, 93/66, 101/14</b>
imię i nazwisko lub nazwa inwestora, adres inwestora	<b>MIEJSKIE WODOCIĄGI I KANALIZACJA Sp. z o.o. UL. WOJSKA POLSKIEGO 14 75-900 KOSZALIN</b>

zakres opracowania	pełniona funkcja	imię i nazwisko, specjalność numer uprawnień budowlanych	data opracowania	podpis
Inżynieria środowiska	Opracował	<b>mgr inż. Bartosz MACIEJEWSKI</b>	listopad 2022	

Spis zawartości opracowania:

ST-00 WYMAGANIA OGÓLNE	str. 1-16
ST-01 ROBOTY POMIAROWE I PRACE GEODEZYJNE	str. 17-21
ST-02 USUNIĘCIE DRZEW I KRZEWÓW	str. 22-24
ST-03 ROBOTY ZIEMNE	str. 25-33
ST-04 ROBOTY MONTAŻOWE	str. 34-45
ST-05 ROZBIÓRKA ELEMENTÓW DRÓG	str. 46-47
ST-06 PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE	str. 48-54
ST-07 NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO	str. 55-75
ST-08 NAWIERZCHNIA Z BETONOWEJ KOSTKI BRUKOWEJ	str. 76-82
ST-09 NAWIERZCHNIA CHODNIKA Z PŁYT CHODNIKOWYCH BETONOWYCH	str. 83-89
ST-10 NAWIERZCHNIA Z KOSTKI KAMIENNEJ	str. 90-95
ST-11 NAWIERZCHNIA Z BETONOWA	str. 96-106
ST-12 WYPEŁNIENIE ZALEWĄ NA GORĄCO SZCZELIN	str. 107-111
ST-13 WYPEŁNIENIE ZALEWĄ NA ZIMNO SZCZELIN	str. 112-116
ST-14 BETONOWE OBRZEŻA CHODNIKOWE	str. 117-122
ST-15 KRAWĘŻNIKI BETONOWE	str. 123-129
ST-16 ZIELEŃ DROGOWA	str. 130-132

## ST – 00 WYMAGANIA OGÓLNE

1. WSTĘP .....	3
1.1. Przedmiot Specyfikacji .....	3
1.2. Zakres stosowania Specyfikacji .....	3
1.3. Ogólny zakres robót objętych ST .....	3
1.4. Określenia podstawowe .....	3
2. WYKONYWANIE ROBÓT .....	4
2.1. Wymagania ogólne dotyczące robót .....	4
2.2. Przekazanie Placu Budowy .....	5
2.3. Dokumentacja projektowa .....	5
2.3.1. Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST .....	5
2.4. Zabezpieczenie Placu Budowy .....	5
2.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania Robót .....	6
2.6. Ochrona przeciwpożarowa .....	6
2.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia .....	6
2.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej .....	6
2.9. Bezpieczeństwo i higiena pracy .....	7
2.10. Ochrona i utrzymanie Robót .....	7
2.11. Stosowanie się do prawa i innych przepisów .....	7
2.12. Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych .....	7
3. MATERIAŁY .....	7
3.1. Wymagania ogólne .....	7
3.2. Źródła uzyskania materiałów .....	8
3.3. Pozyskiwanie materiałów miejscowych .....	8
3.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom ST .....	8
3.5. Przechowywanie i składowanie materiałów .....	8
4. SPRZĘT .....	8
5. TRANSPORT .....	9
5.1. Ograniczenia obciążeń osi pojazdów .....	9
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	9
6.1. Plan Zapewnienia Jakości (PZJ) .....	9
6.2. Zasady kontroli jakości Robót .....	10
6.3. Pobieranie próbek .....	10
6.4. Badania i pomiary .....	11
6.5. Raporty z badań .....	11
6.6. Badania prowadzone przez Inspektora Nadzoru .....	11
6.7. Certyfikaty i deklaracje .....	11
6.8. Dokumenty budowy .....	11
6.8.1. Dziennik Budowy .....	11
6.8.2. Rejestr Obmiaru .....	12
6.8.3. Dokumenty laboratoryjne .....	12
6.8.4. Pozostałe dokumenty budowy .....	12
6.8.5. Przechowywanie dokumentów budowy .....	13
7. OBMIAR ROBÓT .....	13
7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót .....	13
7.2. Zasady określania ilości Robót i materiałów .....	13
7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy .....	13
7.4. Termin i częstotliwość przeprowadzania obmiarów .....	13
8. ODBIÓR ROBÓT .....	14
8.1. Rodzaje Odbioru Robót .....	14
8.2. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu .....	14
8.3. Częściowy Odbiór Robót .....	14

8.3.1. Dokumenty do Częściowego Odbioru Robót .....	14
8.4. Końcowy Odbiór Robót .....	14
8.4.1. Dokumenty do Końcowego Odbioru Robót.....	15
8.5. Odbiór pogwarancyjny .....	15
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	15
9.1. Ustalenia ogólne .....	15
9.2. Płatności okresowe i końcowa .....	16
9.3. Koszt zajęcia dróg.....	16
9.4. Koszt wyłączenia sieci energetycznych i telekomunikacyjnych.....	16
9.5. Koszty czynności eksploatacyjnych i konserwacyjnych urządzeń w okresie gwarancyjnym .....	16
9.6. Koszty zawarcia ubezpieczeń i rękojmi na Roboty Umowne .....	16
10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....	16

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są ogólne i szczegółowe wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych, które zostaną wykonane w ramach zadania pn.:

**„Budowa sieci wodociągowej wraz z przyłączami w ulicy Gierczak”**

### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji**

Niniejsza Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako jeden z elementów Dokumentów Przetargowych i Umownych przy zlecaniu i realizacji Robót określonych w punkcie 1.1.

### **1.3. Ogólny zakres robót objętych ST**

Zakres Robót budowlanych objętych ST obejmuje:

- 1) budowę sieci wodociągowej DN100 w ulicy Gierczak w zakresie pasów drogowych oznaczonych działkami 93/66, 93/65, 93/48 na odcinku od ul. Gierczak 25 do ul. Gierczak 55,
- 2) wymianę istniejących przyłączy wodociągowych do obiektów zasilanych z dotychczasowego wodociągu w zakresie od włączenia do sieci do zaworu za wodomierzem głównym dla budynków przy ul. Gierczak nr 25 i 45,
- 3) przełączenie istniejących przyłączy wodociągowych dla budynków przy ul. Gierczak nr 25, 25b, 25c, 25d, 27, 27a, 27b, 27c, 27d, 35, 37, 39, 41, 41a, 43, 47, 53, 55,
- 4) budowę wyprowadzeń sieci wodociągowych do niepodłączonych nieruchomości gruntowych przylegających do pasa drogowego ul. Gierczak,
- 5) wyłączenie z eksploatacji istniejącego wodociągu DN100 w ul. Gierczak.
- 6) odtworzenie nawierzchni drogowych po robotach inżynierskich.

Zestawienie parametrów techniczno- technologicznych zaprojektowanego układu.

Sumaryczna długość sieci wodociągowej wynosi: 459,5m w tym:

PE100 DN/OD110 s=6,6mm PN10 SDR17 PN10 – 296,5m,

PE100 DN/OD90 s=5,4mm PN10 SDR17 PN10 – 2,5m,

PE100 DN/OD50 s=3,0mm PN10 SDR17 PN10 – 4,5m,

PE100 DN/OD40 s=2,4mm PN10 SDR17 PN10 – 77,5m,

PE100 DN/OD32 s=2,0mm PN10 SDR17 PN10 – 78,5m,

### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Kierownik Budowy** – osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania Robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji Umowy.

**1.4.2. Inżynier/Inspektor Nadzoru** - osoba wyznaczona przez stronę Zamawiającą, która jest odpowiedzialna za kontrolę wykonania Robót objętych Umową.

**1.4.3. Projektant** – uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.

**1.4.4. Dziennik Budowy** – dziennik wydany przez właściwy organ zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego.

**1.4.5. Dokumentacja Projektowa (Rysunki)** – dokumentacja załączona do Dokumentacji Przetargowej zawiera opis i rysunki. Rysunki zawarte w Dokumentacji Przetargowej pozwalają na określenie lokalizacji, zakresu i charakteru Robót.

**1.4.6. Rejestr Obmiarów** – akceptowany przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru rejestr z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych Robót w formie wycień, szkiców i ewentualnie dodatkowych załączników. Wpisy w Rejestrze Obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

**1.4.7. Przedmiar Robót** – wykaz Robót z podaniem ich ilości (przedmiar) w kolejności technologicznej ich wykonania.

**1.4.8. Laboratorium** – laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakościową materiałów oraz Robót.

**1.4.9. Materiały** – wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania Robót, zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

**1.4.10. Odpowiednia (bliska) zgodność** – zgodność wykonywanych Robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony – z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju Robót budowlanych.

**1.4.11. Polecenie Inżyniera/Inspektora Nadzoru** – wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru, w formie pisemnej, dotyczącej sposobu realizacji Robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

**1.4.12. Przeszkoda naturalna** – element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład dolina, bagno, rzeka itp.

**1.4.13. Przeszkoda sztuczna** – dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład ogrodzenie, budynek, rurociąg itp.

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

**1.4.15. Droga** - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.

**1.4.16. Klasa betonu** – symbol literowo-liczbowy C fck,cyl/ fck,cube (np. C16/20) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie. Podstawę klasyfikacji zgodnie z normą PN-EN 206-1 stanowi wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie określana w MPa w 28 dniu dojrzewania na próbkach walcowych o średnicy 150mm i wysokości 300mm (fck,cyl) lub na próbkach sześciennych o boku 150mm (fck,cube).

Jeżeli w specyfikacjach/rysunkach jest mowa o betonie oznaczonym za literą B i symbolem cyfrowym (wg nieobowiązującej normy PN-B-06250) należy przez to rozumieć beton klasy C fck, cube. np. oznaczenie B20 odpowiada klasie betonu C16/20.

**1.4.17. Kształtki** – wszelkie łączniki służące do zmian kierunków, średnic, rozgałęzień, itp. sieci.

**1.4.18. Spadek** – stosunek pionowego do poziomego rzutu długości przewodu.

**1.4.19. Przewiert (przecisk)** - bezwykopowa metoda podziemnego ułożenia odcinka przewodu technologicznego (przewodu, kanału) z wykorzystaniem specjalistycznego sprzętu.

**1.4.20. Rura ochronna** - rura o średnicy większej od rury przewodowej służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do zabezpieczania przewodu przy przejściach pod przeszkodą terenową.

**1.4.21. Skrzyżowanie** - miejsce przecięcia się rzutu poziomego wykonywanego obiektu liniowego i istniejącego uzbrojenia.

**1.4.22. Teren budowy (plac budowy)** - należy przez to rozumieć przestrzeń w której prowadzone są roboty budowlane wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy.

**1.4.23.** Pozostałe określenia zgodnie z odpowiednimi normami, lub odpowiednimi normami Krajów UE, w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.

## **2. WYKONYWANIE ROBÓT**

### **2.1. Wymagania ogólne dotyczące robót**

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z Warunkami Umowy, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych Robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami Specyfikacji Technicznych, Planem Zapewnienia Jakości, projektem organizacji Robót, obowiązującymi przepisami Prawa Budowlanego, sztuką budowlaną i pisemnymi poleceniami Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Wykonawca Robót ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wszystkich elementów Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, lub przekazanymi na piśmie instrukcjami Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę Robót w wytyczeniu i wyznaczaniu Robót zostaną poprawione przez Wykonawcę Robót na własny koszt.

Wszelkiego rodzaju zmiany w Dokumentacji Projektowej Wykonawca Robót wykona we własnym zakresie wraz z wszelkimi wymaganymi prawem uzgodnieniami, po wcześniejszym uzyskaniu pisemnej akceptacji Inwestora, Inżyniera/Inspektora Nadzoru oraz Projektanta. Koszty związane z dokonanymi zmianami w Dokumentacji Projektowej poniesione zostaną przez Wykonawcę Robót.

Decyzje Inżyniera/Inspektora Nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów Robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Umowie, Dokumentacji Projektowej, ST, a także w normach i wytycznych.

Przy podejmowaniu decyzji Inżynier/Inspektor Nadzoru uwzględni wyniki badań materiałów i Robót, rozrzuty normalne występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia własne, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inżyniera/Inspektora Nadzoru będą realizowane przez Wykonawcę Robót nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę Robót, pod groźbą zatrzymania Robót. Wszelkie dodatkowe koszty z tego tytułu ponosi Wykonawca Robót.

## **2.2. Przekazanie Placu Budowy**

Zamawiający w terminie określonym w Warunkach Umowy przekaze Wykonawcy Robót Plac Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, Projekt Budowlany wraz z pozwoleniem na budowę lub zgłoszeniem budowy, Dziennik Budowy, Rejestr Obmiarów, Projekt Techniczny i komplet Specyfikacji Technicznych.

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

## **2.3. Dokumentacja projektowa**

Dokumentacja projektowa będzie zawierać rysunki, obliczenia i dokumenty, zgodnie z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy, uwzględniającym podział na dokumentację projektową:

- 1) Zamawiającego,
- 2) sporządzoną przez Wykonawcę.

### **2.3.1. Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST**

Dokumentacja Projektowa, Specyfikacje Techniczne oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inwestora Wykonawcy Robót stanowią część Umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy Robót tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji.

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

Wykonawca Robót nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w w/w dokumentach, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera/Inspektora Nadzoru, który dokona odpowiednich zmian, poprawek lub interpretacji.

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.

Cechy materiałów i urządzeń muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekroczyć dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy materiały i urządzenia lub Roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub ST, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a Roboty rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy Robót.

## **2.4. Zabezpieczenie Placu Budowy**

Wykonawca Robót jest zobowiązany do zorganizowania Placu Budowy.

Wykonawca Robót jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego na Placu Budowy, zabezpieczenia dojeżdżających i dojazdów do budynków w okresie trwania realizacji Umowy, aż do zakończenia i Końcowego Odbioru Robót.

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca Robót przedstawi Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru 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 Robót na bieżąco.

W czasie wykonywania Robót Wykonawca Robót 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 Robót zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa. Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Koszt zabezpieczenia Placu Budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w Cenę Umowną.

## **2.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania Robót**

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

W czasie trwania budowy i wykańczania Robót Wykonawca Robót będzie:

- 1) utrzymywać Plac Budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- 2) podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół Placu 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:

- 1) lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk i dróg dojazdowych;
- 2) środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
  - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych substancjami toksycznymi,
  - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
  - możliwością powstania pożaru.

## **2.6. Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca Robót będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca Robót będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

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

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

## **2.7. 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 natężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do Robót będą miały świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania ich na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie Robót, a po zakończeniu Robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pylaste) 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.

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

Wykonawca Robót odpowiada za ochronę instalacji i urządzeń podziemnych i znajdujących się na powierzchni terenu, takich jak rurociągi, kable itp. Wykonawca Robót zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia instalacji i urządzeń Wykonawca Robót bezzwłocznie powiadomi Inżyniera/Inspektora Nadzoru i Właściciela instalacji i urządzeń oraz będzie współpracował przy dokonywaniu napraw.

Wykonawca Robót będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

W przypadku natrafienia na przedmioty zabytkowe lub mające wartość archeologiczną, Wykonawca Robót powiadomi Inżyniera/Inspektora Nadzoru oraz władze konserwatorskie i przerwie Roboty do czasu otrzymania dalszej decyzji.

## **2.9. Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Podczas realizacji Robót Wykonawca Robót będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca Robót ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca Robót 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 Umownej.

## **2.10. Ochrona i utrzymanie Robót**

Wykonawca Robót będzie odpowiedzialny za ochronę Robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do Robót od ich rozpoczęcia do Końcowego Odbioru Robót.

Wykonawca będzie utrzymywać Roboty do czasu Końcowego Odbioru Robót. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby urządzenia i sieci lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu Końcowego Odbioru Robót.

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

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

Wykonawca Robót zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z Robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia Robót.

Wykonawca Robót będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera/Inspektora Nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

## **2.12. Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych**

Powoływane w Umowie konkretne normy lub przepisy, które spełniać mają materiały, wyposażenie, sprzęt i inne dostarczone towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów, o ile w Warunkach Umowy 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 równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Różnice pomiędzy powołanymi normami, a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę Robót i przedłożone Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru.

## **3. MATERIAŁY**

### **3.1. Wymagania ogólne**

Do realizacji przedmiotu przetargu mogą być zastosowane materiały, urządzenia i wyroby wynikające z rozwiązań projektowych przyjętych w Dokumentacji Projektowej, dla których:

- 1) wydano certyfikat zgodności z PN lub deklarację właściwości użytkowych,
- 2) które objęte są kryteriami technicznymi określonymi w PN i BN,
- 3) które znajdują się w wykazie wyrobów budowlanych, są właściwie oznaczone, posiadają dokumenty stwierdzające ich pozytywną ocenę techniczną i przydatność, świadczące



o dopuszczeniu tych wyrobów do obrotu i stosowania w budownictwie, wydane przez upoważnione w tym zakresie jednostki organizacyjne.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę Robót materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument i muszą posiadać świadectwo dopuszczenia wydane przez Państwowy Zakład Higieny. Materiały i urządzenia wykazane w projekcie stanowią standard wymagany przez Zamawiającego.

### **3.2. Źródła uzyskania materiałów**

Przed zaplanowanym wykorzystaniem materiałów przeznaczonych do Robót, Wykonawca Robót przedstawi Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia wnioski materiałowy ze szczegółowymi informacjami dotyczącymi materiałów przeznaczonych do zastosowania przy realizacji zamówienia wraz z odpowiednimi dokumentami potwierdzającymi, że znajdują się w wykazie wyrobów budowlanych, są właściwie oznaczone, posiadają dokumenty stwierdzające ich pozytywną ocenę techniczną i przydatność, świadczące o dopuszczeniu tych wyrobów do obrotu i stosowania w budownictwie, wydane przez upoważnione w tym zakresie jednostki organizacyjne.

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

### **3.3. Pozyskiwanie materiałów miejscowych**

Wykonawca Robót odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odpowiednich władz na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Inżynierowi/Inspektora Nadzoru dokumenty przed przystąpieniem do eksploatacji tych źródeł.

Wykonawca Robót przedstawi Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji.

Wykonawca Robót ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów, użytych do realizacji Robót.

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

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na Placu Budowy lub z innych miejsc wskazanych w Umowie będą wykorzystane do Robót lub odwiezione na odkład, odpowiednio do wymagań Umowy lub wskazań Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

### **3.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom ST**

Materiały nie odpowiadające wymaganiom Dokumentacji Projektowej lub Specyfikacji Technicznej zostaną przez Wykonawcę Robót wywiezione z Placu Budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Jeśli Inżynier/Inspektor Nadzoru zezwoli Wykonawcy Robót na użycie tych materiałów do innych robót, niż te, dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

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

### **3.5. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca Robót, zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do Robót:

- 1) były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem,
- 2) zachowały swoją jakość i właściwości,
- 3) były dostępne do kontroli przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie Placu Budowy, w miejscach uzgodnionych z Inżynierem/Inspektorem Nadzoru lub poza Placem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę Robót.

## **4. SPRZĘT**

Wykonawca Robót 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 Robót i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom

zawartym w ST, PZJ lub projekcie organizacji Robót, zaakceptowanym przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. W przypadku braku ustaleń w wyżej wymienionych dokumentach, sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera/Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym Umową.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy Robót lub wynajęty do wykonania Robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami, w tym o ochronie środowiska oraz przepisami dotyczącymi jego użytkowania lub odpowiednimi normami krajów Unii Europejskiej, gdy ich zakres dopuszcza prawo polskie.

Wykonawca Robót dostarczy Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru 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 Robót powiadomi Inżyniera/Inspektora Nadzoru o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inżyniera/Inspektora Nadzoru, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania jakości i warunków wyszczególnionych w Umowie, zostaną przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do Robót.

## **5. TRANSPORT**

Wykonawca Robót jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót, właściwości przewożonych materiałów oraz stan dróg. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera/Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym Umową.

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 Umowy na polecenia Inżyniera/Inspektora Nadzoru będą usunięte z Placu Budowy.

Wykonawca Robót będzie utrzymywać w czystości drogi publiczne oraz dojazdy do placu budowy, na własny koszt.

### **5.1. Ograniczenia obciążeń osi pojazdów**

Wykonawca Robót stosować się będzie do obowiązujących ograniczeń obciążeń na oś podczas transportu materiałów i sprzętu. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od odpowiednich władz na użycie pojazdów o ponadnormatywnych obciążeniach osi i w sposób ciągły będzie powiadamiał Inżyniera/Inspektora Nadzoru o fakcie użycia takich pojazdów.

Pojazdy lub ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończone fragmenty budowy w obrębie Placu Budowy, a Wykonawca będzie odpowiedzialny za naprawę wszelkich Robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Plan Zapewnienia Jakości (PZJ)**

Do obowiązków Wykonawcy Robót należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inżyniera/Inspektora Nadzoru Planu 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 Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Plan zapewnienia jakości będzie zawierać:

A) część ogólną opisującą:

- 1) organizację wykonania Robót, w tym terminy i sposób prowadzenia Robót,
- 2) organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem Robót,
- 3) bhp,
- 4) wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- 5) wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów Robót,
- 6) system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych Robót,
- 7) wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca Robót zamierza zlecić prowadzenie badań),
- 8) 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 Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru.

B) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu Robót:

- 1) wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi,
- 2) rodzaje i ilość środków transportu i urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, itp.,
- 3) sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości podczas transportu,
- 4) sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów i wykonywania poszczególnych elementów Robót,
- 5) sposób postępowania z materiałami i Robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

## **6.2. Zasady kontroli jakości Robót**

Celem kontroli Robót będzie takie sterowanie ich realizacją, aby osiągnąć założoną jakość Robót.

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

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

W przypadku, gdy nie zostały one tam określone Inżynier/Inspektor Nadzoru ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić prawidłowe wykonanie Robót. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca Robót.

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

Inżynier/Inspektor Nadzoru będzie przekazywać Wykonawcy Robót pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach urządzeń, sprzętu, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inżynier/Inspektor Nadzoru natychmiast wstrzyma użycie do Robót badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy Robót zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca Robót.

## **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.

Inżynier/Inspektor Nadzoru będzie miał zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

Na zlecenie Inżyniera/Inspektora Nadzoru Wykonawca Robót będzie przeprowadzał dodatkowe badania tych materiałów, które budzą jego wątpliwości, co do ich jakości. Koszty tych dodatkowych

badan pokrywa Wykonawca Robót, tylko w przypadku stwierdzenia usterek w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę Robót i zatwierdzone przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Próbki dostarczone przez Wykonawcę Robót do badań wykonywanych przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

#### **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 Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

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

#### **6.5. Raporty z badań**

Wykonawca Robót będzie przekazywał Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w Planie Zapewnienia Jakości (PZJ).

#### **6.6. Badania prowadzone przez Inspektora Nadzoru**

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inżynier/Inspektor Nadzoru 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 Robót.

Inżynier/Inspektor Nadzoru ocenia zgodność materiałów i Robót z wymaganiami ST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę Robót.

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

#### **6.7. Certyfikaty i deklaracje**

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

- 1) certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- 2) deklarację właściwości użytkowych lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w w/w pkt. i które spełniają wymogi Specyfikacji Technicznej.

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

Wyroby przemysłowe muszą posiadać certyfikaty wydane przez producenta, poparte wynikami przeprowadzonych przez niego badań. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Robót Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru. Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań zostaną odrzucone.

#### **6.8. Dokumenty budowy**

##### **6.8.1. Dziennik Budowy**

Dziennik Budowy jest wymagany dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę Robót w okresie od dnia przekazania Wykonawcy Robót Placu Budowy do momentu Końcowego Odbioru Robót. Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy Robót.

Zapisy w Dzienniku Budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu Robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz spraw technicznych i administracyjnych Placu budowy.

Każdy wpis do Dziennika Budowy będzie opatrzony datą, podpisem osoby, która dokonała wpisu z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego.

Wpisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim.

Wszystkie załączone do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty oznaczone kolejnymi numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- 1) datę przekazania Wykonawcy Robót Placu Budowy,
- 2) datę przekazania przez Zamawiającego Dokumentacji Projektowej,
- 3) uzgodnienie przez Inspektora Nadzoru Planu Zapewnienia Jakości i harmonogramów Robót,
- 4) terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów Robót,
- 5) przebieg Robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, daty, przyczyny i okresy każdego opóźnienia,
- 6) uwagi i polecenia Inżyniera/Inspektora Nadzoru,
- 7) daty zarządzenia wstrzymania Robót, z podaniem powodu,
- 8) zgłoszenia i daty odbiorów Robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i końcowych odbiorów Robót,
- 9) wyjaśnienia, uwagi i propozycje Kierownika Budowy,
- 10) stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania Robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- 11) zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w Dokumentacji Projektowej,
- 12) dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania Robót,
- 13) dane dotyczące sposobu wykonywania, bezpieczeństwa i zabezpieczenia Robót,
- 14) dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- 15) wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- 16) inne istotne informacje o przebiegu Robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Kierownika Budowy, wpisane do Dziennika Budowy będą przedłożone Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do ustosunkowania się.

Decyzje Inżyniera/Inspektora Nadzoru wpisane do Dziennika Budowy, Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Każdy wpis do Dziennika Budowy obliguje Inżyniera/Inspektora Nadzoru do ustosunkowania się.

#### **6.8.2. Rejestr Obmiaru**

Rejestr Obmiarów stanowi dokument umożliwiający rozliczenie faktycznych ilości wykonanych Robót.

Obmiary wykonanych Robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w wycenionym Przedmiarze Robót i wpisuje do Rejestru Obmiarów.

#### **6.8.3. Dokumenty laboratoryjne**

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

#### **6.8.4. Pozostałe dokumenty budowy**

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w pkt. 6.8.1.-6.8.3. następujące dokumenty:

- 1) decyzję o pozwoleniu na budowę lub zgłoszenie robót budowlanych nie wymagających pozwolenia na budowę,
- 2) protokoły przekazania Placu Budowy,
- 3) projekty organizacji ruchu dla robót wymagających zajęcia pasa drogowego,
- 4) plan BIOZ sporządzony przez Wykonawcę Robót,
- 5) umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,

- 6) protokoły wymaganych prób i badań,
- 7) protokoły z narad i ustaleń,
- 8) raporty z przeprowadzonych robót,
- 9) korespondencję na budowie.

#### **6.8.5. Przechowywanie dokumentów budowy**

Dokumenty budowy będą przechowywane na Placu 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 Inżyniera/Inspektora Nadzoru 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 Przedmiarze Robót.

Obmiaru Robót dokonuje Wykonawca Robót po pisemnym powiadomieniu Inżyniera/Inspektora Nadzoru o zakresie przy udziale upoważnionego i wykwalifikowanego przedstawiciela Wykonawcy Robót.

Wyniki obmiaru będą wpisane do Rejestru Obmiarów.

Jakiegokolwiek błąd lub przeoczenie w ilościach podanych w Przedmiarze Robót lub w Specyfikacjach Technicznych nie zwalnia Wykonawcy Robót od obowiązku ukończenia wszystkich Robót.

Błędy zostaną poprawione wg pisemnych instrukcji Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Obmiar gotowych Robót będzie przeprowadzony z częstotliwością wynikającą z płatności na rzecz Wykonawcy Robót lub w innym czasie określonym w Umowie lub uzgodnionym przez Wykonawcę Robót i Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

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

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej w metrach.

Jeśli Specyfikacje Techniczne dla danych Robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m<sup>3</sup>, jako długość pomnożona przez średni przekrój.

Ilości elementów w sztukach lub kompletach. Powierzchnie w m<sup>2</sup>.

Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach.

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

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie Rejestru Obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do Rejestru Obmiarów. Wzór takiego załącznika zostanie uzgodniony z Inżynierem/Inspektorem Nadzoru.

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

Urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie Obmiaru Robót będą zaakceptowane przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

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

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

#### **7.4. Termin i częstotliwość przeprowadzania obmiarów**

Obmiary będą przeprowadzone przed Częściowym lub Końcowym Odbiorem Robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w Robotach.

Pomiar Robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar Robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny. Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie książki obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do książki obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inżynierem/Inspektorem Nadzoru.

Pomiary długości obiektów liniowych powinny być dostarczane na żądanie Inżyniera/Inspektora Nadzoru, w oparciu o przedstawione przez Wykonawcę Robót szkice i zestawienia geodezyjne potwierdzone przez geodetę.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Rodzaje Odbioru Robót**

Roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- 1) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- 2) odbiorowi częściowemu,
- 3) odbiorowi końcowemu,
- 4) 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 Inżynier/Inspektor Nadzoru.

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

Jakość i ilość Robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier/Inspektor Nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z Dokumentacją Projektową, ST i poprzednimi ustaleniami.

### **8.3. Częściowy Odbiór Robót**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części Robót. Odbioru częściowego Robót dokonuje się wg zasad jak przy Końcowym Odbiorze Robót. Odbioru Robót dokonuje Inżynier/Inspektor Nadzoru.

#### **8.3.1. Dokumenty do Częściowego Odbioru Robót**

Zakres dokumentów do Częściowego Odbioru Robót ustali Inżynier/Inspektor Nadzoru z Wykonawcą Robót (nie mogą one przekraczać zakresu dokumentów wymaganych do Końcowego Odbioru).

### **8.4. Końcowy Odbiór Robót**

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

Całkowite zakończenie Robót oraz gotowość do Końcowego Odbioru Robót będzie stwierdzona przez Wykonawcę Robót wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inwestora i Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Końcowy Odbiór Robót nastąpi w terminie ustalonym w Dokumentach Umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru zakończenia Robót i przyjęcia wymaganych przepisami dokumentów.

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

W toku Końcowego Odbioru 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 przypadku niewykonania wyznaczonych Robót poprawkowych lub uzupełniających, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin Końcowego Odbioru Robót.

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 Umowy.

#### **8.4.1. Dokumenty do Końcowego Odbioru Robót**

Podstawowym dokumentem do dokonania Końcowego Odbioru Robót jest Protokół Odbioru Końcowego Robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do Końcowego Odbioru Robót Wykonawca Robót jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- 1) Pozwolenie na budowę lub zgłoszenie robót budowlanych nie wymagających pozwolenia na budowę,
- 2) Dziennik Budowy i Rejestry Obmiarów,
- 3) Dokumentację projektową powykonawczą z naniesionymi zmianami oraz dodatkową jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- 4) Protokoły częściowych odbiorów Robót,
- 5) Geodezyjną inwentaryzację powykonawczą, w formie papierowej, zatwierdzoną przez Powiatowy Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej,
- 6) Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych,
- 7) Receptury i ustalenia technologiczne,
- 8) Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów i urządzeń,
- 9) Szczegółowe Specyfikacje Techniczne,
- 10) Uwagi i zalecenia Inżyniera/Inspektora Nadzoru,
- 11) Inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego,

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

Wszystkie zarządzone przez komisję Roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania Robót poprawkowych i uzupełniających wyznaczy komisja.

#### **8.5. Odbiór pogwarancyjny**

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

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

#### **9.1. Ustalenia ogólne**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji Przedmiaru Robót. Dla pozycji kosztorysowych wycenianych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę Robót w danej pozycji Przedmiaru Robót.

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji Przedmiaru Robót będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określonej dla tej roboty w ST i w Dokumentacji Projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe Robót będą obejmować:

- 1) robociznę bezpośrednią wraz z kosztami towarzyszącymi,
- 2) wartość zużytych Materiałów wraz z kosztami zakupu, składowania i transportu,
- 3) wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- 4) koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- 5) podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.



## **9.2. Płatności okresowe i końcowa**

Płatności okresowe i końcowa będą się odbywały zgodnie z zatwierdzonym przez Zamawiającego i Inżyniera/Inspektora Nadzoru harmonogramem rzeczowo – finansowym Robót.

## **9.3. Koszt zajęcia dróg**

Koszty zajęcia pasa drogowego, na czas prowadzenia Robót, wyliczone zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 18 lipca 2011 r. w sprawie wysokości stawek opłat za zajęcie pasa drogowego dróg, których zarządcą jest Generalny Dyrektor Dróg Krajowych i Autostrad (Dz. U. 2011 nr 148 poz. 886) lub innego obowiązującego prawa miejscowego właściwego terenowo dla miejsca wykonywania Robót, ponosi Wykonawca Robót.

Koszty związane z zajęciem w/w terenów na czas prowadzenia Robót oraz wykonania wymienionych prac należy uwzględnić w cenie jednostkowej związanej z daną pozycją Przedmiaru Robót.

## **9.4. Koszt wyłączenia sieci energetycznych i telekomunikacyjnych**

Koszt wyłączenia sieci energetycznych i telekomunikacyjnych, na czas prowadzenia Robót ponosi Wykonawca Robót.

Koszt nadzoru gestora sieci energetycznych i telekomunikacyjnych nad prowadzonymi robotami w obrębie sieci kablowych ponosi Wykonawca Robót.

Koszty związane z wyłączeniami urządzeń infrastruktury technicznej na czas prowadzenia Robót oraz wykonania wymienionych prac należy uwzględnić w cenie jednostkowej związanej z daną pozycją Przedmiaru Robót.

## **9.5. Koszty czynności eksploatacyjnych i konserwacyjnych urządzeń w okresie gwarancyjnym**

Koszty czynności eksploatacyjnych i konserwacyjnych w okresie gwarancyjnym ponosi Zamawiający. Wyjątek stanowią koszty wynikające z wykrytych w okresie gwarancyjnym usterek, które obciążają Wykonawcę Robót.

## **9.6. Koszty zawarcia ubezpieczeń i rękojmi na Roboty Umowne**

Koszty zawarcia ubezpieczeń wymienionych w Warunkach Umownych, ponosi Wykonawca Robót w ramach ceny umownej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- 1) Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2015 poz. 443 z późn. zm.)
- 2) Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r - Prawo Zamówień Publicznych (Dz. U. 2004 nr 19 poz.177 z późn. zm.),
- 3) Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. - Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. z 2014 r., poz. 897.),
- 4) ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. z 2015r. nr 460 z późn. zm.),
- 5) rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia. (Dz. U. 2002r. Nr 108, poz. 953 z późn. zm.),

## ST – 01 ROBOTY POMIAROWE I PRACE GEODEZYJNE

1. WSTĘP .....	18
1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej.....	18
1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej .....	18
1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną .....	18
1.4. Określenia podstawowe .....	18
2. MATERIAŁY .....	18
3. SPRZĘT .....	18
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu .....	18
3.2. Sprzęt pomiarowy .....	18
4. TRANSPORT .....	19
5. WYKONANIE ROBÓT .....	19
5.1. Zasady wykonywania prac pomiarowych .....	19
5.1.1. Wytyczenie osi trasy .....	19
5.1.2. Wyznaczenie punktów wysokościowych .....	20
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	20
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót .....	20
6.2. Kontrola jakości prac pomiarowych .....	20
7. OBMIAR ROBÓT .....	20
8. ODBIÓR ROBOT .....	20
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	21
10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....	21

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania robót pomiarowych i prac geodezyjnych, które zostaną wykonane w ramach zadania pn.:

**„Budowa sieci wodociągowej wraz z przyłączami w ulicy Gierczak”**

### **1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej**

Niniejsza Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako jeden z elementów Dokumentów Przetargowych i Umownych przy zlecaniu i realizacji Robót określonych w punkcie 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną**

Zakres prac realizowanych w ramach robót pomiarowych i prac geodezyjnych obejmuje:

#### **1) Roboty przygotowawcze:**

- 1) uzyskanie przed przystąpieniem do robót od Zamawiającego danych zawierających lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów,
- 2) sprawdzenie czy na trasie realizowanego zadania, w okresie pomiędzy wydaniem podkładu geodezyjnego do celów projektowych a datą rozpoczęcia robót nie zabudowano nowych sieci i konstrukcji budowlanych, które mogą być nie ujawnione w dokumentacji projektowej,
- 3) przeprowadzenie obliczeń i pomiarów geodezyjnych niezbędnych do szczegółowego wytyczenia robót,
- 4) dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego.

#### **2) Roboty zasadnicze:**

- 1) wytyczenie trasy i punktów charakterystycznych (sytuacyjne i wysokościowe) sieci i obiektów,
- 2) wykonanie pomiarów sprawdzających spadki i usytuowanie głównych elementów obiektów budowlanych w wykopie przed zasypaniem oraz ich inwentaryzacja,
- 3) zabezpieczenie punktów charakterystycznych w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- 4) wykonanie niezbędnych w procesie budowy pomiarów, szkiców roboczych i obmiarów jeżeli wynika to z postanowień Umowy, zaleceń Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

### **1.4. Określenia podstawowe**

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

1.4.2. Reper – trwały (zwykle odcisnięty w odlewie żeliwnym) znak, utrwalający w terenie punkt sieci niwelacyjnej o wyznaczonej wysokości n.p.m.

1.4.3. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST-00.

## **2. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST-00.

Materiały używane przy wytyczaniu budowli oraz punktów wysokościowych zgodnie z ST:

- 1) Słupki drewniane iglaste o średnicy 70mm

## **3. SPRZĘT**

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

Prace związane ze stabilizacją i oznaczeniem głównych elementów wykonywanych robót oraz reperów roboczych będą wykonane ręcznie.

### **3.2. Sprzęt pomiarowy**

Sprzęt geodezyjny wykorzystywany do wytyczania budowli i punktów wysokościowych:

- 1) odbiorniki geodezyjne GPS,
- 2) teodolity,
- 3) dalmierze,
- 4) niwelatory,
- 5) tyczki,
- 6) łaty,

7) taśmy stalowe.

Sprzęt używany do tyczenia budowli i punktów wysokościowych powinien zapewnić wymaganą dokładność pomiaru.

#### **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-00.

Sprzęt i materiały objęte niniejszą ST można przewozić dowolnymi środkami transportu.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne wymagania dotyczące robót opisane są w ST-00 Wymagania Ogólne.

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi instrukcjami G.U.G.iK. przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

W oparciu o materiały dostarczone przez Zamawiającego, Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenie i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia Robót. Przejęcie tych punktów powinno być dokonane w obecności Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST oraz poleceniami Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inżyniera/Inspektora Nadzoru o jakichkolwiek błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i (lub) reperów roboczych. Błędy te powinny być usunięte na koszt Wykonawcy.

Wykonawca zobowiązany jest wytyczyć i zastabilizować w terenie punkty główne obiektów budowlanych oraz punkty wysokościowe (repery robocze) dla każdego punktu charakterystycznego inwestycji. Powinien dostarczyć Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru szkic wytyczenia i wykaz punktów wysokościowych.

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

Nie należy zmieniać rzeźby terenu, na którym występują różnice bez decyzji Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Wykonawca nie może rozpocząć żadnych robót w oparciu o przeprowadzone przez siebie pomiary bez wcześniejszej akceptacji Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Zaniechanie powiadomienia Przedstawiciela Inżyniera oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Wykonawcę.

Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

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

Jeżeli znaki pomiarowe przekazane przez Zamawiającego zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy.

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

##### **5.1.1. Wytyczenie osi trasy**

Tyczenie należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej i innej osnowy geodezyjnej określonej w Dokumentacji Projektowej oraz w oparciu o informacje przekazane przez Inwestora i Inżyniera/Inspektora nadzoru.

Wyznaczone punkty na osi budowli nie powinny być przesunięte więcej niż 3cm w stosunku do projektowanych, a rzędne punktów na osi należy wyznaczyć z dokładnością do 1cm w stosunku do rzędnych określonych w dokumentacji projektowej.

Punkty wierzchołkowe trasy i inne punkty główne do tyczenia powinny być zastabilizowane w sposób trwały, przy użyciu pali drewnianych lub słupków betonowych, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych. Do utrwalenia osi trasy w terenie należy użyć odpowiednich pali drewnianych lub rur metalowych.

Usunięcie pali z osi trasy jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy Wykonawca robót zastąpi je odpowiednimi palami po obu stronach osi, umieszczonymi poza granicą robót, w taki sposób, żeby za ich pomocą móc wytyczyć usunięty pal.

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. Maksymalna odległość pomiędzy punktami głównymi na odcinkach prostych nie może przekraczać 500 m.

#### **5.1.2. Wyznaczenie punktów wysokościowych**

Punkty wysokościowe (repery robocze) należy wykonać dla każdego punktu charakterystycznego inwestycji. Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia, zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy repery i jego rzędnej. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlach.

W przypadku braku takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie, zaakceptowanych przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Maksymalna odległość między reperami roboczymi wzdłuż trasy drogowej w terenie płaskim powinna wynosić 250 metrów.

Repery robocze Wykonawca zobowiązany jest założyć poza granicami robót związanych z wykonaniem sieci i obiektów towarzyszących.

Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy niż 4 mm / km stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w ST-00.

Kontrolę jakości Robót pomiarowych związanych z odtwarzaniem (wyznaczaniem) trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić wg ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii.

#### **6.2. Kontrola jakości prac pomiarowych**

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z wyznaczaniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić wg ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK, m.in.:

- 1) należy sprawdzić położenie punktów głównych przedmiotowych sieci i obiektów,
- 2) należy sprawdzić wysokości punktów głównych przedmiotowych sieci i obiektów,
- 3) należy sprawdzić spadki przewodów,
- 4) wyznaczenie sytuacyjno-wysokościowe należy sprawdzić na wszystkich załamaniach pionowych i poziomych, w punktach naziemnych oraz co najmniej 5 razy na odcinku 1km,
- 5) robocze punkty pomiarowe należy sprawdzić niwelatorem na całym obszarze budowy.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne Wymagania dotyczące odbioru Robót omówiono w ST-00.

Jednostką obmiaru dla robót liniowych jest – 1 metr, dla robót obiektowych – 1 kpl lub 1szt.

### **8. ODBIÓR ROBOT**

Ogólne zasady przejęcia robót podano w ST-00.

Odbiór Robót związanych z odtworzeniem (wyznaczeniem) trasy w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru.

Wykonawca jest zobowiązany wykonać na swój koszt i przekazać Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru dokumentację geodezyjną powykonawczą zatwierdzoną przez Powiatowy Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wymagania ogólne podano w ST-00 Wymagania Ogólne.

Koszty Robót geodezyjnych związanych z realizacją niniejszej inwestycji Wykonawca uwzględni w cenie jednostkowej związanej z daną pozycją Przedmiaru Robót.

Koszt robót obejmuje m.in.:

- 1) wytyczenie sytuacyjne i wysokościowe elementów realizowanej inwestycji,
- 2) uzupełnienie osi tras dodatkowymi punktami,
- 3) wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,
- 4) zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona przed zniszczeniem i oznakowanie,
- 5) wykonanie pomiarów bieżących i sprawdzających w miarę postępu Robót,
- 6) wykonanie pomiarów sprawdzających spadki i usytuowanie głównych elementów realizowanej inwestycji w wykopie przed zasypaniem.
- 7) inwentaryzacja elementów naziemnych realizowanej inwestycji,
- 8) wykonanie szkiców wytyczenia, szkiców sprawdzających oraz dokumentacji powykonawczej wraz z zatwierdzeniem przez Powiatowy Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- 1) Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
- 2) Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, Główny Urząd Geodezji i Kartografii Warszawa 1979.
- 3) Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, Główny Urząd Geodezji i Kartografii 1978.
- 4) Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, Główny Urząd Geodezji i Kartografii 1983.
- 5) Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, Główny Urząd Geodezji i Kartografii 1979.
- 6) Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, Główny Urząd Geodezji i Kartografii 1983.
- 7) Wytyczne techniczne G-3.1. Osnovy realizacyjne, Główny Urząd Geodezji i Kartografii 1983.
- 8) PN-D-95017 Surowiec drzewny. Drewno tartaczne iglaste.
- 9) PN-D-96000 Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
- 10) PN-D-96002 Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia.

## ST – 02 USUNIĘCIE DRZEW I KRZEWÓW

1. WSTĘP .....	23
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.....	23
1.2. Zakres stosowania Specyfikacji .....	23
1.3. Zakres Robót objętych ST.....	23
1.4. Określenia podstawowe .....	23
2. MATERIAŁY.....	23
3. SPRZĘT .....	23
4. TRANSPORT .....	23
5. WYKONANIE ROBÓT .....	23
5.1. Ogólne zasady wykonania robót.....	23
5.2. Zasady oczyszczania terenu z drzew i krzaków .....	23
5.3. Usunięcie drzew i krzewów .....	23
5.4. Zniszczenie pozostałości po usuniętej roślinności. ....	24
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	24
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót .....	24
6.2. Kontrola robót przy usuwaniu drzew i krzaków .....	24
7. OBMIAR ROBÓT .....	24
7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.....	24
8. ODBIÓR ROBÓT .....	24
8.1. Ogólne zasady odbioru robót.....	24
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	24

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z usunięciem drzew i krzewów, które zostaną wykonane w ramach zadania:

**„Budowa sieci wodociągowej wraz z przyłączami w ulicy Gierczak”**

### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji**

Specyfikacja Techniczna ST stosowana jest jako jeden z elementów Dokumentów Przetargowych i Umownych przy zlecaniu i wykonywaniu Robót opisanych w kpt. 1.1.

### **1.3. Zakres Robót objętych ST**

Wymagania wyszczególnione w tej części specyfikacji dotyczą prowadzenia Robót związanych z usunięciem drzew i krzewów, wykonywanych w ramach robót przygotowawczych.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST-00 „Wymagania ogólne”.

## **2. MATERIAŁY**

Nie występują.

## **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

Do wykonywania robót związanych z usunięciem drzew i krzewów należy stosować:

- 1) piły motorowo-łańcuchowa 4,2KM,
- 2) spycharki gąsienicowe 74kW (100KM),
- 3) ciągnik kołowy 37kW (50KM)
- 4) ciągnik kołowy 55-63kW (75-85KM)
- 5) przyczepy dłużykowe 4,5t
- 6) przyczepy skrzyniowe 3,5t

## **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

Pnie, karpinę oraz gałęzie należy przewozić transportem samochodowym.

Pnie przedstawiające wartość jako materiał użytkowy (np. budowlany, meblarski itp.) powinny być transportowane w sposób niepowodujący ich uszkodzeń.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

### **5.2. Zasady oczyszczania terenu z drzew i krzaków**

Roboty związane z usunięciem drzew i krzewów obejmują wycięcie i wykarczowanie drzew i krzewów, wywiezienie pni, karpiny i gałęzi poza teren budowy.

Zgoda na prace związane z usunięciem drzew i krzewów powinna być uzyskana przez Zamawiającego. Wycinkę drzew o właściwościach materiału użytkowego należy wykonywać w tzw. sezonie rębnym, ustalonym przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

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

Jeżeli roślinność, która ma być zachowana, zostanie uszkodzona lub zniszczona przez Wykonawcę Robót, to powinna być ona odtworzona na koszt Wykonawcy Robót, w sposób zaakceptowany przez odpowiednie władze.

### **5.3. Usunięcie drzew i krzewów**

Wykonawca Robót ma obowiązek prowadzenia Robót w taki sposób, aby drzewa przedstawiające wartość jako materiał użytkowy (np. budowlany, meblarski itp.) nie utraciły tej właściwości w czasie Robót.



Młode drzewa i inne rośliny przewidziane do ponownego sadzenia powinny być wykopane z dużą ostrożnością, w sposób, który nie spowoduje trwałych uszkodzeń, a następnie zasadzone w odpowiednim gruncie.

#### **5.4. Zniszczenie pozostałości po usuniętej roślinności.**

Sposób zniszczenia pozostałości po usuniętej roślinności powinien być zgodny z ustaleniami ST lub wskazaniem Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

#### **6.2. Kontrola robót przy usuwaniu drzew i krzaków**

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia roślinności, wykarczowania korzeni.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

#### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową robót związanych z usunięciem drzew i krzaków jest:

- dla drzew – 1 szt.,
- dla krzewów – 1hektar.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne zasady dotyczące płatności podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

Cena wykonania robót obejmuje m.in.:

- 1) wycięcie i wykarczowanie drzew i krzewów,
- 2) wywiezienie pni, karpiny i gałęzi poza teren budowy,
- 3) zasypanie dołów,
- 4) uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

## ST – 03 ROBOTY ZIEMNE

1. WSTĘP .....	26
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.....	26
1.2. Zakres stosowania Specyfikacji .....	26
1.3. Ogólny zakres Robót objętych ST.....	26
1.4. Określenia podstawowe .....	26
2. MATERIAŁY .....	27
3. SPRZĘT .....	27
4. TRANSPORT .....	28
5. WYKONANIE ROBÓT .....	28
5.1. Ogólne zasady wykonania Robót.....	28
5.2. Prace pomiarowe i geodezyjne .....	28
5.3. Roboty przygotowawcze .....	28
5.4. Zdjęcie warstwy humusu, wywóz urobku. ....	28
5.5. Wykonanie wykopów .....	29
5.6. Wykonanie podłoża i podsypki.....	29
5.7. Wykonanie obsypki .....	30
5.8. Zasypanie wykopów.....	30
5.9. Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia.....	30
5.9.1. Zabezpieczenie kabli energetycznych. ....	30
5.9.2. Zabezpieczenie kabli telekomunikacyjnych .....	30
5.9.3. Zabezpieczenie kabli energetycznych oświetlenia drogowego .....	31
5.9.4. Zabezpieczenie sieci gazowej .....	31
5.9.5. Zabezpieczenie sieci ciepłowniczej.....	31
5.10. System kontroli jakości Robot .....	32
5.11. Materiały .....	32
5.12. Kontrola jakości wykonanych robót.....	32
5.13. Dopuszczalne tolerancje i wymagania .....	32
6. OBMIAR ROBÓT .....	32
6.1. Jednostki obmiaru.....	33
7. ODBIÓR ROBOT .....	33
8. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	33
9. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	33

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót ziemnych, tymczasowych i towarzyszących, które zostaną wykonane w ramach zadania pn.:

#### **„Budowa sieci wodociągowej wraz z przyłączami w ulicy Gierczak”**

##### **Zakres stosowania Specyfikacji**

Specyfikacja Techniczna ST stosowana jest jako jeden z elementów Dokumentów Przetargowych i Umownych przy zlecaniu i wykonywaniu Robót opisanych w pkt. 1.1.

### **1.2. Ogólny zakres Robót objętych ST**

Zakres prac realizowanych w ramach robót ziemnych obejmuje:

#### **Roboty przygotowawcze:**

- 1) prace geotechniczne w zakresie kontroli zgodności warunków istniejących z Dokumentacją Projektową,
- 2) zabezpieczenie lub usunięcie istniejących urządzeń technicznych uzbrojenia terenu, roślinności i ewentualnych składowisk odpadów,
- 3) przejęcie i odprowadzenie z terenu robót wód opadowych,
- 4) wykonanie niezbędnych dróg tymczasowych, zasilania w energię elektryczną i wodę oraz odprowadzenia ścieków,
- 5) oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- 6) rozbiórka nawierzchni dróg, zjazdów i chodników i innych konstrukcji,
- 7) dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego,
- 8) wykonanie niezbędnych prac badawczych i projektowych.

#### **Roboty zasadnicze:**

- 1) usunięcie warstwy ziemi urodzajnej (humusu),
- 2) rozebranie nawierzchni drogowych,
- 3) wykopy wraz z szalowaniem,
- 4) przygotowanie podłoża,
- 5) wykonanie podsypki i obsypki,
- 6) zasypanie wykopów piaskiem dowiezionym z zagęszczeniem,
- 7) wywóz i utylizacja urobku,
- 8) wykonanie przecisków,
- 9) plantowanie terenu po zakończeniu prac,
- 10) odtworzenie nawierzchni.

#### **Roboty końcowe**

- 1) przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań.

### **1.3. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Wykop liniowy** – wykop wykonywany na wąskim lecz długim pasie terenu, którego zasadniczym wymiarem jest długość, np. przy układaniu rurociągów pod powierzchnią terenu, przy wykonywaniu torowisk linii kolejowej, ulicy lub drogi.

**1.4.2. Wykop wąskoprzestrzenny** – wykop o szerokości dna równej lub mniejszej od 1,50m i o długości powyżej 1,50m.

**1.4.3. Wykop szerokoprzestrzenny** – wykop o szerokości i długości dna większej od 1,50m.

**1.4.4. Odkład** – miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów a nie wykorzystanych do budowy obiektu oraz innych prac związanych z tym obiektem.

**1.4.5. Grunt rodzimy** – grunt wydobyty z wykonanego wykopu.

**1.4.6. Obsypka** – materiał zasypowy (piasek), od wierzchu podsypki do wysokości 30 cm ponad górną krawędź przewodu.

**1.4.7. Zasyпка** – warstwa wypełniającego materiału gruntowego (grunt rodzimy o strukturze piasku z odkładu lub dowieziony) między powierzchnią górną obsypki i terenem.

**1.4.8. Pal szalunkowy** – element płytowy lub słupowy ścianki szczelnej z wyprofilowanym bocznym zamkiem łączącym (brus, grodzica).

**1.4.9. Ścianka szczelna** – ściana złożona z podłużnych elementów (drewno, stal, beton), zagłębionych w grunt ściśle jeden obok drugiego.

**1.4.10. Wskaźnik zagęszczenia gruntu** – wielkość charakteryzująca zagęszczenie gruntu, określona wg wzoru:

$$I_s = P_d / P_{ds}$$

gdzie:

$P_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu ( $Mg/m^3$ ),

$P_{ds}$  – maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora,

**1.4.11. Plantowanie terenu** – wyrównanie terenu w gruncie rodzimym do zadanych w projekcie rzędnych przez ścięcie wypukłości i zasypanie zagłębień o średniej wysokości ścięć i głębokości zasypania nie przekraczającej 30 cm, przy odległości przemieszczenia mas ziemnych do 50m w robotach zmechanizowanych i do 30 m w pracy ręcznej.

**1.4.12. Składowisko na Placu Budowy** – miejsce gromadzenia gruntu przeznaczonego do zasypania wykopów, usytuowane na Placu Budowy.

**1.4.13. Składowisko poza Placem Budowy** – miejsce gromadzenia gruntu przeznaczonego do zasypania wykopów, usytuowane poza Placem Budowy.

**1.4.14. Rekultywacja** - roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.

**1.4.15.** Pozostałe definicje podstawowe są zgodne z odpowiednimi normami, lub odpowiednimi normami Krajów UE, w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.

## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące Materiałów podano w ST-00 Wymagania Ogólne.

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Umowy i poleceniami Inżyniera/Inspektora Nadzoru. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na teren budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami ST.

Grunty i materiały nieprzydatne do zasypania wykopów oraz nadmiar gruntów z wykopów muszą być wywiezione na składowisko. Zapewnienie terenów na składowisko należy do obowiązków Wykonawcy. Grunty wykorzystywane do zasypywania powinny być sprawdzone pod względem właściwości geotechnicznych oraz posiadać akceptację Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

W przypadku konieczności dowozu gruntu, zapewnienie miejsca uzyskania gruntu należy do obowiązków Wykonawcy.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00 Wymagania Ogólne.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Wykonawca dostarczy Zamawiającemu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

Wykonawca przystępujący do wykonania robót ziemnych tymczasowych, odtworzeniowych i towarzyszących, które zostaną wykonane w ramach przedmiotowego zadania, powinien wykazać się możliwością korzystania m.in. z następującego sprzętu:

- 1) koparki gąsienicowej 0,6m<sup>3</sup>,
- 2) maszyna do wierceń poziomych,

- 3) samochodów dostawczych 0,9t,
- 4) samochodów samowyladowczych 5-10t,
- 5) samochodów samowyladowczych 15-20t,
- 6) samochodów skrzyniowych 5-10t,
- 7) spycharki gasienicowej 40kW (55KM),
- 8) spycharki gasienicowej 55kW (75KM),
- 9) spycharki gasienicowej 74kW (100KM),
- 10) ubijaka spalinowego 200kg,

#### **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-00 Wymagania Ogólne.

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

Wykonawca Robót ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa, zarówno w obrębie pasa Robót, jak i poza nim. Środki transportowe, poruszające się po drogach powinny spełniać odpowiednie wymagania w zakresie parametrów charakteryzujących pojazdy, w szczególności w odniesieniu do gabarytów i obciążenia na oś.

Użyte środki transportu muszą być sprawne technicznie.

Jakiegokolwiek skutki finansowe oraz prawne, wynikające z niedotrzymania wymienionych powyżej warunków obciążają Wykonawcę Robót.

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 Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie, wymiarów ładunku i innych parametrów technicznych. Wykonawca będzie usuwał na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne wymagania dotyczące prowadzenia robót podane są w ST-00 Wymagania ogólne.

Wykonawca Robot jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

##### **5.2. Prace pomiarowe i geodezyjne**

Warunki techniczne wykonania robót pomiarowych i prac geodezyjnych zostały określone w specyfikacji technicznej ST-01 Roboty pomiarowe i prace geodezyjne.

##### **5.3. Roboty przygotowawcze**

Wykonawca Robót zgłosi pisemnie zamiar rozpoczęcia robót do wszystkich właścicieli i użytkowników uzbrojenia nadziemnego i podziemnego, ustalając warunki wykonywania robót w strefie tych urządzeń.

Przed przystąpieniem do wykonania Robót Wykonawca Robót sprawdzi zgodność wymiarów na budowie z Dokumentacją Projektową.

Rozpoczęcie robót poprzedzić wykonaniem przekopów kontrolnych celem ustalenia rzeczywistego przebiegu istniejącego uzbrojenia podziemnego, pod nadzorem ich użytkowników. W przypadku wykrycia niezainwentaryzowanego uzbrojenia Roboty przerwać, wykop zabezpieczyć i powiadomić Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Teren budowy ogrodzić i zabezpieczyć dla ruchu pieszego i kołowego.

##### **5.4. Zdjęcie warstwy humusu, wywóz urobku.**

Humus należy zdejmować ręcznie lub mechanicznie. Grunty i materiały nieprzydatne do zasypania wykopów należy wywieźć na miejsce zaakceptowane przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Wywóz urobku obejmuje transport z miejsca załadunku do miejsca rozładunku wraz z wszystkimi kosztami zdeponowania. W przypadku deponowania tymczasowego obejmuje także ponowny załadunek i powrót na miejsce zasypania.

W przypadku korzystania z dróg publicznych przy dowozie i wywozie urobku Wykonawca zawróci szczególną uwagę na ich dopuszczalne obciążenia eksploatacyjne oraz na zachowanie czystości.

Wykonawca zastosuje odpowiednie środki dla ochrony dróg publicznych przed nanoszeniem ziemi przez opony własnych środków transportu lub będzie je regularnie oczyszczał.

Po ukończeniu zasypywania wykopu teren należy przywrócić do stanu pierwotnego.

### **5.5. Wykonanie wykopów**

Roboty ziemne i zabezpieczenie ścian wykopów należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP, normą PN-B-10736:1999 „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania”.

Mechaniczne wykonywanie robót ziemnych należy poprzedzić przekopami próbnymi wykonywanymi ręcznie. Roboty ziemne można rozpocząć po usunięciu kolizji bądź zabezpieczeniu wszystkich skrzyżowań z istniejącą infrastrukturą naziemną i podziemną. Istniejące uzbrojenie podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem, należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem poprzez podwieszenie do konstrukcji podtrzymującej zgodnie z Dokumentacją Projektową. W miejscu skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym roboty ziemne wykonywać ręcznie na długości 1,5m (0,75m przed i 0,75m za skrzyżowaniem).

Roboty ziemne wykonywać mechanicznie jako wąskoprzestrzenne, z wywiezieniem urobku. Pionowe ściany wykopów wąskoprzestrzennych o głębokości ponad 1,0m umocnić stosując klatki osłonowe lub obudowy prefabrykowane. Wymiary wykopów muszą zapewniać prawidłowe, pod względem technicznym i BHP, wykonanie planowanych robót.

Wykopy wykonywać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu dna wykopu:

- warstwa gruntu o grubości 20 cm położona nad projektowanym poziomem posadowienia powinna być usunięta bezpośrednio przed ułożeniem kanałów, przewodów i posadowieniem obiektów;
- w przypadku przegłębienia wykopów poniżej projektowanego poziomu posadowienia należy porozumieć się z Inżynierem/Inspektorem Nadzoru celem podjęcia odpowiednich decyzji. Po wykonaniu wykopu, natychmiast przystąpić do robót montażowych tak, aby nie dopuścić do przedostania się wód opadowych i do uplastycznienia górnych warstw podłoża. Dno wykopu powinno być równe i wyprofilowane zgodnie ze spadkiem kanału i przewodu ustalonym w dokumentacji projektowej.

Podczas prowadzenie robót ziemnych należy zwrócić szczególną uwagę na:

- bezpieczne odległości (w pionie i w poziomie) od istniejącego uzbrojenia. W przypadku natrafienia na urządzenia nieoznaczone wcześniej nie zinwentaryzowane bądź niewypał, należy miejsce to zabezpieczyć i natychmiast powiadomić Inżyniera/Inspektora nadzoru i odpowiednie służby i instytucje. Na głębokościach i w miejscach, w których projekt wskazuje przebieg innego uzbrojenia należy bezwarunkowo odspoić grunt ręcznie. Niezależnie od powyższego, w czasie użycia sprzętu mechanicznego, należy prowadzić ciągłą obserwację odpajanego gruntu;
- przy wykonywaniu wykopów umocnionych o ścianach pionowych należy stosować elementy obudowy według normy PN-B-10736. Rozstaw rozparcia lub podparcia powinien być dostosowany do występujących warunków. Należy prowadzić ciągłą kontrolę stanu obudowy, w szczególności rozparcia lub podparcia ścian w stosunku do poziomu terenu (co najmniej 15 cm ponad poziom terenu). Należy przestrzegać usytuowania koparki w odległości, co najmniej 0,6 m poza klinem odłamu dla każdej kategorii gruntu,
- obudowę należy zakładać stopniowo w miarę pogłębiania wykopu, a w czasie zasyпки i zagęszczania stopniowo rozbierać,
- należy instalować bezpieczne zejścia do wykopów – wejście po drabinie do wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1,0m w rozstawie nieprzekraczającym 20,0m.

W trakcie robót ziemnych należy zwrócić szczególną uwagę na punkty osnowy geodezyjnej. W przypadku ich zniszczenia lub uszkodzenia Wykonawca Robót zobowiązany jest do ich odtworzenia na własny koszt.

### **5.6. Wykonanie podłoża i podsypki**

Po wykonaniu wykopu, dno oczyścić i wykonać podsypkę z piasku o grubości 10cm i kącie posadowienia rurociągu równym 90°.

Przewody ułożyć ze spadkami i na rzędnych zgodnie z częścią graficzną. By zapewnić rurze podparcie na całej jej długości i nie dopuścić do spoczywania rury na łącznikach podłoże musi być podkopane w miejscu każdego połączenia. Po zakończeniu montażu połączenia rur, strefa łącznika musi być odpowiednio podsypana i obsypana. Grunt w strefie podsypki zagęścić ręcznie do  $I_s=1,00\%$  wartości Proctora.

Materiał na podsypkę powinien być mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty, bez grud i kamieni oraz spełniać wymagania zawarte w PN-B-02480:1986.

### **5.7. Wykonanie obsypki**

Po ułożeniu przewodów wykonać obsypkę rurociągów gruntem piaszczystym dowiezionym, warstwami o grubości  $10\div 30\text{cm}$ , do wysokości co najmniej  $30\text{cm}$  powyżej wierzchu rury. Pierwszą warstwę obsypki starannie rozprowadzić po obu stronach rury ze zwróceniem uwagi na dokładne wypełnienie przestrzeni w okolicach styku rury z podsypką (tzw. pachwin). Grunt w strefie obsypki zagęścić ręcznie, min do  $I_s=1,00\%$  wartości Proctora.

Obsypkę wykonywać z gruntu dowiezionego mineralnego, sypkiego, drobno lub średnioziarnistego, bez grud i kamieni oraz spełniającego wymagania zawarte w PN-86/B-02480.

### **5.8. Zasypanie wykopów**

Zасыpywanie wykopów należy wykonać warstwami, kolejno je zagęszczając. Grubość warstwy poddanej zagęszczeniu powinna uwzględniać współczynnik spulchnienia gruntu oraz wymaganą grubość warstwy po osiągnięciu założonego wskaźnika zagęszczenia dla zastosowanego materiału. W czasie zagęszczania grunt winien mieć wilgotność równą wilgotności optymalnej z tolerancją  $\pm 20\%$ . W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstwy należy określać za pomocą wskaźnika zagęszczenia.

Wykopy zasypać gruntem piaszczystym dowiezionym i zagęścić mechanicznie warstwami o grubości maksymalnie do  $30\text{cm}$ , aż do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia gruntu  $I_s=1,0\%$  wartości Proctora.

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

Wykopy w pasie drogowym należy na całym odcinku zasypać gruntem dowiezionym mineralnym, sypkim, drobno lub średnioziarnistym, bez grud i kamieni oraz spełniającym wymagania zawarte w PN-86/B-02480.

### **5.9. Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia.**

Wykonawca jest zobowiązany do pisemnego poinformowania poszczególnych gestorów uzbrojenia podziemnego i nadziemnego o planowanym zamiarze rozpoczęcia robót.

Prace w obrębie skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem należy prowadzić ręcznie pod nadzorem technicznym gestora sieci.

#### **5.9.1. Zabezpieczenie kabli energetycznych.**

Przy wykonywaniu robót wszelkie napotkane urządzenia energetyczne traktować jako czynne (pod napięciem – mogące grozić porażeniem) i zachować warunki bezpieczeństwa. Wszelkiego rodzaju prace prowadzone w obrębie kabli energetycznych wykonywać ręcznie, po wcześniejszym pozbawieniu napięcia linii kablowej, pod nadzorem właściciela sieci tj. ENERGA OPERATOR S.A. Dział Zarządzania Eksploatacją w RD Koszalin oraz zgodnie z warunkami zawartymi w opinii Zespołu ds. Koordynacji Usytuowania Projektowanych Sieci Uzbrojenia Terenu Urzędu Miejskiego w Koszalinie.

Harmonogram wyłączeń Wykonawca robót uzgodni przed przystąpieniem do robót z właścicielem sieci tj. ENERGA OPERATOR S.A. oddział w Koszalinie.

Miejsca skrzyżowania projektowanego wodociągu z istniejącymi kablami energetycznymi niskiego napięcia zabezpieczyć poprzez założenie na kablach rur osłonowych, dwudzielnych typu AROT A110PS koloru niebieskiego o długości  $L=2,0\text{m}$ .

Prace związane z zakładaniem rur ochronnych uzgodnić w ENERGA – OPERATOR S.A. Dział Zarządzania Eksploatacją w RD Koszalin.

Przy zasypywaniu wykopów nad kablami elektroenergetycznymi ułożyć taśmę ostrzegawczą koloru czerwonego.

Wszelkiego rodzaju prace prowadzone w obrębie kabli energetycznych wykonywać zgodnie z warunkami zawartymi w opinii właściciela sieci i opinii Zespołu ds. Koordynacji Usytuowania Projektowanych Sieci Uzbrojenia Terenu Urzędu Miejskiego w Koszalinie.

#### **5.9.2. Zabezpieczenie kabli telekomunikacyjnych**

Przy wykonywaniu robót wszelkie napotkane urządzenia telekomunikacyjne traktować jako czynne. Wszelkiego rodzaju prace prowadzone w obrębie kabli telekomunikacyjnych wykonywać ręcznie, metodą uniemożliwiającą powstanie awarii i pod nadzorem właściciela sieci oraz zgodnie z warunkami zawartymi w opinii Zespołu ds. Koordynacji Usytuowania Projektowanych Sieci Uzbrojenia Terenu Urzędu Miejskiego w Koszalinie.

Miejsca skrzyżowania projektowanego wodociągu z istniejącymi kablami telekomunikacyjnymi zabezpieczyć poprzez założenie na kablach rur osłonowych, dwudzielnych typu AROT A58PS o długości L=2,0m. Roboty budowlane w obrębie skrzyżowania sieci wodociągowej z kablami telekomunikacyjnymi wykonywać pod nadzorem właściciela sieci tj. ORANGE POLSKA S.A. Dział Ewidencji i Zarządzania Danymi o Infrastrukturze 4 – Bydgoszcz oddział w Szczecinie. Harmonogram prac Wykonawca robót uzgodni przed przystąpieniem do robót z właścicielem sieci tj. ORANGE POLSKA S.A. Dział Ewidencji i Zarządzania Danymi o Infrastrukturze 4 – Bydgoszcz oddział w Szczecinie.

Przy zasypywaniu wykopów nad kablami elektroenergetycznymi ułożyć taśmę ostrzegawczą koloru pomarańczowego.

Wszelkiego rodzaju prace prowadzone w obrębie kabli telekomunikacyjnych wykonywać zgodnie z warunkami zawartymi w opinii właściciela sieci i opinii Zespołu ds. Koordynacji Usytuowania Projektowanych Sieci Uzbrojenia Terenu Urzędu Miejskiego w Koszalinie.

#### **5.9.3. Zabezpieczenie kabli energetycznych oświetlenia drogowego**

Przy wykonywaniu robót wszelkie napotkane urządzenia energetyczne traktować jako czynne (pod napięciem – mogące grozić porażeniem) i zachować warunki bezpieczeństwa.

Roboty ziemne w obrębie istniejących sieci elektroenergetycznych oświetlenia drogowego wykonywać ręcznie metodą wykopu otwartego i metodą bezwykopową po wcześniejszym pozbawieniu napięcia w linii kablowej, pod nadzorem właściciela sieci.

Odkryte kable elektroenergetyczne w obrębie skrzyżowania z projektowaną siecią zabezpieczyć przed uszkodzeniem poprzez założenie na kablach rur osłonowych, dwudzielnych typu AROT A58PS o długości L=2,0m. Prace polegające na montażu rur ochronnych na kablach elektroenergetycznych wykonywać przy urządzeniach wyłączonych spod napięcia pod nadzorem właściciela sieci.

Przy zasypywaniu wykopów nad siecią elektroenergetyczną ułożyć taśmę ostrzegawczą koloru czerwonego.

Wszelkiego rodzaju prace prowadzone w obrębie kabli energetycznych wykonywać zgodnie z warunkami zawartymi w opinii właściciela sieci i opinii Zespołu ds. Koordynacji Usytuowania Projektowanych Sieci Uzbrojenia Terenu Urzędu Miejskiego w Koszalinie.

#### **5.9.4. Zabezpieczenie sieci gazowej**

Wszelkiego rodzaju prace prowadzone w obrębie sieci gazowej i przyłączy gazu wykonywać ręcznie pod nadzorem właściciela sieci tj. PSG Sp. z o.o. Oddział w Koszalinie. Dokładną lokalizację oraz rzędne sieci gazowej i przyłączy gazowych w miejscu skrzyżowania z projektowaną siecią wodociągową ustalić po ręcznym odkopaniu sieci gazowej lub przyłączy gazowych pod nadzorem właściciela sieci tj. PSG Sp. z o.o. Oddział w Koszalinie i ewentualnie przeprowadzić korektę rzędnych projektowych pod nadzorem projektanta.

Wszelkiego rodzaju prace prowadzone w obrębie sieci gazowej z przyłączami wykonywać zgodnie z warunkami zawartymi w opinii Zespołu ds. Koordynacji Usytuowania Projektowanych Sieci Uzbrojenia Terenu Urzędu Miejskiego w Koszalinie.



### **5.9.5. Zabezpieczenie sieci ciepłowniczej**

Roboty ziemne w obrębie istniejących sieci ciepłych wykonywać ręcznie pod nadzorem właściciela sieci. Dokładną lokalizację oraz rzędnę sieci ciepłej w miejscu skrzyżowania z siecią wodociągową ustalić po ręcznym odkopaniu sieci ciepłowniczej pod nadzorem jej właściciela tj. Miejskiej Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. w Koszalinie i ewentualnie przeprowadzić korektę rzędnych projektowych pod nadzorem projektanta.

Przy układaniu sieci wodociągowej w obrębie skrzyżowania z siecią ciepłowniczą zachować minimalną odległość skrajni przewodów (liczoną od spodu rury preizolowanej) równą 0,3m przy układaniu sieci wodociągowej metodą wykopu otwartego. Wszystkie skrzyżowania projektowanej sieci wodociągowej z istniejącymi sieciami ciepłymi Wykonawca robót zgłosi w stanie odkrytym właścicielowi sieci tj. Miejskiej Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. w Koszalinie z pisemnym potwierdzeniem odbioru. Grunt w strefie ciepłociągu zagęścić ręcznie, min do  $I_s=1,0\%$  wartości Proctora. Przy zasypywaniu wykopów nad ciepłociągiem ułożyć taśmę ostrzegawczą.

W miejscu skrzyżowań z nieczynnymi kanałami sieci ciepłowniczej cD400-n, cD76-n cD60-n istniejące kanały ciepłownicze należy zdemontować. Po zdemontowaniu odcinków kanałów sieci ciepłowniczej, pozostające w ziemi kanały szczelnie zamknąć tzn. замуrować, otynkować i zabezpieczyć izolacją przeciwwodną przed penetracją wód gruntowych i opadowych. Z przeprowadzonego demontażu wykonać inwentaryzację geodezyjną powykonawczą. Demontaż kanałów zgłosić jej właścicielowi tj. Miejskiej Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. w Koszalinie z pisemnym potwierdzeniem odbioru..

Wszelkiego rodzaju prace prowadzone w obrębie sieci ciepłej wykonywać zgodnie z warunkami zawartymi w opinii właściciela sieci i opinii Zespołu ds. Koordynacji Usytuowania Projektowanych Sieci Uzbrojenia Terenu w Koszalinie.

### **5.10. System kontroli jakości Robot**

Ogólne zasady kontroli jakości Robot podano w ST-00.

### **5.11. Materiały**

Badanie materiałów użytych do budowy sieci wodociągowej przeprowadzić na podstawie atestów producentów, porównania ich cech z normami przedmiotowymi, oględzin zewnętrznych.

### **5.12. Kontrola jakości wykonanych robót**

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych Robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej ST i zaakceptowaną przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Do wykonawcy należy również przeprowadzenie prób i badań stanowiących podstawę odbiorów Robót:

- 1) badanie wykonania wykopów umocnionych,
- 2) badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- 3) sprawdzenie metod wykonania i poszerzenia wykopów,
- 4) badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża,
- 5) badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- 6) sprawdzenie zabezpieczenia innych przewodów w wykopie,
- 7) sprawdzenie zabezpieczenia od obciążeń ruchu kołowego,

Przed odtworzeniem nawierzchni należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu zasypki wykopów przez uprawnionego geologa.

### **5.13. Dopuszczalne tolerancje i wymagania**

- 1) odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 0,05$  m,
- 2) odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- 3) odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 3$  cm,
- 4) odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 5$  cm,
- 5) odchylenie rurociągu w planie - nie powinno przekraczać  $\pm 5$  cm,
- 6) wskaźnik zagęszczenia posypki, obsypki i zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z pkt. 5.6-5.8.

## **6. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST-00.

Obmiar Robót będzie określać faktyczny zakres wykonanych Robót.

Obmiar Robót obejmuje Roboty objęte Umową oraz ewentualne dodatkowe Roboty nieprzewidziane, których konieczność wykonania uwzględniona będzie w trakcie, między Wykonawcą Robót a Inżynierem/Inspektorem Nadzoru.

### **6.1. Jednostki obmiaru**

Jednostkami obmiarowymi są:

- 1) 1m<sup>2</sup> - dla usunięcia i rozłożenia humusu,
- 2) 1m<sup>2</sup> - dla rozebrania i odtworzenia nawierzchni drogowych,
- 3) 1m<sup>3</sup> - dla wykonania wykopu,
- 4) 1m<sup>2</sup> - dla umocnienia wykopu,
- 5) 1m<sup>3</sup> - dla wykonania podsypki i obsypki,
- 6) 1m<sup>3</sup> - dla wykonania wymiany gruntu,

### **7. ODBIÓR ROBOT**

Ogólne zasady Odbioru Robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera/Inspektora Nadzoru jeżeli wszystkie wymagane pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

### **8. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne zasady płatności podano w ST-00 Wymagania ogólne.

Płatności za wykonanie robót ziemnych, tymczasowych i towarzyszących przy realizacji robót objętych niniejszą ST stanowią nierozdzielalną część płatności za wymienione elementy przedstawione w ST-00 Wymagania ogólne.

Koszty w/w robót związanych z realizacją niniejszej inwestycji Wykonawca Robót uwzględni w cenie jednostkowej związanej z daną pozycją Przedmiaru Robot.

### **9. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- 1) PN-B-02480:1986 Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.
- 2) PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
- 3) BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- 4) PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- 5) PN-B-10725:1997 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.
- 6) PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
- 7) PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe – Roboty ziemne – Wymagania i badania.
- 8) Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. – Prawo Ochrony Środowiska (tj Dz. U. Nr 62 poz. 627).
- 9) Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 169, poz.1650 z późn. zm.).
- 10) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 19 września 1999r. W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. Nr 80, poz. 912 z późn. zm.).
- 11) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz.401 z późn. zm).
- 12) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (dz. U. Nr 118, poz.1263).
- 13) Instrukcje stosowania materiałów wydane przez producentów.

## ST – 04 SIEĆ WODOCIĄGOWA

1. WSTĘP .....	35
1.1. Przedmiot ST .....	35
1.2. Zakres stosowania ST .....	35
1.3. Zakres robót objętych ST .....	35
1.4. Określenia podstawowe .....	35
2. MATERIAŁY .....	35
2.1. Rury .....	35
2.2. Zasuwy z króćcami do zgrzewania rur PE .....	35
2.3. Zasuwy kołnierzone .....	37
2.4. Zawory z wydłużonym przyłączem do nawiercania pod ciśnieniem .....	38
2.5. Zasuwy do przyłączy domowych z żywic POM obustronnie ze złączem ISO do rur PE100 .....	38
2.6. Hydranty nadziemne .....	39
2.7. Kształtki .....	40
2.8. Bloki podporowe .....	41
2.9. Kruszywo na podsypkę i obsypkę .....	41
2.10. Beton .....	41
3. SPRZĘT .....	41
4. TRANSPORT .....	41
4.1. Rury polietylenu .....	41
4.2. Armatura, kształtki .....	41
4.3. Skrzynki uliczne .....	42
4.4. Bloki podporowe .....	42
4.5. Transport mieszanki betonowej .....	42
4.6. Transport kruszyw .....	42
5. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW .....	42
5.1. Rury przewodowe .....	42
5.2. Armatura, kształtki .....	42
5.3. Skrzynki uliczne .....	42
5.4. Bloki podporowe .....	42
5.5. Kruszywo .....	42
6. WYKONANIE ROBÓT .....	42
6.1. Układanie przewodów PE .....	43
6.2. Montaż armatury i uzbrojenia w wykopie .....	44
7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	44
7.1. Badanie materiałów użytych do budowy sieci wodociągowej .....	44
7.2. Kontrola jakości Robót .....	44
8. OBMIAR ROBÓT .....	44
9. ODBIÓR ROBÓT .....	44
10. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	45
11. PRZEPISY ZWIĄZANE .....	45

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót montażowych które zostaną wykonane w ramach zadania pn:

**„Budowa sieci wodociągowej wraz z przyłączami w ulicy Gierczak”**

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi Dokument Przetargowy i Umowny przy zlecaniu i realizacji Robót opisanych w pkt 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem sieci wodociągowej w zakresie:

- 1) montażu rur i kształtek z PE,
- 2) montażu kształtek z żeliwa sferoidalnego,
- 3) montażu armatury i uzbrojenia na sieci wodociągowej,
- 4) płukania i dezynfekcji przewodów,
- 5) wykonania prób szczelności,
- 6) wyłączenia z eksploatacji istniejącej sieci wodociągowej,
- 7) kontroli jakości.

### 1.4. Określenia podstawowe

**1.5.1. Sieć wodociągowa** – sieć połączonych rurociągów służących do przesyłania i rozprowadzania wody wraz z obiektami inżynierskimi.

**1.5.2. Uzbrojenie przewodów wodociągowych** – armatura i przyrządy pomiarowe zapewniające prawidłowe działanie i eksploatację sieci wodociągowej.

**1.5.3. Kształtki** - wszelkie łączniki służące do zmian kierunków, średnic i rozgałęzień sieci wodociągowej.

**1.5.4.** Pozostałe definicje podstawowe są zgodne z odpowiednimi normami, lub odpowiednimi normami Krajów UE, w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.

## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST-00 Wymagania ogólne.

Zastosowane materiały do budowy sieci wodociągowej muszą posiadać atest Państwowego Zakładu Higieny oraz aprobatę techniczną dopuszczającą do stosowania w budownictwie.

Poszczególne wyroby (rury, kształtki, armatura) powinny być trwale oznakowane w sposób umożliwiający identyfikację danego wyrobu oraz odniesienie do niego poszczególnych atestów.

### 2.1. Rury.

Sieć wodociagową z przyłączami wykonać rur i kształtek PE100 DN/OD110mm s=6,6mm SDR17 – DN/OD32mm s=2,0mm łączonych metodą zgrzewania doczołowego i elektrooporowego.

### 2.2. Zasuwy z króćcami do zgrzewania rur PE

Na sieci wodociągowej zamontować zasuwę z króćcami do zgrzewania rur PE, żeliwne równoprzelotowe, z miękkim uszczelnieniem o zabudowie krótkiej zgodnie z PN-EN 558 GR14.

Zasuwę powinny spełniać niżej wymienione wymagania:

- 1) ciśnienie nominalne PN10 SDR11 lub PN16 SDR17,6
- 2) króćce PE100 do zgrzewania z rurami PE wg EN 12201-2
- 3) króćce formowane wtryskowo, wewnątrz tuleje wzmacniające ze stali nierdzewnej 1.4301
- 4) dwie niezależne uszczelki z elastomeru gwarantujące szczelność króćców PE
- 5) króćce PE osadzone w kombinowanych wciskowo-śrubowych kielichach zasuw
- 6) możliwość wymiany uszczelki typu O-ring pod ciśnieniem w zasuwach do DN200
- 7) gładki równy przelot bez gniazda
- 8) możliwość późniejszej zabudowy napędu elektromechanicznego lub wskaźnika położenia, bez konieczności wymiany pokrywy do DN200

- 9) klin z opróżnieniem, z żeliwa EN-GJS-400 zgodnie z EN1563 pokryty wewnątrz i zewnątrz elastomerem, dopuszczonym do kontaktu z wodą pitną
- 10) korpus i pokrywa wykonane z żeliwa min EN-GJS-400 zgodnie z EN1563
- 11) wrzeciono wykonane ze stali nierdzewnej 1.4162, z walcowanym i polerowanym gwintem
- 12) wrzeciono odizolowane na całej długości od kontaktu z żeliwem pokrywy, wyposażone w pierścień oporowy
- 13) ułożyskowanie wrzeciona za pomocą podkładek ślizgowych wykonanych z żywicy POM w zasuwach do DN200 oraz za pomocą łożyska tocznego od DN250
- 14) uszczelnienie wrzeciona 3 uszczelkami typu O-ring do DN200 oraz 4 uszczelkami typu O-ring od DN250
- 15) uszczelka połączenia korpusu i pokrywy, wykonana z elastomeru zagłębiona w rowku pokrywy
- 16) uszczelka zwrotna wrzeciona (stanowiąca główne uszczelnienie) wykonana z elastomeru dopuszczonego do kontaktu z wodą pitną
- 17) zewnętrzne uszczelnienie wrzeciona poprzez pierścień dławicowy wykonany z elastomeru, zapewniający perfekcyjne uszczelnienie
- 18) śruby z łbem walcowym łączące pokrywę z korpusem wpuszczone w gniazda pokrywy i zabezpieczone przed korozją masą zalewową
- 19) wymienna w całym zakresie średnic nakrętka klina wykonana z mosiądzu niskołowiowego CuZn40Pb2, zgodnie z najnowszymi przepisami dotyczącymi kontaktu materiałów z wodą pitną
- 20) zabezpieczenie antykorozyjne (wewnątrz i zewnątrz) poprzez pokrycie żywicą epoksydową w technologii fluidyzacyjnej, zapewniające minimalną grubość powłoki 250 µm, przyczepność min. 12 N/mm<sup>2</sup>, odporność na przebicie metodą iskrową 3000V, zgodnie z zaleceniami jakościowymi i odbiorowymi wynikającymi ze znaku jakości RAL 662 (potwierdzone Certyfikatem GSK, lub równoważnym dokumentem wystawionym przez inną, niezależną jednostkę badawczą - dla produktu i procesu)
- 21) wymagane świadectwa na trzy istotne elementy produkcji:
  - a) świadectwo nadania dopuszczenia materiałowego,
  - b) świadectwo nadania dopuszczenia procesowego,
  - c) świadectwo nadania dopuszczenia produktowego,
- 22) stopień przygotowania powierzchni pod malowanie wg standardu Sa 2½, zgodnie z PN-ISO 8501-1
- 23) 10-letni okres gwarancji

Zasuwy z króćcami do zgrzewania rur PE wyposażać w obudowy teleskopowe i skrzynki uliczne do zasuw PEHD z pokrywą z żeliwa szarego.

Obudowy teleskopowe do zasuw powinny spełniać niżej wymienione wymagania:

- 1) łeb do klucza wykonany z żeliwa sferoidalnego,
- 2) trzpień o pełnym przekroju o kwadracie 25mm i rura do klucza wykonane ze stali St 37-2 ocynkowanej ogniowo,
- 3) przejście pręta przez górną pokrywę uszczelniającą obudowy zabezpieczające przed przedostawaniem się zanieczyszczeń,
- 4) rura przesuwna i ochronna wykonana z PE,
- 5) nakrętka (nasada) wrzeciona wykonana z żeliwa sferoidalnego o przekroju kwadratowym z równą grubością ścianki na całym obwodzie,
- 6) połączenia zasuw z nakrętką wrzeciona za pomocą elementu (zawleczka, śruba itp.), wykonane ze stali nierdzewnej,
- 7) 10-letni okres gwarancji

Zasuwy i obudowy teleskopowe winny stanowić pakiet w ramach jednego producenta.

### 2.3. Zasuw kołnierzowe

Na sieci wodociągowej zamontować zasuw kołnierzowe, żeliwne równoprzelotowe, z miękkim uszczelnieniem o zabudowie krótkiej zgodnie z PN-EN 558 GR14.

Zasuw powinny spełniać niżej wymienione wymagania:

- 1) ciśnienie nominalne PN16,
- 2) możliwość wymiany uszczelek wrzeciona (typu O-ring)
- 3) gładki równy przelot bez gniazda
- 4) klin z opróżnieniem, z żeliwa EN-GJS-400 zgodnie z EN1563 pokryty wewnątrz i zewnątrz elastomerem, dopuszczonym do kontaktu z wodą pitną,
- 5) prowadnice klina wykonane z tworzywa odpornego na zużycie o wysokich właściwościach ślizgowych,
- 6) korpus i pokrywa wykonane z żeliwa min EN-GJS-400 zgodnie z EN1563,
- 7) wrzeciono wykonane ze stali nierdzewnej 1.4162, z walcowanym i polerowanym gwintem
- 8) etapy procesu wytwarzania wrzeciona: cięcie surowego pręta na odcinki, toczenie pręta pod system łożyskowania, frezowanie – wykonanie na końcówce pręta kwadratu, wiercenie otworu pod zawleczkę, walcowanie – formowanie gwintu trapezowego na wrzecionie, dogniatanie oraz polerowanie powierzchni pod uszczelkę,
- 9) wrzeciono odizolowane na całej długości od kontaktu z żeliwem pokrywy, wyposażone w pierścień oporowy,
- 10) ułożyskowanie wrzeciona za pomocą łożysk tocznych,
- 11) uszczelnienie wrzeciona 3 uszczelkami typu O-ring,
- 12) uszczelka połączenia korpusu i pokrywy, wykonana z elastomeru zagłębiona w rowku pokrywy,
- 13) uszczelka zwrotna wrzeciona (stanowiąca główne uszczelnienie) wykonana z elastomeru dopuszczonego do kontaktu z wodą pitną,
- 14) zewnętrzne uszczelnienie wrzeciona poprzez pierścień dławicowy wykonany z elastomeru, zapewniający perfekcyjne uszczelnienie,
- 15) śruby z łbem walcowym łączące pokrywę z korpusem wpuszczone w gniazda pokrywy i zabezpieczone przed korozją masą zalewową,
- 16) wymienna w całym zakresie średnic nakrętka klina wykonana z mosiądzu niskoolowiowego CuZn40Pb2, zgodnie z najnowszymi przepisami dotyczącymi kontaktu materiałów z wodą pitną,
- 17) kołnierze zwymiarowane i owiercone zgodnie z PN-EN 1092-2 PN16,
- 18) zabezpieczenie antykorozyjne (wewnątrz i zewnątrz) poprzez pokrycie żywicą epoksydową w technologii fluidyzacyjnej, zapewniające minimalną grubość powłoki 250 µm, przyczepność min. 12 N/mm<sup>2</sup>, odporność na przebicie metodą iskrową 3000V, zgodnie z zaleceniami jakościowymi i odbiorowymi wynikającymi ze znaku jakości RAL 662 (potwierdzone Certyfikatem (Gutegemeinschaft Schwerer Korrosionsschutz) lub równoważnym dokumentem wystawionym przez inną, niezależną jednostkę badawczą - dla produktu i procesu),
- 19) wymagane świadectwa na trzy istotne elementy produkcji:
  - a) świadectwo nadania dopuszczenia materiałowego,
  - b) świadectwo nadania dopuszczenia procesowego,
  - c) świadectwo nadania dopuszczenia produktowego,
- 20) stopień przygotowania powierzchni pod malowanie wg standardu Sa 2½, zgodnie z PN-ISO8501-1
- 21) 10-letni okres gwarancji

Zasuw kołnierzowe wyposażać w obudowy teleskopowe i skrzynki uliczne do zasuw PEHD z pokrywą z żeliwa szarego.

Obudowy teleskopowe do zasuw powinny spełniać niżej wymienione wymagania:

- 1) łeb do klucza wykonany z żeliwa sferoidalnego,
- 2) trzpień o pełnym przekroju o kwadracie 25mm i rura do klucza wykonane ze stali St 37-2 ocynkowanej ogniowo,
- 3) przejście pręta przez górną pokrywę uszczelniającą obudowy zabezpieczające przed przedostawaniem się zanieczyszczeń,
- 4) rura przesuwna i ochronna wykonana z PE,

- 5) nakrętka (nasada) wrzeciona wykonana z żeliwa sferoidalnego o przekroju kwadratowym z równą grubością ścianki na całym obwodzie,
- 6) połączenia zasuwy z nakrętką wrzeciona za pomocą elementu (zawlecza, śruba itp.), wykonane ze stali nierdzewnej,
- 7) 10-letni okres gwarancji

Zasuwy kołnierzowe i obudowy teleskopowe winny stanowić pakiet w ramach jednego producenta.

#### **2.4. Zawory z wydłużonym przyłączem do nawiercania pod ciśnieniem**

Zawory z wydłużonym przyłączem do nawiercania pod ciśnieniem DAV (kit) PE 100 DN/OD110/50mm – PE100DN/OD32mm firmy MARLEY Polska – Frialen nr kat. 615622 – 615620.

Na zaworach do nawiercania pod ciśnieniem montować obudowy teleskopowe do zaworów z wydłużonym przyłączem do nawiercania pod ciśnieniem DAV firmy MARLEY Polska – Frialen nr kat. VAS16.

#### **2.5. Zasuwy do przyłączy domowych z żywic POM obustronnie ze złączem ISO do rur PE100**

Na przyłączach wodociagowych zakończonych w granicy pasa drogowego montować zasuw do przyłączy domowych z żywic POM obustronnie ze złączem ISO do rur PE100.

Zasuwy powinny spełniać niżej wymienione wymagania:

- 1) ciśnienie nominalne PN16,
- 2) gładki przełot bez gniazda,
- 3) obustronnie ze złączem ISO do rur PE Ø20-63,
- 4) kielichy ISO wyposażone w uszczelkę O-ring z elastomeru,
- 5) zacisk kielicha ISO zabezpieczający rurę PE przed przesunięciem wykonany z POM,
- 6) miękkouszczelniający klin z mosiądzu niskoolowiowego CuZn40Pb2, zgodnie z najnowszymi przepisami dotyczącymi kontaktu materiałów z wodą pitną, pokryty elastomerem dopuszczonym do kontaktu z wodą pitną,
- 7) korpus i pokrywa wykonane z żywicy POM,
- 8) wrzeciono wykonane ze stali nierdzewnej 1.4162, z walcowanym i polerowanym gwintem,
- 9) etapy procesu wytwarzania wrzeciona: cięcie surowego pręta na odcinki, toczenie pręta pod system łożyskowania, frezowanie – wykonanie na końcówce pręta kwadratu, walcowanie – formowanie gwintu trapezowego na wrzecionie, dogniatanie oraz polerowanie powierzchni uszczelniających,
- 10) ułożyskowanie wrzeciona za pomocą tulei do uszczelek typu O-ring, z mosiądzu niskoolowiowego CuZn40Pb2, zgodnie z najnowszymi przepisami dotyczącymi kontaktu materiałów z wodą pitną,
- 11) uszczelnienie wrzeciona uszczelkami typu O-ring,
- 12) uszczelka zwrotna wrzeciona (stanowiąca główne uszczelnienie) wykonana z elastomeru dopuszczonego do kontaktu z wodą pitną,
- 13) zewnętrzne uszczelnienie wrzeciona poprzez pierścień dławicowy wykonany z elastomeru, zapewniający perfekcyjne uszczelnienie,
- 14) pokrywa połączona z korpusem w procesie zgrzewania rotacyjnego,
- 15) połączenie zasuwy z obudową za pomocą przyłączenia śrubowego znajdującego się na pokrywie zasuwy oraz na rurze ochronnej obudowy,
- 16) klasa szczelności A,
- 17) 10-letni okres gwarancji.

Zasuwy do przyłączy domowych z żywic POM obustronnie ze złączem ISO do rur PE100 wyposażać w obudowy teleskopowe i skrzynki uliczne do zasuw PEHD z pokrywą z żeliwa szarego.

Obudowy teleskopowe do zasuw powinny spełniać niżej wymienione wymagania:

- 1) łeb do klucza wykonany z żeliwa sferoidalnego,
- 2) trzpień o pełnym przekroju o kwadracie 25mm i rura do klucza wykonane ze stali St 37-2 ocynkowanej ogniowo,
- 3) przejście pręta przez górną pokrywę uszczelniającą obudowy zabezpieczające przed przedostawaniem się zanieczyszczeń,
- 4) rura przesuwana i ochronna wykonana z PE,

- 5) nakrętka (nasada) wrzeciona wykonana z żeliwa sferoidalnego o przekroju kwadratowym z równą grubością ścianki na całym obwodzie,
- 6) połączenia zasuw z nakrętką wrzeciona za pomocą elementu (zawleczka, śruba itp.), wykonane ze stali nierdzewnej,
- 7) 10-letni okres gwarancji.

Zasuwy i obudowy teleskopowe winny stanowić pakiet w ramach jednego producenta.

## 2.6. Hydranty nadziemne

**Hydranty nadziemne** powinny spełniać niżej wymienione wymagania:

- 1) ciśnienie robocze 16 bar,
- 2) dwie nasady boczne typ B (75mm); DN100: dwie nasady boczne typ B (75mm) i jedna nasada typu A (110mm),
- 3) całość wykonana z materiałów odpornych na korozję,
- 4) głowica z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400, epoksydowana, wraz z dodatkową zewnętrzną powłoką proszkową na bazie poliestrowej – odporna na promieniowanie UV,
- 5) uszczelnienie typu O-ring z gumy NBR,
- 6) kolumna stalowa, ze wszystkich stron ocynkowana ogniowo wraz z zewnętrzną dwuskładnikową powłoką poliuretanową,
- 7) stopa z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400, epoksydowana,
- 8) trzpień ze stali nierdzewnej 1.4301,
- 9) grzybek zamykający z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400, pokryty całkowicie powłoką elastomerową,
- 10) zawór napowietrzający z mosiądzu niskoolowiowego CuZn40Pb2, zgodnie z najnowszymi przepisami dotyczącymi kontaktu materiałów z wodą pitną, zabudowany w głowicy hydrantu,
- 11) uszczelnienie wrzeciona za pomocą uszczeltek O-ring osadzonych ze wszystkich stron w materiale odpornym na korozję,
- 12) kołnierz zwymiarowany i owiercony zgodnie z PN-EN 1092-2 PN16,
- 13) samoczynne odwodnienie działające tylko przy pełnym zamknięciu hydrantu,
- 14) całkowite odwodnienie kolumny w stanie zamkniętym – ilość wody pozostałej „zero”,
- 15) dodatkowe zamknięcie w postaci kuli z tworzywa, wewnętrzna budowa komórkowa,
- 16) wydajność hydrantu Q (m<sup>3</sup>/h) przy spadku ciśnienia o 1 bar wynosi dla DN80: 152 m<sup>3</sup>/h krańcowy ogranicznik ruchu przy otwieraniu i zamykaniu,
- 17) możliwość obrotu głowicy hydrantu o 180°,
- 18) możliwość obrotu hydrantu o 360° na połączeniu ruchomego kołnierza stopy hydrantu,
- 19) bezproblemowa wymiana wszystkich części wewnętrznych bez konieczności odkopywania hydrantu,
- 20) wrzeciono ze stali nierdzewnej 1.4021 z utwardzonym rolkami gwintem trapezowym
- 21) uszczelnienie wrzeciona za pomocą uszczeltek O-ring osadzonych ze wszystkich stron w materiale odpornym na korozję,
- 22) kolano odwadniające z mosiądzu niskoolowiowego CuZn40Pb2, zgodnie z najnowszymi przepisami dotyczącymi kontaktu materiałów z wodą pitną, z możliwością podłączenia rury PE,
- 23) luźny kołnierz stopy z zintegrowaną uszczelką
- 24) oznakowanie hydrantu zgodnie z PN-EN 14384
- 25) zabezpieczenie antykorozyjne (wewnątrz i zewnątrz) poprzez pokrycie żywicą epoksydową w technologii fluidyzacyjnej, zapewniające minimalną grubość powłoki 250 µm, przyczepność min. 12 N/mm<sup>2</sup>, odporność na przebicie metodą iskrową 3000V, zgodnie z zaleceniami jakościowymi i odbiorowymi wynikającymi ze znaku jakości RAL 662 (potwierdzone Certyfikatem (Gutegemeinschaft Schwerer Korrosionsschutz), lub równoważnym dokumentem wystawionym przez inną, niezależną jednostkę badawczą - dla produktu i procesu)
- 26) wymagane świadectwa na trzy istotne elementy produkcji:
  - a) świadectwo nadania dopuszczenia materiałowego,
  - b) świadectwo nadania dopuszczenia procesowego,
  - c) świadectwo nadania dopuszczenia produktowego,



- 27) stopień przygotowania powierzchni pod malowanie wg standardu Sa 2½, zgodnie z PN-ISO 8501-1,
- 28) 10-letni okres gwarancji,

## 2.7. Kształtki

**Kształtki kołnierzowe** powinny spełniać niżej wymienione wymagania:

- 1) ciśnienie nominalne PN16,
- 2) kołnierze zwymiarowane i owiercone zgodnie z PN-EN 1092-2 PN16,
- 3) żeliwo sferoidalne EN-GJS-400, epoksydowane,
- 4) zabezpieczenie antykorozyjne (wewnątrz i zewnątrz) poprzez pokrycie żywicą epoksydową w technologii fluidyzacyjnej, zapewniające minimalną grubość powłoki 250 µm, przyczepność min. 12 N/mm<sup>2</sup>, odporność na przebicie metodą iskrową 3000V, zgodnie z zaleceniami jakościowymi i odbiorowymi wynikającymi ze znaku jakości RAL 662 (potwierdzone Certyfikatem (Gutegemeinschaft Schwerer Korrosionsschutz), lub równoważnym dokumentem wystawionym przez inną, niezależną jednostkę badawczą - dla produktu i procesu),
- 5) wymagane świadectwa na trzy istotne elementy produkcji:
- 6) świadectwo nadania dopuszczenia materiałowego,
- 7) świadectwo nadania dopuszczenia procesowego,
- 8) świadectwo nadania dopuszczenia produktowego,
- 9) stopień przygotowania powierzchni pod malowanie wg standardu Sa 2½, zgodnie z PN-ISO 8501-1,
- 10) 10-letni okres gwarancji,

Armaturę kołnierzową łączyć za pomocą śrub i podkładek ze stali nierdzewnej A2.

**Kształtki kielichowo – kołnierzowe SYNOFLEX** powinny spełniać niżej wymienione wymagania:

- 1) ciśnienie nominalne PN10 lub PN16,
- 2) kołnierze zwymiarowane i owiercone zgodnie z PN-EN 1092-2 PN10 lub PN16
- 3) kielich przeznaczony do rur stalowych, żeliwnych, PE, PVC, AC (po usunięciu stalowych elementów zaciskowych),
- 4) elastyczne uszczelnienie,
- 5) segmentowy, elastyczny pierścień zaciskowy,
- 6) elementy zabezpieczające przed przesunięciem się rury ze stali zabezpieczonej przed korozją
- 7) śruby z możliwością przełożenia o 180°,
- 8) kąt odchylenia od osi rury max. 4°,
- 9) stabilne połączenie elementu zaciskowego oraz elementu zabezpieczającego przed przesunięciem się rury,
- 10) korpus i pierścień dociskowy z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400, epoksydowany,
- 11) uszczelki z elastomeru,
- 12) śruby i nakrętki z e stali nierdzewnej, zabezpieczone przed zapiekaniem,
- 13) zabezpieczenie przed obrotem śrub ze stali nierdzewnej A4 z elastomerową nasadką ochronną,
- 14) tuleja dystansowa z tworzywa,
- 15) wszystkie elementy wykonane z materiałów odpornych na korozję,
- 16) uchwyty montażowe na korpusie i pierścieniu dociskowym pozwalające na łatwiejsze docięnięcie pierścienia dociskowego,
- 17) dla rur cienkościennych z PE SDR17 i większym wymagane są tuleje wzmacniające
- 18) zabezpieczenie antykorozyjne (wewnątrz i zewnątrz) poprzez pokrycie żywicą epoksydową w technologii fluidyzacyjnej, zapewniające minimalną grubość powłoki 250 µm, przyczepność min. 12 N/mm<sup>2</sup>, odporność na przebicie metodą iskrową 3000V, zgodnie z zaleceniami jakościowymi i odbiorowymi wynikającymi ze znaku jakości RAL 662 (potwierdzone Certyfikatem GSK, lub równoważnym dokumentem wystawionym przez inną, niezależną jednostkę badawczą - dla produktu i procesu),
- 19) wymagane świadectwa na trzy istotne elementy produkcji:
  - a) świadectwo nadania dopuszczenia materiałowego,
  - b) świadectwo nadania dopuszczenia procesowego,

- c) świadectwo nadania dopuszczenia produktowego,
- 20) stopień przygotowania powierzchni pod malowanie wg standardu Sa 2½, zgodnie z PN-ISO 8501-1,
- 21) 10-letni okres gwarancji.

**Kształtki z polietylenu** wysokiej gęstości PE100, w szeregu SDR17 na ciśnienie PN10, zgodne z PN-EN 12201-3:2011, łączone metodą zgrzewania doczołowego lub elektrooporowego.

## **2.8. Bloki podporowe**

Pod armaturę wykonać bloki podporowe, zgodnie z wymogami normy BN-81/9192-04 i 05 (bloki prefabrykowane) oraz PN 88/B-06250 (bloki wylewane z betonu C16/20).

Miejsca styku uzbrojenia sieci wodociągowej z blokami podporowymi zabezpieczyć przez dwukrotne owinięcie folią z PVC.

## **2.9. Kruszywo na podsypkę i obsypkę**

Materiał użyty do wykonania podsypki i obsypki powinien być mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty i spełniać wymagania zawarte w PN-B-02480:1986.

## **2.10. Beton**

Beton powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN-206-1:2003 i PN-B-06250:1988.

## **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00 Wymagania Ogólne.

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej ST stosować, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Zamawiającego sprzęt, m.in.:

- 1) samochód dostawczy do 0,9 t,
- 2) samochód skrzyniowy do 5t, 5-10t,
- 3) zgrzewarka doczołowa do rur PE,

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót i środowisko.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Zamawiającego.

Wykonawca dostarczy Zamawiającemu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

## **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-00 Wymagania ogólne.

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odształceń przewożonych materiałów.

Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie oraz zabezpieczane przed przemieszczaniem w czasie ruchu pojazdu.

### **4.1. Rury polietylenu**

Rury z PE przewozić w pozycji leżącej - poziomej równolegle do kierunku jazdy na podkładach i klinach uniemożliwiających przesuwanie rur i kontakt z burtami. Rury zabezpieczone przed przesuwaniem przewozić można dowolnymi środkami transportu. Przy transporcie rury nie mogą się stykać z ostrymi przedmiotami (śruby, gwoździe, wystające części metalowe) by nie zostały w wyniku tego uszkodzone. Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać lub wlec.

Przy załadunku jak i wyładunku oraz przewożeniu na środkach transportowych należy przestrzegać przepisów aktualnie obowiązujących w transporcie drogowym.

### **4.2. Armatura, kształtki**

Elementy należy przewozić zakrytymi środkami transportowymi. Ładunek należy zabezpieczyć przed opadami atmosferycznymi oraz przed przemieszczaniem się.

#### **4.3. Skrzynki uliczne**

Skrzynki uliczne przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed przemieszczeniem i uszkodzeniem.

#### **4.4. Bloki podporowe**

Transport bloków (prefabrykowanych) może odbywać się dowolnymi środkami transportu. Bloki mogą być układane w pozycji pionowej lub poziomej tak, aby przy równomiernym rozłożeniu ładunku wykorzystana była nośność środka transportu. Ładunek powinien być zabezpieczony przed możliwością przesuwu w czasie jazdy przez wyeliminowanie luzów i wypełnienie szczelin.

#### **4.5. Transport mieszanki betonowej**

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca Robót zapewni takie środki transportowe, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki i obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych.

#### **4.6. Transport kruszyw**

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

4.7. Sposób transportowania wszystkich materiałów powinien być zgodny z zaleceniami i wytycznymi producentów.

### **5. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW**

#### **5.1. Rury przewodowe**

Rury przechowywać w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu, w sposób gwarantującym zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem i opadami atmosferycznymi oraz spełnienie warunków BHP.

Pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych. Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiającą dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

Nie przekraczać wysokości składowania 1,5m.

Składowane rury PE nie powinny być narażone na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego. Temperatura w miejscu składowania nie powinna przekraczać 30°C.

#### **5.2. Armatura, kształtki**

Armaturę i kształtki przechowywać w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję.

#### **5.3. Skrzynki uliczne**

Skrzynki uliczne mogą być przechowywane na wolnym powietrzu z dala od substancji działających korodująco, powinny być posegregowane wg przeznaczenia wyrobów. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona.

#### **5.4. Bloki podporowe**

Bloki podporowe (prefabrykowane) należy ustawiać w pozycji wbudowania.

#### **5.5. Kruszywo**

Kruszywo składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem w czasie składowania i poboru.

Sposób składowania wszystkich materiałów powinien być zgodny z zaleceniami i wytycznymi producentów.

### **6. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST-00 Wymagania ogólne.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z Warunkami Umowy, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych Robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami Specyfikacji Technicznych, Planem Zapewnienia Jakości, obowiązującymi przepisami Prawa Budowlanego, sztuką budowlaną i pisemnymi poleceniami Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

## 6.1. Układanie przewodów PE

Ogólne warunki układania i montażu rur z PE :

- 1) przewody z PE można układać przy temperaturze otoczenia 0° C do +30° C,
- 2) sposób montażu rur przewodów powinien zapewniać utrzymanie kierunku,
- 3) do budowy przewodu mogą być użyte tylko rury, kształtki i łączniki z PE nie wykazujące uszkodzeń i pęknięć,
- 4) układanie przewodu może być prowadzone po uprzednim przygotowaniu podłoża. Podłoże profiluje się w miarę układania odcinków rurociągów,
- 5) przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swojej długości w co najmniej  $\frac{1}{4}$  swego obwodu,
- 6) zamontowane uprzednio węzły należy łączyć w wykopie z ciągiem zmontowanych rur,
- 7) załamanie przewodu w planie przy zmianie kierunku należy wykonać za pomocą odpowiednich łuków,
- 8) przy niewielkich załamaniach trasy możliwe jest zrezygnowanie z łuków lub kolan i wykorzystanie elastyczności rur z polietylenu. Dopuszcza się zginanie rur PE na budowie na zimno przy dostosowaniu minimalnego promienia gięcia do temperatury otoczenia +20°C  $R = 20xd$ , +10°C  $R = 35xd$ , 0°C  $R = 50xd$ ,
- 9) na obsypce należy ułożyć taśmę lokalizacyjno – ostrzegawczą wzdłuż ułożonego rurociągu,
- 10) do czasu przeprowadzenia pozytywnej próby ciśnieniowej złącza rur powinny zostać odsłonięte.

Rury łączyć za pomocą zgrzewania doczołowego oraz elektrooporowego. Przed rozpoczęciem zgrzewania zawsze należy zapoznać się z instrukcją zgrzewarki.

Miejsce ustawienia zgrzewarki powinno być równe, czyste i suche. Jeżeli zachodzi konieczność wykonania zgrzewów w warunkach: poniżej 0°C, w czasie deszczu, silnego wiatru lub w czasie gęstej mgły to należy zastosować namiot osłonowy. Na czas zgrzewania końce rur powinny być zamknięte, aby uniknąć chłodzenia przez ruchy powietrza.

Prawidłowe wykonanie połączenia metodą zgrzewania pozwala zachować właściwą dla rury z PE giętkość na całej długości odcinka oraz wytrzymałość połączeń równą wytrzymałości rury.

Przed przystąpieniem do wykonywania połączeń Wykonawca Robót przedstawi Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru następujące dokumenty kartę rejestracyjną i aktualne świadectwo kalibracji zgrzewarki oraz świadectwa kwalifikacyjne operatorów zgrzewarki.

Wszystkie połączenia wykonane metodą zgrzewania doczołowego Wykonawca Robót rejestruje w osobnym dzienniku zgrzewów, w którym dokonywane są następujące zapisy:

- 1) data i godzina wykonanego zgrzewu-połączenia,
- 2) numer kolejny zgrzewu,
- 3) bieżąca odległość w metrach rurociągu zgrzewanego,
- 4) czas zgrzewu,
- 5) temperatura zgrzewu i otoczenia,
- 6) ciśnienie docisku zgrzewarki,
- 7) imię i nazwisko operatora zgrzewarki
- 8) uwagi.

W celu uzyskania prawidłowej spoiny należy zapewnić:

- 1) prostopadłe do osi rur obcięcie i oczyszczenie z wiórów zgrzewanych końców,
- 2) maksymalną czystość zgrzewanych powierzchni – niedopuszczalne jest dotykanie palcami sfrezowanych powierzchni,
- 3) współosiowość i eliminację owalu – wzajemne przemieszczanie się ścianek nie może przekraczać 0,1 jej grubości,
- 4) utrzymanie w czystości płyty grzewczej – usuwanie zanieczyszczeń tylko za pomocą drewnianego skrobaka i czyściwa nie pozostawiającego resztek włókien,
- 5) dotrzymanie czasu poszczególnych operacji, temperatur i sił nacisku, wg zalecanego cyklu procesu zgrzewania,
- 6) naturalnej temperatury studzenia zgrzewu – niedopuszczalne jest użycie wentylatora lub wody do przyspieszenia schłodzenia.

Zgrzewać ze sobą można tylko rury zakwalifikowane do tej samej grupy wskaźnika szybkości płynięcia, o tej samej średnicy i grubości ścianki.

## **6.2. Montaż armatury i uzbrojenia w wykopie**

Zasuwy, hydranty, kształtki, itp., montować zgodnie z Dokumentacją Projektową.

W przypadku zasuw małych średnic do 160mm, można je montować na powierzchni terenu i jako zmontowany węzeł z kształtkami przejściowymi opuszczać do wykopu. Każda zasuwa żeliwna i hydrant powinny spoczywać na bloku podporowym lub płycie betonowej niezależnie od rodzaju gruntu (wg dokumentacji). Przy montażu zasuw należy instalować obudowy teleskopowe minimalizujące uszkodzenia przewodu. Na obudowach teleskopowych zamontować skrzynki uliczne, posadowione na pierścieniach betonowych.

Hydranty instalować dopiero po przeprowadzeniu próby szczelności przewodu.

Armaturę kołnierзовą łączyć za pomocą śrub i podkładek ze stali nierdzewnej A2.

Wszystkie elementy montować według instrukcji montażowych poszczególnych producentów.

## **7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady Kontroli Jakości Robót podano w ST-00 Wymagania ogólne.

Kontrola jakości wykonanych robót będzie dokonywana poprzez porównanie wykonanych robót z dokumentacją techniczną, ST oraz ich zgodności z warunkami technicznymi i normami.

### **7.1. Badanie materiałów użytych do budowy sieci wodociągowej**

Badanie to następuje przez porównanie cech materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, ST i odpowiednich norm materiałowych.

### **7.2. Kontrola jakości Robót**

Wykonawca Robót jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej ST i zaakceptowaną przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Sprawdzeniu podlegać będzie:

- 1) zgodność wykonania sieci wodociągowej z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera/Inspektora Nadzoru,
- 2) odchylenia w ułożeniu przewodów (np. osi rurociągu),
- 3) prawidłowość ułożenia przewodów, montażu armatury, uzbrojenia,
- 4) szczelność sieci wodociągowej,
- 5) jakość wykonania,
- 6) usunięcie wszystkich usterek,
- 7) wynik badania bakteriologicznego.

## **8. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST-00.

Obmiar Robót polega na określeniu faktycznego zakresu wykonanych Robót. Obmiar Robót obejmuje Roboty objęte Umową oraz ewentualne dodatkowe Roboty nieprzewidziane, których konieczność wykonania uwzględniona będzie w trakcie, między Wykonawcą Robót a Inżynierem/Inspektorem Nadzoru.

Jednostką obmiaru jest:

- 1) 1m – dla sieci wodociągowej,
- 2) 1 kpl. – dla zasuw,
- 3) 1 kpl. – dla hydrantów,
- 4) 1 kpl – dla wykonania prób szczelności, płukania i dezynfekcji.

## **9. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady Odbioru Robót podano w ST-00 Wymagania ogólne.

Odbiory wykonać zgodnie z PN-B-10725:1997 oraz „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Sieci Wodociągowych” – COBRTI INSTAL zeszyt nr 3.

Odbiór Robót może nastąpić tylko w przypadku pozytywnego wyniku przeprowadzonych prób, pomiarów i inspekcji, jak również wykonania prac zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera/Inspektora Nadzoru, a także odpowiednimi normami i przepisami.

## 10. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00 Wymagania ogólne.

Płatności za wykonanie robót sieci wodociągowej, przy realizacji niniejszej inwestycji zgodnie z zakresem Umowy stanowią nierozdzielną część płatności za w/w elementy przedstawione w ST-00. Koszty robót sieci wodociągowej, związane z realizacją niniejszej inwestycji Wykonawca Robót uwzględni w cenie jednostkowej związanej z daną pozycją Przedmiaru Robót.

Roboty sieci wodociągowej, związane z realizacją niniejszej inwestycji obejmują m. in. wszystkie koszty związane z:

- 1) dostawą i montażem przewodów wodociagowych,
- 2) dostawą i montażem kompletnej armatury i uzbrojenia sieci wodociagowej,
- 3) wykonaniem włączeń budowanych przewodów wodociagowych do przewodów istniejących,
- 4) przygotowaniem i wykonaniem prób szczelności,
- 5) przygotowaniem i wykonaniem płukania i dezynfekcji sieci wodociagowej,
- 6) przygotowaniem i wykonaniem bakteriologicznych badań wody,
- 7) dostawa i montaż tabliczek informacyjnych do oznaczania uzbrojenia sieci,

## 11. PRZEPISY ZWIĄZANE

- 1) PN-B-10725:1997 Wodociągi przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.
- 2) PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
- 3) PN-74/B-10733 Wodociągi. Przewody ciśnieniowe z tworzyw sztucznych. Wymagania i badania przy odbiorze.
- 4) PN-92/M-74001 Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania.
- 5) PN-89/M-74091 Armatura przemysłowa. Hydranty nadziemne na ciśnienie nominalne 1 MPa.
- 6) PN-EN 1074-1:2002 Armatura wodociagowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 1: Wymagania ogólne.
- 7) PN-EN 12201-3:2011 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody i do ciśnieniowego odwadniania i kanalizacji. Polietylen (PE). Część 3: Kształtki (oryg).
- 8) PN-EN 1074-2:2002 Armatura wodociagowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 2: Armatura zaporowa.
- 9) PN-EN 681-1:2002 Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelnień złączy rur wodociagowych i odwadniających. Część 1: Guma.
- 10) PN-EN 681-2:2002 Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelnień złączy rur wodociagowych i odwadniających. Część 2: Elastomery termoplastyczne.
- 11) PN-86/B-09700:1986 Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociagowych
- 12) PN-B-02424:1999 Rurociągi. Kształtki. Wymagania i metody badań
- 13) BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
- 14) BN81/9192 05 Wodociągi wiejskie. Bloki oporowe na rurociągach. Wymiary i warunki stosowania.
- 15) Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Sieci Wodociagowych - zeszyt 3 - COBRTI INSTAL
- 16) Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz.881 z późn. zm.)
- 17) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (dz. U. Nr 198, poz. 2041 z późn. zm.)
- 18) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 października 2004r. W sprawie europejskich aprobat technicznych oraz polskich jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz. U. Nr 237, poz.2375)
- 19) Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 23 grudnia 2002r. W sprawie nadawania i wykorzystywania znaku zgodności z Polską Normą (Dz. U. Nr 241, poz.2077 z późn. zm.)
- 20) Instrukcje stosowania materiałów przez producentów.

## ST 05 – ROZBIÓRKA ELEMENTÓW DRÓG

1. WSTĘP .....	47
1.1. Przedmiot ST .....	47
1.2. Zakres robót objętych ST .....	47
2. WYKONANIE ROBÓT .....	47
2.1. Wykonanie robót rozbiórkowych .....	47
3. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	47
3.1. Kontrola jakości robót rozbiórkowych .....	47
4. OBMIAR ROBÓT .....	47
4.1. Jednostka obmiarowa .....	47
5. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	47
5.1. Cena jednostki obmiarowej .....	47

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką elementów dróg.

### **1.2. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z rozbiórką warstw nawierzchni, krawężników i obrzeży chodnikowych.

## **2. WYKONANIE ROBÓT**

### **2.1. Wykonanie robót rozbiórkowych**

Roboty rozbiórkowe elementów dróg, obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich elementów wymienionych w pkt. 1.2, zgodnie z dokumentacją projektową lub wskazanymi przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. O ile uzyskane elementy nie stają się własnością Wykonawcy, powinien on przewieźć je na miejsce wskazane przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Elementy i materiały, które zgodnie z SST stają się własnością Wykonawcy, powinny być usunięte z terenu budowy.

## **3. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **3.1. 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 odpowiednie wymagania określone w ST 03 Roboty ziemne.

## **4. OBMIAR ROBÓT**

### **4.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową robót związanych z rozbiórką elementów dróg jest:

- dla nawierzchni - m<sup>2</sup> (metr kwadratowy),
- dla krawężnika i obrzeża chodnikowego - m (metr).

## **5. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **5.1. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania robót obejmuje m.in.:

a) dla rozbiórki warstw nawierzchni:

- 1) wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do rozbiórki,
- 2) rozkucie i zerwanie nawierzchni,
- 3) ew. przesortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki, w celu ponownego jej użycia, z ułożeniem na poboczu,
- 4) załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
- 5) wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki;



## ST 06 – PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE

1. WSTĘP .....	49
1.1. Przedmiot ST .....	49
1.2. Zakres robót objętych ST .....	49
2. MATERIAŁY .....	49
2.1. Rodzaje materiałów .....	49
2.2. Wymagania dla materiałów .....	49
2.2.1. Uziarnienie kruszywa .....	49
2.2.2. Właściwości kruszywa .....	50
2.2.3. Woda .....	50
3. WYKONANIE ROBÓT .....	50
3.1. Przygotowanie podłoża .....	50
3.2. Wytwarzanie mieszanki kruszywa .....	50
3.3. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki .....	51
3.4. Utrzymanie podbudowy .....	51
4. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	51
4.1. Badania przed przystąpieniem do robót .....	51
4.2. Badania w czasie robót .....	51
4.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów .....	51
4.2.2. Uziarnienie mieszanki .....	51
4.2.3. Wilgotność mieszanki .....	51
4.2.4. Zagęszczenie podbudowy .....	51
4.2.5. Właściwości kruszywa .....	52
4.2.6. Zagęszczenie koryta (profilowanego podłoża) .....	52
4.3. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy .....	52
4.3.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów .....	52
4.3.2. Szerokość podbudowy .....	52
4.3.3. Równość podbudowy .....	52
4.3.4. Spadki poprzeczne podbudowy .....	52
4.3.5. Rzędne wysokościowe podbudowy .....	52
4.3.6. Grubość podbudowy .....	53
4.3.7. Nośność podbudowy .....	53
4.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy .....	53
4.4.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy .....	53
4.4.2. Niewłaściwa grubość podbudowy .....	53
4.4.3. Niewłaściwa nośność podbudowy .....	53
5. OBMIAR ROBÓT .....	53
5.1. Jednostka obmiarowa .....	53
6. ODBIÓR ROBÓT .....	53
7. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	53
7.1. Cena jednostki obmiarowej .....	53
8. PRZEPISY ZWIĄZANE .....	54

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanych mechanicznie.

### 1.2. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem podbudów z kruszyw stabilizowanych mechanicznie wg PN-S-06102.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Rodzaje materiałów.

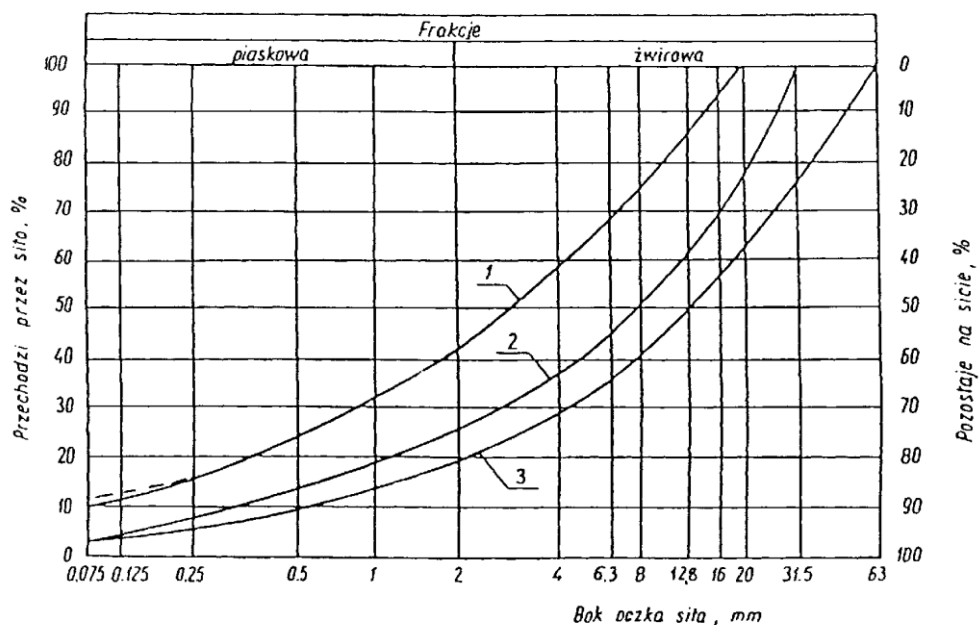
Materiałem do wykonania podbudowy z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczków albo ziaren żwiru większych od 8mm.

Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

### 2.2. Wymagania dla materiałów

#### 2.2.1. Uziarnienie kruszywa

Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według PN-B-06714-15 powinna leżeć między krzywymi granicznymi pól dobrego uziarnienia podanymi na rysunku 1.



Rysunek 1. Pole dobrego uziarnienia kruszyw przeznaczonych na podbudowy wykonywane metodą stabilizacji mechanicznej 1-2 kruszywo na podbudowę jednowarstwową

Krzywa uziarnienia kruszywa 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.

### 2.2.2. Właściwości kruszywa

Kruszywa powinny spełniać wymagania określone w tablicy 1.

Tablica 1.

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania	Badania według
1	Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m)	od 2 do 10	PN-B-06714-15
2	Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż	5	PN-B-06714-15
3	Zawartość ziarn nieforemnych % (m/m), nie więcej niż	35	PN-B-06714-16
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, % (m/m), nie więcej niż	1	PN-B-04481
5	Wskaźnik piaskowy po pięcio-krotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481, %	od 30 do 70	BN-64/8931-01
6	Ścieralność w bębnie Los Angeles a) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż b) ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów, nie więcej niż	35 30	PN-B-06714-42
7	Nasiąkliwość, % (m/m), nie więcej niż	3	PN-B-06714-18
8	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, % (m/m), nie więcej niż	5	PN-B-06714-19
9	Rozpad krzemianowy i żelazawy łącznie, % (m/m), nie więcej niż	-	PN-B-06714-37 PN-B-06714-39
10	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , % (m/m), nie więcej niż	1	PN-B-06714-28
11	Wskaźnik nośności wnos mieszanki kruszywa, %, nie mniejszy niż przy zagęszczeniu I <sub>s</sub> = 1,00	80	PN-S-06102

### 2.2.3. Woda

Należy stosować wodę wg PN-B-32250.

## 3. WYKONANIE ROBÓT

### 3.1. Przygotowanie podłoża

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

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

Do profilowania podłoża należy stosować równiarki. Usunięty grunt powinien być wykorzystany w robotach ziemnych.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia podłoża  $I_s \geq 1,00$  określonego zgodnie z BN-77/8931-12.

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał tworzący podłoże uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podłoża według BN-64/8931-02. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

Wilgotność gruntu podłoża podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

Podbudowa powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nieprzenikanie drobnych cząstek gruntu do podbudowy. Warunek nieprzenikania należy sprawdzić wzorem:

$$\frac{D_{15}}{d_{85}} \leq 5 \quad (1)$$

w którym:

D<sub>15</sub> - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 15% ziarn warstwy podbudowy, w milimetrach,

d<sub>85</sub> - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 85% ziarn gruntu podłoża, w milimetrach.

### 3.2. 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.

### 3.3. 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 20 cm po zagęszczeniu. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

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 wg BN-77/8931-12 powinien odpowiadać przyjętemu poziomowi wskaźnika nośności podbudowy wg tablicy 1, lp. 11.

### 3.4. Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, 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.

## 4. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 4.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w pkt. 2.2 niniejszej ST.

### 4.2. Badania w czasie robót

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

Częstotliwość oraz zakres badań podano w tablicy 2.

Tablica 2. 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 przy-padająca na jedno badanie (m <sup>2</sup> )
1	Uziarnienie mieszanki	2	600
2	Wilgotność mieszanki		
3	Zagęszczanie warstwy	1 próbek	na 1000 m <sup>2</sup>
4	Badanie właściwości kruszywa wg tab. 1, pkt 2.2.2	dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	
5	Zagęszczanie wilgotność gruntu podłoża	w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m <sup>2</sup>	

#### 4.2.2. Uziarnienie mieszanki

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt. 2.2. Próbkę należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru.

#### 4.2.3. 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.

#### 4.2.4. Zagęszczanie podbudowy

Zagęszczanie 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, wg BN-64/8931-02 i nie rzadziej niż raz na 5000 m<sup>2</sup>, lub według zaleceń Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Zagęszczenie podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu E<sub>2</sub> do pierwotnego modułu odkształcenia E<sub>1</sub> jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy.

$$\frac{E_2}{E_1} \leq 2,2$$

#### 4.2.5. Właściwości kruszywa

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt 2.2.

Próbki do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

#### 4.2.6. Zagęszczenie koryta (profilowanego podłoża)

Wskaźnik zagęszczenia wyprofilowanego podłoża określony wg BN-77/8931-12 nie powinien być mniejszy od 1,00.

Jeśli jako kryterium dobrego zagęszczenia 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 2,2.

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%.

### 4.3. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

#### 4.3.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych podbudowy podano [w tabelicy 3].

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość podbudowy	1 raz na 100 mb wykopu
2	Równość podłużna	w sposób ciągly planografem albo co 20 mb wykopu
3	Równość poprzeczna	1 raz na 100 mb wykopu
4	Spadki poprzeczne	1 raz na 100 mb wykopu
5	Rzędne wysokościowe	co 100 mb wykopu
6	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>
7	Nośność podbudowy: - moduł odkształcenia - ugięcie sprężyste	co najmniej w dwóch przekrojach na każde 1000 mb wykopu co najmniej w 2 punktach na każde 100 mb wykopu

#### 4.3.2. Szerokość podbudowy

Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm.

#### 4.3.3. Równość podbudowy

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem, zgodnie z BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą.

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać 10 mm.

#### 4.3.4. Spadki poprzeczne podbudowy

Spadki poprzeczne podbudowy na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 0,5 %.

#### 4.3.5. Rzędne wysokościowe podbudowy

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać + 1 cm, -2 cm.

#### 4.3.6. Grubość podbudowy

Grubość podbudowy nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż  $\pm 10\%$ .

#### 4.3.7. Nośność podbudowy

- moduł odkształcenia wg BN-64/8931-02 powinien być zgodny z podanym w tablicy 4,
- ugięcie sprężyste wg BN-70/8931-06 powinno być zgodne z podanym w tablicy 4.

Tablica 4. Cechy podbudowy

Podbudowa z 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	
		40 kN	50 kN	od pierwszego obciążenia E1	od drugiego obciążenia E2
60	1,0	1,40	1,60	60	120
80	1,0	1,25	1,40	80	140

#### 4.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

##### 4.4.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia od określonych w punkcie 4.3 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 5cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spulchnienie warstwy na pełną grubość, dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

##### 4.4.2. 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 Inżyniera, 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.

##### 4.4.3. Niewłaściwa nośność podbudowy

Jeżeli nośność podbudowy będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zalecone przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Koszty tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca podbudowy tylko wtedy, gdy zaniżenie nośności podbudowy wynikało z niewłaściwego wykonania robót przez Wykonawcę podbudowy.

#### 5. OBMIAR ROBÓT

##### 5.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie.

#### 6. ODBIÓR ROBÓT

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera/Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 4 dały wyniki pozytywne.

#### 7. PODSTAWA PŁATNOŚCI

##### 7.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania  $1m^2$  podbudowy obejmuje:

- 1) prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- 2) oznakowanie robót,
- 3) profilowanie podłoża,
- 4) zagęszczenie podłoża,
- 5) przygotowanie mieszanki z kruszywa, zgodnie z receptą,
- 6) dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- 7) rozłożenie mieszanki,

- 8) zagęszczenie rozłożonej mieszanki,
- 9) przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w specyfikacji technicznej,
- 10) utrzymanie podbudowy w czasie robót.

## **8. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- 1) PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- 2) PN-B-06714-12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
- 3) PN-B-06714-15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.
- 4) PN-B-06714-16 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn.
- 5) PN-B-06714-17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności.
- 6) PN-B-06714-18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.
- 7) PN-B-06714-19 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
- 8) PN-B-06714-26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych
- 9) PN-B-06714-28 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową.
- 10) PN-B-06714-37 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego.
- 11) PN-B-06714-39 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego
- 12) PN-B-06714-42 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles
- 13) PN-B-11112 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
- 14) PN-B-11113 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
- 15) PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw
- 16) PN-S-06102 Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie
- 17) PN-S-96023 Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłucznia kamiennego
- 18) BN-84/6774-02 Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych
- 19) BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego
- 20) BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
- 21) BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata
- 22) BN-70/8931-06 Drogi samochodowe. Pomiar ugięć podatnych ugięciomierzem belkowym
- 23) BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
- 24) Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM - Warszawa 1997.

## ST – 07 NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO

1. WSTĘP .....	57
1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej .....	57
1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej .....	57
1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną .....	57
1.4. Określenia podstawowe .....	57
2. MATERIAŁY .....	58
2.1. Asfalt .....	58
2.2. Polimeroasfalt .....	58
2.3. Wypełniacz .....	58
2.4. Kruszywo .....	59
2.5. Asfalt upłynniony .....	59
2.6. Emulsja asfaltowa kationowa .....	59
3. SPRZĘT .....	59
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu .....	59
3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego .....	59
4. TRANSPORT .....	60
4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu .....	60
4.2. Transport materiałów .....	60
5. WYKONANIE ROBÓT .....	60
5.1. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej .....	60
5.1.1. Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego .....	61
5.1.2. Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego .....	64
5.2. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej .....	69
5.3. Przygotowanie podłoża .....	70
5.4. Połączenie międzywarstwowe .....	70
5.5. Warunki przystąpienia do robót .....	71
5.6. Zarób próbny .....	71
5.7. Wykonanie warstwy z betonu asfaltowego .....	71
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	71
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót .....	71
6.2. Badania przed przystąpieniem do robót .....	71
6.3. Badania w czasie robót .....	72
6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów .....	72
6.3.2. Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej .....	72
6.3.3. Badanie właściwości asfaltu .....	72
6.3.4. Badanie właściwości wypełniacza .....	72
6.3.5. Badanie właściwości kruszywa .....	72
6.3.6. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej .....	72
6.3.7. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej .....	72
6.3.8. Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej .....	72
6.3.9. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej .....	72
6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości warstw nawierzchni z betonu asfaltowego .....	72
6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów .....	72
6.4.2. Szerokość warstwy .....	73
6.4.3. Równość warstwy .....	73
6.4.4. Spadki poprzeczne warstwy .....	73
6.4.5. Rzędne wysokościowe .....	73
6.4.6. Grubość warstwy .....	73
6.4.7. Złącza podłużne i poprzeczne .....	73
6.4.8. Krawędź, obramowanie warstwy .....	73



6.4.9. Wygląd warstwy .....	73
6.4.10. Zagęszczenie warstwy i wolna przestrzeń w warstwie .....	74
7. OBMIAR ROBÓT .....	74
7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.....	74
7.2. Jednostka obmiarowa .....	74
8. ODBIÓR ROBÓT .....	74
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	74
9.1. Cena jednostki obmiarowej.....	74
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	74

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem warstw konstrukcji nawierzchni z betonu asfaltowego.

### 1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi Dokument Przetargowy i Umowny przy zlecaniu i realizacji Robót opisanych w pkt. 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem warstwy ścieralnej, wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego wg PN-S-96025:2000.

Nawierzchnię z betonu asfaltowego można wykonywać dla dróg o kategorii ruchu od KR1 do KR6 wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych”, IBDiM - 1997 wg poniższego zestawienia:

Klasyfikacja dróg wg kategorii ruchu	
kategoria ruchu	liczba osi obliczeniowych 100 kN/pas/dobę
KR1	$\geq 12$
KR2	od 13 do 70
KR3	od 71 do 335
KR4	od 336 do 1000
KR5	od 1001 do 2000
KR6	$> 2000$

### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Mieszanka mineralna (MM) - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

**1.4.2.** Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA) - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu lub polimeroasfaltu, wytworzona na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

**1.4.3.** Beton asfaltowy (BA) - mieszanka mineralno-asfaltowa ułożona i zagęszczona.

**1.4.4.** Środek adhezyjny - substancja powierzchniowo czynna, która poprawia adhezję asfaltu do materiałów mineralnych oraz zwiększa odporność błonki asfaltu na powierzchni kruszywa na odmywanie wodą; może być dodawany do asfaltu lub do kruszywa.

**1.4.5.** Podłoże pod warstwę asfaltową - powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.

**1.4.6.** Asfalt upłynniony - asfalt drogowy upłynniony lotnymi rozpuszczalnikami.

**1.4.7.** Emulsja asfaltowa kationowa - asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie.

**1.4.8.** Próba technologiczna – wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej w celu sprawdzenia, czy jej właściwości są zgodne z receptą laboratoryjną.

**1.4.9.** Odcinek próbny – odcinek warstwy nawierzchni (o długości co najmniej 50 m) wykonany w warunkach zbliżonych do warunków budowy, w celu sprawdzenia pracy sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót.

**1.4.10.** Kategoria ruchu (KR) – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę.

1.4.11. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Asfalt

Należy stosować asfalt drogowy spełniający wymagania określone w PN-C-96170:1965.

W zależności od rodzaju warstwy i kategorii ruchu należy stosować asfalty drogowe podane w tablicy 1 i 2.

### 2.2. Polimeroasfalt

Jeżeli dokumentacja projektowa lub ST przewiduje stosowanie asfaltu modyfikowanego polimerami, to polimeroasfalt musi spełniać wymagania TWT PAD-97 IBDiM i posiadać aprobatę techniczną.

Rodzaje polimeroasfaltów i ich stosowanie w zależności od rodzaju warstwy i kategorii ruchu podano w tablicy 1 i 2.

### 2.3. Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz, spełniający wymagania określone w PN-S-96504:1961 dla wypełniacza podstawowego i zastępczego.

Przechowywanie wypełniacza powinno być zgodne z PN-S-96504:1961.

Tablica 1. Wymagania wobec materiałów do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Lp.	Rodzaj materiału nr normy	Wymagania wobec materiałów w zależności od kategorii ruchu	
		KR 1 lub KR 2	od KR 3 do KR 6
1	Kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112:1996 [2], PN-B-11115:1998 [4] a) ze skał magmowych i przeobrażonych b) ze skał osadowych c) z surowca sztucznego (żużle pomiedziowe i stalownicze)	kl. I, II; gat. 1, 2 jw.  jw.	kl. I, II <sup>1)</sup> ; gat. 1 jw. <sup>2)</sup>  kl. I; gat. 1
2	Kruszywo łamane zwykłe wg PN-B-11112:1996 [2]	kl. I, II; gat. 1, 2	-
3	Żwir i mieszanka wg PN-B-11111:1996 [1]	kl. I, II	-
4	Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego wg WT/MK-CZDP 84 [15]	kl. I, II; gat. 1, 2	kl. I; gat. 1
5	Piasek wg PN-B-11113:1996 [3]	gat. 1, 2	-
6	Wypełniacz mineralny: a) wg PN-S-96504:1961 [9] b) innego pochodzenia wg orzeczenia laboratoryjnego	podstawowy, zastępczy pyły z odpylania, popioły lotne	podstawowy - - -
7	Asfalt drogowy wg PN-C-96170:1965 [6]	D 50, D 70, D 100	D 50 <sup>3)</sup> , D 70
8	Polimeroasfalt drogowy wg TWT PAD-97 [13]	DE80 A,B,C, DP80	DE80 A,B,C, DP80
1) tylko pod względem ścieralności w bębnie kulowym, pozostałe cechy jak dla kl. I; gat. 1 2) tylko dolomity kl. I, gat. 1 w ilości ≤ 50% m/m we frakcji grysowej w mieszance z innymi kruszywami, w ilości ≤ 100% m/m we frakcji piaskowej oraz kwarcytu i piaskowce bez ograniczenia ilościowego 3) preferowany rodzaj asfaltu			

Tablica 2. Wymagania wobec materiałów do warstwy wiążącej wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego

Lp.	Rodzaj materiału nr normy	Wymagania wobec materiałów w zależności od kategorii ruchu	
		KR 1 lub KR 2	KR 3 do KR 6
1	Kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112:1996 [2], PN-B-11115:1998 [4] a) z surowca skalnego b) z surowca sztucznego (żużle pomiedziowe i stalownicze)	kl. I, II; gat.1, 2  jw.	kl. I, II <sup>1)</sup> ; gat.1, 2  kl. I; gat. 1
2	Kruszywo łamane zwykłe wg PN-B-11112:1996 [2]	kl. I, II; gat.1, 2	-
3	Żwir i mieszanka wg PN-B-11111:1996 [1]	kl. I, II	-
4	Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego wg WT/MK-CZDP 84 [15]	kl. I, II; gat.1, 2	kl. I, II <sup>1)</sup> gat.1, 2
5	Piasek wg PN-B-11113:1996 [3]	gat. 1, 2	-
6	Wypełniacz mineralny: a) wg PN-S-96504:1961[9]  b) innego pochodzenia wg orzeczenia laboratoryjnego	podstawowy, zastępczy pyły z odpylania, popioły lotne	podstawowy - - -
7	Asfalt drogowy wg PN-C-96170:1965 [6]	D 50, D 70	D 50
8	Polimeroasfalt drogowy wg TWT PAD-97 [13]	-	DE30 A,B,C DE80 A,B,C, DP30,DP80
1) tylko pod względem ścieralności w bębnie kulowym, inne cechy jak dla kl. I; gat. 1			

Dla kategorii ruchu KR 1 lub KR 2 dopuszcza się stosowanie wypełniacza innego pochodzenia, np. pyły z odpylania, popioły lotne z węgla kamiennego, na podstawie orzeczenia laboratoryjnego i za zgodą Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

## 2.4. Kruszywo

W zależności od warstwy należy stosować kruszywa podane w tablicy 1 i 2.

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

## 2.5. Asfalt upłynniony

Należy stosować asfalt upłynniony spełniający wymagania określone w PN-C-96173:1974.

## 2.6. Emulsja asfaltowa kationowa

Należy stosować drogowe kationowe emulsje asfaltowe spełniające wymagania określone w WT.EmA-99.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST – 00 Wymagania Ogólne.

### 3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego

Wykonawca przystępujący do wykonania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- 1) wytwórni (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno – asfaltowych,
- 2) układarek do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego,
- 3) skrapiarek,
- 4) walców lekkich, średnich i ciężkich ,
- 5) walców stalowych gładkich ,
- 6) walców ogumionych,
- 7) szczotek mechanicznych lub/i innych urządzeń czyszczących,
- 8) samochodów samowyładowczych z przykryciem lub termosów.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST – 00 Wymagania Ogólne.

### **4.2. Transport materiałów**

#### **4.2.1. Asfalt**

Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-C-04024:1991.

Transport asfaltów drogowych może odbywać się w:

- 1) cysternach kolejowych,
- 2) cysternach samochodowych,
- 3) bębnach blaszanych,

lub innych pojemnikach stalowych, zaakceptowanych przez Inżyniera.

#### **4.2.2. Polimeroasfalt**

Polimeroasfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w TWT-PAD-97 IBDiM oraz w aprobacie technicznej.

#### **4.2.3. Wypełniacz**

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem i uszkodzeniem worków.

#### **4.2.4. Kruszywo**

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

#### **4.2.5. Mieszanka betonu asfaltowego**

Mieszankę betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowyładowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek.

Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania.

Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej**

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera/Inspektora Nadzoru do wykonania badań kontrolnych przez Inwestora.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki mineralnej,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

### 5.1.1. Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 3.

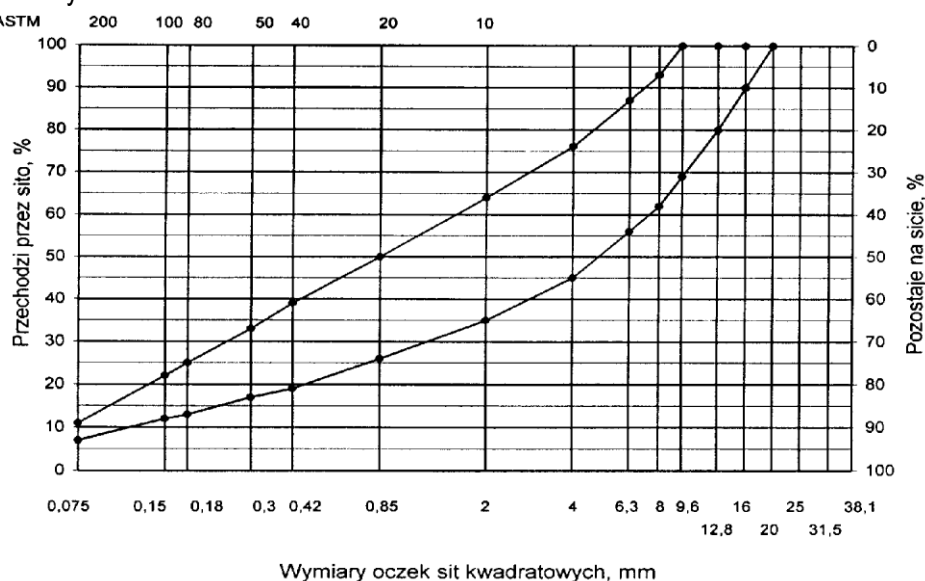
Tablica 3. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu

Wymiar oczek sit #, mm Zawartość asfaltu	Rzędne krzywych granicznych MM w zależności od kategorii ruchu						
	KR 1 lub KR 2			od KR 3 do KR 6			
	Mieszanka mineralna, mm						
	od 0 do 20	od 0 do16 lub od 0 do 12,8	od 0 do 8 lub od 0 do 6,3	od 0 do 20	od 0 do 20 <sup>1)</sup>	od 0 do 16	od 0 do12,8
Przechodzi przez: 25,0	100			100	100		
20,0	88÷100	100		88÷100	90÷100	100	
16,0	78÷100	90÷100		78÷100	67÷100	90÷100	100
12,8	68÷93	80÷100		68÷85	52÷83	80÷100	87÷100
9,6	59÷86	69÷100	100	59÷74	38÷62	70÷88	73÷100
8,0	54÷83	62÷93	90÷100	54÷67	30÷50	63÷80	66÷89
6,3	48÷78	56÷87	78÷100	48÷60	22÷40	55÷70	57÷75
4,0	40÷70	45÷76	60÷100	39÷50	21÷37	44÷58	47÷60
2,0	29÷59	35÷64	41÷71	29÷38	21÷36	30÷42	35÷48
zawartość ziarn > 2,0	(41÷71)	(36÷65)	(29÷59)	(62÷71)	(64÷79)	(58÷70)	(52÷65)
0,85	20÷47	26÷50	27÷52	20÷28	20÷35	18÷28	25÷36
0,42	13÷36	19÷39	18÷39	13÷20	17÷30	12÷20	18÷27
0,30	10÷31	17÷33	15÷34	10÷17	15÷28	10÷18	16÷23
0,18	7÷23	13÷25	13÷25	7÷12	12÷24	8÷15	12÷17
0,15	6÷20	12÷22	12÷22	6÷11	11÷22	7÷14	11÷15
0,075	5÷10	7÷11	8÷12	5÷7	10÷15	6÷9	7÷9
Orientacyjna zawartość asfaltu w MMA, % m/m	5,0÷6,5	5,0÷6,5	5,5÷6,5	4,5÷5,6	4,3÷5,4	4,8÷6,0	4,8÷6,5

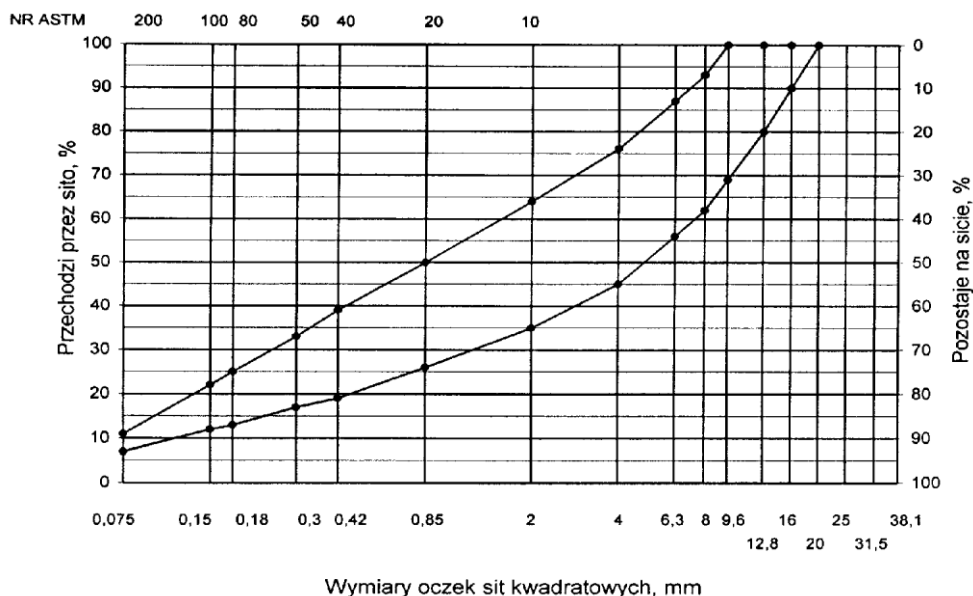
1) mieszanka o uziarnieniu nieciągłym; uziarnienie nietypowe dla MM betonu asfaltowego

1) mieszanka o uziarnieniu nieciągłym; uziarnienie nietypowe dla MM betonu asfaltowego

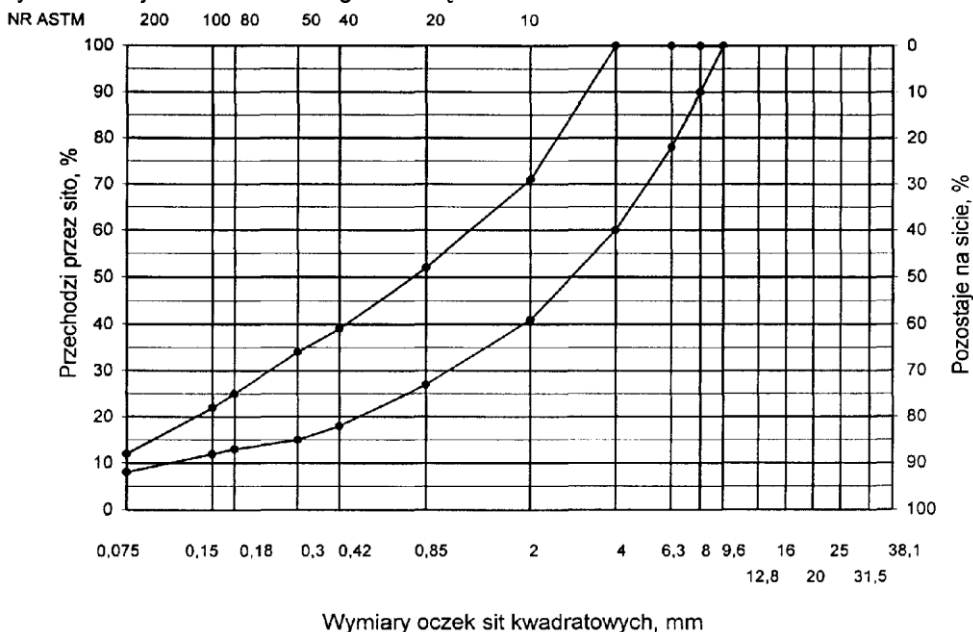
Krzywe graniczne uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego przedstawiono na rysunku nr 1-7.



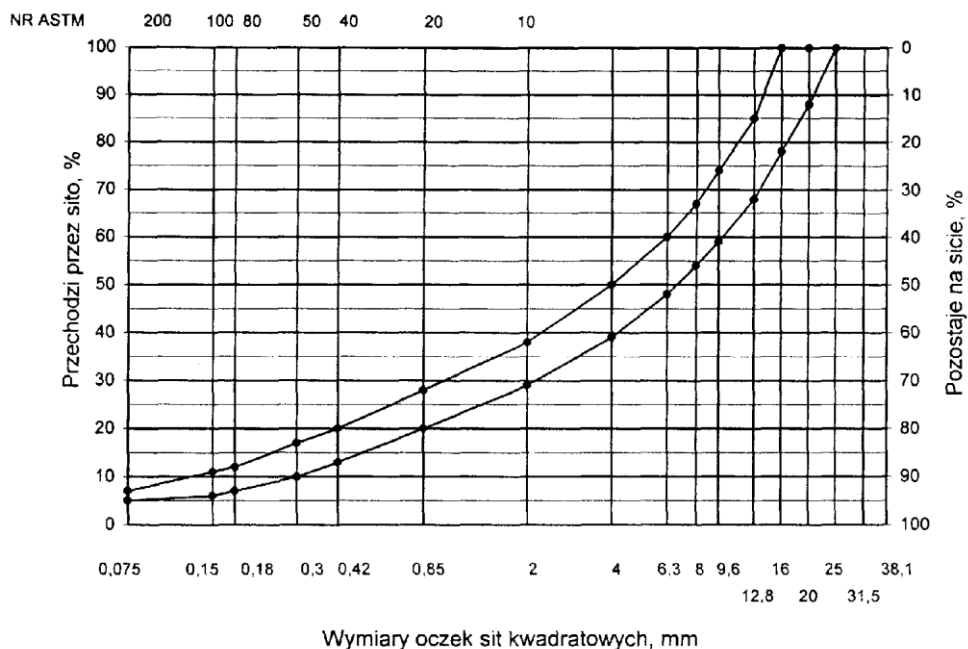
Rys. 1. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA, od 0 do 20 mm do warstwy ścieralnej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem KR1 i KR2.



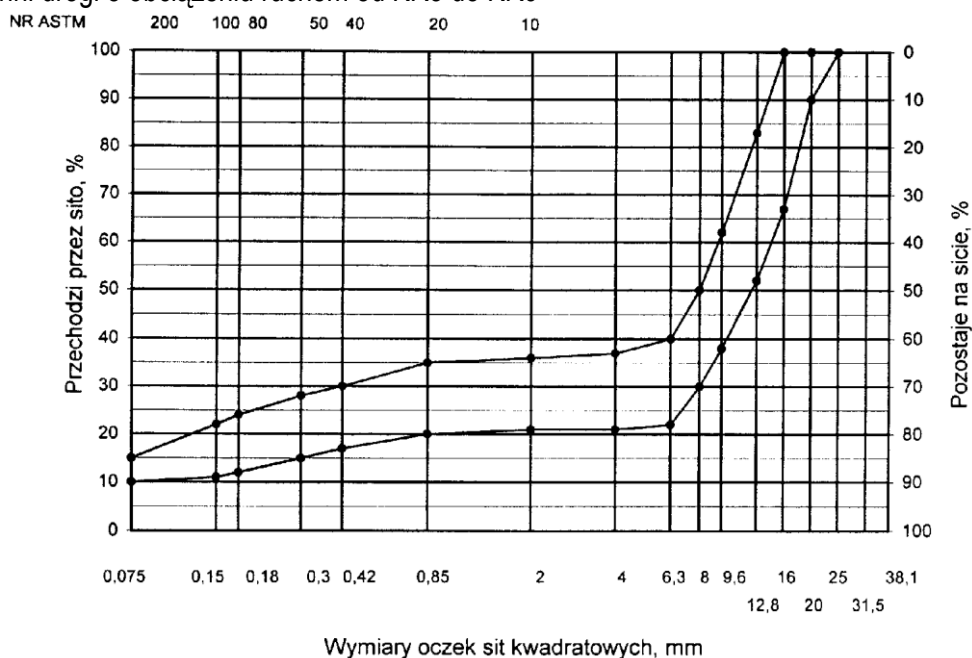
Rys. 2. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 16mm, od 0 do 12,8 mm do warstwy ścieralnej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem KR1 lub KR2



Rys. 3. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 8mm, od 0 do 6,3 mm do warstwy ścieralnej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem KR1 lub KR2.

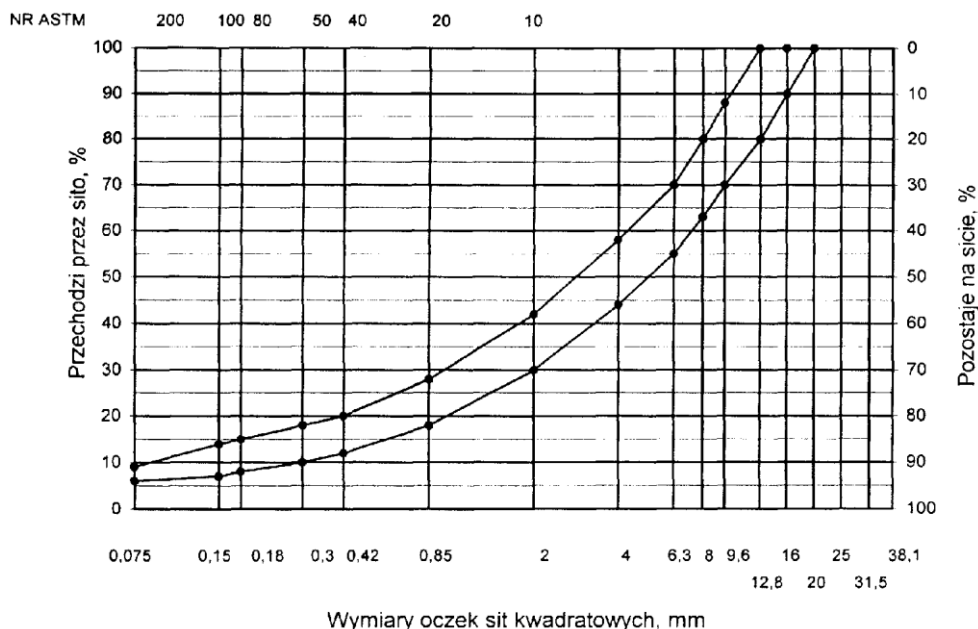


Rys. 4. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 20 mm do warstwy ścieralnej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem od KR3 do KR6

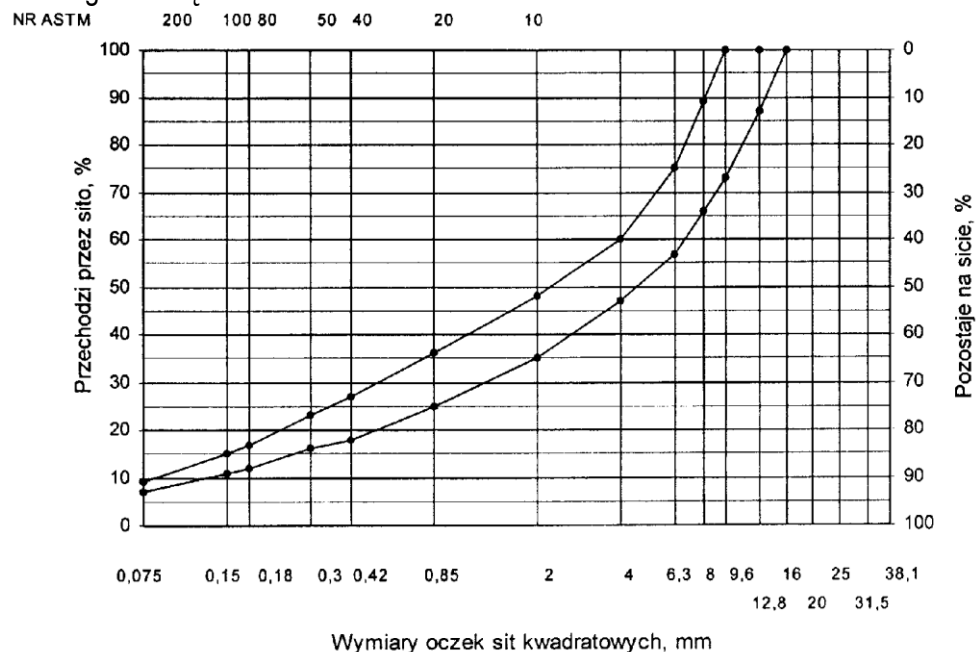


Rys. 5. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 20 mm (mieszanka o nieciągłym uziarnieniu) do warstwy ścieralnej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem od KR3 do KR6.





Rys. 6. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 16 mm do warstwy ścieralnej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem od KR3 do KR6



Rys. 7. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 12,8 mm do warstwy ścieralnej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem od KR3 do KR6

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Próbkę powinny spełniać wymagania podane w tablicy 4 lp. od 1 do 5. Wykonana warstwa ścierna z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w tablicy 4 lp. od 1 do 5.

#### 5.1.2. Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 5.

Krzywe graniczne uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego przedstawiono na rysunkach 8. Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla; próbki powinny spełniać wymagania podane w tablicy 6 lp. od 1 do 5.

Wykonana warstwa wiążąca z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w tablicy 6 lp. od 6 do 8.

Tablica 4. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych oraz warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

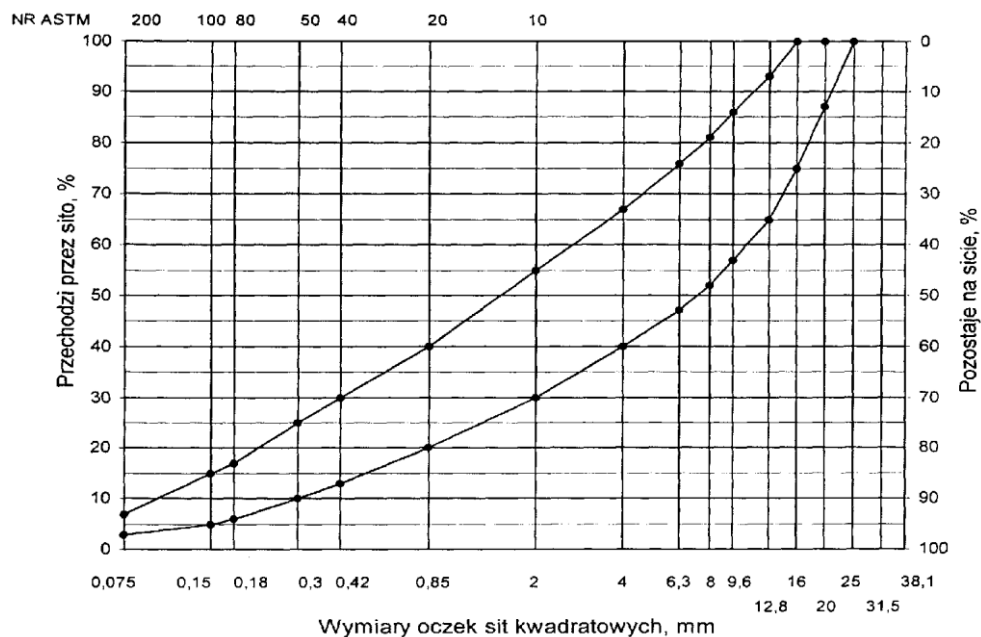
Lp.	Właściwości	Wymagania wobec MMA i warstwy ścieralnej z BA w zależności od kategorii ruchu	
		KR 1 lub KR 2	KR 3 do KR 6
1	Moduł sztywności pelzania <sup>1)</sup> , MPa	nie wymaga się	≥ 14,0 (≥ 18) <sup>4)</sup>
2	Stabilność próbek wg metody Marshalla w temperaturze 60° C, kN	≥ 5,5 <sup>2)</sup>	≥ 10,0 <sup>3)</sup>
3	Odkształcenie próbek jw., mm	od 2,0 do 5,0	od 2,0 do 4,5
4	Wolna przestrzeń w próbkach jw., % v/v	od 1,5 do 4,5	od 2,0 do 4,0
5	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach jw., %	od 75,0 do 90,0	od 78,0 do 86,0
6	Grubość w cm warstwy z MMA o uziarnieniu: od 0 mm do 6,3 mm od 0 mm do 8,0 mm od 0 mm do 12,8 mm od 0 mm do 16,0 mm od 0 mm do 20,0 mm	od 1,5 do 4,0 od 2,0 do 4,0 od 3,5 do 5,0 od 4,0 do 5,0 od 5,0 do 7,0	od 3,5 do 5,0 od 4,0 do 5,0 od 5,0 do 7,0
7	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	≥ 98,0	≥ 98,0
8	Wolna przestrzeń w warstwie, % (v/v)	od 1,5 do 5,0	od 3,0 do 5,0
1) oznaczony wg wytycznych IBDiM, Informacje, instrukcje - zeszyt nr 48 [16], dotyczy tylko fazy projektowania składu MMA			
2) próbki zagęszczone 2 x 50 uderzeń ubijaka			
3) próbki zagęszczone 2 x 75 uderzeń ubijaka			
4) specjalne warunki, obciążenie ruchem powolnym, stacjonarnym, skanalizowanym, itp.			

Tablica 5. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu

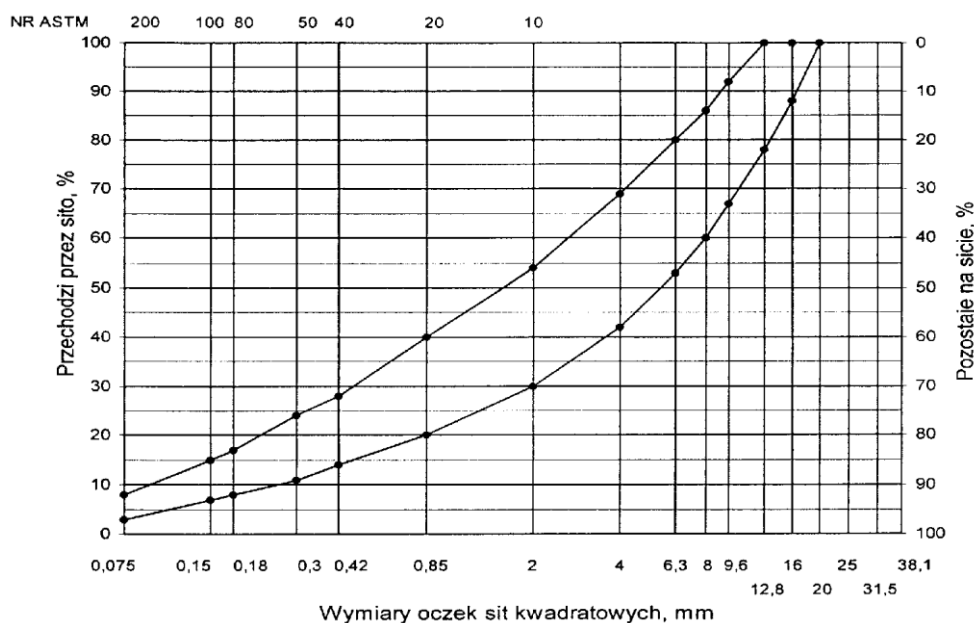
Wymiar oczek sit #, mm	Rzędne krzywych granicznych uziarnienia MM w zależności od kategorii ruchu					
	KR 1 lub KR 2			KR 3 do KR 6		
	Mieszanka mineralna, mm					
	od 0 do 20	od 0 do 16	od 0 do 12,8	od 0 do 25	od 0 do 20	od 0 do 16 <sup>1)</sup>
Przechodzi przez:						
31,5				100		
25,0	100			84÷100	100	
20,0	87÷100	100		75÷100	87÷100	100
16,0	75÷100	88÷100	100	68÷90	77÷100	87÷100
12,8	65÷93	78÷100	85÷100	62÷83	66÷90	77÷100
9,6	57÷86	67÷92	70÷100	55÷74	56÷81	67÷89
8,0	52÷81	60÷86	62÷84	50÷69	50÷75	60÷83
6,3	47÷76	53÷80	55÷76	45÷63	45÷67	54÷73
4,0	40÷67	42÷69	45÷65	32÷52	36÷55	42÷60
2,0	30÷55	30÷54	35÷55	25÷41	25÷41	30÷45
zawartość ziarn > 2,0 mm	(45÷70)	(46÷70)	(45÷65)	(59÷75)	(59÷75)	(55÷70)
0,85	20÷40	20÷40	25÷45	16÷30	16÷30	20÷33
0,42	13÷30	14÷28	18÷38	10÷22	9÷22	13÷25
0,30	10÷25	11÷24	15÷35	8÷19	7÷19	10÷21
0,18	6÷17	8÷17	11÷28	5÷14	5÷15	7÷16
0,15	5÷15	7÷15	9÷25	5÷12	5÷14	6÷14
0,075	3÷7	3÷8	3÷9	4÷6	4÷7	5÷8
Orientacyjna zawartość asfaltu w MMA, % m/m	4,3÷5,8	4,3÷5,8	4,5÷6,0	4,0÷5,5	4,0÷5,5	4,3÷5,8

1) Tylko do warstwy wyrównawczej

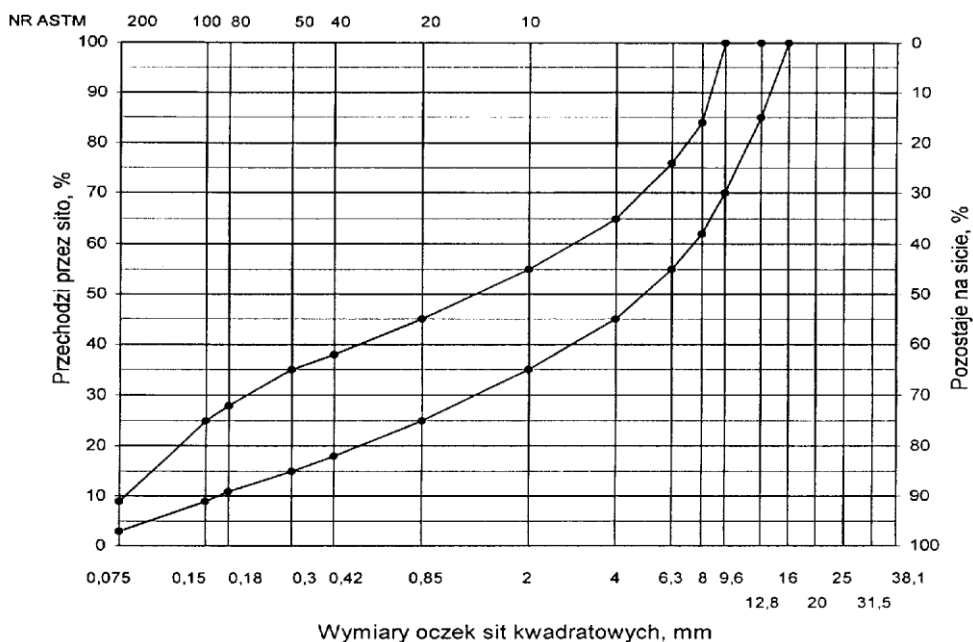
Krzywe graniczne uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego przedstawiono na rysunku nr 8-13.



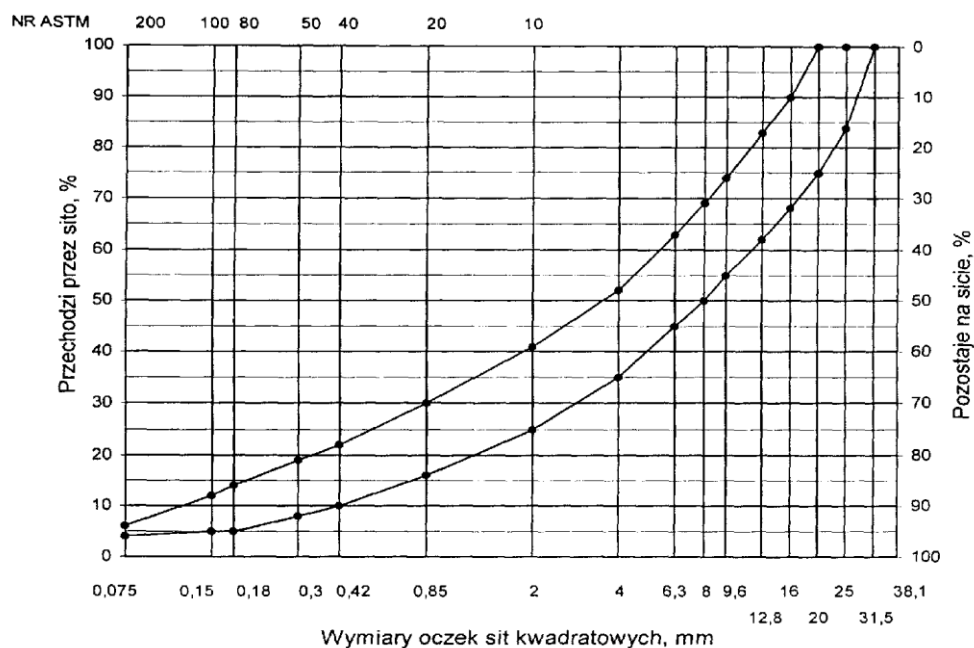
Rys. 8. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 20 mm do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem KR1 lub KR2.



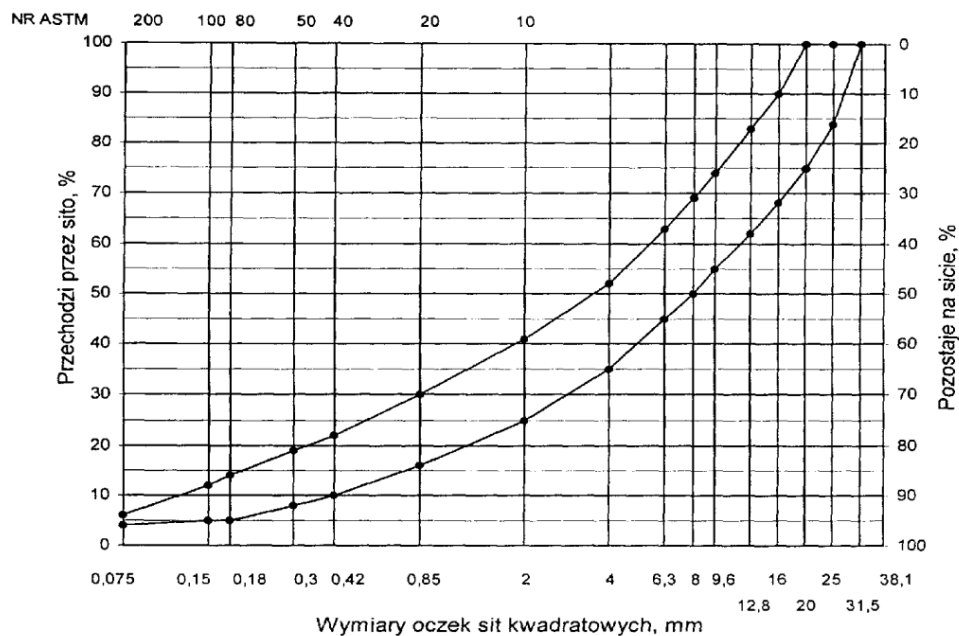
Rys. 9. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 16 mm do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem KR1 lub KR2.



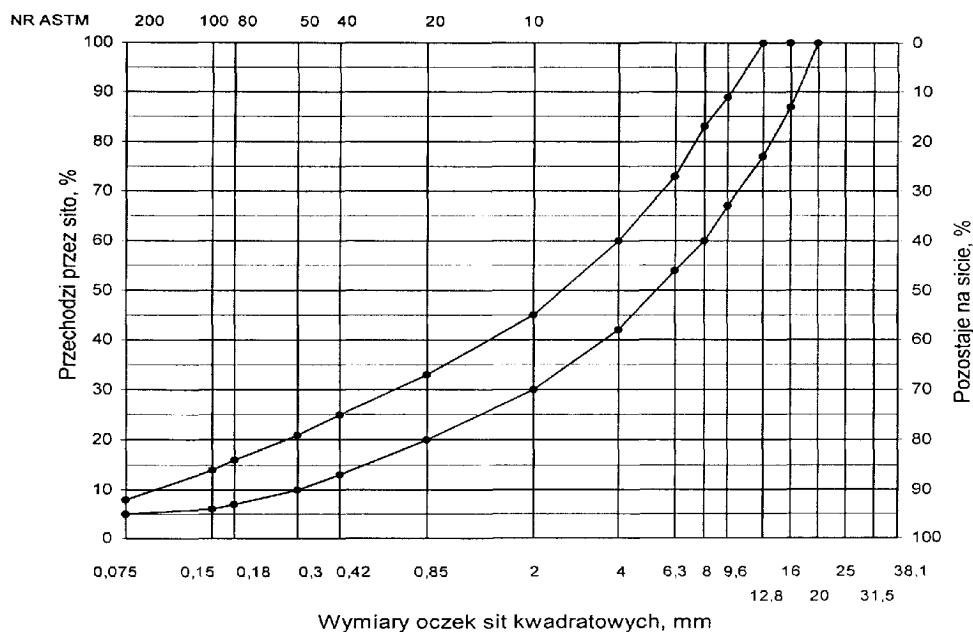
Rys. 10. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 12,8 mm do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem KR1 lub KR2.



Rys. 11. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 25 mm do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem od KR3 do KR6.



Rys. 12. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 20 mm do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem od KR3 do KR6.



Rys. 13. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 16 mm do warstwy wyrównawczej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem od KR3 do KR6.

Tablica 6. Wymagania wobec MMA i warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości	Wymagania wobec MMA, warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej w zależności od kategorii ruchu	
		KR 1 lub KR 2	od KR 3 do KR 6
1	Moduł sztywności pełzania <sup>1)</sup> , MPa	nie wymaga się	≥ 16,0 (≥22) <sup>3)</sup>
2	Stabilność próbek wg metody Marshalla w temperaturze 60° C, zagęszczonych 2x75 uderzeń ubijaka, kN	≥ 8,0 (≥ 6,0) <sup>2)</sup>	≥11,0
3	Odkształcenie próbek jw., mm	od 2,0 do 5,0	od 1,5 do 4,0
4	Wolna przestrzeń w próbkach jw., %(v/v)	od 4,0 do 8,0	od 4,0 do 8,0
5	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach jw., %	od 65,0 do 80,0	≤ 75,0
6	Grubość warstwy w cm z MMA o uziarnieniu: od 0 mm do 12,8 mm od 0 mm do 16,0 mm od 0 mm do 20,0 mm od 0 mm do 25,0 mm	od 3,5 do 5,0 od 4,0 do 6,0 od 6,0 do 8,0 -	od 4,0 do 6,0 od 6,0 do 8,0 od 7,0 do 10,0
7	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	≥ 98,0	≥ 98,0
8	Wolna przestrzeń w warstwie, % (v/v)	od 4,5 do 9,0	od 4,5 do 9,0
<sup>1)</sup> oznaczony wg wytycznych IBDiM, Informacje, instrukcje - zeszyt nr 48 [16], dotyczy tylko fazy projektowania składu MMA <sup>2)</sup> dla warstwy wyrównawczej <sup>3)</sup> specjalne warunki, obciążenie ruchem powolnym, stacjonarnym, skanalizowanym, itp.			

## 5.2. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanke mineralno-asfaltową produkuje się w otaczarce o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Dozowanie składników, w tym także wstępne, powinno być wagowe i zautomatyzowane oraz zgodne z receptą. Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu, przy uwzględnieniu zmiany jego gęstości w zależności od temperatury. Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu, przy uwzględnieniu zmiany jego gęstości w zależności od temperatury. Dla kategorii ruchu od KR5 do KR6 dozowanie składników powinno być sterowane elektronicznie.

Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna działka elementarna wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż ± 2 % w stosunku do masy składnika.

Jeżeli jest przewidziane dodanie środka adhezyjnego, to powinien on być dozowany do asfaltu w sposób i w ilościach określonych w receptce.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją ± 5°C.

Temperatura asfaltu w zbiorniku powinna wynosić:

- dla D 50 od 145° C do 165° C,
- dla D 70 od 140° C do 160° C,
- dla D 100 od 135° C do 160° C,
- dla polimeroasfaltu - wg wskazań producenta polimeroasfaltu.

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić:

- z D 50                      od 140°C do 170°C,
- z D 70                      od 135°C do 165°C,
- z D 100                    od 130°C do 160°C,
- z polimeroasfalem - wg wskazań producenta polimeroasfaltu.

### 5.3. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę nawierzchni z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane i równe. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta.

Nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe nie powinny być większe od podanych w tablicy 7.

Tablica 7. Maksymalne nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe, mm

Lp.	Drogi i place	Podłoże pod warstwę	
		ścieralną	wiązącą
1	Drogi klasy A, S i GP	6	9
2	Drogi klasy G i Z	9	12
3	Drogi klasy L i D oraz place i parkingi	12	15

W przypadku gdy nierówności podłoża są większe od podanych w tablicy 7, podłoże należy wyrównać poprzez frezowanie lub ułożenie warstwy wyrównawczej.

Przed rozłożeniem warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego, podłoże należy skropić emulsją asfaltową lub asfalem upłynnionym w ilości ustalonej w SST. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza podano w tablicy 8.

Powierzchnie czołowe krawężników, włazów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfalem lub materiałem uszczelniającym określonym w ST i zaakceptowanym przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Tablica 8. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego

Lp.	Podłoże do wykonania warstwy z mieszanki betonu asfaltowego	Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego, kg/m <sup>2</sup>
Podłoże pod warstwę asfaltową		
1	Podbudowa/nawierzchnia tłuczniowa	od 0,7 do 1,0
2	Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie	od 0,5 do 0,7
3	Podbudowa z chudego betonu lub gruntu stabilizowanego cementem	od 0,3 do 0,5
4	Nawierzchnia asfaltowa o chropowatej powierzchni	od 0,2 do 0,5

### 5.4. Połączenie międzywarstwowe

Każdą ułożoną warstwę należy skropić emulsją asfaltową lub asfalem upłynnionym przed ułożeniem następnej, w celu zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego, w ilości ustalonej w ST. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej lub upłynniacza podano w tablicy 9.

Tablica 9. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego

Lp.	Połączenie nowych warstw	Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego kg/m <sup>2</sup>
1	Podbudowa asfaltowa	
2	Asfaltowa warstwa wyrównawcza lub wzmacniająca	od 0,3 do 0,5
3	Asfaltowa warstwa wiążąca	od 0,1 do 0,3

Skropienie powinno być wykonane z wyprzedzeniem w czasie przewidzianym na odparowanie wody lub ulotnienie upłynniacza; orientacyjny czas wyprzedzenia wynosi co najmniej:

- 8 h przy ilości powyżej 1,0 kg/m<sup>2</sup> emulsji lub asfaltu upłynnionego,
- 2 h przy ilości od 0,5 do 1,0 kg/m<sup>2</sup> emulsji lub asfaltu upłynnionego,
- 0,5 h przy ilości od 0,2 do 0,5 kg/m<sup>2</sup> emulsji lub asfaltu upłynnionego.

Wymaganie nie dotyczy skropienia rampą otaczarki.

### 5.5. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od +5° C dla wykonywanej warstwy grubości > 8 cm i + 10°C dla wykonywanej warstwy grubości > 8 cm.

Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ( $V > 16$  m/s).

### 5.6. Zarób próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera/Inspektora Nadzoru kontrolnej produkcji.

Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję.

Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego podano w tablicy 10.

Tablica 10. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji, % m/m

Lp	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Mieszanki mineralno-asfaltowe do nawierzchni dróg o kategorii ruchu	
		KR 1 lub KR 2	KR 3 do KR 6
1	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm: 31,5; 25,0; 20,0; 16,0; 12,8; 9,6; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0	± 5,0	± 4,0
2	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm: 0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	± 3,0	± 2,0
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # 0,075mm	± 2,0	± 1,5
4	Asfalt	± 0,5	± 0,3

### 5.7. Wykonanie warstwy 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 5.2.

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż:

- 1) dla asfaltu D 50 130°C,
- 2) dla asfaltu D 70 125°C,
- 3) dla asfaltu D 100 120°C,
- 4) dla polimeroasfaltu - wg wskazań producenta polimeroasfaltów.

Zagęszczanie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku osi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tablicach 4 i 6.

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie. Złącze robocze powinno być równo obcięte i powierzchnia obciętej krawędzi powinna być posmarowana asfaltem lub oklejona samoprzylepną taśmą asfaltowo-kauczukową. Sposób wykonywania złącz roboczych powinien być zaakceptowany przez Inżyniera/inspektora Nadzoru.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST – 00 Wymagania Ogólne.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania asfaltu, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.



### 6.3. Badania w czasie robót

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 11.

#### 6.3.2. Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001:1967. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w tablicy 10. Dopuszcza się wykonanie badań innymi równoważnymi metodami.

#### 6.3.3. Badanie właściwości asfaltu

Dla każdej cysterny należy określić penetrację i temperaturę mięknięcia asfaltu.

#### 6.3.4. Badanie właściwości wypełniacza

Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza należy określić uziarnienie i wilgotność wypełniacza.

Tablica 11. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 500Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500Mg
2	Właściwości asfaltu	dla każdej dostawy (cysterny)
3	Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg
4	Właściwości kruszywa	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	Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej	jw.
8	Właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	jeden raz dziennie
Ip.1 i Ip.8 – badania mogą być wykonywane zamiennie wg PN-S-96025:2000		

#### 6.3.5. Badanie właściwości kruszywa

Przy każdej zmianie kruszywa należy określić klasę i gatunek kruszywa.

#### 6.3.6. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce laboratoryjnej i ST.

#### 6.3.7. Pomiar temperatury 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 ST.

#### 6.3.8. Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej

Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowywania.

#### 6.3.9. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej należy określać na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną.

### 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 wykonanych warstw nawierzchni z betonu asfaltowego podaje tablica 12.

Tablica 12. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z betonu asfaltowego

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku odtworzenia o długości 1000 m
2	Równość podłużna warstwy	planografem lub łata co 10 mb odtworzenia
3	Równość poprzeczna warstwy	nie rzadziej niż co 5 mb odtworzenia
4	Spadki poprzeczne warstwy	1 raz na odcinku 100 mb odtworzenia
5	Grubość warstwy	2 próbki z powierzchni do 3000 m <sup>2</sup> odtworzenia
6	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
7	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość
8	Wygląd warstwy	ocena ciągła
9	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z powierzchni do 3000 m <sup>2</sup> odtworzenia
10	Wolna przestrzeń w warstwie	jw.

#### 6.4.2. Szerokość warstwy

Szerokość warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją +5cm. Szerokość warstwy asfaltowej niżej położonej, nie ograniczonej krawężnikiem lub opornikiem w nowej konstrukcji nawierzchni, powinna być szersza z każdej strony co najmniej o grubość warstwy na niej położonej, nie mniej jednak niż 5cm.

#### 6.4.3. Równość warstwy

Nierówności podłużne i poprzeczne warstw z betonu asfaltowego mierzone wg BN-68/8931-04 nie powinny być większe od podanych w tablicy 13.

Tablica 13. Dopuszczalne nierówności warstw asfaltowych, mm

Lp.	Drogi i place	Warstwa ścieralna	Warstwa wiążąca	Warstwa wzmacniająca
1	Drogi klasy A, S i GP	4	6	9
2	Drogi klasy G i Z	6	9	12
3	Drogi klasy L i D oraz place i parkingi	9	12	15

#### 6.4.4. Spadki poprzeczne warstwy

Spadki poprzeczne warstwy z betonu asfaltowego powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 0,5$  %.

#### 6.4.5. Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 1$  cm.

#### 6.4.6. Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być zgodna z grubością projektową, z tolerancją  $\pm 10$ %. Wymaganie to nie dotyczy warstw o grubości projektowej do 2,5cm dla której tolerancja wynosi +5 mm i warstwy o grubości od 2,5 do 3,5cm, dla której tolerancja wynosi  $\pm 5$ mm.

#### 6.4.7. Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi wykopu odtworzenia. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

#### 6.4.8. Krawędź, obramowanie warstwy

Warstwa ścieralna przy opornikach drogowych i urządzeniach w jezdni powinna wystawać od 3 do 5mm ponad ich powierzchnię. Warstwy bez oporników powinny być wyprofilowane a w miejscach gdzie zaszła konieczność obciążenia pokryte asfaltem.

#### 6.4.9. Wygląd warstwy

Wygląd warstwy z betonu asfaltowego powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

#### **6.4.10. Zagęszczenie warstwy i wolna przestrzeń w warstwie**

Zagęszczenie i wolna przestrzeń w warstwie powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w ST i recepcie laboratoryjnej.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST – 00 Wymagania Ogólne.

#### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i ST, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 i PN-S-96025:2000 dały wyniki pozytywne.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego obejmuje:

- 1) prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- 2) oznakowanie robót, zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu,
- 3) dostarczenie materiałów,
- 4) wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- 5) posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- 6) skropienie międzywarstwowe,
- 7) rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- 8) obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- 9) przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- 1) PN-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
- 2) PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
- 3) PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
- 4) PN-B-11115:1998 Kruszywa mineralne. Kruszywa sztuczne z żużla stalowniczego do nawierzchni drogowych
- 5) PN-C-04024:1991 Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport
- 6) PN-C-96170:1965 Przetwory naftowe. Asfalty drogowe
- 7) PN-C-96173:1974 Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych
- 8) PN-S-04001:1967 Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych
- 9) PN-S-96504:1961 Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych
- 10) PN-S-96025:2000 Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania
- 11) BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą
- 12) Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM, Warszawa, 1997
- 13) Tymczasowe wytyczne techniczne. Polimeroasfalty drogowe. TWT-PAD-97. Informacje, instrukcje - zeszyt 54, IBDiM, Warszawa, 1997
- 14) Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. Informacje, instrukcje - zeszyt 60, IBDiM, Warszawa, 1999
- 15) WT/MK-CZDP84 Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonego do nawierzchni drogowych, CZDP, Warszawa, 1984
- 16) Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe. Wytyczne oznaczania odkształcenia i modułu sztywności mieszanek mineralno-bitumicznych metodą pelzania pod obciążeniem statycznym. Informacje, instrukcje - zeszyt 48, IBDiM, Warszawa, 1995

- 17) 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 z 1999 r., poz. 430).

## ST 08 – NAWIERZCHNIA Z BETONOWEJ KOSTKI BRUKOWEJ

1. WSTĘP .....	77
1.1. Przedmiot ST .....	77
1.2. Zakres robót objętych SST .....	77
2. MATERIAŁY .....	77
2.1. Betonowa kostka brukowa .....	77
2.1.1. Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym .....	77
2.1.2. Składowanie kostek .....	78
2.2. Materiały na podsypkę i do wypełnienia spoin oraz szczelin w nawierzchni .....	78
3. WYKONANIE ROBÓT .....	79
3.1. Konstrukcja nawierzchni .....	79
3.2. Podsypka .....	79
3.3. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych .....	79
3.3.1. Warunki atmosferyczne .....	79
3.3.2. Ułożenie nawierzchni z kostek .....	79
3.3.3. Ubicie nawierzchni z kostek .....	80
3.3.4. Spoiny i szczeliny dylatacyjne .....	80
3.4. Pielęgnacja nawierzchni i oddanie jej dla ruchu .....	80
4. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	80
4.1. Badania przed przystąpieniem do robót .....	80
4.2. Badania w czasie robót .....	81
4.3. Badania wykonanych robót .....	82
5. OBMIAR ROBÓT .....	82
5.1. Jednostka obmiarowa .....	82
6. ODBIÓR ROBÓT .....	82
6.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu .....	82
7. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	82
7.1. Cena jednostki obmiarowej .....	82
8. PRZEPISY ZWIĄZANE .....	82

### 1.1. Przedmiot ST

## 1.2. Zakres robót objętych SST

## 2. MATERIAŁY

### 2.1.1. Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym

Tablica 1. Wymagania wobec betonowej kostki brukowej, ustalone w PN-EN 1338 do stosowania na zewnętrznych nawierzchniach, mających kontakt z solą odładzającą w warunkach mrozu

77

2.5	Odporność na poślizg/poślizgnięcie	I	a) jeśli górna powierzchnia kostki nie była szlifowana lub polerowana – zadawalająca odporność, b) jeśli wyjątkowo wymaga się podania wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie – należy zadeklarować minimalną jej wartość pomierzoną wg zał. I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia)
3	Aspekty wizualne		
3.1	Wygląd	J	a) górna powierzchnia kostki nie powinna mieć rys i odprysków, b) nie dopuszcza się rozwarstwień w kostkach dwuwarstwowych, c) ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne
3.2	Tekstura	J	a) kostki z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien opisać rodzaj tekstury, b) tekstura lub zabarwienie kostki powinny być porównane z próbką producenta, zatwierdzoną przez odbiorcę, c) ewentualne różnice w jednolitości tekstury lub zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i zmianach warunków twardnienia nie są uważane za istotne
3.3	Zabarwienie (barwiona może być warstwa ścierna lub cały element)		

Kostki kolorowe powinny być barwione substancjami odpornymi na działanie czynników atmosferycznych, światła (w tym promieniowania UV) i silnych alkaliów (m.in. cementu, który przy wypełnieniu spoin zaprawą cementowo-piaskową nie może odbarwiać kostek). Zaleca się stosowanie środków stabilnie barwiących zaczyn cementowy w kostce, np. tlenki żelaza, tlenek chromu, tlenek tytanu, tlenek kobaltowo-glinowy (nie należy stosować do barwienia: sadz i barwników organicznych).

Uwaga: Naloty wapienne (wykwity w postaci białych plam) mogą pojawić się na powierzchni kostek w początkowym okresie eksploatacji. Powstają one w wyniku naturalnych procesów fizykochemicznych występujących w betonie i zanikają w trakcie użytkowania w okresie do 2-3 lat.

#### 2.1.2. Składowanie kostek

Kostkę zaleca się pakować na paletach. Palety z kostką mogą być składowane na otwartej przestrzeni, przy czym podłoże powinno być wyrównane i odwodnione.

#### 2.2. Materiały na podsypkę i do wypełnienia spoin oraz szczelin w nawierzchni

Należy stosować następujące materiały:

- a) na podsypkę cementowo-piaskową pod nawierzchnię
  - mieszankę cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania dla gatunku 1 wg PN-B-11113, cementu powszechnego użytku spełniającego wymagania PN-EN 197-1 i wody odmiany 1 odpowiadającej wymaganiom PN-88/B-32250,
- b) do wypełniania spoin w nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej
  - zaprawę cementowo-piaskową 1:4 spełniającą wymagania wg 2.2 a,
- c) do wypełniania szczelin dylatacyjnych w nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej
  - do wypełnienia górnej części szczeliny dylatacyjnej należy stosować drogowe zalewy kauczukowo-asfaltowe lub syntetyczne masy uszczelniające (np. poliuretanowe, poliwinylowe itp.), spełniające wymagania norm lub aprobat technicznych, względnie odpowiadających wymaganiom ST 12 oraz ST 13,

- do wypełnienia dolnej części szczeliny dylatacyjnej należy stosować wilgotną mieszankę cementowo-piaskową 1:8 z materiałów spełniających wymagania wg 2.2 a) lub inny materiał zaakceptowany przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

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.

### **3. WYKONANIE ROBÓT**

#### **3.1. Konstrukcja nawierzchni**

Konstrukcja nawierzchni powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu nawierzchni, z występowaniem podbudowy, podsypki cementowo-piaskowej i wypełnieniem spoin zaprawą cementowo-piaskową, obejmują:

- wykonanie podbudowy,
- wykonanie obramowania nawierzchni,
- przygotowanie i rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej,
- ułożenie kostek z ubiciem,
- przygotowanie zaprawy cementowo-piaskowej i wypełnienie nią szczelin,
- wypełnienie szczelin dylatacyjnych,
- pielęgnację nawierzchni i oddanie jej do ruchu.

#### **3.2. Podsypka**

Rodzaj podsypki i jej grubość powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać  $\pm 1$  cm.

Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie, przy zachowaniu:

- 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 (np. ręcznymi) 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.

#### **3.3. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych**

##### **3.3.1. Warunki atmosferyczne**

Ułożenie nawierzchni z kostki na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż  $+5^{\circ}\text{C}$ . Dopuszcza się wykonanie nawierzchni jeśli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od  $0^{\circ}\text{C}$  do  $+5^{\circ}\text{C}$ , przy czym jeśli w nocy spodziewane są przymrozki kostkę należy zabezpieczyć materiałami o złym przewodnictwie ciepła (np. matami ze słomy, papą itp.).

##### **3.3.2. Ułożenie nawierzchni z kostek**

Warstwa nawierzchni z kostki powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości.

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.

### **3.3.3. 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.

### **3.3.4. Spoiny i szczeliny dylatacyjne**

#### **3.3.4.1. Spoiny**

Szerokość spoin pomiędzy betonowymi kostkami brukowymi powinna wynosić od 3 mm do 5 mm.

Po ułożeniu kostek, spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, spełniającą wymagania punktu 2.2.

Zaprawę cementowo-piaskową zaleca się przygotować w betoniarce, w sposób zapewniający jej wystarczającą płynność. Spoiny można wypełnić przez rozlanie zaprawy na nawierzchnię i nagarnianie jej w szczeliny szczotkami lub rozgarniaczkami z piórami gumowymi. Przed rozpoczęciem zalewania kostka powinna być oczyszczona i dobrze zwilżona wodą. Zalewa powinna całkowicie wypełnić spoiny i tworzyć monolit z kostkami.

Przy wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową należy zabezpieczyć przed zalaniem nią szczeliny dylatacyjne, wkładając zwinięte paski papy, zwitki z worków po cemencie itp.

Po wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową nawierzchnię należy starannie oczyścić.

#### **3.3.4.2. Szczeliny dylatacyjne**

W przypadku układania kostek na podsypce cementowo-piaskowej i wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową, należy przewidzieć wykonanie szczelin dylatacyjnych w odległościach nie większych niż co 8m. Szerokość szczelin dylatacyjnych powinna umożliwiać przejęcie przez nie przemieszczeń wywołanych wysokimi temperaturami nawierzchni w okresie letnim, lecz nie powinna być mniejsza niż 8mm. Szczeliny te powinny być wypełnione trwale zalewami i masami określonym w punkcie 2.2. Sposób wypełnienia szczelin powinien odpowiadać wymaganiom ST 09 oraz ST 10.

Szczeliny dylatacyjne poprzeczne należy stosować dodatkowo w miejscach, w których występuje zmiana sztywności podłoża. Zaleca się wykonywać szczeliny podłużne przy ściekach wzdłuż jezdni.

### **3.4. Pielęgnacja nawierzchni i oddanie jej dla ruchu**

Nawierzchnię na podsypce cementowo-piaskowej ze spoinami wypełnionymi zaprawą cementowo-piaskową, po jej wykonaniu należy przykryć warstwą wilgotnego piasku o grubości od 3,0 do 4,0 cm i utrzymywać ją w stanie wilgotnym przez 7 do 10 dni. Po upływie od 2 tygodni (przy temperaturze średniej otoczenia nie niższej niż 15°C) do 3 tygodni (w porze chłodniejszej) nawierzchnię należy oczyścić z piasku i można oddać do użytku.

## **4. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać:

a) w zakresie betonowej kostki brukowej

- certyfikat zgodności lub deklarację zgodności dostawcy oraz ewentualne wyniki badań cech charakterystycznych kostek, w przypadku żądania ich przez Inżyniera,
- wyniki sprawdzenia przez Wykonawcę cech zewnętrznych kostek wg punktu 2.1.1.,

b) w zakresie innych materiałów

- ew. badania właściwości kruszyw, piasku, cementu, wody itp. określone w normach, które budzą wątpliwości Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

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

#### 4.2. 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 3.2; odchyłki od projektowanej grubości $\pm 1$ cm
2	Badania wykonywania nawierzchni z kostki		
	a) zgodność z dokumentacją projektową	Sukcesywnie na każdej działce roboczej	-
	b) rzędne wysokościowe (pomierzone instrumentem pomiarowym)	Co 25 mb odtworzenia	Odchylenia: +1 cm; -2 cm
	c) równość w profilu podłużnym (wg BN-68/8931-04 łąką czterometrową)	Jw.	Nierówności do 8 mm
	d) równość w przekroju poprzecznym (sprawdzona łąką profilową z poziomnicą i pomiarem przeswitu klinem cechowanym oraz przymiarem liniowym względnie metodą niwelacji)	Jw.	Przeswity między łąką a powierzchnią do 8 mm
	e) spadki poprzeczne (sprawdzone metodą niwelacji)	Jw.	Odchyłki od dokumentacji projektowej do 0,3%
	f) szerokość nawierzchni (sprawdzona przymiarem liniowym)	Jw.	Odchyłki od szerokości projektowanej do $\pm 5$ cm
	g) szerokość i głębokość wypełnienia spoin i szczelin (ogłędziny i pomiar przymiarem liniowym po wykruszeniu dług. 10 cm)	W 20 punktach charakterystycznych dziennej działki roboczej	Wg punktu 3.3.4
	h) sprawdzenie koloru kostek i desenia ich ułożenia	Kontrola bieżąca	Wg dokumentacji projektowej lub decyzji Inżyniera

#### 4.3. 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	Rzędne wysokościowe, równość podłużna i poprzeczna, spadki poprzeczne i szerokość	Co 25 mb odtworzenia charakterystycznych (wg metod i dopuszczalnych wartości podanych w tab. 2, lp. od 2c do 2g)
3	Rozmieszczenie i szerokość spoin i szczelin w nawierzchni, pomiędzy krawężnikami, obrzeżami, ściekami oraz wypełnienie spoin i szczelin	Wg punktu 3.3.4

#### 5. OBMAR ROBÓT

##### 5.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej.

#### 6. ODBIÓR ROBÓT

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera/Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 4 dały wyniki pozytywne.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- 1) wykonanie podsypki pod nawierzchnię,
- 2) ewentualnie wypełnienie dolnej części szczelin dylatacyjnych.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami punktu ST 00 Wymagania ogólne.

#### 7. PODSTAWA PŁATNOŚCI

##### 7.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> nawierzchni z betonowej kostki brukowej obejmuje:

- 1) prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- 2) oznakowanie robót,
- 3) dostarczenie materiałów i sprzętu,
- 4) wykonanie podsypki,
- 5) ustalenie kształtu, koloru i desenia kostek,
- 6) ułożenie i ubicie kostek,
- 7) wypełnienie spoin i ew. szczelin dylatacyjnych w nawierzchni,
- 8) pielęgnację nawierzchni,
- 9) przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,
- 10) odwiezienie sprzętu.

#### 8. PRZEPISY ZWIĄZANE

- 1) PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
- 2) PN-EN 1338:2005 Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań
- 3) PN-EN 13242:2004 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym (W okresie przejściowym można stosować PN-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka, PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych, PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek)
- 4) 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

## ST – 09 NAWIERZCHNIA CHODNIKA Z PŁYT CHODNIKOWYCH BETONOWYCH

1. WSTĘP .....	84
1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej .....	84
1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej.....	84
1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną.....	84
1.4. Określenia podstawowe .....	84
2. MATERIAŁY .....	84
2.1. Płyty chodnikowe betonowe – klasyfikacja .....	84
2.1.1. Rodzaje .....	84
2.1.2. Odmiany.....	84
2.1.3. Gatunki.....	84
2.2. Płyty chodnikowe betonowe - wymagania techniczne .....	84
2.2.1. Kształt i wymiary .....	84
2.2.2. Dopuszczalne wady i uszkodzenia .....	85
2.2.3. Składowanie.....	86
2.2.4. Beton i jego składniki .....	86
2.3. Materiały na podsypkę i do zapraw.....	86
3. SPRZĘT .....	86
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu .....	86
3.2. Sprzęt do wykonania chodników.....	86
4. TRANSPORT .....	86
4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.....	86
4.2. Transport płyt chodnikowych .....	86
5. WYKONANIE ROBÓT .....	86
5.1. Ogólne zasady wykonania robót.....	86
5.2. Koryto pod chodnik .....	86
5.3. Podsypka .....	86
5.4. Układanie chodnika z płyt chodnikowych betonowych.....	87
5.5. Spoiny.....	87
5.6. Pielęgnacja chodnika .....	87
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	87
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót .....	87
6.2. Badania przed przystąpieniem do robót .....	87
6.2.1. Badania płyt chodnikowych.....	87
6.2.2. Badania pozostałych materiałów.....	87
6.3. Badania w czasie robót.....	87
6.3.1. Sprawdzenie podłoża.....	87
6.3.2. Sprawdzenie podsypki .....	88
6.3.3. Sprawdzenie wykonania chodnika .....	88
6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych chodnika .....	88
6.4.1. Sprawdzenie równości chodnika.....	88
6.4.2. Sprawdzenie profilu podłużnego .....	88
6.4.3. Sprawdzenie profilu poprzecznego .....	88
6.4.4. Sprawdzenie równoległości spoin .....	88
6.4.5. Sprawdzenie szerokości i wypełnienia spoin .....	88
7. OBMIAR ROBÓT .....	88
7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.....	88
7.2. Jednostka obmiarowa.....	88
8. ODBIÓR ROBÓT.....	88
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	88
9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności .....	88
9.2. Cena jednostki obmiarowej.....	88
10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....	89

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni chodnika z płyt chodnikowych betonowych.

### **1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej**

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi Dokument Przetargowy i Umowny przy zlecaniu i realizacji Robót opisanych w pkt. 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem nawierzchni chodnika:

- z płyt chodnikowych betonowych 35x35cm,
- z płyt chodnikowych betonowych 50x50cm.
- z płyt chodnikowych betonowych 35x60cm.

### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Płyty chodnikowe betonowe - prefabrykowane płyty betonowe przeznaczone do budowy chodników dla pieszych.

**1.4.2.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Płyty chodnikowe betonowe – klasyfikacja**

#### **2.1.1. Rodzaje**

W zależności od wymiarów i kształtu, rozróżnia się następujące rodzaje płyt chodnikowych betonowych:

- A - płyta normalna kwadratowa,
- B - płyta połówkowa,
- C - płyta infuła,
- D - płyta narożnikowa ścięta,
- E - płyta narożnikowa kwadratowa.

#### **2.1.2. Odmiany**

W zależności od technologii produkcji płyty rozróżnia się odmiany:

- płyta jednowarstwowa - 1,
- płyta dwuwarstwowa - 2.

#### **2.1.3. Gatunki**

W zależności od dopuszczalnych wielkości i liczby uszkodzeń oraz odchylek wymiarowych rozróżnia się gatunki płyt:

- gatunek I - G1,
- gatunek II - G2.

Płyty chodnikowe betonowe powinny odpowiadać wymaganiom BN-80/6775-03/01 i BN-80/6775-03/03.

Przykład oznaczenia płyty chodnikowej normalnej połówkowej (B) jednowarstwowej (1) o wymiarach 35 x 17,5 cm gat. I:

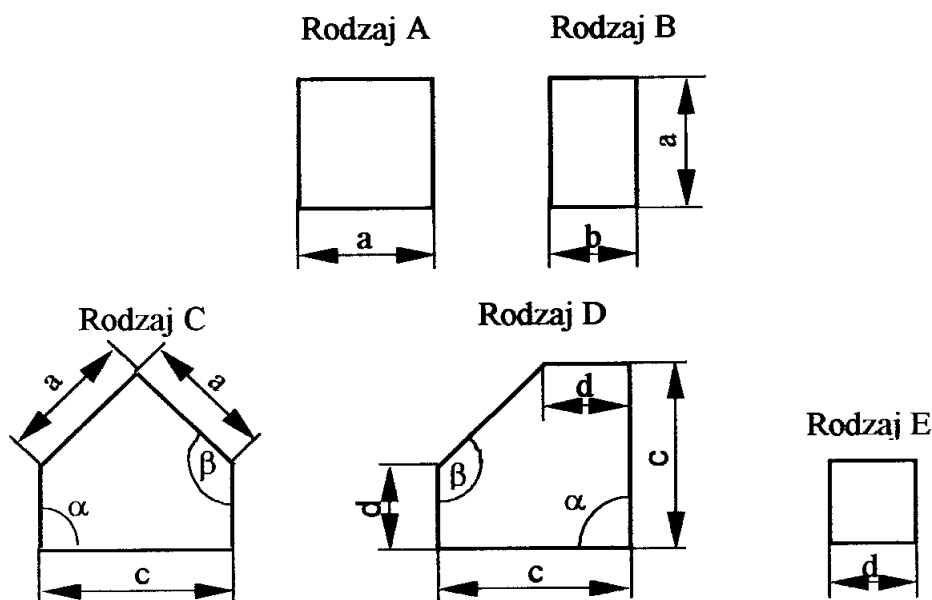
Płyta chodnikowa B-1 35/17,5 BN-80/6775-03/03.

Co najmniej co 50-ta płyta na stronie nie narażonej na ścieranie powinna mieć podany w sposób trwały: znak wytwórni, symbole elementu, datę produkcji i znak kontroli odbiorczej.

### **2.2. Płyty chodnikowe betonowe - wymagania techniczne**

#### **2.2.1. Kształt i wymiary**

Kształt płyt chodnikowych betonowych podano na rys. 1, a wymiary płyt podano w tablicy 1.



Rysunek 1. Rodzaje płyt chodnikowych betonowych

Tablica 1. Wymiary płyt chodnikowych betonowych

Rodzaj płyty	Wymiary płyt, cm				Grubość płyty h, cm
	a	b	c	d	
A	<u>35</u> 50	-	-	-	min 5  max 7
B	<u>35</u> 50	<u>17,5</u> 25	-	-	
C	35	-	49,7	25	
D	-	-	49,7	25	
E	-	-	-	25	

Dopuszczalne odchyłki wymiarów płyt chodnikowych betonowych podano w tablicy 2.

Tablica 2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów płyt chodnikowych betonowych

Rodzaje wymiaru	Dopuszczalne odchyłki, mm	
	Gatunek I	Gatunek II
a, b, c, d, h	$\pm 2$	$\pm 3$

### 2.2.2. Dopuszczalne wady i uszkodzenia

Dopuszczalne wady i uszkodzenia powierzchni i krawędzi płyt chodnikowych betonowych podano w tablicy 3.

Tablica 3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia

Rodzaj wad i uszkodzeń płyt chodnikowych betonowych		Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń	
		Gatunek 1	Gatunek 2
Wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi, mm		2	3
Szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży	ograniczających powierzchnie górne (ścieralne), mm	niedopuszczalne	
	ograniczających pozostałe powierzchnie:		
	- liczba max	2	2
	- długość, mm, max	20	40
	- głębokość, mm, max	6	10

### **2.2.3. Składowanie**

Płyty chodnikowe betonowe powinny być składowane rębem, płaszczyznami górnymi ku sobie, na podłożu wyrównanym i odwodnionym. Płyty powinny być posegregowane według rodzajów, odmian i gatunków. Płyty należy ustawiać na podkładkach drewnianych oraz zabezpieczać krawędzie przed uszkodzeniem przekładkami drewnianymi.

### **2.2.4. Beton i jego składniki**

#### **2.2.4.1. Beton do produkcji płyt chodnikowych**

Do produkcji płyt chodnikowych betonowych jednowarstwowych należy stosować beton klasy B25 i B30.

W przypadku płyt dwuwarstwowych, górna (ścieralna) warstwa płyt powinna być wykonana z betonu klasy B 30.

#### **2.2.4.2. Cement**

Do produkcji płyt chodnikowych betonowych należy stosować cement portlandzki klasy nie niższej niż „32,5” wg PN-B-19701.

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08.

#### **2.2.4.3. Kruszywo do betonu**

Kruszywo do betonu powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712.

#### **2.2.4.4. Woda**

Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250.

### **2.3. Materiały na podsypkę i do zapraw**

Cement na podsypkę i do zaprawy powinien być cementem portlandzkim klasy „32,5”, odpowiadający wymaganiom PN-B-19701.

Piasek na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06712, a do zaprawy cementowo-piaskowej PN-B-06711.

Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250.

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST – 00 Wymagania Ogólne.

### **3.2. Sprzęt do wykonania chodników**

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu sprzętu pomocniczego:

- 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 – 00 Wymagania Ogólne.

### **4.2. Transport płyt chodnikowych**

Płyty chodnikowe betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0,7 wytrzymałości projektowanej.

Płyty powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna ich warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportu więcej niż 1/3 wysokości tej płyty.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST – 00 Wymagania Ogólne.

### **5.2. Koryto pod chodnik**

Koryto wykonane w podłożu z gruntu rodzimego lub nasypowego powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi chodnika. Wskaźnik zagęszczenia koryta nie może być mniejszy od 1,0 według normalnej metody Proctora.

### **5.3. Podsypka**

Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna zawierać się w granicach od 3 do 5cm. Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana.

#### **5.4. Układanie chodnika z płyt chodnikowych betonowych**

Płyty przy krawężnikach należy układać w taki sposób, aby ich górna krawędź znajdowała się powyżej górnej krawędzi krawężnika.

Przy urządzeniach naziemnych uzbrojenia podziemnego płyty odpowiednio docięte należy układać w jednym poziomie, regulując wysokość urządzeń naziemnych do poziomu chodnika.

Płyty chodnikowe układane przy urządzeniach naziemnych uzbrojenia podziemnego należy zalać zaprawą cementowo-piaskową.

Płyty należy układać zgodnie ze wzorem wskazanym w dokumentacji projektowej.

Płyty na łukach o promieniu ponad 30 m należy tak układać, aby spoiny rozszerzały się wachlarzowo.

Płyty mogą być przycinane.

Płyty na łukach o promieniu do 30 m powinny być układane w odcinkach prostych, łączących się przy użyciu trójkątów lub trapezów wykonanych z płyt odpowiednio docinanych. Wielkość trójkątów dostosować należy do szerokości chodnika i promienia łuku.

#### **5.5. Spoiny**

Szerokość spoin na odcinkach prostych nie powinna przekraczać 0,8cm. Szerokość spoin na łukach nie powinna być większa niż 3cm.

Spoiny pomiędzy płytami po oczyszczeniu powinny być zamulone piaskiem na pełną grubość płyty lub wypełnione zaprawą cementowo-piaskową.

#### **5.6. Pielęgnacja chodnika**

Chodnik, którego spoiny wypełnione są zaprawą cementową, należy pokryć warstwą piasku grubości od 1,0 do 1,5cm. Piasek należy zwilżyć wodą i utrzymywać w stanie wilgotnym w ciągu 10 dni.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST – 00 Wymagania Ogólne.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do budowy chodnika i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

##### **6.2.1. Badania płyt chodnikowych**

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu, dopuszczalne wady i uszkodzenia podano w tablicy 3. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1mm, zgodnie z ustaleniami PN-B-10021.

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy, dopuszczalne odchyłki podano w tablicy 2. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1mm.

Pozostałe badania płyt chodnikowych należy wykonać zgodnie z wymaganiami podanymi w BN-80/6775-03/01 i BN-80/6775-03/03.

##### **6.2.2. Badania pozostałych materiałów**

Badania pozostałych materiałów stosowanych do wykonania chodnika z płyt betonowych powinny obejmować wszystkie właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów wg pkt. 2.

#### **6.3. Badania w czasie robót**

##### **6.3.1. Sprawdzenie podłoża**

Sprawdzenie podłoża polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową i ST.

Dopuszczalne tolerancje wynoszą dla:

głębokości koryta:

o szerokości do 3m:  $\pm 1$ cm,

o szerokości powyżej 3m:  $\pm 2$  cm,

szerokości koryta:  $\pm 5$ cm.



### **6.3.2. Sprawdzenie podsypki**

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz pkt. 5.3 niniejszej ST. Dopuszczalne odchylenia w grubości podsypki nie mogą przekraczać  $\pm 1$  cm.

### **6.3.3. Sprawdzenie wykonania chodnika**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania chodnika polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami pkt. 5.5 niniejszej ST.

Sprawdzenie konstrukcji chodnika przeprowadzać należy w następujący sposób: na każde 200 m<sup>2</sup> chodnika z płyt betonowych należy zdjąć 2 płyty w dowolnym miejscu i zmierzyć grubość podsypki oraz sprawdzić układ płyt chodnika.

## **6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych chodnika**

### **6.4.1. Sprawdzenie równości chodnika**

Sprawdzenie równości przeprowadzać należy łatą 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 chodnika. Dopuszczalny prześwit pod łatą nie powinien przekraczać 1,0 cm.

### **6.4.2. Sprawdzenie profilu podłużnego**

Sprawdzenie profilu podłużnego przeprowadzać należy za pomocą niwelacji, biorąc pod uwagę punkty charakterystyczne, jednak nie rzadziej niż co 100 m.

Odchylenia od projektowanej niwelety chodnika w punktach załamania niwelety nie mogą przekraczać  $\pm 3$  cm.

### **6.4.3. Sprawdzenie profilu poprzecznego**

Sprawdzenie profilu poprzecznego dokonywać należy szablonem z poziomą, co najmniej raz na każde 150 do 300 m<sup>2</sup> chodnika i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż co 50 m. Dopuszczalne odchylenia od projektowanego profilu wynoszą  $\pm 0,3\%$ .

### **6.4.4. Sprawdzenie równoległości spoin**

Sprawdzenie równoległości spoin należy przeprowadzać za pomocą dwóch sznurów napiętych wzdłuż spoin i przymiaru z podziałką milimetrową. Dopuszczalne odchylenie wynosi  $\pm 1$  cm.

### **6.4.5. Sprawdzenie szerokości i wypełnienia spoin**

Sprawdzenie szerokości spoin należy przeprowadzać przez usunięcie spoin na długości około 10 cm w trzech dowolnych miejscach na każde 200 m<sup>2</sup> chodnika i zmierzenie ich szerokości oraz wypełnienia.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST – 00 Wymagania Ogólne.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanego chodnika z płyt betonowych.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST – 00 Wymagania Ogólne.

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST – 00 Wymagania Ogólne.

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

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> chodnika z płyt betonowych obejmuje:

- 1) prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- 2) dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- 3) wykonanie koryta,
- 4) ew. wykonanie warstwy odsączającej,
- 5) rozścielenie podsypki piaskowej lub cementowo-piaskowej wraz z jej przygotowaniem,
- 6) ułożenie płyt,
- 7) wypełnienie spoin piaskiem lub zaprawą cementową,
- 8) pielęgnację przez posypywanie piaskiem i polewanie wodą,

- 9) przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

#### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- 1) PN-B-06711 Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw
- 2) PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego
- 3) PN-B-10021 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych
- 4) PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
- 5) PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
- 6) BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
- 7) BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk trawajowych. Wspólne wymagania i badania
- 8) BN-80/6775-03/03 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Płyty chodnikowe.
- 9) BN-64/8845-01 Chodniki z płyt betonowych. Warunki techniczne wykonania i odbioru.

## ST – 10 NAWIERZCHNIA ZATOKI AUTOBUSOWEJ Z KOSTKI KAMIENNEJ

1. WSTĘP .....	91
1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej .....	91
1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej .....	91
1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną .....	91
1.4. Określenia podstawowe .....	91
2. MATERIAŁY .....	91
2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów .....	91
2.2. Kostka kamienna .....	91
2.3. Kostka kamienna - wymagania techniczne .....	91
2.3.1. Kształt i wymiary .....	91
2.3.2. Cechy fizyczne i wytrzymałościowe kostki kamiennej .....	92
2.3.3. Składowanie kostki .....	92
2.4. Piasek .....	92
2.5. Cement .....	92
2.6. Woda .....	93
3. SPRZĘT .....	93
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu .....	93
3.2. Sprzęt do wykonania chodnika .....	93
4. TRANSPORT .....	93
4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu .....	93
4.2. Transport kostki kamiennej .....	93
4.3. Transport pozostałych materiałów .....	93
5. WYKONANIE ROBÓT .....	93
5.1. Ogólne zasady wykonania robót .....	93
5.2. Koryto pod nawierzchnie .....	93
5.3. Warstwa odsączająca .....	93
5.4. Podsypka .....	93
5.5. Układanie nawierzchni placu z kostki kamiennej .....	93
5.6. Wypełnienie spoin .....	94
5.7. Pielęgnacja placu .....	94
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	94
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót .....	94
6.2. Badania przed przystąpieniem do robót .....	94
6.3. Badania w czasie robót .....	94
6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych placu .....	94
6.4.1. Sprawdzenie równości chodnika .....	94
6.4.2. Sprawdzenie profilu podłużnego .....	95
6.4.3. Sprawdzenie profilu poprzecznego .....	95
7. OBMIAR ROBÓT .....	95
7.1. Ogólne zasady obmiaru robót .....	95
7.2. Jednostka obmiarowa .....	95
8. ODBIÓR ROBÓT .....	95
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	95
9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności .....	95
9.2. Cena jednostki obmiarowej .....	95
10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....	95

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni placu z kostki kamiennej.

### **1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej**

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi Dokument Przetargowy i Umowny przy zlecaniu i realizacji Robót opisanych w pkt. 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nawierzchni placu z kostki kamiennej nieregularnej.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, lub odpowiednimi normami Krajów UE, w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST – 00 Wymagania Ogólne.

### **2.2. Kostka kamienna**

Do wykonania nawierzchni można stosować kostkę kamienną nieregularną według PN-B-11100.

W zależności od jakości surowca skalnego użytego do wyrobu kostki, rozróżnia się dwie klasy kostki: klasę I, klasę II.

W zależności od dokładności wykonania rozróżnia się trzy gatunki kostki:

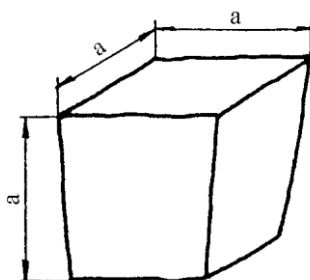
- gatunek 1,
- gatunek 2,
- gatunek 3.

W zależności od wymiaru zasadniczego (wysokość kostki), rozróżnia się następujące wielkości kostki nieregularnej - 5, 6, 8 i 18 (cm).

### **2.3. Kostka kamienna - wymagania techniczne**

#### **2.3.1. Kształt i wymiary**

Kostka nieregularna powinna mieć kształt zbliżony do prostopadłościanu. Kształt kostki nieregularnej przedstawia rysunek 1.



Rysunek 1. Kształt kostki nieregularnej

Wymagania dotyczące wymiarów kostki nieregularnej przedstawia tablica 1.

Tablica 1. Wymiary kostki nieregularnej oraz dopuszczalne odchyłki

Wyszczególnienie	Wielkość (cm)				Dopuszczalne odchyłki dla gatunku (cm)		
	6	8	12	18	1	2	3
Wymiar a	6	8	12	18	± 1,0	± 1,0	± 1,0
Stosunek pola powierzchni dolnej (stopki) do górnej (czoła) nie mniejszy niż	-	-	-	-	0,7	0,6	0,5
Nierówności powierzchni górnej (czoła), nie większe niż	-	-	-	-	± 0,4	± 0,6	± 0,8
Wypukłość powierzchni bocznej nie większa niż	-	-	-	-	0,6	0,6	0,8
Odchyłki od kąta prostego krawędzi powierzchni górnej (czoła), w stopniach, nie większe niż	-	-	-	-	± 6	± 8	± 10
Odchylenie od równoległości płaszczyzny powierzchni dolnej w stosunku do górnej, w stopniach, nie większe niż	-	-	-	-	± 6	± 8	± 10

Dopuszcza się uszkodzenie jednego naroża powierzchni górnej kostki o głębokości nie większej niż 0,6cm.

Kostka może mieć uszkodzenia krawędzi powierzchni czołowej o długości nie większej niż pół wymiaru wysokości (a), natomiast łączna ich długość nie powinna przekraczać wielkości wymiaru wysokości kostki (a).

### 2.3.2. Cechy fizyczne i wytrzymałościowe kostki kamiennej

Surowcem do wyrobu kostki kamiennej są skały magmowe, osadowe i przeobrażone. Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe przedstawia tablica 2.

Tablica 2. Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe dla kostki kamiennej

Lp.	Cechy fizyczne i wytrzymałościowe	Klasa		Badania według
		I	II	
1	Wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno-suchym, w MPa, nie mniej niż	160	120	PN-B-04110
2	Ścieralność na tarczy Boehmego, w centymetrach, nie więcej niż	0,2	0,4	PN-B-04111
3	Wytrzymałość na uderzenie (zwięzłość), liczba uderzeń, nie mniej niż	12	8	PN-B-04115
4	Nasiąkliwość wodą, w %, nie więcej niż	0,5	1,0	PN-B-04101
5	Odporność na zamrażanie	nie bada się	całkowita	PN-B-04102

### 2.3.3. Składowanie kostki

Kostkę nieregularną można składować w pryzmach. Wysokość pryzm nie powinna przekraczać 1 m.

### 2.4. Piasek

Piasek na podsypkę i do wypełnienia spoin powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06712. Do zamulania spoin piaskiem zaleca się stosowanie piasku zawierającego 5% gliny.

Piasek do zaprawy cementowo-piaskowej powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06711.

### 2.5. Cement

Cement stosowany do podsypki i wypełnienia spoin powinien być cementem portlandzkim klasy „32,5”, odpowiadający wymaganiom PN-B-19701.

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08.

## **2.6. Woda**

Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250.

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST – 00 Wymagania ogólne.

### **3.2. Sprzęt do wykonania chodnika**

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni placu z kostki kamiennej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- betoniarek do wytworzenia zapraw i podsypki cementowo-piaskowej,
- ubijaków ręcznych lub mechanicznych,
- wibratorów płytowych,
- drobnego sprzętu pomocniczego.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST – 00 Wymagania ogólne.

### **4.2. Transport kostki kamiennej**

Kostki drogowe można przewozić dowolnymi środkami transportowymi. Kostkę nieregularną przewozi się luźno usypaną.

### **4.3. Transport pozostałych materiałów**

Piasek można przewozić dowolnym środkiem transportowym w warunkach zabezpieczających go przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami.

Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST – 00 Wymagania ogólne.

### **5.2. Koryto pod nawierzchnie**

Koryto wykonane w podłożu powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi nawierzchni placu.

Wskaźnik zagęszczenia podłoża w korycie nie może być mniejszy od 0,97 według normalnej metody Proctora.

### **5.3. Warstwa odsączająca**

Warunki wykonania warstwy odsączającej podano w ST 07 – Nawierzchnia chodników z płyt chodnikowych betonowych.

### **5.4. Podsypka**

Można stosować następujące rodzaje podsypki:

- podsypkę cementowo-żwirową,
- podsypkę cementowo-piaskową,
- podsypkę żwirową lub piaskową.

Rodzaj i grubość podsypki powinien być zgodny z dokumentacją projektową, ST lub wskazaniem Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Podsypka powinna być zagęszczona w stanie wilgotności optymalnej i wyprofilowana.

### **5.5. Układanie nawierzchni placu z kostki kamiennej**

Kostkę można układać w różne desenie:

- desień rzędowy prosty,
- desień rzędowy ukośny,
- desień łukowy.

Desień nawierzchni placu z kostki kamiennej nieregularnej powinien być dostosowany do wielkości kostki. Przy różnych wymiarach kostki zaleca się układanie jej w formie desenia łukowego, który poza tym nie wymaga przycinania kostek przy krawężnikach.

Szerokość spoin między kostkami nie powinna przekraczać 12mm. Spoiny w sąsiednich rzędach powinny się mijać co najmniej o 1/4 szerokości kostki.

Kostkę na podsypce cementowo-piaskowej można układać bez środków ochronnych przed mrozem, jeżeli temperatura otoczenia jest +5°C lub wyższa. Jeżeli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0 do +5°C, a w nocy spodziewane są przymrozki, kostkę należy zabezpieczyć przez nakrycie materiałem o złym przewodniku ciepła.

Kostka powinna być po ułożeniu dobrze ubita. Kostki pęknięte powinny być wymienione na całe.

### **5.6. Wypełnienie spoin**

Wypełnienie spoin powinno być wykonane po ubiciu kostki. Stosuje się następujące rodzaje wypełniania spoin:

- zaprawą cementowo-piaskową,
- piaskiem.

Wypełnienie spoin zaprawą cementowo-piaskową należy stosować, gdy kostka nieregularna układana jest na podsypce cementowo-piaskowej. Wypełnienie spoin piaskiem dozwolone jest przy nawierzchniach z kostki nieregularnej układanej na podsypce żwirowej lub piaskowej.

Przed rozpoczęciem zalewania kostka powinna być oczyszczona i dobrze zwilżona wodą z dodatkiem 1% cementu w stosunku objętościowym.

Głębokość wypełnienia spoin zaprawą cementowo-piaskową nie powinna być mniejsza niż 5cm.

### **5.7. Pielęgnacja placu**

Plac z kostki o spoinach wypełnionych zaprawą cementowo-piaskową po ich wykonaniu, należy pokryć warstwą wilgotnego piasku o grubości 1 do 1,5 cm i utrzymywać w stanie wilgotnym przez 7 do 10 dni.

Plac z kostki o spoinach wypełnionych piaskiem można oddać do użytku zaraz po ich wykonaniu.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST – 00 „Wymagania ogólne.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do budowy placu z kostki kamiennej i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do akceptacji. Badania powinny obejmować:

- a) badania kostek kamiennych, które należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami podanymi w PN-B-11100,
- b) badania właściwości piasku, cementu i wody określone w normach podanych w punktach od 2.4 do 2.6 niniejszej ST.

### **6.3. Badania w czasie robót**

W czasie robót należy wykonywać następujące badania kontrolne:

- a) sprawdzenie wykonania koryta wg pkt. 5.2, przy czym dopuszczalne tolerancje wynoszą dla:
- b) głębokości koryta:
- c) o szerokości do 3m:  $\pm 1$ cm,
- d) o szerokości powyżej 3m:  $\pm 2$ cm,
- e) szerokości koryta:  $\pm 5$ cm.
- f) sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych i porównaniu z dokumentacją projektową,
- g) sprawdzenie ułożenia chodnika z kostki kamiennej wg pkt. 5.5,
- h) sprawdzenie wypełnienia spoin wg pkt. 5.6 w trzech dowolnych miejscach na każde 200 m<sup>2</sup> placu i zmierzenie ich szerokości oraz wypełnienia.

### **6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych placu**

#### **6.4.1. Sprawdzenie równości chodnika**

Równość placu sprawdza się co najmniej raz na każde 300 do 500m<sup>2</sup> ułożonego placu i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż co 100m. Prześwit pomiędzy nawierzchnią placu i przyłożoną trzymetrową łatą nie powinien przekraczać 1,0cm.

#### **6.4.2. Sprawdzenie profilu podłużnego**

Sprawdzenie profilu podłużnego przeprowadzać należy za pomocą niwelacji, biorąc pod uwagę punkty charakterystyczne, jednak nie rzadziej niż co 100 m.

Odchylenia od projektowanej/istniejącej niwelety placu w punktach załamania niwelety nie mogą przekraczać  $\pm 3$  cm.

#### **6.4.3. Sprawdzenie profilu poprzecznego**

Sprawdzenie profilu poprzecznego dokonywać należy szablonem z poziomą, co najmniej raz na każde 150 do 300m<sup>2</sup> placu i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż co 50 m. Dopuszczalne odchylenia od przyjętego profilu wynoszą  $\pm 0,3\%$ .

### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST – 00 Wymagania ogólne.

#### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanego chodnika z kostki kamiennej.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST – 00 Wymagania ogólne.

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

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST – 00 Wymagania ogólne.

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

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> chodnika z kostki kamiennej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta,
- ew. wykonanie warstwy odsączającej,
- przygotowanie i rozścielenie podsypki piaskowej lub cementowo-piaskowej wraz z zagęszczeniem,
- ułożenie placu z kostki kamiennej z wypełnieniem spoin piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową,
- pielęgnację placu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- 1) PN-B-04101 Materiały kamienne. Oznaczanie nasiąkliwości wodą
- 2) PN-B-04102 Materiały kamienne. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią
- 3) PN-B-04110 Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie
- 4) PN-B-04111 Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego
- 5) PN-B-04115 Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości kamienia na uderzenia (zwięzłość)
- 6) PN-B-06711 Kruszywa mineralne. Piasek do zapraw budowlanych
- 7) PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego
- 8) PN-B-11100 Materiały kamienne. Kostka drogowa
- 9) PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
- 10) PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
- 11) BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.



## ST 11 – NAWIERZCHNIA BETONOWA

1. WSTĘP .....	97
1.1. Przedmiot ST .....	97
1.2. Zakres robót objętych ST .....	97
2. MATERIAŁY .....	97
2.1. Cement .....	97
2.2. Kruszywo .....	97
2.3. Woda .....	98
2.4. Domieszki napowietrzające .....	98
2.5. Masy zalewowe lub wkładki uszczelniające .....	99
2.6. Materiały do pielęgnacji nawierzchni betonowej .....	99
3. WYKONANIE ROBÓT .....	99
3.1. Projektowanie mieszanki betonowej .....	99
3.2. Właściwości betonu .....	100
3.3. Warunki przystąpienia do robót .....	100
3.4. Wytwarzanie mieszanki betonowej .....	101
3.5. Wbudowywanie mieszanki betonowej .....	101
3.6. Pielęgnacja nawierzchni .....	101
3.7. Wykonanie szczelin .....	101
3.8. Wypełnienie szczelin masami zalewowymi lub wkładkami .....	102
4. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	102
4.1. Badania przed przystąpieniem do robót .....	102
4.2. Badania w czasie robót .....	102
4.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów .....	102
4.2.2. Właściwości kruszywa .....	102
4.2.3. Właściwości wody .....	102
4.2.4. Właściwości cementu .....	102
4.2.5. Uziarnienie mieszanki mineralnej .....	103
4.2.6. Oznaczenie konsystencji mieszanki betonowej .....	103
4.2.7. Oznaczenie zawartości powietrza w mieszance betonowej .....	103
4.2.8. Wytrzymałość betonu na ściskanie .....	103
4.2.9. Wytrzymałość betonu na rozciąganie przy zginaniu .....	103
4.2.10. Nasiąkliwość betonu .....	103
4.2.11. Mrozoodporność betonu .....	103
4.3. Badania dotyczące cech geometrycznych nawierzchni betonowej .....	103
4.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów .....	103
4.3.2. Szerokość nawierzchni .....	104
4.3.3. Równość nawierzchni .....	104
4.3.4. Spadki poprzeczne nawierzchni .....	104
4.3.5. Rzędne wysokościowe nawierzchni .....	104
4.3.6. Grubość nawierzchni .....	104
4.3.7. Sprawdzanie szczelin .....	104
4.3.8. Wytrzymałość na ściskanie, nasiąkliwość i mrozoodporność .....	104
5. OBMIAR ROBÓT .....	104
5.1. Jednostka obmiarową .....	104
6. ODBIÓR ROBÓT .....	104
7. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	104
7.1. Cena jednostki obmiarowej .....	104
8. PRZEPISY ZWIĄZANE .....	105

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z betonu cementowego.

### 1.2. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z betonu cementowego.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Cement

Należy stosować cementy, których właściwości odpowiadają wymaganiom normy PN-EN197-1:2002. Przechowywanie cementu powinno się odbywać zgodnie z BN-88/6731-08.

Rodzaje cementów do drogowych nawierzchni betonowych podano w tablicy 1.

Tablica 1. Cementy do drogowych nawierzchni betonowych

Rodzaje nawierzchni	Klasa betonu	Rodzaj cementu	Klasa cementu	Wymagania normowe	Wymagania specjalne
Typowa nawierzchnia betonowa	od B 30 do B 50	cement portlandzki CEM I	32,5 N 32,5 R 42,5 N 42,5 R	PN-EN 197-1:2002 oraz aprobaty techniczne IBDiM	Wodozadržność wg PN-EN 196-3:1996 $\leq 28,0\%$ , wytrzymałość po 2 dniach wg PN-EN 196-1:1996 $\leq 29,0$ MPa, powierzchnia właściwa wg PN-EN 196-6:1997 $\leq 3500$ cm <sup>2</sup> /g, początek wiązania wg PN-EN 196-3:1996 $\geq 120$ minut
		cement portlandzki żuźlowy CEM II/A-S CEM II/B-S	32,5 N 32,5 R		
		cement portlandzki popiołowy CEM II/A-V CEM II/B-V	42,5 N 42,5 R		
		cement hutniczy CEM III/A	32,5 N 42,5 N		
Nawierzchnia betonowa do wczesnego obciążenia ruchem	od B 30 do B 50	cement portlandzki CEM I	42,5 N 42,5 R		

### 2.2. Kruszywo

Do wykonywania mieszanek betonowych do nawierzchni drogowych należy stosować kruszywa łamane, żwirowe, piasek, o maksymalnym wymiarze ziaren do 31,5 mm według norm PN-B-11111:1996, PN-B-11112:1996, PN-B-11113:1996 i spełniające wymagania zawarte w niniejszych ST.

Kruszywa łamane powinny spełniać wymagania określone w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania dla kruszywa łamanego

Lp.	Właściwości	B40 i B50	B30 i B35	Badanie według
1	Ścieralność w bębnie Los Angeles, %, nie więcej niż:	25	35	PN-B-06714-42
2	Nasiąkliwość, %, nie więcej niż:			PN-B-06714-18
	a) kruszywa ze skał magmowych i przeobrażonych			
	– frakcja od 4 mm do 8 mm	1,5	2,0	
	– frakcja powyżej 8 mm	1,2	2,0	
	b) kruszywa ze skał osadowych	2,0	3,0	
3	Mrozoodporność, %, nie więcej niż:			PN-B-06714-19
	a) kruszywa ze skał magmowych i przeobrażonych	2,0	4,0	
	b) kruszywa ze skał osadowych	2,0	5,0	
4	Zawartość ziarn nieforemnych, %, nie więcej niż:	20	25	PN-B-06714-16
5	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż:	0,1	0,2	PN-B-06714-12
6	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , %, nie więcej niż:	0,1	0,1	PN-B-06714-28
7	Zawartość zanieczyszczeń organicznych. Barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	wzorcowa		PN-B-06714-26

Piasek wg PN-B-11113:1996 i piasek łamany wg PN-B-11112:1996 powinny spełniać wymagania określone w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania dla piasku i piasku łamanego

Lp.	Właściwości	Wymagania		Badanie według
		piasek	piasek łamany	
1	Wskaźnik piaskowy, większy niż	75	65	BN-64/8931-01
2	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż:	0,1	0,1	PN-B-06714-12
3	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , %, nie więcej niż:	0,2	0,2	PN-B-06714-28
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych. Barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	wzorcowa		PN-B-06714-26
5	Zawartość ziarn poniżej 0,075 mm, %, nie więcej niż	1,0	1,0	PN-B-06714-15
6	Zawartość nadziarna pow. 2 mm, %, nie więcej niż:	15	15	PN-B-06714-15

Żwir powinien spełniać wymagania określone w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania dla żwiru

Lp.	Właściwości	B35	Badanie według
1	Ścieralność w bębnie Los Angeles (całkowita), %, nie więcej niż	25	PN-B-06714-42
2	Zawartość ziarn słabych, %, nie więcej niż:	7	PN-B-06714-43
3	Nasiąkliwość, %, nie więcej niż:	1,0	PN-B-06714-18
4	Mrozoodporność, %, nie więcej niż:	2,5	PN-B-06714-19
5	Zawartość ziarn nieforemnych, %, nie więcej niż:	15	PN-B-06714-16
6	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż:	0,1	PN-B-06714-12
7	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , %, nie więcej niż:	0,2	PN-B-06714-28
8	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	wzorcowa	PN-B-06714-26

### 2.3. Woda

Zarówno do wytwarzania mieszanki betonowej jak i do pielęgnacji wykonanej nawierzchni należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom PN-B-32250:1988.

Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociagową wodę pitną.

### 2.4. Domieszki napowietrzające

Do napowietrzania mieszanki betonowej należy stosować domieszki napowietrzające, zgodne z normą PN-EN 934-2:1999 lub aprobatą techniczną.

Wykonywanie mieszanek betonowych z domieszkami napowietrzającymi oraz sposób oznaczania w nich zawartości powietrza, powinny być zgodne z PN-EN 12350-7:2001.

Zalecaną zawartość powietrza w mieszance betonowej podano w tablicy 5.

Tablica 5. Zalecana zawartość powietrza w mieszance betonowej

Maksymalna średnica ziaren kruszywa, mm	Zawartość powietrza (% obj.) w mieszance betonowej			
	bez domieszki upłynniającej lub uplastyczniającej		z domieszką upłynniającą lub uplastyczniającą	
	średnia dzienna	minimalna	średnia dzienna	minimalna
8	5,5	5,0	6,5	6,0
16	4,5	4,0	5,5	5,0
31,5	4,0	3,5	5,0	4,5

## 2.5. Masy zalewowe lub wkładki uszczelniające

Do wypełnienia szczelin w nawierzchni betonowej należy stosować specjalne masy zalewowe, wbudowywane na gorąco lub na zimno, lub wkładki uszczelniające, posiadające aprobatę techniczną.

## 2.6. Materiały do pielęgnacji nawierzchni betonowej

Do pielęgnacji nawierzchni betonowych mogą być stosowane:

- 1) preparaty pielęgnacyjne posiadające aprobatę techniczną,
- 2) włókniny według PN-P-01715:1985,
- 3) folie z tworzyw sztucznych,
- 4) piasek i woda.

## 3. WYKONANIE ROBÓT

### 3.1. Projektowanie mieszanki betonowej

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt składu mieszanki betonowej oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera/Inspektora Nadzoru do wykonania badań kontrolnych przez Inwestora.

Projektowanie mieszanki betonowej polega na:

- 1) doborze kruszywa do mieszanki,
- 2) doborze ilości cementu,
- 3) doborze ilości wody,
- 4) doborze domieszek.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

Zalecane rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych podano w tablicy 6.

Tablica 6. Zalecane graniczne uziarnienie mieszanki kruszyw

Bok oczka sita, mm	Rzędne krzywych granicznych, Mieszanka mineralna, mm		
	od 0 do 8	od 0 do 16	od 0 do 31,5
przechodzi przez			
31,5			100
16,0		100	62 ± 80
8,0	100	60 ± 76	38 ± 62
4,0	61 ± 74	36 ± 56	23 ± 47
2,0	36 ± 57	21 ± 42	14 ± 37
1,0	21 ± 42	12 ± 32	8 ± 28
0,5	14 ± 26	7 ± 20	5 ± 18
0,25	5 ± 11	3 ± 8	2 ± 8

Podczas projektowania składu betonu należy wykonać próbne zaroby w celu sprawdzenia właściwości mieszanki betonowej zgodnie z normą PN-B-06250:1988, w następującym zakresie:

- 1) oznaczenie konsystencji. Dopuszcza się konsystencję w od K2 do K4 (od gęstoplastycznej do półcieklej). Konsystencję mieszanki betonowej należy określać wg metody:
- 2) pomiaru opadu stożka zgodnie z PN-B-06250:1988 lub PN-EN 12350-2:2001,
- 3) pomiaru metodą Ve-Be zgodnie z PN-B-06250:1988 lub PN-EN 12350-3:2001,

- 4) pomiaru stopnia zagęszczenia zgodnie z PN-EN 12350-4:2001,  
 pomiaru metodą stolika rozplywowego zgodnie z PN-EN 12350-5:2001,  
 1) oznaczenie zawartości powietrza zgodnie z PN-EN 12350-7:2001; zalecaną zawartość powietrza w mieszance betonowej podano w tablicy 5,  
 2) oznaczenie gęstości, zgodnie z PN-EN 12350-6:2001.
- Ustalony na zarobach próbnych stosunek wodno-cementowy powinien być mniejszy niż 0,45. Zawartość cementu nie powinna być mniejsza niż 350 kg/m<sup>3</sup>; zaleca się, aby zawartość cementu oraz ziarn do 0,25 mm nie była większa niż 450 kg/m<sup>3</sup>. W przypadku mieszanki kruszyw o uziarnieniu do 8 mm dopuszcza się 500 kg/m<sup>3</sup>.

### 3.2. Właściwości betonu

Należy wykonać próbki o wymiarach podanych poniżej w celu sprawdzenia cech betonu:

- 1) wytrzymałości na ściskanie zgodnie z PN-B-06250:1988 na próbkach 150 x 150 x 150 mm, sporządzonych i pielęgnowanych wg ww. normy lub PN-EN 12390-2:2001,
- 2) wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu zgodnie z PN-S-96015:1975 na próbkach 150 x 150 x 700 mm lub PN-EN 12390-6:2001; dopuszcza się wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu zgodnie z PN-EN 12390-6:2001,
- 3) odporności na działanie mrozu metodą bezpośrednią zgodnie z normą PN-B-06250:1988 na próbkach 100 x 100 x 100 mm, sporządzonych i pielęgnowanych wg ww. normy,
- 4) nasiąkliwości zgodnie z normą PN-B-06250:1988 na próbkach 100 x 100 x 100 mm, sporządzonych i pielęgnowanych wg ww. normy,
- 5) odporności na działanie soli odladzających zgodnie z procedurą IBDiM nr PB-TB-01/2001 na próbkach 100x100x100 mm sporządzonych i pielęgnowanych zgodnie z PN-B-06250:1988.

Beton powinien spełniać wymagania określone w tablicy 7.

Tablica 7. Wymagania dla betonu klasy od B30 do B50

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badanie według
1	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach dojrzewania, nie mniejsza niż, MPa	dla B30 dla B50	PN-B-06250 PN-EN 12390-3
2	Wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu, po 28 dniach dojrzewania, nie mniejsza niż, MPa	od 4,0 do 6,5	PN-S-96015 PN-E 12390-6
3	Nasiąkliwość po 28 dniach dojrzewania, nie więcej niż, %	5,0	PN-B-06250
4	Mrozoodporność po 150 cyklach, przy badaniu bezpośrednim, ubytek masy, nie więcej niż, % Spadek wytrzymałości na ściskanie, nie więcej niż, %	5,0 20	PN-B-06250
5	Odporność na działanie soli odladzających po 50 cyklach w 3% NaCl	Zgodnie z procedurą IBDiM nr PB-TB-01/2001	
6	Wskaźnik rozmieszczenia porów w betonie, nie więcej niż, mm	0,200	PN-EN 480-11

### 3.3. Warunki przystąpienia do robót

Nawierzchnia betonowa nie powinna być wykonywana gdy temperatura powietrza jest niższa niż 5°C i nie wyższa niż 25°C. Przestrzeganie tych przedziałów temperatur zapewnia prawidłowy przebieg hydratacji cementu i twardnienia betonu, co gwarantuje uzyskanie wymaganej wytrzymałości i trwałości nawierzchni.

Dopuszcza się wykonywanie nawierzchni betonowej w temperaturze powietrza powyżej 25°C pod warunkiem, że temperatura mieszanki betonowej nie przekroczy 300°C. W przypadkach koniecznych dopuszcza się wykonywanie nawierzchni betonowej w temperaturze powietrza poniżej 50°C pod warunkiem stosowania zabiegów specjalnych, pozwalających na utrzymanie temperatury mieszanki betonowej powyżej 50°C przez okres co najmniej 3 dni.

Betonowania nie można wykonywać podczas opadów deszczu.

Dopuszczalny zakres temperatury mieszanki betonowej i temperatury powietrza podano w tablicy 8.

Tablica 8. Zakres temperatur dla wykonywania nawierzchni betonowej

Temperatura powietrza tp, 0°C	Temperatura układanej mieszanki betonowej tb, °C	Uwagi
+ 5 < tp ≤ + 25	+ 5 ≤ tb ≤ + 30	dopuszcza się prowadzenie robót
+ 25 < tp < + 30	tb ≤ + 30	stosowanie specjalnych zabiegów

### 3.4. Wytwarzanie mieszanki betonowej

Mieszankę betonową o ściśle określonym składzie zawartym w receptce laboratoryjnej, należy wytwarzać w wytwórniach betonu, zapewniających ciągłość produkcji i gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki.

Składniki betonu powinny być dozowane zgodnie z normą PN-B-06250:1988 lub PN-EN 206-1:2000. Domieszkę napowietrzającą należy dozować razem z wodą zarobową.

Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób zabezpieczający przed segregacją i wysychaniem.

### 3.5. Wbudowywanie mieszanki betonowej

Wbudowywanie mieszanki betonowej może się odbywać się:

- 1) w deskowaniu stałym (w prowadnicach),
- 2) w deskowaniu przesuwym (ślizgowym).

Wbudowywanie mieszanki betonowej w nawierzchnię należy wykonywać, przy zastosowaniu odpowiedniego sprzętu, zapewniającego równomierne rozłożenie masy oraz zachowanie jej jednorodności, zgodnie z wymaganiami normy PN-S-96015:1975. Do zagęszczenia mieszanki betonowej należy stosować mechaniczne urządzenia wibracyjne, zapewniające jednolite zagęszczenie. Świeżo zagęszczoną nawierzchni betonowej należy nadać teksturę. Sposób nadania tekstury powinien być określony w ST i zaakceptowany przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Dopuszcza się ręczne wbudowywanie mieszanki betonowej, przy układaniu małych, o nieregularnych kształtach powierzchni, po uzyskaniu na to zgody Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

### 3.6. Pielęgnacja nawierzchni

Dla zabezpieczenia świeżego betonu nawierzchni przed skutkami szybkiego odparowania wody, należy stosować pielęgnację preparatem pielęgnacyjnym, jako metodę najbardziej skuteczną i najmniej pracochłonną.

Preparat pielęgnacyjny, posiadający aprobatę techniczną, należy nanieść możliwie szybko po zakończeniu wbudowywania betonu. Ilość preparatu powinna być zgodna z ustaleniami ST. Preparatem pielęgnacyjnym należy również pokryć boczne powierzchnie płyt.

W przypadkach słonecznej, wietrznej i suchej pogody (wilgotność powietrza poniżej 60%) powierzchnia betonu powinna być - mimo naniesienia preparatu pielęgnacyjnego - dodatkowo pielęgnowana wodą. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie pielęgnacji polegającej na przykryciu nawierzchni matami lub włókninami i spryskiwaniu wodą przez okres 7 do 10 dni. W przypadku gdy temperatura powietrza jest powyżej 25°C pielęgnację należy przedłużyć do 14 dni.

Stosowanie innych środków do pielęgnacji nawierzchni wymaga każdorazowej zgody Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

### 3.7. Wykonanie szczelin

W nawierzchni betonowej są stosowane następujące rodzaje szczelin:

- 1) szczeliny skurczowe pełne podłużne i poprzeczne - swobodne,
- 2) szczeliny skurczowe pozorne,
- 3) szczeliny rozszerzania podłużne i poprzeczne - swobodne,
- 4) szczeliny konstrukcyjne.

Szczeliny skurczowe pełne należy wykonywać na całej grubości płyty w rozstawie od 3 do 6 m. odstępy między szczelinami poprzecznymi nie powinien być większy niż 6 m. Dodatkowo szczeliny skurczowe pełne należy wykonywać w bezpośrednim sąsiedztwie przepustów oraz między odcinkami betonowania, jeżeli przerwa w betonowaniu trwała dłużej niż jedną godzinę.

Szczeliny skurczowe pozorne należy wykonywać przez nacinanie stwardniałego betonu tarczowymi piłami mechanicznymi do głębokości 1/3 – 1/4 grubości płyty.

Szczeliny konstrukcyjne należy wykonać na całej grubości płyty w miejscach połączeń nawierzchni betonowej z elementami infrastruktury drogowej (studzienki kanalizacyjne, telefoniczne, energetyczne, korytka ściekowe itp.).

Szczeliny rozszerzania należy wykonywać na pełną grubość płyty. Konstrukcja szczelin rozszerzania pozwala na zwiększanie i zmniejszanie się wymiarów płyt.

Wytrzymałość betonu na ściskanie w momencie nacinania powinna wynosić od 8 do 10 MPa. Orientacyjny czas rozpoczęcia nacinania szczelin w zależności od temperatury powietrza podano w tablicy 9.

Tablica 9. Czas rozpoczęcia nacinania szczelin

Srednia temperatura powietrza w °C	5	od 5 do 15	od 15 do 25	od 25 do 30
Ilość godzin od ułożenia mieszanki do osiągnięcia przez beton wytrzymałości 10 MPa	od 20 do 30	od 15 do 20	od 10 do 15	od 6 do 10

### 3.8. Wypełnienie szczelin masami zalewowymi lub wkładkami

Do wypełnienia szczelin w nawierzchni betonowej stosuje się masy zalewowe na zimno lub gorąco, lub wkładki uszczelniające posiadające aprobatę techniczną i zgodne z dokumentacją projektową i ST. Przed przystąpieniem do wypełniania szczelin, muszą być one dokładnie oczyszczone z zanieczyszczeń obcych, pozostałości po cięciu betonu itp. Pionowe ściany szczelin muszą być suche, czyste, nie wykazywać pozostałości pylastych.

Wypełnianie szczelin masami, zarówno na gorąco jak i na zimno, wolno wykonywać przy bezdeszczowej, możliwie bezwietrznej pogodzie.

Nawierzchnia, po oczyszczeniu szczelin wewnątrz, powinna być oczyszczona (zamieciona) po obu stronach szczeliny, pasem o szerokości ok. 1 m.

Wypełnianie szczelin masą zalewową należy wykonywać według St 13 oraz St 14.

## 4. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 4.1. 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 Inżynierowi w celu akceptacji. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w punktach 2.1 i 2.2 oraz w punktach 3.1 i 3.2 niniejszej ST.

### 4.2. Badania w czasie robót

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

Częstotliwość i zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania nawierzchni betonowej podano w tablicy 10.

#### 4.2.2. Właściwości kruszywa

Właściwości kruszywa należy określić przy każdej zmianie rodzaju kruszywa i dla każdej partii. Właściwości kruszywa powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.2.

#### 4.2.3. Właściwości wody

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody według PN-B-32250:1998.

#### 4.2.4. Właściwości cementu

Dla każdej dostawy cementu należy określić jego właściwości. Wyniki powinny być zgodne z PN-EN 197-1:2002 i PN-B-19705:1998.

Tablica 10. Częstotliwość oraz zakres badań w czasie wykonywania nawierzchni betonowej

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań. Minimalna liczba na dziennej działce roboczej
1	Właściwości kruszywa	Dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa
2	Właściwości wody	Dla każdego wątpliwego źródła
3	Właściwości cementu	Dla każdej partii
4	Uziarnienie mieszanki mineralnej	1
5	Oznaczenie konsystencji mieszanki betonowej	3
6	Oznaczenie zawartości powietrza w mieszance betonowej	3
7	Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach	3 próbki
8	Oznaczenie wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu po 28 dniach	3 próbki
9	Oznaczenie nasiąkliwości betonu	3 próbki na 1 km
10	Oznaczenie mrozoodporności betonu	3 próbki na 1 km

#### 4.2.5. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Uziarnienie mieszanki mineralnej należy określić według PN-B-06714-15:1991. Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna być zgodna z receptą.

#### 4.2.6. Oznaczenie konsystencji mieszanki betonowej

Badanie konsystencji mieszanki betonowej należy wykonać zgodnie z normą wg metody podanej w receptce.

#### 4.2.7. Oznaczenie zawartości powietrza w mieszance betonowej

Badanie zawartości powietrza w mieszance betonowej należy wykonać zgodnie z PN-EN 12350-7:2001.

Wyniki badań powinny być zgodne z receptą.

#### 4.2.8. Wytrzymałość betonu na ściskanie

Przed oznaczeniem wytrzymałości na ściskanie należy przeprowadzić oznaczenie gęstości betonu wg PN-EN 12390-7:2001. Gęstość nie powinna być mniejsza niż 97% gęstości średniej podanej w receptce.

Badanie wytrzymałości betonu na ściskanie należy wykonać zgodnie z PN-B-06250:1988 lub PN-EN 12390-3:2001. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 7.

#### 4.2.9. Wytrzymałość betonu na rozciąganie przy zginaniu

Badanie wytrzymałości betonu na rozciąganie przy zginaniu należy wykonać zgodnie z PN-EN 12390-5:2001. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w tablicy 7.

#### 4.2.10. Nasiąkliwość betonu

Badanie nasiąkliwości betonu należy wykonać zgodnie z PN-B-06250:1988. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 7.

#### 4.2.11. Mrozoodporność betonu

Badanie mrozoodporności betonu należy wykonać zgodnie z PN-B-06250:1988. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 7.

### 4.3. Badania dotyczące cech geometrycznych nawierzchni betonowej

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje tablica 11.



Tablica 11. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni betonowej

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość nawierzchni	1 raz na 100 mb odtworzenia
2	Równość podłużna	w sposób ciągly planografem albo co 10 m łata czterometrową
3	Równość poprzeczna	nie rzadziej niż co 5 m
4	Spadki poprzeczne	1 razy na 100 mb odtworzenia
5	Rzędne wysokościowe	co 100 mb odtworzenia
6	Grubość nawierzchni	1 raz na 2 kmb odtworzenia
7	Sprawdzenie szczelin - rozmieszczenie, wypełnienie	2 razy na 1 kmb odtworzenia
8	Wytrzymałość na ściskanie, nasiąkliwość i mrozoodporność	w przypadkach wątpliwych, według decyzji Inżyniera

#### 4.3.2. Szerokość nawierzchni

Szerokość nawierzchni powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją od 0 do 3 cm.

#### 4.3.3. Równość nawierzchni

Nierówności podłużne nawierzchni należy mierzyć planografem, wg BN-68/8931-04.

Nierówności nawierzchni nie mogą przekraczać 6 mm.

Nierówności poprzeczne nawierzchni należy mierzyć łata 4-metrową. Nierówności nie mogą przekraczać 5 mm.

#### 4.3.4. Spadki poprzeczne nawierzchni

Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,2$  %.

#### 4.3.5. Rzędne wysokościowe nawierzchni

Rzędne wysokościowe nawierzchni powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 1,5$  cm.

#### 4.3.6. Grubość nawierzchni

Grubość nawierzchni powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją od 0 do 0,5%.

#### 4.3.7. Sprawdzanie szczelin

Sprawdzanie polega na oględzinach zewnętrznych i otwarciu szczeliny na długości min 10 cm. Rozmieszczenie szczelin i wypełnienie szczelin powinno być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją: rozmieszczenie  $\pm 5$  cm, wypełnienie – poziom masy w szczelinach od 0 do -5 mm (menisk wklęsły).

#### 4.3.8. Wytrzymałość na ściskanie, nasiąkliwość i mrozoodporność

Sprawdzenie polega na odwierceniu lub wycięciu próbek z wykonanej nawierzchni i przebadaniu w sposób określony w normach PN-B-06250:1988, PN-EN 480-11:2000.

### 5. OBMIAR ROBÓT

#### 5.1. Jednostka obmiarową

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

### 6. ODBIÓR ROBÓT

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową i ST, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 4 dały wyniki pozytywne.

### 7. PODSTAWA PŁATNOŚCI

#### 7.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania  $1m^2$  nawierzchni betonowej obejmuje:

- 1) prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- 2) oznakowanie robót,
- 3) dostarczenie materiałów,
- 4) wyprodukowanie mieszanki betonowej,
- 5) transport mieszanki na miejsce wbudowania,

- 6) oczyszczenie i przygotowanie podłoża,
- 7) ustawienie deskowań,
- 8) ułożenie warstwy nawierzchni i zagęszczenie,
- 9) pielęgnacja nawierzchni
- 10) wycięcie, oczyszczenie i wypełnienie materiałem uszczelniającym podłużnych i poprzecznych szczelin,
- 11) zbrojenie szczelin
- 12) przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **8. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- 1) PN-EN 196-1:1996 Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości
- 2) PN-EN 196-2:1996 Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu
- 3) PN-EN 196-3:1996 Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości
- 4) PN-EN 196-6:1996 Metody badania cementu. Oznaczanie 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. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania
- 9) PN-EN 12350-1:2001 Badania mieszanki betonowej. Część 1. Pobieranie próbek
- 10) PN-EN 12350-2:2001 Badania mieszanki betonowej. Część 2. Badanie konsystencji metodą stożka opadowego
- 11) PN-EN 12350-3:2001 Badania mieszanki betonowej. Część 3. Badanie konsystencji metodą VeBe
- 12) PN-EN 12350-4:2001 Badania mieszanki betonowej. Część 4. Badanie konsystencji metodą oznaczania stopnia zagęszczalności
- 13) PN-EN 12350-5:2001 Badania mieszanki betonowej. Część 5. Badanie konsystencji metodą stolika rozplywowego
- 14) PN-EN 12350-6:2001 Badania mieszanki betonowej. Część 6. Gęstość
- 15) PN-EN 12350-7:2001 Badania mieszanki betonowej. Część 7. Badanie zawartości powietrza. Metody ciśnieniowe
- 16) PN-EN 12390-1:2001 Badania betonu. Część 1. Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form
- 17) PN-EN 12390-2:2001 Badania betonu. Część 2. Wykonywania i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych
- 18) PN-EN 12390-3:2001 Badania betonu. Część 3. Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania
- 19) PN-EN 12390-4:2001 Badania betonu. Część 4. Wytrzymałość na ściskanie – Specyfikacja maszyn wytrzymałościowych
- 20) PN-EN 12390-5:2001 Badania betonu. Część 5. Wytrzymałość na zginanie próbek do badania
- 21) PN-EN 12390-6:2001 Badania betonu. Część 6. Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu próbek do badania
- 22) PN-EN 12390-7:2001 Badania betonu. Część 7. Gęstość betonu
- 23) PN-EN 12390-8:2001 Badania betonu. Część 8. Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem
- 24) PN-EN 12504-1:2001 Badania betonu w konstrukcjach. Część 1. Odwierty rdzeniowe – Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie
- 25) PN-B-06250: 1988 Beton zwykły
- 26) PN-B-06714-12: 1976 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
- 27) PN-B-06714-13: 1978 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych
- 28) PN-B-06714-15: 1991 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego
- 29) PN-B-06714-16: 1978 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn
- 30) PN-B-06714-18: 1977 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości

- 31) PN-B-06714-19: 1978 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią
- 32) PN-B-06714-26: 1978 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości części organicznych
- 33) PN-B-06714-28: 1978 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową
- 34) PN-B-06714-42: 1979 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles
- 35) PN-B-06714-43: 1979 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości ziarn słabych
- 36) PN-B-11111: 1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
- 37) PN-B-11112: 1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
- 38) PN-B-11113: 1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
- 39) PN-B-19705: 1998 Cement specjalny. Cement portlandzki siarczanoodporny
- 40) PN-B-32250: 1988 Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw
- 41) PN-P-01715: 1985 Włókniny. Zestawienie wskaźników technicznych i użytkowych oraz metod badań
- 42) PN-S-96015: 1975 Drogowe i lotniskowe nawierzchnie z betonu cementowego
- 43) BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
- 44) BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
- 45) BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką
- 46) Katalog typowych konstrukcji nawierzchni sztywnych, IBDiM, Warszawa, 2001

## ST 12 – WYPEŁNIANIE ZALEWĄ NA GORĄCO SZCZELIN

1. WSTĘP .....	108
1.1. Przedmiot ST .....	108
1.2. Zakres robót objętych ST .....	108
2. MATERIAŁY .....	108
2.1. Zalewa na gorąco .....	108
2.2. Gruntownik .....	108
2.3. Sznur uszczelniający (kord) .....	108
2.4. Materiały do posypywania zalewy .....	108
3. WYKONANIE ROBÓT .....	108
4. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	110
5. OBMIAR ROBÓT .....	111
5.1. Jednostka obmiarowa .....	111
6. ODBIÓR ROBÓT .....	111
6.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu .....	111
7. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	111
7.1. Cena jednostki obmiarowej .....	111
8. PRZEPISY ZWIĄZANE .....	111

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wypełnianiem zalewą na gorąco szczelin w nawierzchni z betonu cementowego.

### **1.2. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad wypełniania zalewą na gorąco szczelin w nawierzchniach z betonu cementowego, wszystkich typów i rodzajów.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Zalewa na gorąco**

Do uszczelniania „na gorąco” szczelin w nawierzchni z betonu cementowego należy stosować zalewy asfaltowe z dodatkiem wypełniaczy i odpowiednich polimerów termoplastycznych (np. typu kopolimeru SBS), posiadające bardzo dobrą zdolność wypełniania szczelin, niską spływność w temperaturze +60°C, bardzo dobrą przyczepność do ścianek, a także dobrą rozciągliwość w niskich temperaturach. Zalewy na gorąco są wbudowywane po uprzednim rozgrzaniu do stanu płynnego, który jest osiągnięty w temperaturze od 150 do 180°C.

Zalewa na gorąco powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 14188-1:2005 lub posiadać aprobatę techniczną uprzednio wydaną przez uprawnioną jednostkę.

Zalewy na gorąco produkuje się w różnych typach i rodzajach, np.:

- nieodporne na paliwa (elastyczne tj. wysoko rozciągalne, normalne tj. nisko rozciągalne),
- odporne na paliwa (wysoko rozciągalne i nisko rozciągalne).

### **2.2. Gruntownik**

Gruntownik, zwiększający przyczepność zalewy do ścianek szczeliny, należy stosować w przypadkach zalecanych przez producenta zalewy.

Gruntownik powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta zalewy.

### **2.3. Sznur uszczelniający (kord)**

Sznur uszczelniający należy stosować na wniosek Wykonawcy zaakceptowany przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Sznur uszczelniający powinien być wyprodukowany ze spienionego materiału syntetycznego lub z innego materiału spełniającego wymagania określone dla sznura i mieć kształt walcowy. Średnica zewnętrzna sznura powinna być stała. Dopuszcza się tolerancję średnicy +1 mm.

Średnica sznura powinna być większa o około 25% od szerokości szczeliny.

Do zalew na gorąco mogą być stosowane dostępne na rynku rodzaje sznura - wyłącznie wykonane z materiału odpornego na temperatury do 200°C. Zaleca się, aby sznur pochodził z jednego źródła dla całego wykonywanego zadania.

Zaleca się, aby sznur uszczelniający z materiału syntetycznego spełniał następujące wymagania:

- twardość wg metody Shore'a (skala „A”) 15 do 25
- wytrzymałość na zerwanie  $\geq 0,5 \text{ N/mm}^2$

Przy powstaniu wątpliwości można przeprowadzać badania odporności sznura na krótkotrwałe działanie gruntownika oraz zalewy w temperaturze zalewania (np. 180°C). Badania powinny dać wynik pozytywny.

### **2.4. Materiały do posypywania zalewy**

W celu szybkiego oddania do ruchu wykonanego uszczelnienia, a w związku z tym zapobieżenia przyklejaniu się gorącej zalewy do opon samochodowych, można posypać wierzch wypełnienia (zalewę) suchym, drobnoziarnistym sypkim materiałem (np. niezbrylonym cementem wg PN-EN 191-1:2002 lub suchą mączką kamienną wg PN-EN 13242:2004).

## **3. WYKONANIE ROBÓT**

### **3.1. Ogólne zasady wykonania robót**

W czasie wykonywania robót związanych z wypełnieniem szczelin, nie mogą występować opady atmosferyczne, a temperatura powietrza w trakcie wypełniania zalewą na gorąco nie powinna

być niższa od +5°C. Dopuszcza się zalewanie szczelin w temperaturze poniżej 5°C, za zgodą Inżyniera/Inspektora Nadzoru, pod warunkiem wysuszenia i wygrzania szczelin lancą gorącego powietrza. Nie zaleca się wypełniania szczelin w czasie silnych wiatrów.

### **3.2. Zasady wykonywania robót**

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- czyszczenie i suszenie szczeliny,
- wypełnienie dolnej części szczeliny,
- gruntowanie szczelin,
- przygotowanie zalewy,
- wprowadzanie zalewy do szczelin,
- roboty wykończeniowe.

### **3.3. Roboty przygotowawcze przed wypełnieniem szczelin**

Przed przystąpieniem do wypełnienia szczeliny należy doprowadzić do:

- a) poszerzenia górnej części szczeliny na głębokość od 20 do 30 mm od powierzchni jezdni do szerokości:
  - od 15 do 20 mm w przypadku szczelin rozszerzania,
  - od 8 do 15 mm w przypadku szczelin skurczowych (pozornych i pełnych),
- b) usunięcia z górnej części szczelin wkładek z desek, płyt pilśniowych, płyt styropianowych itp. w przypadku, gdy były użyte do formowania szczeliny,
- c) sprawdzenia wizualnego wilgotności betonu (beton powinien być suchy),
- d) dokładnego oczyszczenia nawierzchni i usunięcia z niej przeszkód (np. materiałów, sprzętu),
- e) wstrzymania ruchu pojazdów w rejonie robót.

### **3.4. Czyszczenie i suszenie szczelin**

Przed wypełnieniem należy szczeliny dokładnie oczyścić z zanieczyszczeń obcych, pozostałości po cięciu betonu itp. Po oczyszczeniu pionowe ściany szczelin powinny być suche, czyste, nie wykazywać pozostałości pylastych. Do czyszczenia szczelin należy stosować szczotki mechaniczne o wymiarach tarcz dostosowanych do wymiarów szczeliny. Szczotkę ustawia się na odpowiednią głębokość szczeliny.

Pozostały pył należy wydmuchać za pomocą sprężonego powietrza.

W przypadku zawilgocenia szczeliny, np. po porannym zaleganiu mgły lub wilgotnej nawierzchni betonowej (np. wskutek opadu deszczu poprzedniego dnia) szczeliny należy wysuszyć i wygrzać przy zastosowaniu lancy gorącego powietrza.

### **3.5. Wypełnienie dolnej części szczeliny**

Dolną część szczeliny, która nie podlega wypełnieniu zalewą można uszczelnić przez wciśnięcie sznura uszczelniającego (kordu) o średnicy większej o około 25% od szerokości szczeliny lub innego materiału. Poziom wciśniętego sznura powinien zapewniać odpowiednią głębokość właściwego wypełnienia szczeliny zalewą.

Sznur uszczelniający może być pominięty, jeżeli nie spowoduje to żadnych wad wypełnienia, takich jak późniejsze osiadanie wypełnienia lub przyczepność zalewy do dna szczeliny (tzw. trójpłaszczyznowa przyczepność).

### **3.6. Gruntowanie szczelin**

Jeśli wymaga tego producent zalewy na gorąco, boczne ściany szczelin powinny być zagruntowane gruntownikiem (roztworem środka zwiększającego przyczepność). Gruntować należy tylko ściany szczelin przewidziane do wypełnienia w ciągu jednego dnia pracy.

Po odparowaniu rozpuszczalnika z gruntownika (co zwykle występuje po 15 do 30 min) można przystąpić do wypełnienia szczelin.

### **3.7. Przygotowanie zalewy na gorąco**

Zalewę rozgrzewa się w kotłach, zgodnie z zaleceniami producenta zalewy, do uzyskania stanu płynnego, który jest przeważnie osiągany w temperaturze od 150 do 180°C. Masy nie wolno przegrzewać, gdyż może ulec zniszczeniu lub stracić elastyczność.

Należy unikać wielokrotnego rozgrzewania tej samej porcji zalewy; należy rozgrzewać jej tyle, aby ją całkowicie zużyć i nie pozostawiać w zbiorniku po skończonej pracy.

### **3.8. Wprowadzanie zalewy na gorąco do szczelin**

Zalewanie szczelin odbywa się sprzętem mechanicznym lub ręcznie po rozgrzaniu zalewy do temperatury roboczej zalecanej przez producenta. Zalewę wprowadza się w szczelinę grawitacyjnie lub pod ciśnieniem przy pomocy węża z odpowiednią końcówką. Normalnie szczeliny zalewa się jednorazowo. W przypadku większych szerokości szczeliny niż podana w punkcie 3.3 lub na pochyłych powierzchniach, można wykonywać zalewanie w dwóch warstwach. Powierzchnia masy po pierwszym zalaniu nie może być zanieczyszczona.

Głębokość wypełnienia szczeliny zalewą na gorąco powinna być zgodna z dokumentacją projektową (zwykle od 15 do 30 mm). Zalewa w szczelinie powinna tworzyć menisk wklęsły 3 do 5 mm, aby umożliwić wyciskanie jej, w porze gorącego lata. Zalewa powinna mieć bardzo dobrą adhezję do ścianek szczeliny, a prawie zerową do dna szczeliny.

Przy małych zakresach robót i w miejscach trudnodostępnych, zalewę można wbudować ręcznie przy zastosowaniu odpowiedniego pojemnika (np. konewki), zakończonego wyprofilowaną stosownie do szerokości szczeliny wylewką. Przed przystąpieniem do wypełniania szczeliny zaleca się zabezpieczyć powierzchnię wzdłuż szczelin przed zabrudzeniem, np. przez naklejenie na niej taśmy samoprzylepnej wzdłuż krawędzi szczeliny.

Ewentualny nadmiar zalewy lub powstałe zabrudzenia należy usunąć z powierzchni przy pomocy szpachli lub innych narzędzi.

## **4. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

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

### **4.2. Badania w czasie robót**

W czasie robót należy sprawdzać szerokość i głębokość szczelin, które powinny być jednakowe na całej swej długości, a także sprawdzać czystość szczelin po oczyszczeniu. Wizualnie i dotykiem należy sprawdzić, czy oczyszczone ścianki szczeliny nie zawierają żadnych niezwiązanych okruchów betonu, ziaren kruszywa, pyłów oraz śladów wilgoci, a także śladów i plam olejowych. Jeżeli występują jakiegokolwiek ślady wilgoci należy je usunąć lancą gorącego powietrza. Plamy olejowe należy wytrawić odpowiednimi rozpuszczalnikami.

Jeżeli ścianki oczyszczonej szczeliny są pokrywane gruntownikiem, należy sprawdzić dotykiem czy naniesiona warstewka środka zwiększającego przyczepność nie zawiera nieodparowanych cząstek rozpuszczalnika - zagruntowane ścianki przy pocieraniu nie powinny wykazywać objawów ścierania gruntownika.

Należy stale sprawdzać makroskopowo barwę i konsystencję zalewy oraz wskazania czujników temperatury zalewy i oleju grzewczego. W razie jakichkolwiek wątpliwości należy pobrać do dwóch jednolitrowych, czystych metalowych puszek z przykrywkami próbki zalewy i dostarczyć je wraz z kopią świadectwa badania (producenta) do właściwego laboratorium celem wykonania badań kontrolnych.

Po zalaniu szczelin należy wizualnie sprawdzić prawidłowość ich wypełnienia zalewą na gorąco.

Jeżeli gorącą zalewą posypano materiałem drobnopięnistym, to należy sprawdzić makroskopowo czy materiał ten równomiernie pokrywa zalaną powierzchnię szczeliny.

## **5. OBMIAR ROBÓT**

### **5.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m (metr) wypełnionej zalewą szczeliny.

## **6. ODBIÓR ROBÓT**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera/Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 4 dały wyniki pozytywne.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- 1) nacięcie i poszerzenie szczelin przecinarkami wzgl. frezarkami,
- 2) oczyszczenie i osuszenie szczelin, usunięcie śladów i plam olejowych,
- 3) wprowadzenie sznura uszczelniającego w szczelinę,
- 4) zagruntowanie ścianek szczelin gruntownikiem.

## **7. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **7.1. Cena jednostki obmiarowej**

Cena 1 m wypełnienia szczeliny zalewą na gorąco obejmuje:

- 1) prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- 2) oznakowanie robót,
- 3) dostarczenie materiałów i sprzętu na budowę,
- 4) wypełnienie szczelin zgodnie z dokumentacją projektową, ST i ewentualnie zaleceniami Inżyniera/ Inspektora Nadzoru,
- 5) pomiary i badania laboratoryjne,
- 6) odtransportowanie sprzętu z placu budowy.

## **8. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- |                       |   |
|-----------------------|---|
| 1) PN-EN 191-1:2002   | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku                                |
| 2) PN-EN 13242:2004   | Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym |
| 3) PN-EN 14188-1:2005 | Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco   |



## ST 13 – WYPEŁNIANIE ZALEWĄ NA ZIMNO SZCZELIN

1. WSTĘP .....	113
1.1. Przedmiot ST .....	113
1.2. Zakres robót objętych ST .....	113
2. MATERIAŁY .....	113
2.1. Masa uszczelniająca stosowana na zimno .....	113
2.2. Gruntownik .....	113
2.3. Sznur uszczelniający (kord) .....	113
3. WYKONANIE ROBÓT .....	113
3.1. Ogólne zasady wykonania robót .....	113
3.2. Zasady wykonywania robót .....	113
3.3. Roboty przygotowawcze przed wypełnieniem szczelin .....	114
3.4. Czyszczenie i suszenie szczelin .....	114
3.5. Wypełnienie dolnej części szczeliny .....	114
3.6. Gruntowanie szczelin .....	114
3.7. Wbudowanie zalewy na zimno do szczelin .....	114
4. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	115
4.1. Badania przed przystąpieniem do robót .....	115
4.2. Badania w czasie robót .....	115
5. OBMIAR ROBÓT .....	115
5.1. Jednostka obmiarowa .....	115
6. ODBIÓR ROBÓT .....	115
6.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu .....	115
7. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	115
7.1. Cena jednostki obmiarowej .....	115
8. PRZEPISY ZWIĄZANE .....	116

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wypełnianiem zalewą na zimno szczelin w nawierzchni z betonu cementowego.

### **1.2. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad wypełniania zalewą na zimno szczelin w nawierzchniach z betonu cementowego, wszystkich typów i rodzajów.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Masa uszczelniająca stosowana na zimno**

Do uszczelniania „na zimno” szczelin podłużnych i poprzecznych należy stosować zalewy jedno- lub dwuskładnikowe, np. masy poliuretanowe, tiokolowe, z żywic uszlachetnionych, silikonowych, poliwinylowych, epoksydowych, itp.

Zalewy jednoskładnikowe powinny mieć postać kitów ulegających utwardzeniu pod wpływem czynników zewnętrznych (np. wilgoci). Mogą to być np. kity tiksotropowe wprowadzane w szczelinę pod ciśnieniem, masy konfekcjonowane w pojemniku fabrycznym (np. kartuszu), będącym jednorazowym ładunkiem itp.

Zalewy dwuskładnikowe powinny mieć postać gęstej cieczy, która utwardza się w szczelinie w wyniku poprzedzającego aplikację dodania utwardzacza i wymieszania.

Zalewa na zimno powinna odpowiadać wymaganiom określonym w PN-EN 14188-2:2005 lub w aprobacie technicznej, uprzednio wydanej przez uprawnioną jednostkę.

### **2.2. Gruntownik**

Gruntownik, zwiększający przyczepność zalewy do ścianek szczeliny, należy stosować w przypadkach zalecanych przez producenta zalewy.

Gruntownik powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta zalewy.

### **2.3. Sznur uszczelniający (kord)**

Sznur uszczelniający należy stosować w przypadkach przewidzianych w dokumentacji projektowej lub na wniosek Wykonawcy zaakceptowany przez Inżyniera.

Sznur uszczelniający powinien być wyprodukowany ze spienionego materiału syntetycznego (na bazie kauczuku, polietylenu, poliuretanu itp.) lub z innego materiału spełniającego wymagania określone dla sznura i mieć kształt walcowy. Średnica zewnętrzna sznura powinna być stała. Dopuszcza się tolerancję średnicy  $\pm 1$  mm.

Średnica sznura powinna być większa około 25% od szerokości szczeliny; zaleca się, aby pochodził on z jednego źródła dla całego wykonywanego zadania.

Zaleca się, aby sznur uszczelniający z materiału syntetycznego spełniał następujące wymagania:

- twardość wg metody Shore'a (skala „A”) 15 do 25
- wytrzymałość na zerwanie  $\geq 0,5$  N/mm<sup>2</sup>

Przy powstaniu wątpliwości można przeprowadzać badania odporności sznura na krótkotrwałe działanie gruntownika które to badania powinny dać wynik pozytywny.

## **3. WYKONANIE ROBÓT**

### **3.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Roboty związane z wypełnieniem szczelin zalewami na zimno można wykonywać przy braku opadów i w warunkach atmosferycznych określonych we wskazaniach producenta (przeważnie gdy temperatura otoczenia i podłoża nie jest niższa niż  $+ 5^{\circ}\text{C}$  i nie wyższa niż  $+ 40^{\circ}\text{C}$ ).

Nie zaleca się wypełnienia szczelin w czasie silnych wiatrów.

### **3.2. Zasady wykonywania robót**

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- czyszczenie szczeliny,
- wypełnienie dolnej części szczeliny,
- gruntowanie szczelin,

- wbudowanie zalewy do szczelin,
- roboty wykończeniowe.

### **3.3. Roboty przygotowawcze przed wypełnieniem szczelin**

Przed przystąpieniem do wypełnienia szczeliny należy doprowadzić do:

- poszerzenia do ok. 10 mm szerokości górnej części szczeliny na głębokość od 15 do 25 mm,
- usunięcia ze szczelin wkładek z desek, płyt pilśniowych, płyt styropianowych itp. w przypadku, gdy były użyte do formowania szczeliny,
- sprawdzenia wizualnego wilgotności świeżo ułożonego betonu (beton powinien być suchy),
- dokładnego oczyszczenia nawierzchni i usunięcia z niej przeszkód (np. materiałów, sprzętu),
- wstrzymania ruchu pojazdów w rejonie robót.

### **3.4. Czyszczenie i suszenie szczelin**

Przed wypełnieniem należy szczeliny dokładnie oczyścić z zanieczyszczeń obcych, pozostałości po cięciu betonu itp. Po oczyszczeniu pionowe ścianki szczelin powinny być suche, czyste, nie wykazywać pozostałości pylistych. Do czyszczenia szczelin należy stosować szczotki mechaniczne o wymiarach tarcz dostosowanych do wymiarów szczeliny. Szczotkę ustawia się na odpowiednią głębokość szczeliny.

Pył należy wydymać za pomocą sprężonego powietrza.

W przypadku zawilgocenia szczeliny, np. po porannym zaleganiu mgły lub wilgotnej nawierzchni betonowej (np. wskutek opadu deszczu poprzedniego dnia) szczeliny należy wysuszyć i wygrzać przy zastosowaniu lancy gorącego powietrza.

### **3.5. Wypełnienie dolnej części szczeliny**

Dolną część szczeliny, która nie podlega wypełnieniu zalewą na zimno można uszczelnić przez wciśnięcie sznura uszczelniającego (kordu) o średnicy większej o około 25% od szerokości szczeliny.

Poziom wciśniętego sznura powinien zapewniać właściwą głębokość wypełnienia szczeliny zalewą na zimno.

Sznur uszczelniający może być pominięty, jeżeli nie spowoduje to żadnych wad wypełnienia, takich jak niewłaściwa głębokość wypełnienia, późniejsze osiadanie wypełnienia, przyczepność zalewy do dna szczeliny (tzw. lub trójpłaszczyznowa przyczepność). W celu zabezpieczenia przed trójpłaszczyznową przyczepnością dopuszcza się stosowanie innych materiałów, np. taśmy samoprzylepnej.

### **3.6. Gruntowanie szczelin**

Jeśli wymaga tego producent zalewy na zimno, boczne ścianki szczelin powinny być zagruntowane gruntownikiem (roztworem środka zwiększającego przyczepność). Gruntować należy tylko ścianki szczelin przewidziane do wypełnienia w ciągu jednego dnia pracy.

Po odparowaniu rozpuszczalnika z gruntownika (co zwykle występuje po 15 do 30 min) można przystąpić do wypełnienia szczelin.

### **3.7. Wbudowanie zalewy na zimno do szczelin**

Przygotowanie zalewy powinno być zgodne z zaleceniami producenta.

Wbudowanie zalewy do szczelin należy dokonywać posiadany sprzętem mechanicznym zaakceptowanym przez Inżyniera, na głębokość około 1,5 szerokości szczeliny. Masa powinna mieć bardzo dobrą adhezję do ścianek szczeliny, a praktycznie zerową do dna szczeliny.

Dwuskładnikowe zalewy na zimno należy wymieszać mieszarką zgodnie z instrukcją fabryczną. Należy przestrzegać określonego przez producenta okresu ich wbudowania, ograniczonego początkiem żelowania, który w zależności od materiału może wynosić od 20 min do 90 min.

Wypełnienie szczelin zalewą dwuskładnikową zaleca się wykonać układarką wyposażoną w sprężarkę lub przez nią zasilaną względnie specjalnymi pistoletami pneumatycznymi.

Jednoskładnikowe zalewy na zimno nie wymagają na ogół przygotowania i mogą być stosowane bezpośrednio do wypełnienia szczelin.

Jednoskładnikową zalewę na zimno wbudowuje się w szczelinę pod ciśnieniem za pomocą pistoletów pneumatycznych; przy małych zakresach robót zalewę jednoskładnikową można wbudować wyciskarką ręczną.

Ewentualny nadmiar zalewy lub powstałe zanieczyszczenia należy usunąć z nawierzchni przy pomocy szpachli lub innych narzędzi zwilżonych wodą z dodatkiem środka zmiękczającego.

Jeśli przy użyciu posiadanych urządzeń do wypełniania nie daje się uniknąć zanieczyszczeń nawierzchni wzdłuż szczeliny to przed przystąpieniem do uszczelniania zaleca się wykonać zabezpieczenia poprzez naklejenie taśmy samoprzylepnej wzdłuż krawędzi szczeliny.

#### **4. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

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

##### **4.2. Badania w czasie robót**

W czasie robót należy sprawdzić szerokość i głębokość szczelin, które powinny być w miarę możliwości jednakowe na całej swej długości, a także sprawdzać czystość szczelin po oczyszczeniu. Wizualnie i dotykem należy sprawdzić, czy oczyszczone ścianki szczeliny nie zawierają żadnych niezwiązanych okruchów betonu, ziaren kruszywa, pyłów oraz śladów wilgoci, a także śladów i plam olejowych. Jeżeli występują jakiegokolwiek ślady wilgoci należy je usunąć łańcą gorącego powietrza. Plamy olejowe należy wytrawić odpowiednimi rozpuszczalnikami.

Jeżeli ścianki oczyszczonej szczeliny są pokrywane gruntownikiem, należy sprawdzić dotykem czy naniesiona warstewka środka zwiększającego przyczepność nie zawiera nieodparowanych cząstek rozpuszczalnika - zagruntowane ścianki przy pocieraniu nie powinny wykazywać objawów ścierania gruntownika.

Należy stale sprawdzać makroskopowo konsystencję zalewy i jej jednorodność, co jest szczególnie istotne w odniesieniu do zalewy dwuskładnikowej po jej wymieszaniu z utwardzaczem

Po wypełnieniu szczelin należy wizualnie sprawdzić prawidłowość wykonania tej czynności.

#### **5. OBMIAR ROBÓT**

##### **5.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m (metr) wypełnionej zalewą szczeliny.

#### **6. ODBIÓR ROBÓT**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera/Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 4 dały wyniki pozytywne.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- 1) poszerzenie szczelin przecinarkami wzgl. frezarkami,
- 2) oczyszczenie i osuszenie szczelin, usunięcie śladów i plam olejowych,
- 3) wprowadzenie sznura uszczelniającego w szczelinę,
- 4) zagruntowanie ścianek szczelin gruntownikiem.

#### **7. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

##### **7.1. Cena jednostki obmiarowej**

Cena 1 m wypełnienia szczeliny zalewą na zimno obejmuje:

- 1) prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- 2) oznakowanie robót,
- 3) dostarczenie materiałów i sprzętu na budowę,

- 4) wypełnienie szczelin zgodnie z dokumentacją projektową, ST i ewentualnie zaleceniami Inżyniera,
- 5) pomiary i badania laboratoryjne,
- 6) odtransportowanie sprzętu z placu budowy.

#### **8. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- 1) PN-EN 14188-2:2005 Wypełniacze szczelin i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno

## ST – 14 BETONOWE OBRZEŻA CHODNIKOWE

1. WSTĘP .....	118
1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej .....	118
1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej .....	118
1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną .....	118
1.4. Określenia podstawowe .....	118
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót .....	118
2. MATERIAŁY .....	118
2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów .....	118
2.2. Stosowane materiały .....	118
2.3. Betonowe obrzeża chodnikowe - klasyfikacja .....	118
2.4. Betonowe obrzeża chodnikowe - wymagania techniczne .....	118
2.4.1. Wymiary betonowych obrzeży chodnikowych .....	118
2.4.2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży .....	119
2.4.3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży .....	119
2.4.4. Składowanie .....	119
2.4.5. Beton i jego składniki .....	119
2.5. Materiały na ławę i do zaprawy .....	119
3. SPRZĘT .....	120
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu .....	120
3.2. Sprzęt do ustawiania obrzeży .....	120
4. TRANSPORT .....	120
4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu .....	120
4.2. Transport obrzeży betonowych .....	120
4.3. Transport pozostałych materiałów .....	120
5. WYKONANIE ROBÓT .....	120
5.1. Ogólne zasady wykonania robót .....	120
5.2. Wykonanie koryta .....	120
5.3. Ława betonowa .....	120
5.4. Ustawienie betonowych obrzeży chodnikowych .....	120
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	120
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót .....	120
6.2. Badania przed przystąpieniem do robót .....	120
6.3. Badania w czasie robót .....	121
7. OBMIAR ROBÓT .....	121
7.1. Ogólne zasady obmiaru robót .....	121
7.2. Jednostka obmiarowa .....	121
8. ODBIÓR ROBÓT .....	121
8.1. Ogólne zasady odbioru robót .....	121
8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu .....	121
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	121
9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności .....	121
9.2. Cena jednostki obmiarowej .....	121
10. Przepisy związane .....	122
10.1. Normy .....	122

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem betonowego obrzeża chodnikowego.

### 1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi Dokument Przetargowy i Umowny przy zlecaniu i realizacji Robót opisanych w pkt. 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem betonowego obrzeża chodnikowego.

### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Obrzeża chodnikowe - prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST – 00 „Wymagania ogólne”.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST – 00 „Wymagania ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST – 00 Wymagania ogólne.

### 2.2. Stosowane materiały

Materiałami stosowanymi są:

- obrzeża odpowiadające wymaganiom BN-80/6775-04/04 i BN-80/6775-03/01,
- żwir lub piasek do wykonania ław,
- cement wg PN-B-19701,
- piasek do zapraw wg PN-B-06711.

### 2.3. Betonowe obrzeża chodnikowe - klasyfikacja

W zależności od przekroju poprzecznego rozróżnia się dwa rodzaje obrzeży:

- obrzeże niskie - On,
- obrzeże wysokie - Ow.

W zależności od dopuszczalnych wielkości i liczby uszkodzeń oraz odchyłek wymiarowych obrzeża dzieli się na:

- gatunek 1 - G1,
- gatunek 2 - G2.

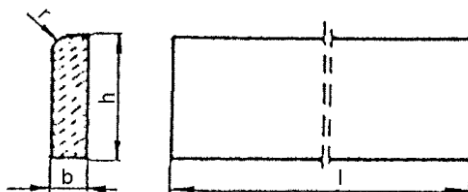
Przykład oznaczenia betonowego obrzeża chodnikowego niskiego (On) o wymiarach 6 x 20 x 75 cm gat. 1:

obrzeże On - I/6/20/75 BN-80/6775-03/04.

### 2.4. Betonowe obrzeża chodnikowe - wymagania techniczne

#### 2.4.1. Wymiary betonowych obrzeży chodnikowych

Kształt obrzeży betonowych przedstawiono na rysunku 1, a wymiary podano w tablicy 1.



Rysunek 1. Kształt betonowego obrzeża chodnikowego

Tablica 1. Wymiary obrzeży

Rodzaj obrzeża	Wymiary obrzeży, cm			
	1	b	h	r
On	75	6	20	3
	100	6	20	3
Ow	75	8	30	3
	90	8	24	3
	100	8	30	3

#### 2.4.2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży

Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży podano w tablicy 2.

Tablica 2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży

Rodzaj wymiaru	Dopuszczalna odchyłka, mm	
	Gatunek 1	Gatunek 2
l	$\pm 8$	$\pm 12$
b, h	$\pm 3$	$\pm 3$

#### 2.4.3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży

Powierzchnie obrzeży powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 3.

Tablica 3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży

Rodzaj wad i uszkodzeń		Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń	
		Gatunek 1	Gatunek 2
Wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi w mm		2	3
Szczерby i uszkodzenia krawędzi i naroży	ograniczających powierzchnie górne (ścieralne)	niedopuszczalne	
	ograniczających pozostałe powierzchnie:		
	liczba, max	2	2
	długość, mm, max	20	40
	głębokość, mm, max	6	10

#### 2.4.4. Składowanie

Betonowe obrzeża chodnikowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według rodzajów i gatunków.

Betonowe obrzeża chodnikowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach co najmniej: grubość 2,5cm, szerokość 5cm, długość minimum 5cm większa niż szerokość obrzeża.

#### 2.4.5. Beton i jego składniki

Do produkcji obrzeży należy stosować beton według PN-B-06250, klasy B 25 i B 30.

#### 2.5. Materiały na ławę i do zaprawy

Żwir do wykonania ławy powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11111, a piasek – wymaganiom PN-B-11113.



Materiały do zaprawy cementowo-piaskowej powinny odpowiadać wymaganiom podanym w ST – 11 Krawężniki betonowe.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00 Wymagania ogólne.

#### **3.2. Sprzęt do ustawiania obrzeży**

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu drobnego sprzętu pomocniczego.

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-00 Wymagania ogólne.

#### **4.2. Transport obrzeży betonowych**

Betonowe obrzeża chodnikowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0,7 wytrzymałości projektowanej.

Obrzeża powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu.

#### **4.3. Transport pozostałych materiałów**

Transport pozostałych materiałów podano w ST-11 Krawężniki betonowe.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST-00 Wymagania ogólne.

#### **5.2. Wykonanie koryta**

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.

#### **5.3. 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 50m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

#### **5.4. Ustawienie betonowych obrzeży chodnikowych**

Betonowe obrzeża chodnikowe należy ustawiać na wykonanym podłożu w miejscu i ze światłem (odległością górnej powierzchni obrzeża od ciągu komunikacyjnego) zgodnym z ustaleniami dokumentacji projektowej.

Ustawianie obrzeży chodnikowych na ławie betonowej wykonuje się na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 5 cm po zagęszczeniu.

Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1cm. Należy wypełnić je piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową w stosunku 1:2. Spoiny przed zalaniem należy oczyścić i zmyć wodą. 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-00 Wymagania ogólne.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia betonowych obrzeży chodnikowych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu, zgodnie z wymaganiami tablicy 3. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1mm, zgodnie z ustaleniami PN-B-10021.

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy, zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i 2. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1mm.

Badania pozostałych materiałów powinny obejmować wszystkie właściwości określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów wymienionych w pkt. 2.

### **6.3. Badania w czasie robót**

W czasie robót należy sprawdzać wykonanie:

- a) koryta pod ławę - zgodnie z wymaganiami pkt. 5.2,
- b) ław betonowych – zgodnie z wymaganiami pkt. 5.3,
- c) ustawienia betonowego obrzeża chodnikowego - zgodnie z wymaganiami pkt. 5.4, przy dopuszczalnych odchyleniach:
  - linii obrzeża w planie, które może wynosić  $\pm 2$ cm na każde 100m długości obrzeża,
  - niwelety górnej płaszczyzny obrzeża, które może wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100m długości obrzeża,
  - wypełnienia spoin, sprawdzane co 10 metrów, które powinno wykazywać całkowite wypełnienie badanej spoiny na pełną głębokość.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-00 Wymagania ogólne.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m (metr) ustawionego betonowego obrzeża chodnikowego.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-00 Wymagania ogólne.

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

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonane koryto,
- wykonana ława.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST-00 Wymagania ogólne.

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

Cena wykonania 1 m betonowego obrzeża chodnikowego obejmuje:

- 1) prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- 2) dostarczenie materiałów,
- 3) wykonanie koryta,
- 4) rozścielenie i ubicie podsypki,
- 5) ustawienie obrzeża,
- 6) wypełnienie spoin,
- 7) obsypanie zewnętrznej ściany obrzeża,
- 8) wykonanie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

- 1) PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane
- 2) PN-B-06250 Beton zwykły
- 3) PN-B-06711 Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw
- 4) PN-B-10021 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych
- 5) PN-B-11111 Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
- 6) PN-B-11113 Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
- 7) PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
- 8) BN-0/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania
- 9) BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża.

## ST 15 – KRAWĘŻNIKI BETONOWE

1. WSTĘP .....	124
1.1. Przedmiot ST .....	124
1.2. Zakres robót objętych ST .....	124
2. MATERIAŁY .....	124
2.1. Materiały do wykonania robót .....	124
2.1.1. Stosowane materiały .....	124
2.1.2. Krawężniki betonowe .....	124
2.1.3. Materiały na ławy .....	126
2.1.4. Masa zalewowa w szczelinach ławy betonowej i spoinach krawężników .....	126
3. WYKONANIE ROBÓT .....	126
3.1. Zasady wykonywania robót .....	126
3.2. Roboty przygotowawcze .....	126
3.3. Wykonanie ławy .....	127
3.3.1. Koryto pod ławę .....	127
3.3.2. Ława betonowa .....	127
3.4. Ustawienie krawężników betonowych .....	127
3.4.1. Zasady ustawiania krawężników .....	127
3.4.2. Ustawienie krawężników na ławie betonowej .....	127
3.4.3. Wypełnianie spoin .....	127
4. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	127
4.1. Badania przed przystąpieniem do robót .....	127
4.2. Badania w czasie robót .....	127
4.2.1. Sprawdzenie koryta pod ławę .....	127
4.2.2. Sprawdzenie ław .....	127
4.2.3. Sprawdzenie ustawienia krawężników .....	128
5. OBMIAR ROBÓT .....	128
5.1. Jednostka obmiarowa .....	128
6. ODBIÓR ROBÓT .....	128
6.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu .....	128
7. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	128
7.1. Cena jednostki obmiarowej .....	128
8. PRZEPISY ZWIĄZANE .....	129

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężników betonowych wraz z wykonaniem ław.

### 1.2. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem ustawienia krawężników betonowych typu ulicznego i typu drogowego (wtopionych) na ławach betonowych.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Materiały do wykonania robót

#### 2.1.1. Stosowane materiały

Przy ustawianiu krawężników na ławach można stosować następujące materiały:

- krawężniki betonowe,
- piasek na podsypkę i do zapraw,
- cement do podsypki i do zapraw,
- wodę,
- materiały do wykonania ławy.

#### 2.1.2. Krawężniki betonowe

##### 2.1.2.1. Wymagania ogólne wobec krawężników

Krawężniki betonowe mogą mieć następujące cechy charakterystyczne:

- krawężnik może być produkowany:
  - a) z jednego rodzaju betonu,
  - b) 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,
- płaszczyzny czołowe krawężników mogą być proste lub ukształtowane w sposób ułatwiający układanie lub rygłowanie,
- krawężniki łukowe mogą być wykonane jako wypukłe lub wklęsłe,
- rozróżnia się dwa typy krawężników:
  - a) uliczne, do oddzielenia powierzchni znajdujących się na różnych poziomach (np. jezdni i chodnika),
  - b) drogowe, do oddzielenia powierzchni znajdujących się na tym samym poziomie (np. jezdni i pobocza).

##### 2.1.2.2. Wymagania techniczne wobec krawężników

Wymagania techniczne stawiane krawężnikom betonowym określa 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	Załącznik	Wymagania
1			Kształt i wymiary
1.1	Wartości dopuszczalnych odchyłek od wymiarów nominalnych, z dokładnością do milimetra	C	Długość: $\pm 1\%$ , $\geq 4$ mm i $\leq 10$ 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	C	± 1,5 mm ± 2,0 mm ± 2,5 mm ± 4,0 mm		
2	Właściwości fizyczne i mechaniczne				
2.1	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzających	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia ≤ 1,0 kg/m², przy czym każdy pojedynczy wynik < 1,5 kg/m²		
2.2	Wytrzymałość na zginanie (Klasa wytrzymałości ustalona w dokumentacji projektowej lub przez Inżyniera)	F	Klasa wytr.	Charakterystyczna wytrzymałość, MPa	Każdy poj. wynik, MPa
			1	3,5	> 2,8
			2	5,0	> 4,0
			3	6,0	> 4,8
2.3	Trwałość ze względu na wytrzymałość	F	Krawężniki mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pktu 2.2 oraz poddawane są normalnej konserwacji		
2.4	Odporność na ścieranie (Klasa odporności ustalona w dokumentacji projektowej lub przez Inżyniera)	G i H	Klasa odporności	Odporność przy pomiarze na tarczy	
				szerokiej ściernej, wg zał. G normy – badanie podstawowe	Böhmego, wg zał. H normy – badanie alternatywne
			1 3 4	Nie określa się ≤ 23 mm ≤ 20 mm	Nie określa się ≤ 20000 mm³/5000 mm² ≤ 18000 mm³/5000 mm²
2.5	Odporność na poślizg/poślizgnięcie	I	a) jeśli górna powierzchnia krawężnika nie była szlifowana i/lub polerowana – zadawalająca odporność, b) jeśli wyjątkowo wymaga się podania wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie – należy zadeklarować minimalną jej wartość pomierzoną wg zał. I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia), 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.		
3	Aspekty wizualne				
3.1	Wygląd	J	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	J	a) krawężniki z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien określić rodzaj tekstury, b) tekstura powinna być porównana z próbkami dostarczonymi przez producenta, zatwierdzonymi przez odbiorcę, c) różnice w jednolitości tekstury, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwości surowców i warunków twardnienia, nie są uważane za istotne
3.3	Zabarwienie	J	a) barwiona może być warstwa ścieralna lub cały element, b) zabarwienie powinno być porównane z próbkami dostarczonymi przez producenta, zatwierdzonymi przez odbiorcę, c) różnice w jednolitości zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami właściwości surowców lub warunków dojrzewania betonu, nie są uważane za istotne

### 2.1.2.3. Składowanie krawężników

Krawężniki betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, kształtów, cech fizycznych i mechanicznych, wielkości, wyglądu itp.

Krawężniki betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długości min. 5 cm większej od szerokości krawężnika.

### 2.1.3. Materiały na podsypkę i do zapraw

Należy stosować następujące materiały na podsypkę cementowo-piaskową i do zapraw:

- mieszankę 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.

### 2.1.4. Materiały na ławy

Do wykonania ław pod krawężnik należy stosować beton klasy C12/15 wg PN-EN 206-1.

### 2.1.5. Masa zalewowa w szczelinach ławy betonowej i spoinach krawężników

Masa zalewowa, do wypełniania szczelin dylatacyjnych, powinna odpowiadać wymaganiom ST 09 oraz ST 10.

## 3. WYKONANIE ROBÓT

### 3.1. Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i ST.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- wykonanie ławy,
- ustawienie krawężników,
- wypełnienie spoin.

### 3.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej:

- ustalić lokalizację robót,
- ustalić dane niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- usunąć przeszkody, np. słupki, pacholki, elementy dróg, ogrodzeń itd.
- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,

- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

### **3.3. Wykonanie ławy**

#### **3.3.1. 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.

#### **3.3.2. 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.

### **3.4. Ustawienie krawężników betonowych**

#### **3.4.1. Zasady ustawiania krawężników**

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej.

#### **3.4.2. Ustawienie krawężników na ławie betonowej**

Ustawianie krawężników na ławie betonowej wykonuje się na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 5 cm po zagęszczeniu.

#### **3.4.3. Wypełnianie spoin**

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1cm. Spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2.

Spoiny krawężników przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury krawężniki ustawione na podsypce cementowo-piaskowej i o spoinach zalanych zaprawą należy zalewać co 50m bitumiczną masą zalewową nad szczeliną dylatacyjną ławy.

## **4. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje właściwości użytkowych, 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 Inżynierowi 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 1340.

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu krawężników betonowych powinny obejmować właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w punkcie 2.

### **4.2. Badania w czasie robót**

#### **4.2.1. 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 pkt. 3.3.1.

#### **4.2.2. Sprawdzenie ław**

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

- a) zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją projektową.



Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m ławy,

b) 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,

c) 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,

d) zagęszczenie ław z kruszyw.

Zagęszczenie ław bada się w dwóch przekrojach na każde 100m.

e) 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.

#### **4.2.3. Sprawdzenie ustawienia krawężników**

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

- a) dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- b) dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- c) równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,
- d) dokładność wypełnienia spoin bada się co 10 metrów. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

### **5. OBMIAR ROBÓT**

#### **5.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m (metr) ustawionego krawężnika.

### **6. ODBIÓR ROBÓT**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera/Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 4 dały wyniki pozytywne.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- 1) wykonanie koryta pod ławę,
- 2) wykonanie ławy,
- 3) wykonanie podsypki.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami punktu 8 ST 00 Wymagania ogólne.

### **7. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

#### **7.1. Cena jednostki obmiarowej**

Cena ustawienia 1 m krawężnika obejmuje:

- 4) prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- 5) oznakowanie robót,
- 6) przygotowanie podłoża,
- 7) dostarczenie materiałów i sprzętu,
- 8) wykonanie koryta pod ławę,
- 9) wykonanie ławy z ewentualnym wykonaniem szalunku i zalaniem szczelin dylatacyjnych,
- 10) wykonanie podsypki,

- 11) ustawienie krawężników z wypełnieniem spoin i zalaniem szczelin według wymagań dokumentacji projektowej i ST,
- 12) przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- 13) odwiezienie sprzętu.

#### **8. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- 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 1340:2004 i PN-EN 1340:2004/AC Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań
- 4) PN-88/B-06250 Beton zwykły
- 5) PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe
- 6) PN-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
- 7) PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych
- 8) PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
- 9) PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
- 10) BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
- 11) Katalog szczegółów drogowych ulic, placów i parków miejskich, Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego, Warszawa 1987

## ST 16 – ZIELEŃ DROGOWA

1. WSTĘP .....	131
1.1. Przedmiot ST .....	131
1.2. Zakres robót objętych SST .....	131
2. MATERIAŁY .....	131
2.1. Ziemia urodzajna .....	131
2.2. Nasiona traw .....	131
3. WYKONANIE ROBÓT .....	131
3.1. Trawniki .....	131
3.1.1. Wymagania dotyczące wykonania trawników .....	131
3.1.2. Pielęgnacja trawników .....	131
4. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	132
4.1. Trawniki .....	132
5. OBMIAR ROBÓT .....	132
5.1. Jednostka obmiarowa .....	132
6. ODBIÓR ROBÓT .....	132
7. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	132
7.1. Cena jednostki obmiarowej .....	132

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z założeniem i pielęgnacją zieleni drogowej.

### **1.2. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z zakładaniem i pielęgnacją trawników na terenie płaskim.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ziemia urodzajna**

Ziemia urodzajna, w zależności od miejsca pozyskania, powinna posiadać następujące charakterystyki:

- 1) ziemia rodzima - powinna być zdjęta przed rozpoczęciem robót budowlanych i zmagazynowana w pryzmach nie przekraczających 2 m wysokości,
- 2) ziemia pozyskana w innym miejscu i dostarczona na plac budowy - nie może być zagruzowana, przerośnięta korzeniami, zasolona lub zanieczyszczona chemicznie.

### **2.2. Nasiona traw**

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

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

## **3. WYKONANIE ROBÓT**

### **3.1. Trawniki**

#### **Wymagania dotyczące wykonania trawników**

Wymagania dotyczące wykonania robót związanych z trawnikami są następujące:

- 1) teren pod trawniki musi być oczyszczony z gruzu i zanieczyszczeń,
- 2) przy wymianie gruntu rodzimego na ziemię urodzajną teren powinien być obniżony w stosunku krawężników o ok. 15 cm - jest to miejsce na ziemię urodzajną,
- 3) teren powinien być wyrównany i splantowany,
- 4) ziemia urodzajna powinna być rozścielona równą warstwą oraz starannie wyrównana,
- 5) przed siewem nasion trawy ziemię należy wałować wałem gładkim, a potem wałem – kolczatką lub zagabić,
- 6) siew powinien być dokonany w dni bezwietrzne,
- 7) okres siania - najlepszy okres wiosenny, najpóźniej do połowy września,
- 8) na terenie płaskim nasiona traw wysiewane są w ilości od 1 do 4 kg na 100 m<sup>2</sup>,
- 9) przykrycie nasion - przez przemieszczanie z ziemią grabiami lub wałem kolczatką,
- 10) po wysiewie nasion ziemia powinna być wałowana lekkim wałem w celu ostatecznego wyrównania i stworzenia dobrych warunków dla podsiąkania wody. Jeżeli przykrycie nasion nastąpiło przez wałowanie kolczatką, można już nie stosować wału gładkiego,
- 11) mieszanka nasion trawnikowych może być gotowa.

#### **Pielęgnacja trawników**

Najważniejszym zabiegiem w pielęgnacji trawników jest koszenie:

- 1) pierwsze koszenie powinno być przeprowadzone, gdy trawa osiągnie wysokość około 10 cm,
- 2) następne koszenia powinny się odbywać w takich odstępach czasu, aby wysokość trawy przed kolejnym koszeniem nie przekraczała wysokości 10 do 12 cm,
- 3) ostatecznie, przedzimowe koszenie trawników powinno być wykonane z 1-miesięcznym wyprzedzeniem spodziewanego nastania mrozów (dla warunków klimatycznych Polski można przyjąć pierwszą połowę października),
- 4) koszenia trawników w całym okresie pielęgnacji powinny się odbywać często i w regularnych odstępach czasu, przy czym częstość koszenia i wysokość cięcia, należy uzależniać od gatunku wysianej trawy,
- 5) chwasty trwałe w pierwszym okresie należy usuwać ręcznie; środki chwastobójcze o selektywnym działaniu należy stosować z dużą ostrożnością i dopiero po okresie 6 miesięcy od założenia trawnika.

## **4. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **4.1. Trawniki**

Kontrola w czasie wykonywania trawników polega na sprawdzeniu:

- 1) oczyszczenia terenu z gruzu i zanieczyszczeń,
- 2) określenia ilości zanieczyszczeń (w m<sup>3</sup>),
- 3) pomiaru odległości wywozu zanieczyszczeń na zwalnię,
- 4) wymiany gleby jałowej na ziemię urodzajną z kontrolą grubości warstwy rozścielonej ziemi,
- 5) prawidłowego uwałowania terenu,
- 6) zgodności składu gotowej mieszanki traw z ustaleniami dokumentacji projektowej,
- 7) gęstości zasiewu nasion,
- 8) prawidłowej częstotliwości koszenia trawników,
- 9) okresów podlewania, zwłaszcza podczas suszy,
- 10) dosiewania płaszczyzn trawników o zbyt małej gęstości wykiełkowanych ździebeł trawy.

Kontrola robót przy odbiorze trawników dotyczy:

- 1) prawidłowej gęstości trawy (trawniki bez tzw. „łysin”),
- 2) obecności gatunków niewysiewanych.

## **5. OBMIAR ROBÓT**

### **5.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonania trawników.

## **6. ODBIÓR ROBÓT**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera/Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 4 dały wyniki pozytywne.

## **7. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **7.1. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> trawnika obejmuje:

- 1) roboty przygotowawcze: oczyszczenie terenu, dowóz ziemi urodzajnej, rozścielenie ziemi urodzajnej,
- 2) zakładanie trawników,
- 3) pielęgnację trawników: podlewanie, koszenie.