

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych

Nazwa zadania :

Poprawa bezpieczeństwa ruchu pieszych w obszarze oddziaływania przejść dla pieszych

1	Adres obiektu	Drogi powiatowe: - Przebudowa przejścia dla pieszych w km 0+980 w m. Rabka Zdrój, Miasto i Gmina Rabka Zdrój/Powiat Nowotarski, - Przebudowa przejścia w obszarze oddziaływania w km 0+000 do 0+107 (w tym przejścia dla pieszych w km 0+075) w m. Raba Wyżna, Gmina Raba Wyżna/Powiat Nowotarski - Przebudowa przejścia dla pieszych w km 11+145 w miejscowości Sromowce Niżne, Gmina Czorsztyn/Powiat Nowotarski
2	Adres zamawiającego	Powiatowy Zarząd Dróg w Nowym Targu ul.Szpitalna 14, 34-400 Nowy Targ
3	CPV	1) główny kod CPV 45233200-1 Roboty w zakresie różnych nawierzchni 2) dodatkowe kody CPV a) 45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę b) 45233292-2 Instalowanie urządzeń ochronnych
4	Opracował	mgr inż. Szczepan Guzik
5	Data opracowania	09.08.2021r.

- Zakres robót objętych STWiORB.

Przedmiotem niniejszego rozdziału specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych, jest wykonanie realizacji robót obejmujących zadanie: Poprawa bezpieczeństwa ruchu pieszych w obszarze oddziaływania przejść dla pieszych

Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych.

- Pojęcia podstawowe

LINIE KABLOWE

linia kablowa – kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych jednożyłowych układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno- lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno- lub wielofazowych albo jedno- lub wielobiegunowych.

trasa kablowa – pas terenu lub przestrzeni, którego osią symetrii jest linia prosta, łamana lub falista, łącząca dwa lub więcej urządzeń elektrycznych, elektrycznych którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

napięcie znamionowe linii (U) – napięcie międzyprzewodowe w przypadku prądu przemiennego lub międzybiegunowe w przypadku prądu stałego, na które linia kablowa jest zbudowana.

osprzęt elektroenergetycznych linii kablowych – zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli, np. mufy, głowice, złączki, końcówki.

odległość między przedmiotami – odległość między punktami przedmiotów najbliżej sobie położonymi, np. odległość kabla od innego kabla, rurociągu.

odległość pozioma między przedmiotami – odległość między rzutami poziomymi przedmiotów.

odległość pionowa między przedmiotami – odległość między rzutami pionowymi przedmiotów.

skrzyżowanie – takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego albo naziemnego, np. rurociągu, toru kolejowego, drogi, wody żeglownej lub spławnej.

zbliżenie – takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową a inną linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w którym nie występuje skrzyżowanie.

osłona kabla – konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego. Rozróżnia się następujące rodzaje osłon:

- h) przykrycie – osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznymi uszkodzeniami od góry,
- i) przegroda – osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub od innych urządzeń,
- j) osłona otaczająca – osłona nie dzielona lub dzielona, chroniąca kabel ze wszystkich stron,
- k) osłona otwarta – osłona chroniąca kabel z jednej, dwóch lub trzech stron.

blok kablowy – osłona otaczająca kabla stanowiąca całość, konstrukcyjną, mająca dwa lub więcej otworów, z których każdy jest przeznaczony do wciągnięcia jednego kabla.

pomieszczenie kablowe – pomieszczenie w budynku przeznaczone do ułożenia kabli na podłodze, na ścianach lub specjalnych konstrukcjach w celu ich rozprowadzenia pod pomieszczeniami rozdzielnic, nastawni, sterowni itp. lub obok tych pomieszczeń.

kanał kablowy – kanał ścianie, stropie, podłodze lub w ziemi przykryty płytami zdejmowanymi zupełnie lub częściowo, przeznaczony do układania kabli, nie przystosowany do poruszania się obsługi w jego wnętrzu.

tunel kablowy – tunel przeznaczony do układania w nim kabli i przystosowany do poruszania się obsługi w jego wnętrzu.

szyb kablowy – wydzielony obudowany pionowy szyb łączący więcej niż dwie kondygnacje budynku, przeznaczony do ułożenia w nim kabli.

pomost kablowy (estakada) – konstrukcja nadziemna przeznaczona do układania tylko kabli lub kabli oraz innych instalacji i urządzeń technologicznych.

drabinka kablowa – konstrukcja wsporcza w formie drabinki przeznaczona do układania kabli.

korytko kablowe – konstrukcja wsporcza przeznaczona do układania kabli, w postaci jednego elementu o trzech ścianach jednolitych lub ażurowych.

bruzda – wyłobienie w ścianie, w posadzce albo stropie przeznaczone do ułożenia w nim kabla lub kabla w osłonie, a następnie przykrycia zaprawą cementową.

studzienka kablowa – pomieszczenie podziemne przeznaczone do instalowania muf kablowych, ułatwiające przeciąganie i łączenie kabli układanych w kanałach i blokach.

ściana przeciwpożarowa w tunelu kablowym – przegroda z drzwiami przeciwpożarowymi, służąca do podziału tunelu na strefy pożarowe.

przegroda przeciwpożarowa w tunelu kablowym – przegroda z otworem przełazowym bez drzwi instalowana w strefie pożarowej tunelu, służąca do ograniczenia rozprzestrzeniania się pożaru w obrębie jednej strefy.

grodz przeciwpożarowa – przegroda przeciwpożarowa stosowana w kanałach lub szybach kablowych, wykonana w całym przekroju poprzecznym kanału lub szybu kablowego.

POJĘCIA OGÓLNE

instalacja elektryczna – zestaw połączonych ze sobą i zharmonizowanych w działaniu urządzeń i aparatów, umożliwiających funkcjonowanie maszyn, urządzeń, systemów i układów zasilanych elektrycznie.

Do instalacji elektrycznych zalicza się:

- instalacje elektroenergetyczne niskiego i wysokiego napięcia,
- instalacje i urządzenia teletechniczne,
- instalacje i urządzenia sygnalizacji, sterowania, pomiarów i monitorowania,
- instalacje telefoniczne i komputerowe,
- instalacje elektroniczne alarmowe, przeciwpożarowe i ochrony mienia,
- instalacje uziemiające i przeciwprzepięciowe,
- instalacje wewnętrznej i zewnętrznej ochrony odgromowej.

instalacja elektroenergetyczna – w ogólnym pojęciu termin instalacja elektroenergetyczna obejmuje współpracujące ze sobą urządzenia związane z wytwarzaniem, przesyłem i rozdziałem oraz użytkowaniem energii elektrycznej.

elektroenergetyczna sieć rozdzielcza – elektroenergetyczna sieć rozdzielcza na napięcie do 1 kV i pow. 1 kV do 100 kV (zasilająca) – jest to zbiór urządzeń do rozdziału energii elektrycznej zużywanej u odbiorców komunalno-bytowych i przemysłowych. Elektroenergetyczna sieć rozdzielcza (zasilająca) może być:

- napowietrzną lub kablową siecią o napięciu niższym od 1 kV (dalej zwaną siecią n.n.),
- napowietrzną lub kablową siecią o napięciu powyżej 1 kV do 110 kV (dalej zwaną siecią WN),
- sekcją szyn zbiorczych zbiorczych rozdzielni WN.

Dla zasilania obiektów budowlanych energią elektryczną z sieci rozdzielczych wykonywane są przyłącza i wewnętrzne linie zasilające.

przyłącze – przyłącze jest to linia łącząca zasilany obiekt z rozdzielczą siecią zasilającą. Przyłącze może być wykonane jako kablowe lub napowietrzne, wykonywane przewodami gołymi lub izolowanymi (np. przewodem AsXS). Przyłącze może być:

- napowietrzne ze słupa rozdzielczej sieci n.n. jedнопrzęsłowe lub wieloprzęsłowe do złącza n.n.,
- kablowe ze słupa napowietrznej sieci lub z mufy odgałęźnej kablowej sieci rozdzielczej n.n. do złącza n.n.,
- napowietrzne jedнопrzęsłowe lub wieloprzęsłowe z sieci rozdzielczej napowietrznej WN do złącza WN,
- kablowe z sieci rozdzielczej kablowej WN do złącza WN.

złącze – złącze jest to urządzenie służące do wykonania połączenia przyłącza z instalacją odbiorczą bezpośrednio lub za pośrednictwem wewnętrznych linii zasilających. Z jednego złącza zasilana może być jedna lub więcej wewnętrznych linii zasilających. W złączu znajduje się głównie zabezpieczenie elektryczne obiektu. Złącze powinno być usytuowane w miejscu ogólnodostępnym, wewnątrz lub zewnątrz obiektu i zabezpieczone przed dostępem osób niepowołanych. Złącze może być:

- zaciskami przed pomiarem po stronie wysokiego napięcia linii napowietrznej lub kablowej WN,
- zaciskami przewodów doprowadzonych z napowietrznej linii n.n. łączącymi z wewnętrzną linią zasilającą n.n. prowadzoną do tablicy licznikowej (np. na stojaku dachowym, czy na izolatorach w szczycie budynku),

- zaciskami na kablowej wlv do licznika energii elektrycznej usytuowanego na granicy posesji lub na zewnątrz budynku wyprowadzonej z mufy odgałęźnej w kablowej sieci rozdzielczej n.n.,
- zaciskami na przelotowo wprowadzonym kablu sieci rozdzielczej n.n. do szafki z bezpiecznikami i licznikiem usytuowanej na granicy posesji lub na zewnątrz budynku.

wewnętrzna linia zasilająca – wewnętrzna linia zasilająca jest to obwód zasilający tablice rozdzielcze, czy też rozdzielnie, z których zasilane są instalacje odbiorcze. Wewnętrzna linia zasilająca może być:

- obwodem instalacji elektrycznej od złącza n.n. do tablicy licznikowej,
- obwodem instalacji elektrycznej od tablicy licznikowej do tablic rozdzielczych (np. piętrowych, oddziałowych),
- linią kablową lub napowietrzną WN od złącza WN do pola pomiarowego rozdzielni lub stacji transformatorowo-rodzielczej,
- linią kablową lub napowietrzną WN od złącza WN do pola pomiarowego rozdzielni lub stacji transformatorowo-rodzielczej do oddziałowych rozdzielni stacji transformatorowo-rodzielczej,
- linią kablową lub napowietrzną n.n. od pola pomiarowego rozdzielni lub stacji transformatorowo-rodzielczej do rozdzielnic oddziałowych n.n.,
- linią kablową n.n. od złącza kablowego do punktu pomiarowego usytuowanego na granicy posesji lub na zewnątrz budynku.

instalacja odbiorcza – instalacja odbiorcza jest to część instalacji znajdująca się za układem pomiarowym służącym do rozliczeń między dostawcą a odbiorcą energii elektrycznej, a w razie braku układu pomiarowego – za wyjściowymi zaciskami pierwszego urządzenia zabezpieczającego instalację od strony zasilania.

przewód neutralny (symbol N) – przewód połączony bezpośrednio z punktem neutralnym układu sieci i mogący służyć do przesyłania energii.

temperatura otoczenia – temperatura powietrza lub innego czynnika otaczającego urządzenie elektryczne.

zasilanie elektrycznych instalacji bezpieczeństwa; układ zasilania elektrycznych instalacji bezpieczeństwa – układ zasilania przeznaczony do podtrzymania działania wyposażenia i instalacji niezbędnych:

- dla zdrowia i bezpieczeństwa osób i/lub
 - dla wymaganego przez przepisy, uniknięcia poważnych szkód środowiska innego wyposażenia.
- UWAGA: W skład układu zasilania wchodzi źródło i obwody dochodzące do zacisków urządzeń. W szczególnych przypadkach w skład układu mogą wchodzić również urządzenia.

zasilanie rezerwowe instalacji elektrycznych; układ zasilania rezerwowego instalacji elektrycznych – układ zasilania przeznaczony do podtrzymania ciągłości działania danej instalacji albo jej określonych części lub jednej z jej części, z powodów innych niż bezpieczeństwo osób, w przypadku wyłączenia zasilania podstawowego.

źródło zasilania elektrycznych instalacji bezpieczeństwa – źródło przeznaczone do podtrzymania ciągłości zasilania urządzeń służących bezpieczeństwu.

źródło zasilania rezerwowego instalacji elektrycznych – źródło przeznaczone do podtrzymania ciągłości działania danej instalacji albo jej określonych części lub jednej z jej części, z powodów innych niż bezpieczeństwo osób, w przypadku wyłączenia zasilania podstawowego.

OPRZEWODOWANIE

oprzewodowanie – zespół składający się z przewodu (kabla) lub przewodów (kabli) lub przewodów szynowych oraz elementów mocujących, a także w razie potrzeby, osłonek przewodów (kabli) lub przewodów szynowych.

przebieg instalacyjny – przestrzeń wewnątrz struktury lub elementów obiektu budowlanego dostępna tylko w określonych miejscach.

Uwagi:

1-Przykładami są: przestrzeń wewnątrz ścian, podwieszanych sufitów, podsufitek i określonych rodzajów ram okien oraz ram drzwi i ościeżnic

2-Specjalnie utworzona w elemencie budowlanym przestrzeń jest również określana jako kanał.

rura instalacyjna – część składowa zamkniętego układu oprzewodowania o okrągłym lub nieokrągłym przekroju poprzecznym, do układania w niej przewodów izolowanych i/lub kabli instalacji elektrycznych, umożliwiającą ich wciąganie i/lub wymianę.

Uwaga: Rury instalacyjne powinny być wystarczająco ściśle połączone ze sobą tak, aby przewody i/lub kable mogły być tylko wciągane, a nie wkładane z boku.

listwa instalacyjna – system zamykanych obudów; każda składająca się z podłoża i pokrywy, przeznaczony do całkowitego osłonięcia prowadzonych przewodów izolowanych, kabli sznurów oraz przystosowany do innego wyposażenie elektrycznego.

kanał kablowy – element oprzewodowania prowadzony nad ziemią lub w ziemi, w podłodze lub nad poziomem podłogi, otwarty, przewietrzany lub zamknięty i mający wymiary nie pozwalające na wejście osób, ale umożliwiające dostęp do rur instalacyjnych i/lub przewodów oraz kabli na całej swojej długości podczas montażu i eksploatacji.

Uwaga: Kanał kablowy nie musi, ale może stanowić część konstrukcji budowlanej.

tunel kablowy – korytarz, którego wymiary pozwalają osobom na swobodne przechodzenie na całej jego długości, wyposażony w konstrukcje wsporcze i/lub mocujące dla kabli oraz przewodów, dla połączeń przewodów i kabli oraz/albo dla innych elementów oprzewodowania.

korytko instalacyjne; korytko kablowe – podpora kablowa stanowiąca ciągle podłoże, z wygiętymi do góry bokami, bez przykrycia.

Uwaga: Korytko instalacyjne może być perforowane lub bez perforacji.

drabinka instalacyjna; drabinka kablowa – podpora kablowa składająca się z szeregu poprzecznych elementów wsporczych, przymocowanych sztywno do głównych podłużnych członów nośnych.

wsporniki instalacyjne; wsporniki kablowe – poziome podpory kablowe mocowane tylko jednym końcem, rozmieszczone w odstępach od siebie, na których układa się przewody i/lub kable.

uchwyty instalacyjne; uchwyty kablowe – elementy rozmieszczone w określonych odstępach służące do mechanicznego mocowania przewodu, kabla lub rury instalacyjnej.

obwód (instalacji elektrycznej) – zespół elementów instalacji elektrycznej wspólnie zasilanych i chronionych przed przewężeniami wspólnymi zabezpieczeniami.

obwód rozdzielczy; wewnętrzna linia zasilająca (obiektu budowlanego) – obwód elektryczny zasilający rozdzielnicę.

obwód odbiorczy (obiektu budowlanego) – obwód, do którego są przyłączone bezpośrednio odbiorniki energii elektrycznej lub gniazda wtyczkowe.

OPRAWY OŚWIETLENIOWE

oświetlenie podstawowe – oświetlenie przewidziane dla danego rodzaju pomieszczenia, urządzenia lub czynności w normalnych warunkach pracy.

oświetlenie awaryjne – oświetlenie przewidziane do stosowania w niektórych przypadkach, podczas zaniku oświetlenia podstawowego.

oświetlenie bezpieczeństwa – rodzaj oświetlenia awaryjnego umożliwiający bezpieczne dokończenie, a w niektórych przypadkach kontynuację wykonywanych czynności.

oświetlenie ewakuacyjne – rodzaj oświetlenia awaryjnego umożliwiający łatwe i pewne wyjście z budynku w czasie zaniku oświetlenia podstawowego.

oświetlenie ogólne – oświetlenie przestrzeni bez uwzględnienia szczególnych wymagań dotyczących oświetlenia niektórych jej części.

oświetlenie miejscowe – oświetlenie niektórych części przestrzeni, np. miejsc pracy, z uwzględnieniem szczególnych potrzeb oświetleniowych, oświetleniowych celu zwiększenia natężenia oświetlenia, uwidocznienia szczegółów itp.

oświetlenie złożone – oświetlenie składające się z oświetlenia ogólnego i oświetlenia miejscowego.

stałe uzupełniające oświetlenie elektryczne (wnętrz) – stałe elektryczne oświetlenie uzupełniające oświetlenie dzienne, gdy samo oświetlenie dzienne jest niewystarczające lub niezadowalające.

ośnienie – stan procesu widzenia, w którym odczuwa się niewygodę widzenia albo obniżenie zdolności rozpoznawania przedmiotów, albo oba te wrażenia razem, na skutek niesprzyjającego rozkładu luminacji lub jej zbyt szerokiego zakresu lub też nadmiernego kontrastu w przestrzeni lub czasie.

ośnienie przykre – ośnienie polegające na powstaniu niewygody widzenia i niekoniecznie związane z zakłóceniem czynności wzrokowej.

płaszczyzna robocza – powierzchnia odniesieniowa wyznaczona płaszczyzną, na której zwykle wykonywana jest praca. Jeśli nie wynika to z odmiennego usytuowania stanowisk pracy lub ich ograniczonych względnych wymiarów, za powierzchnię roboczą przyjmuje się poziomą płaszczyznę na wysokości 0,85 m od podłogi, ograniczoną ścianami pomieszczenia, zaś w strefach komunikacyjnych powierzchnię podłogi lub schodów.

równomierność oświetlenia – (na danej powierzchni) – stosunek natężenia oświetlenia najmniejszego do średniego na tej powierzchni.

wskaźnik oddawania barw – miara stopnia zgodności wrażenia barwy przedmiotów oświetlonych danym źródłem światła z wrażeniem barwy tych samych przedmiotów oświetlonych iluminatem odniesieniowym w określonych warunkach.

OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

bariera; przeszkoda – element chroniący przed niezamierzonym dotykiem bezpośrednim, lecz nie chroniący przed dotykiem bezpośrednim spowodowanym działaniem rozmyślnym.

bezpieczeństwo – brak nieakceptowanego ryzyka szkód.

całkowita rezystancja uziemienia – rezystancja między głównym zaciskiem uziemiającym a ziemią.

część czynna niebezpieczna – część czynna, która w pewnych warunkach zewnętrznych może spowodować porażenie prądem elektrycznym.

część czynna – przewód lub część przewodząca przeznaczona do pracy pod napięciem w warunkach normalnych, łącznie z przewodem neutralnym lecz z wyjątkiem przewodu PEN.

Uwaga: Termin ten oznacza, że zachodzi ryzyko porażenia prądem elektrycznym.

część przewodząca dostępna – część przewodząca instalacji elektrycznej, która może być dotknięta i która w warunkach normalnej pracy instalacji nie znajduje się, lecz może się znaleźć pod napięciem w wyniku uszkodzenia.

Uwaga: Część przewodząca wyposażenia elektrycznego, która może znaleźć się pod napięciem tylko w przypadku uszkodzenia innej części przewodzącej dostępnej nie jest uważana za część przewodzącą dostępną.

część przewodząca obca – część przewodząca nie będąca częścią instalacji elektrycznej, która może znaleźć się pod określonym potencjałem zazwyczaj pod potencjałem ziemi.

części jednocześnie dostępne: części przewodzące jednocześnie dostępne – przewody lub części przewodzące, które mogą być dotknięte jednocześnie przez człowieka lub zwierzę.

Uwaga: Częściami jednocześnie dostępnymi mogą być:

- części czynne,
- części przewodzące dostępne,
- części przewodzące obce,
- przewody ochronne,
- uziomy.

dotyk bezpośredni – dotknięcie przez człowieka lub zwierzę części czynnych.

dotyk pośredni – dotknięcie przez człowieka lub zwierzę części przewodzących dostępnych, które znalazły się pod napięciem w wyniku uszkodzenia izolacji.

ekwipotencjalność – stan, w którym części przewodzące mają praktycznie ten sam potencjał elektryczny.

FELV – bardzo niskie napięcie funkcjonalne.

główna szyna uziemiająca; główny zacisk uziemiający – szyna lub zacisk przeznaczone do przyłączenia do uziomu przewodów ochronnych, w tym przewodów połączeń wyrównawczych oraz przewodów uziemień roboczych, jeśli one występują.

izolacja dodatkowa – niezależna izolacja zastosowana dodatkowo oprócz izolacji podstawowej w celu zapewnienia ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym, w przypadku uszkodzenia instalacji podstawowej.

izolacja podstawowa – izolacja części czynnych przeznaczona do ochrony przed dotykiem bezpośrednim (ochrony podstawowej) mogącym spowodować porażenie prądem elektrycznym.

Uwaga: Do izolacji podstawowej nie zalicza się izolacji zastosowanej wyłącznie do celów funkcjonalnych.

izolacja podwójna – izolacja składająca się z izolacji podstawowej i izolacji dodatkowej.

izolacja wzmocniona – izolacja części czynnych niebezpiecznych, zapewniająca ochronę od porażenia prądem elektrycznym, równoważna izolacji podwójnej.

Uwaga: Izolacja wzmocniona może składać się z kilku warstw, które jednak nie mogą być poddawane oddzielnym próbom tak, jak izolacja podstawowa lub dodatkowa.

napięcie dotykowe – napięcie pojawiające się między częściami jednocześnie dostępnymi w przypadku uszkodzenia izolacji.

Uwagi:

1 – Umownie termin ten jest używany tylko w związku z ochroną przed dotykiem pośrednim.

2 – W pewnych przypadkach na wartość napięcia dotykowego może mieć znaczny wpływ impedancja człowieka stykającego się z częściami jednocześnie dostępnymi.

napięcie dotykowe dopuszczalne (długotrwale) (symbol UL) – najwyższa dopuszczalna wartość napięcia dotykowego, które może się długotrwale utrzymać w określonych warunkach otoczenia.

napięcie dotykowe spodziewane – najwyższe napięcie dotykowe przewidywane w instalacji elektrycznej w przypadku uszkodzenia izolacji, gdy wartość impedancji jest pomijalna.

napięcie znamionowe (instalacji) – napięcie, na które instalacja elektryczna lub jej część została przeznaczona.

Uwaga: Rzeczywista wartość może różnić się od wartości znamionowej o wartość określoną przez tolerancję napięcia.

obudowa; osłona – element zapewniający ochronę przed niektórymi wpływami otoczenia i przed dotykiem bezpośrednim z dowolnego kierunku.

ochrona dodatkowa; ochrona przed dotykiem pośrednim – ochrona przed porażeniem elektrycznym przy pojedynczym zakłóceniu.

ochrona podstawowa; ochrona przed dotykiem bezpośrednim – ochrona przed porażeniem elektrycznym podczas braku zakłóceń.

ochrona przeciwporażeniowa – zespół środków ograniczających ryzyko porażenia prądem elektrycznym.

ochronne ograniczenie prądu ustalonego i ładunku – ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym przez zastosowanie obwodu lub urządzenia zaprojektowanego tak, aby zarówno w warunkach normalnych jak i przy zakłóceniach prąd ustalony i ładunek były ograniczone do wartości mniejszych niż niebezpieczne.

ogrodzenie – element zapewniający ochronę przed dotykiem bezpośrednim ze wszystkich ogólnie dostępnych stron.

osłona – element, o stopniu ochrony co najmniej IP2X lub IPXXB, chroniący przed umyślnym zetknięciem z częściami czynnymi.

PELV – bardzo niskie napięcie ochronne.

połączenia wyrównawcze – elektryczne połączenie części przewodzących dostępnych lub/i części przewodzących obcych w celu uzyskania wyrównania potencjałów.

porażenie prądem elektrycznym – skutki patofizjologiczne wywołane przepływem prądu elektrycznego przez ciało człowieka lub zwierzęcia.

porażenie śmiertelne – porażenie elektryczne ze skutkiem śmiertelnym.

prąd nietętnący – prąd zawierający sinusoidalną składową prądu przemiennego o wartości skutecznej nie przekraczającej 10% wartości prądu stałego; dla napięcia znamionowego 120 V nietętniącego prądu stałego maksymalna wartość napięcia nie może przekroczyć 140 V.

prąd obliczeniowy obwodu – prąd przewidywany w obwodzie elektrycznym.

prąd przeciążeniowy w obwodzie – prąd przetężeniowy powstały w nieuszkodzonym obwodzie elektrycznym.

prąd przetężeniowy – dowolna wartość prądu większa od wartości znamionowej; dla przewodów wartością znamionową jest obciążalność prądowa długotrwała.

prąd rażeniowy – prąd przepływający przez ciało człowieka lub zwierzęcia, który może powodować skutki patofizjologiczne.

prąd różnicowy; prąd resztkowy – algebraiczna suma wartości chwilowych prądu płynącego przez wszystkie przewody czynne w określonym punkcie instalacji elektrycznej.

prąd upływowy (w instalacji) – prąd przepływający z obwodu elektrycznego do ziemi lub do innych części przewodzących obcych w warunkach normalnych.

Uwaga: Prąd ten może zawierać składową pojemnościową, w tym również wynikającą z zastosowania kondensatorów.

prąd umowny zadziałania urządzenia zabezpieczającego – określona wartość prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego w określonym czasie, zwanym czasem umownym zadziałania.

prąd uziomowy – część prądu jednofazowego zwarcia doziemnego przepływającego przez rozpatrywany uziom do ziemi.

prąd wyłączający – najmniejsza wartość prądu wywołująca zadziałanie, w wymaganym czasie, urządzenia ochronnego przetężeniowego lub różnicowoprądowego powodującego samoczynne wyłączenie zasilania.

prąd zwarciov przy zwarciu metalicznym – prąd przetężeniowy powstały w wyniku połączenia ze sobą – poprzez impedancję o pomijalnej wartości – przewodów, które w normalnych warunkach pracy instalacji elektrycznej mają różne potencjały.

przegroda; ogrodzenie – element zapewniający ochronę przed dotykiem bezpośrednim ze wszystkich zwykle dostępnych kierunków.

przewód ochronno-neutralny; przewód PEN – uziemiony przewód spełniający jednocześnie funkcję przewodu ochronnego i przewodu neutralnego.

Uwaga: Skrót PEN stanowi kombinację oznaczenia przewodu ochronnego PE i przewodu neutralnego N.

przewód ochronny (symbol PE) – przewód (lub żyła przewodu) wymagany przez określone środki ochrony przeciwporażeniowej przeznaczony do elektrycznego połączenia następujących części:

- przewodzących dostępnych,
- przewodzących obcych,
- głównej szyny uziemiającej (głównego zacisku uziemiającego),

- uziomu,
- uziemionego punktu neutralnego źródła zasilania lub punktu neutralnego sztucznego.

przewód wyrównawczy – przewód ochrony zapewniający wyrównanie potencjałów.

przewód uziemiający – przewód ochronny łączący główną szynę uziemiającą lub główny zacisk uziemiający z uziomem.

rezystancja stanowiska – rezystancja między elektrodą odwzorowującą styczność ze stanowiskiem bosych stóp człowieka a ziemią odniesienia.

rezystancja uziemienia – rezystancja między zaciskiem uziemiającym a ziemią odniesienia (część rzeczywista impedancji uziemienia).

rezystywność gruntu – rezystywność charakterystycznej próbki gruntu.

samoczynne wyłączenie zasilania – przerwanie ciągłości jednego lub wielu przewodów linii spowodowane przez automatyczne zadziałanie urządzenia zabezpieczającego w przypadku zakłócenia.

SELV – bardzo niskie napięcie bezpieczne.

uziemienie – połączenie elektryczne z ziemią.

uziemienie ochronne – uziemienie jednego lub wielu punktów sieci, instalacji lub urządzenia w celu ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

uziom – przedmiot lub zespół przedmiotów umieszczonych w gruncie, tworząc elektryczne połączenie przewodzące z tym gruntem.

uziom fundamentowy – uziom w postaci taśmy lub pręta stalowego w otulinie betonowej (uziom fundamentowy sztuczny), lub uziom w postaci stalowego zbrojenia fundamentu z betonu zbrojonego (uziom fundamentowy naturalny).

uziom naturalny – uziom wykonany i wykorzystany do innych celów niż uziemienie oraz do celów uziemienia.

uziom sztuczny – uziom wykonany i wykorzystany tylko do celów uziemienia.

uziomy niezależne – uziomy umieszczone w takich odległościach od siebie, że maksymalny prąd mogący przepływać w jednym uziomie nie wpływa w sposób znaczący na zmianę potencjału w innych uziomach.

zasięg ręki – przestrzeń zawarta między dowolnym punktem powierzchni stanowiska, na którym człowiek zwykle stoi lub się porusza a powierzchnią, którą może osiągnąć ręką w dowolnym kierunku bez użycia środków pomocniczych.

ziemia – przewodząca masa ziemi, której potencjał elektryczny w każdym punkcie jest przyjmowany umownie jako równy zeru.

ziemia odniesienia – dowolny punkt na powierzchni lub w głębi ziemi, którego potencjał nie zmienia się pod wpływem prądu spływającego z rozpatrywanego uziomu lub uziomów.

INNE URZĄDZENIA

urządzenie elektryczne; wyposażenie elektryczne – wszystkie urządzenia i elementy instalacji elektrycznej przeznaczone do takich celów jak wytwarzanie, przekształcanie, przesyłanie, rozdział lub wykorzystywanie energii elektrycznej, są to np. maszyny, transformatory, aparaty, przyrządy pomiarowe, urządzenia zabezpieczające, oprzewodowanie, odbiorniki.

odbiornik energii elektrycznej – urządzenie przeznaczone do przetwarzania energii elektrycznej w inną formę energii, np. światło, odłączanie, łączenie.

rozdzielnice i sterownice; aparatura rozdzielcza i sterownicza – urządzenia, przeznaczone do włączenia w obwody elektryczne, spełniające jedną lub wiele z następujących funkcji: zabezpieczenie, rozdzielenie, sterowanie, odłączanie, łączenie.

urządzenie przenośne – urządzenie, które podczas użytkowania może być łatwo przemieszczane z jednego miejsca na drugie przy podłączonym zasilaniu.

urządzenie ręczne – urządzenie przenośne przeznaczone do trzymania w ręce podczas jego normalnego użytkowania, przy czym silnik, jeżeli jest, stanowi integralną część tego urządzenia.

urządzenie stacjonarne – urządzenie nieruchome lub bez uchwytów mające taką masę, że nie może być łatwo przemieszczane.

urządzenie stałe – urządzenie przytwierdzone do podłoża lub przymocowane w inny sposób w określonym miejscu.

KLASYFIKACJA OSÓB

inspektor nadzoru inwestorskiego – jest tym uczestnikiem procesu budowlanego reprezentującym inwestora, do którego należy dbanie o prawidłowe wykonywanie robót budowlanych, kontrola zgodności wykonywanych robót budowlanych z projektem, przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

kierownik budowy – jest tym uczestnikiem procesu budowlanego, który ma za zadanie czuwać nad prawidłowością wykonywania budowy w zakresie bezpieczeństwa wykonywania robót budowlanych, organizacji ich przebiegu, zabezpieczenia terenu budowy, prowadzeniu dokumentacji budowy, przygotowywania odbiorów, powiadamiania inwestora i inspektora nadzoru inwestorskiego o wszystkich istotnych zdarzeniach, które mają miejsce na kierowanej przez niego budowie, takich jak kontrole, zagrożenia, nieprawidłowości czy nieprzewidziane utrudnienia.

osoba wykwalifikowana – osoba mająca stosowne wykształcenie i doświadczenie zapewniające jej unikanie niebezpieczeństw i zapobieganie ryzyku, jakie może stwarzać elektryczność.

osoba poinstruowana – osoba odpowiednio poinformowana albo nadzorowana przez osoby wykwalifikowane, w sposób zapewniający jej unikanie niebezpieczeństw i zapobieganie ryzyku, jakie może stwarzać elektryczność.

osoba postronna – osoba, która nie jest osobą wykwalifikowaną ani osobą poinstruowaną.

- Materiały

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i ST.

Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o swoim wyborze najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału albo w okresie ustalonym przez Inspektora Nadzoru.

W przypadku nie zaakceptowania materiału ze wskazanego źródła Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inspektora Nadzoru materiał z innego źródła.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inspektora Nadzoru. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i nie zaakceptowane materiały Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem za wykonaną pracę.

- Sprzęt

Wykonawca przystępujący do wykonywania robót przy instalacji elektrycznej i okablowaniu zastosuje sprzęt gwarantujący właściwą jakość robót.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii robót.

Sposób wykonania robót oraz sprzęt akceptuje inspektor nadzoru.

- Transport, przyjmowanie i składowanie materiałów

1. Wymagania ogólne

- Dostawa materiałów przeznaczonych do robót elektrycznych powinna nastąpić dopiero po odpowiednim przygotowaniu pomieszczeń magazynowych i składowisk na placu budowy. Jeśli jest to konieczne ze względu na rodzaj materiałów, pomieszczenia magazynowe powinny być zamykane, powinny

także zabezpieczać materiały od zewnętrznych wpływów atmosferycznych, atmosferycznych, a atmosferycznych razie potrzeby umożliwiać utrzymanie wewnątrz odpowiedniej temperatury i wilgotności.

- Teren składowiska powinien być odpowiednio oświetlony i stosownie do potrzeb ogrodzony.
- Masa składowanych materiałów nie powinna przekraczać granic wytrzymałości podłoża lub danych części budynku. Dopuszczalne obciążenia (podłoża, półek itp.) powinny być podane w każdym pomieszczeniu za pomocą widocznego, czytelnego napisu, umieszczonego na tablicy.
- Składowanie materiałów, aparatów i urządzeń elektrycznych powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się ich właściwości technicznych (jakości) na skutek wpływów atmosferycznych lub czynników fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.
- Gospodarkę magazynową należy prowadzić zgodnie z wytycznymi gospodarki materiałowej dla przedsiębiorstw budowlano-montażowych i wytycznymi dla przedsiębiorstw wykonujących elektryczne roboty instalacyjno-montażowe. W przypadku braku takich wytycznych wytyczne gospodarki magazynowej na placu budowy powinny być opracowane przez generalnego wykonawcę robót, jeżeli taki organ został powołany. Jeśli generalny wykonawca nie został powołany, wytyczne gospodarki magazynowej powinno opracować przedsiębiorstwo wykonujące dany rodzaj robót elektrycznych w porozumieniu z kierownikiem budowy.

1. Transport materiałów

2. Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, konstrukcji, urządzeń itp. niezbędnych do wykonywania danego rodzaju robót elektrycznych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczane przedmioty w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu.

3. Załadowanie i wyładowanie konstrukcji, urządzeń, maszyn itp. o dużej masie lub znacznym gabarycie należy przeprowadzać za pomocą dźwignic lub posługując się pomostem-pochylnią.

4. Cięższe lub wielkogabarytowe urządzenia, wymagające na czas transportu częściowego demontażu (np. konserwatora, izolatorów przepustowych itp. elementów transformatorów), powinny być przewożone zgodnie z wymaganiami producenta przy użyciu przystosowanego do tego celu sprzętu, a w razie jego braku przez wyspecjalizowanego przewoźnika ciężkiego transportu.

5. Przemieszczanie w magazynie lub na miejscu montażu ciężkich urządzeń, które nie mają kół jezdnych, należy wykonać za pomocą wózków lub rolek.

6. Przy przewozie i transporcie materiałów, elementów, konstrukcji, urządzeń, maszyn itp. za pomocą kolei szynowych i linowych oraz pochylniach o napędzie mechanicznym należy przestrzegać aktualnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, a przy załadunku, transporcie i wyładunku ręcznym – aktualnych przepisów dotyczących ręcznego przenoszenia ciężarów.

7. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności:

- transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiem i wstrząsami oraz przesuwaniem się wewnątrz ładowni; na czas transportu należy z przewożonych urządzeń zdemontować, odpowiednio zabezpieczyć i przewozić oddzielnie czułe przyrządy pomiarowe, aparaturę rejestrującą, przekaźniki do elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej, komory gasikowe oraz inną aparaturę mniej odporną na wstrząsy i drgania,

- aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok lakierniczych, osłon blaszanych, zamków itp.,

- przy transporcie wyłączników, dławików, transformatorów należy stosować się do zaleceń producenta, co do sposobu mocowania lin; transport (załadunek, wyładunek) członów celek (elementów urządzeń rozdzielczych) powinien odbywać się za pomocą lin mocowanych w węzłach spawanej konstrukcji szkieletowej; chwytanie linami za elementy oszynowania, aparaty lub poprzeczki konstrukcji poza punktami węzłowymi jest niedopuszczalne,

- prace ładunkowe i wyładunkowe ciężkich i wielkogabarytowych urządzeń, np. transformatorów dużej mocy, powinny być wykonywane przez specjalnie przeszkolone do tego celu brygady przy użyciu dźwignic, podnośników hydraulicznych i korbowych lub innych urządzeń dźwigowych.

8. Zaleca się dostarczanie urządzeń i ich konstrukcji oraz aparatów na stanowiska montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy. Dotyczy to szczególnie dużych i ciężkich elementów.

9. W czasie transportu i składowania końce wszystkich rodzajów kabli powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska przez:

- szczelne zalutowanie powłoki metalowej lub założenie na oczyszczonej powłoce kapturków termokurczliwych pokrytych od wewnątrz warstwą kleju – w przypadku kabli o izolacji papierowej; dopuszcza się na czas do 48 godz. wykonanie zabezpieczenia końców kabli przez co najmniej trzykrotny obwój taśmą izolacyjną i polanie zalewą bitumiczną,

- w przypadku kabli o izolacji z tworzyw sztucznych założenie na oczyszczonej powłoce kapturków termokurczliwych pokrytych od wewnątrz warstwą kleju lub nałożenie kapturków z tworzywa sztucznego i uszczelnienie ich za pomocą kilku obwojów z taśmy przylepnej,

10. Transport kabli należy wykonywać z zachowaniem następujących warunków:

- kable należy przewozić na bębnach; dopuszcza się przewożenie kabli w kręgach, jeżeli masa kręgu nie przekracza 80 kg, a temperatura otoczenia nie jest niższa niż +4°C, przy czym wewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40-krotna średnica zewnętrzna kabla,

- zaleca się przewożenie bębnow z kablami na specjalnych przyczepach; dopuszcza się przewożenie bębnow z kablami w skrzyniach samochodów ciężarowych lub w przyczepach,

- bębny z kablami przewożone w skrzyniach samochodów powinny być ustawione na krawędziach tarcz (oś bębna pozioma), a tarcze bębnow powinny być przymocowane do dna skrzyni samochodu tak, aby bębny nie mogły się przetaczać; stawianie bębnow z kablami w skrzyni samochodu płasko (oś bębna w pionie) jest zabronione; kręgi kabla należy układać poziomo (płasko),

- umieszczanie i zdejmowanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu zaleca się wykonywać za pomocą żurawia; swobodne staczanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu oraz zrzucanie kręgów kabli jest zabronione.

11. Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów. Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP.

12. Rodzaj oraz liczba środków transportu, powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie. Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu samowyładowczego,
- samochodu dostawczego.

Transportowane materiały należy rozmieścić równomiernie oraz zabezpieczyć przed przemieszaniem w czasie ruchu pojazdów.

2. Odbiór i przyjmowanie materiałów, wyrobów i urządzeń

5. Przyjęcie materiałów (w tym również elementów konstrukcji, urządzeń i maszyn) do magazynu na budowie powinno być poprzedzone jakościowym i ilościowym odbiorem tych materiałów. Odbioru i przyjęcia można dokonać w zakładzie produkcyjnym dostawcy, w punkcie zdawczo-odbiorczym PKP, PKS lub PSK, w magazynie lub bezpośrednio na budowie.

6. Przedsiębiorstwo wykonawcze jest zobowiązane dostarczać na budowę wyroby i materiały nowe (tzn. nie używane). Materiały używane mogą być stosowane wyłącznie za pisemną zgodą inwestora lub jego upoważnionego przedstawiciela.

7. Parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie technicznym i powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm państwowych (PN lub BN), przepisów dotyczących budowy urządzeń elektrycznych oraz niniejszych warunków technicznych. Jeśli w projekcie lub kosztorysie przy określonym materiale, wyrobie lub urządzeniu podany jest numer katalogowy, to dostarczony na budowę wyrób powinien ściśle odpowiadać opisowi katalogowemu. Materiały i wyroby o zbliżonych, lecz nie identycznych, jak podano w projekcie lub kosztorysie, parametrach

można zastosować na budowie wyłącznie za pisemną zgodą projektanta i inwestora lub jego pełnomocnego przedstawiciela.

8. Materiały, wyroby i urządzenia, dla których wymaga się świadectw jakości, np.: aparaty, kable, urządzenia prefabrykowane itp., należy dostarczać wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego (np. w przypadku urządzeń prefabrykowanych). Przy odbiorze materiałów należy zwrócić uwagę na zgodność stanu faktycznego z dowodami dostawy. Świadectwa jakości, karty gwarancyjne, protokoły wewnętrznego odbioru technicznego itp. dokumenty materiałowe należy starannie przechowywać w magazynie wraz z materiałem, a po wydaniu materiału z magazynu – w kierownictwie robót (budowy).

9. Urządzenia dostarczone przez zleceniodawcę, np. transformatory, prostowniki itp., powinny być zaopatrzone w świadectwa jakości.

10. Dostarczone na miejsce składowania (budowę) materiały i urządzenia należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy, przeprowadzić oględziny stanu opakowań materiałów, części składowych urządzeń i kompletnych urządzeń. Należy również wrywkowo sprawdzić jakość wykonania, stwierdzić brak uszkodzeń, uszkodzeń tym spowodowanych korozją itp.

11. W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonywanych robót materiały i elementy urządzeń należy przed ich wbudowaniem poddać badaniom określonym przez kierownictwo (dozór techniczny) robót.

3. Składowanie materiałów

3. Sposób składowania materiałów elektrycznych w magazynach, jak i konserwacja tych materiałów powinny być dostosowane do rodzaju materiałów.

4. Materiały, aparaty, urządzenia i maszyny elektryczne należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzanych i dobrze oświetlonych.

5. Kształtowniki stalowe o większych przekrojach i niektóre materiały budowlane można składować na placu, jednak w miejscu, gdzie nie będą narażone na uszkodzenia mechaniczne, działanie korozji (przy odpowiednim zabezpieczeniu) itp.

6. Przy składowaniu poszczególnych rodzajów materiałów należy przestrzegać następujących wymagań:

1. rury instalacyjne stalowe należy składować w pomieszczeniach suchych, w oddzielnych dla każdego wymiaru przegrodach – w wiązkach, w pozycji pionowej,
2. rury instalacyjne sztywne z tworzywa sztucznego należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych o temperaturze nie niższej niż -15°C i nie wyższej niż $+25^{\circ}\text{C}$ w pozycji pionowej, w wiązkach odpowiednio gęsto wiązanych (dla uniknięcia wybożenia), z dala od urządzeń grzewczych,
3. rury instalacyjne karbowane z tworzywa sztucznego należy przechowywać analogicznie jak w p. b), lecz w kręgach zwijanych związanych sznurkiem co najmniej w trzech miejscach; kręgi w liczbie nie większej niż 10 mogą być układane jeden na drugim,
4. przewody izolowane i taśmy izolacyjne należy przechowywać w pomieszczeniach suchych i chłodnych,
5. składowanie kabli i osprzętu powinno być zgodne z następującymi warunkami:
 - kable w czasie składowania powinny znajdować się w bębnach,
 - bębny z kablami powinny być umieszczone na utwardzonych podłożach; bębny powinny być ustawione na krawędziach tarcz (oś bębna pozioma), a kręgi ułożone poziomo (płasko),
 - osprzęt kablowy powinien być składowany w pomieszczeniach; zaleca się składowanie zestawów montażowych z taśm elektroizolacyjnych oraz z rur termokurczliwych w pomieszczeniach o temperaturze nie przekraczającej $+20^{\circ}\text{C}$,
6. silniki elektryczne, prądnice, transformatory suche, spawarki itp. należy składować w pomieszczeniach suchych i ogrzewanych, zabezpieczonych od kurzu, na podłodze lub drewnianych podkładach; transformatory olejowe można przechowywać na placach bez

zadaszenia, wymagają one jednak okresowego sprawdzania poziomu oleju w olejowskazach (niebezpieczeństwo wycieku oleju),

7. wyroby metalowe i drobniejsze stalowe wyroby hutnicze, jak druty, liny, cienkie blachy, drobne kształtowniki itp., należy składować w pomieszczeniach suchych, z odpowiednim zabezpieczeniem przed działaniem korozji,
8. narzędzia należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, odpowiednio ogrzewanych i przewietrzanych; należy je odpowiednio zakonserwować przed działaniem korozji,
9. sprzęt ochrony osobistej oraz odzież ochronną i roboczą należy przechowywać w pomieszczeniach jak w p. h); składa się je na oddzielnych półkach według gatunków, wymiarów i przeznaczenia, z tym że odzież roboczą używaną, zatłuszczoną, należy przechowywać oddzielnie, rozwieszoną, a nie układaną warstwami; odzież i wyroby futrzane należy zabezpieczyć przed gryzoniami i molami,
10. akumulatory kwasowe nie napełnione elektrolitem należy przechowywać i transportować zgodnie z wymaganiami polskiej normy [PN-63/E-06070], natomiast sam elektrolit (kwas siarkowy akumulatorowy) zgodnie z wymaganiami polskiej normy [PN-69/C-84058] oraz w temperaturze nie dopuszczającej do zamarzania kwasu (zależnie od stężenia), dla kwasu rozcieńczonego +5°C z wymaganym stopniem pewności,
11. farby płynne, lakiery, rozpuszczalniki, oleje, zalewy kablowe itp. należy magazynować w oddzielnych pomieszczeniach (ewentualnie w oddzielnych budynkach) z zachowaniem specjalnych przepisów bezpieczeństwa przeciwpożarowego oraz BHP; wolno stosować jedynie wodne lub parowe ogrzewanie takich pomieszczeń; pomieszczenie powinno być przewietrzane (wlot powietrza z dołu), półki i regały powinny być odporne na ogień; drzwi magazynu powinny otwierać się na zewnątrz; na zewnętrznej stronie drzwi należy umocować odpowiednie tablice ostrzegawcze, a w pobliżu wywiesić instrukcję przeciwpożarową,
12. gazy techniczne (tlen, acetylen i inne) w butlach stalowych pionowo ustawionych należy magazynować w specjalnie do tego celu przeznaczonych, nie ogrzewanych i nie nasłonecznionych pomieszczeniach; pełne butle należy ostrożnie transportować, nie wolno ich rzucać ani uderzać, należy je chronić przed nagraniem (również przez promienie słońca); puste butle należy składować oddzielnie; butle tlenowe należy chronić przed zatłuszczeniem, gdyż może to spowodować pożar i ewentualny wybuch; magazynowanie powinno być zgodne z przepisami szczególnymi lub z normami państwowymi,
13. cement i gips w workach papierowych należy składować w pomieszczeniach suchych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i wilgocią; należy zwracać uwagę na okres zdolności wiązania cementu i gipsu, który jest stosunkowo krutki; szczegółowe warunki są podane w odnośnych normach państwowych,
14. cegłę, przykrywy kablowe, rury azbestowo-cementowe i żeliwne można składować w sposób uporządkowany na placu (bez przykrycia dachem), przy czym cegłę i rury azbestowo-cementowe w okresie jesienno-zimowym należy zabezpieczyć przed opadami i oblodzeniem (np. osłoną z papy lub folii),
15. prefabrykaty betonowe (żelbetowe), takie jak: słupy energetyczne i oświetleniowe, szczudła itp. można magazynować na placach składowych poziomo obok siebie, na przemian grubszymi i cieńszymi końcami, na drewnianych przekładkach odległych co 1/5 długości słupa, w 2 lub 3 warstwach.

Wykonanie robót

6.1. Ogólne zasady wykonania robót

6.1.1. Linie kablowe

6.1.1.1 Dobór kabli i osprzętu

4 Rodzaje (typy) kabli, osprzętu i materiałów pomocniczych zastosowanych do budowy linii powinny być zgodne z podanymi w projekcie linii.

4 Zastosowanie do budowy linii innych rodzajów kabli i osprzętu niż wymienione w projekcie dopuszczalne jest jedynie pod warunkiem wprowadzenia do projektu linii zmian, uzgodnionych w obowiązującym trybie z inwestorem (użytkownikiem).

6.1.1.2 Transport, przyjmowanie i składowanie materiałów

Ogólne warunki transportu, przyjmowania i składowania na budowie powinny być zgodne z podanymi w punkcie 5.

6.1.1.3 Układanie kabli na trasie kablowej

c) Kable należy układać w sposób wykluczający ich uszkodzenie z zachowaniem wymagań ogólnych dotyczących wykonawstwa robót ziemnych.

d) Układanie kabli w pobliżu czynnych linii kablowych, rurociągów oraz innych urządzeń technologicznych należy wykonywać po uprzednim uzgodnieniu robót z użytkownikiem tych urządzeń, z zachowaniem warunków określonych przez użytkownika.

e) Przy układaniu kabli promień zgięcia kabla nie powinien być mniejszy od:

1. 20-krotnej średnicy zewnętrznej kabla – dla kabli jednożyłowych o izolacji papierowej i powłoce ołowianej, kabli o izolacji polietylenowej i powłoce z PVC oraz kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce aluminiowej o liczbie żył nie przekraczającej 4,
2. 15-krotnej średnicy zewnętrznej kabla – dla kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i powłoce ołowianej oraz dla kabli wielożyłowych skręcanych z kabli jednożyłowych o liczbie żył nie przekraczającej 4,
3. 10-krotnej średnicy zewnętrznej kabla – dla kabli o izolacji gumowej oraz dla kabli sygnalizacyjnych,
4. podanego w instrukcji wytwórcy dla kabli nie wymienionych w p. a), b) i c).

f) Układany kabel powinien być odwijany z górnej części bębna kablowego zawieszonoego na sztywnej osi metalowej (wałek, a nie rura), umieszczonej w otworze bębna i zaopatrzonej w nastawne kołnierze uniemożliwiające przesuwanie się bębna wzdłuż osi. Oś metalowa powinna być ułożona poziomo i podparta z obu stron podporami metalowymi o regulowanej wysokości, ustawionymi na utwardzonym podłożu. Zaleca się, aby bęben zaopatrzony był w hamulec regulujący prędkość obrotu bębna na osi.

g) Można również układać kabel odwinięty uprzednio z bębna i ułożony w pobliżu kablowej trasy. W tym przypadku kabel powinien być ułożony w formie ósemki w pobliżu trasy, pod warunkiem że promień zgięcia kabla przy układaniu w ósemki nie powinien być mniejszy niż 1 m i nie mniejszy niż 20-krotna średnica zewnętrzna kabla.

h) Kable nie należy układać, jeżeli temperatura otoczenia i temperatura kabla jest niższa niż:

1. +4°C – w przypadku kabli o izolacji papierowej i powłoce metalowej,
2. 0°C – w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych, przy czym jako temperaturę kabla należy przyjmować średnią temperaturę otoczenia w ciągu ostatnich 24 godz.,
3. dopuszcza się układanie kabli w temperaturze otoczenia niższej niż podana w p. a), b), lecz nie niższej niż -10°C pod warunkiem: uprzedniego ogrzewania kabla na całej jego długości do odpowiedniej temperatury, tak aby w czasie układania temperatura kabla nie była niższa od najniższej dopuszczalnej podanej w p. a), b). Kabel powinien być nagrany do możliwie wysokiej temperatury, nie przekraczającej jednak dopuszczalnej długotrwale temperatury granicznej danego typu kabla; czas układania nagrzanego kabla w tych warunkach nie może przekraczać 2 godz., licząc od chwili zaprzestania nagrzewania kabla.

i) Kabel można układać ręcznie lub mechanicznie przy użyciu rolek tocznych. Niedopuszczalne jest, aby w czasie układania kabel ocierał się o podłoże.

j) Przy przenoszeniu ręcznym masa odcinka kabla przypadająca na jednego pracownika nie powinna być większa niż 30 kg.

k) Przy mechanicznym układaniu kabli prócz przestrzegania zasad wymienionych w instrukcjach szczegółowych muszą być spełnione niżej wymienione warunki:

- w przypadku stosowania metody ciągnięcia za żyły dopuszczalna siła naciągu w N nie może przekroczyć $27 \times s$ (gdzie s oznacza sumę przekrojów żył ciągniętego kabla w mm²) lub wartości podanej przez producenta kabli ,
- w przypadku stosowania metody ciągnięcia za powłokę kabla za pomocą tzw. pończochy siła oddziaływująca na tę powłokę nie może przekroczyć wartości dopuszczalnej określonej przez producenta kabli,

- w przypadku stosowania metody rolek napędzanych siłą nacisku na kabel dowolnej rolki napędzanej nie może przekroczyć wartości dopuszczalnej określonej przez producenta dla kabli nie opancerzonych o powłoce ołowianej, a dla pozostałych kabli nie może przekroczyć 1,5 kN,
- w przypadku stosowania innych metod siła oddziaływująca na powłokę kabla nie może przekroczyć wartości określonej przez producenta kabli.

l) Kable jednożyłowe należy układać pojedynczo, kolejno każdą żyłę. W przypadku kabli jednożyłowych, o napięciu znamionowym nie przekraczającym 12/20 kV, można stosować jednocześnie układanie wszystkich żył, odwijanych z oddzielnych bębnow, pod warunkiem łączenia żył w wiązki przed wprowadzeniem kabli na trasę.

6.1.1.4 Ochrona kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi

a) Ochronę kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi należy wykonywać zgodnie z projektem linii. W szczególności przed uszkodzeniami mechanicznymi należy chronić:

- ułożone w ziemi pod drogami, torami itp.,
- ułożone na wysokości nie przekraczającej 2 m od podłogi w miejscach dostępnych dla osób nie należących do obsługi urządzeń elektrycznych, np. przy przejściach przez stropy, w magazynach, korytarzach transportowych itp.,
- ułożone na mostach, np. w miejscach przejść przez szczeliny dylatacyjne, przejść z konstrukcji mostu na przyczółki itp.,
- w miejscach wyjścia z rur, bloków itp.,
- w miejscach skrzyżowań kabli ułożonych w ziemi z innymi kablami i urządzeniami podziemnymi.

b) Podstawowym sposobem wykonania ochrony kabli jest stosowanie osłon otwartych lub otaczających. W przypadku osłon otaczających, wykonanych w postaci rur, należy stosować rury stalowe, azbestocementowe, kamionkowe lub z PVC.

6.1.1.5 Ochrona kabli przed innymi zagrożeniami

Ochronę kabli przed korozją chemiczną oraz elektrochemiczną, działaniem łuku elektrycznego, lokalnym przegrzaniem przez rurociągi ciepłe itp. należy wykonywać w sposób określony w projekcie linii.

6.1.1.6 Oznakowanie linii kablowych

0. Każdą linię kablową należy na całej długości oznakować za pomocą trwałych oznaczników nakładanych na:

1. kable wielożyłowe,
2. wiązki kabli jednożyłowych o napięciu znamionowym nie przekraczającym 12/20 kV,
3. poszczególne kable jednożyłowe ułożone w układzie płaskim,
4. poszczególne kable jednożyłowe o napięciu przekraczającym 12/20 kV niezależnie od układu kabli.

1. Odległość między oznacznikami nie powinna przekraczać 10 m w przypadku kabli ułożonych w ziemi i 20 m w przypadku kabli ułożonych w kanałach lub w tunelach. Ponadto oznaczniki należy umieścić przy mufach i w miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach z innymi kablami, w wejściach do przepustów rurowych itp. Zaleca się wykonanie oznaczników z tworzyw sztucznych; dopuszcza się wykonanie oznaczników z blachy niemagnetycznej odpornej na korozję, np. ołowianej lub miedzianej.

2. Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy, zawierające co najmniej:
 - symbol i numer ewidencyjny linii,
 - oznakowanie kabla wg odpowiedniej normy,
 - znak użytkownika kabla, przy czym dopuszcza się pominięcie znaku użytkownika, jeżeli kabel na całej długości leży na ogrodzonym terenie użytkownika,
 - rok ułożenia kabla,
 - znak fazy (tylko przy kablach jednożyłowych wymienionych w p. 1 c, d).

3. Należy wyróżnić co najmniej żyłę neutralną linii wykonanej w postaci wiązki kabli jednożyłowych na napięciu znamionowe 0,6/1 kV. W przypadku kabli typu YAKY jednakowej (np. czarnej) barwie izolacji zewnętrznej wyróżnienie to należy wykonać na obu końcach linii oraz z obu stron każdej mufy, nakładając na kabel odcinek 50 mm rury termokurczliwej lub obwój przylepnej taśmy z tworzywa sztucznego, sztucznego odpowiednich barwach.

4. Trasa kabli ułożonych w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznakowana za pomocą pasa folii z tworzywa sztucznego, ułożonego co najmniej 250 mm nad kablem, przy czym barwa folii powinna być trwała i następująca:

- niebieska – w przypadku kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 1 kV,
- czerwona – w przypadku kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV.

Folia powinna mieć grubość co najmniej 0,5 mm, a szerokość pasa powinna być taka, aby przykryte były wszystkie kable ułożone w wykopie, przy czym szerokość ta nie może być mniejsza niż 200 mm. Dopuszcza się oznakowanie trasy za pomocą cegieł, płyt lub kształtek ceramicznych ułożonych nieprzerwanym ciągiem w odległości co najmniej 100 mm nad kablami. Decyzję w tej sprawie podejmuje inwestor na wniosek wykonawcy robót.

5. Trasę kabli ułożonych w ziemi na terenach niezabudowanych, z dala od charakterystycznych stałych punktów terenu, należy oznakować widocznymi trwałymi oznacznikami trasy, np. słupkami betonowymi wkopanymi w ziemię w sposób nie utrudniający komunikacji i wykonywania prac rolnych. Oznaczniki należy umieszczać na trasach prostych co ok. 100 m oraz w miejscach zmiany kierunku trasy i skrzyżowań lub zbliżeń kabli; na oznaczniakach należy umieszczać symbol kabla (literę K) i zaleca się umieszczać znak użytkownika kabla oraz określenie kierunku trasy. Nie wymaga się oznakowania tras kabli układanych wzdłuż ulic z istniejącą trwałą zabudową.

6. Miejsca ułożenia w ziemi muf kablowych zaleca się oznakować za pomocą oznaczników ściennych umieszczonych na budynkach i ogrodzeniach trwałych na wysokości 1,5 m nad chodnikiem lub (na terenach nie zabudowanych) za pomocą zakopanych w ziemię słupków betonowych, oznakowanych literą M.

7. Przy skrzyżowaniach z rzekami spławnymi i żeglownymi położenie linii kablowej należy oznakować na obu brzegach trwałymi tablicami ostrzegawczymi, dobrze widocznymi ze środka rzeki. Tablice należy ustawić na osi trasy linii kablowej, umieszczając je na słupkach o wysokości co najmniej 2 m płaszczyzną równoległą do rzeki. W pewnych przypadkach, np. przy bardzo szerokich wodach, zamiast tablic lub niezależnie od nich można zainstalować pływające boje, wskazujące miejsce i kierunek ułożenia kabla.

6.1.1.7 Kolejność robót

Dla zapewnienia płynności i ciągłości pracy dla przebudowy odcinka linii kablowej należy zachować n/w kolejności robót:

- trasowanie,
- wykopy, rowy,
- nasypanie piasku, ułożenie rur,
- układanie kabli,
- montaż osprzętu kablowego,
- próby montażowe.

6.1.2. Instalacje elektryczne

6.1.2.1 Wymagania ogólne dot. wykonawstwa instalacji elektrycznych

- Warunki techniczne podane w niniejszym rozdziale dotyczą wykonania i odbioru instalacji elektrycznych wewnętrznych o napięciu do 1 kV w budynkach użyteczności publicznej, w pomieszczeniach suchych lub wilgotnych.

- Do wykonania instalacji elektrycznych należy używać przewodów, kabli, sprzętu, osprzętu oraz aparatury i urządzeń posiadających znak bezpieczeństwa lub dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

- Wszystkie urządzenia wraz z oprzewodowaniem oraz wszystkie ciągi instalacyjne powinny być tak zainstalowane, aby możliwe było ich swobodne funkcjonowanie oraz dostęp w czasie przeglądów i konserwacji.

- Instalacje elektryczne powinny być tak wykonane, aby zapewniały ciągłą dostawę energii elektrycznej o odpowiednich parametrach technicznych, stosownie do potrzeb użytkowników.

- Należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączenie odbiorów jednofazowych.

- Trzeba umożliwić całkowitą wymianę instalacji i przewodów bez naruszania konstrukcji budynku.

- Należy zapewnić bezkolizyjność instalacji elektrycznych z innymi instalacjami.

- Trasy przewodów należy wykonywać w liniach prostych, równoległych do krawędzi ścian i stropów.
- Obwody elektryczne wewnętrznych linii zasilających należy prowadzić w budynku poza obrębem pomieszczeń przebywania osób, w wydzielonych kanałach lub szybach instalacyjnych.
- Obwody elektryczne odbiorcze dla zasilania danego urządzenia należy prowadzić w obrębie tego samego pomieszczenia.
- W instalacjach odbiorczych należy stosować odrębne obwody elektryczne do:
 - oświetlenia ogólnego,
 - oświetlenia awaryjnego (ewakuacyjnego oraz bezpieczeństwa),
 - oświetlenia przeszkodowego,
 - gniazd wtyczkowych ogólnego przeznaczenia,
 - sieci teleinformatycznych,
 - gniazd wtyczkowych pojedynczych urządzeń o mocy większej niż 2 kW.
- Tablice z aparatami zabezpieczającymi należy ustawiać w taki sposób, aby zapewnić łatwą obsługę i zabezpieczenie przed dostępem niepowołanych osób.
- Mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtyczkowych w puszkach powinno zapewnić niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki z gniazda. Zaleca się instalowanie puszek z otworami do mocowania gniazd za pomocą wkrętów.
- W każdym pomieszczeniu należy instalować odpowiednią liczbę gniazd wtyczkowych w celu zapewnienia funkcjonalności instalacji, tak aby nie było potrzebne stosowanie przedłużaczy itp.
- Gniazda wtyczkowe i łączniki oświetlenia należy instalować w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczenia.
- W łazienkach należy przestrzegać zasady poprawnego rozmieszczenia sprzętu z uwzględnieniem stref ochronnych.
- Położenie załącz/wyłącz łączników oświetlenia należy przyjmować takie, aby w całym pomieszczeniu było ono jednakowe, przy czym załączanie oświetlenia powinno następować po wciśnięciu górnej części łącznika kołyskowego.
- Należy instalować w każdym pomieszczeniu gniazda wtyczkowe wyłącznie ze stykiem ochronnym.
- Pojedyncze gniazda wtyczkowe ze stykiem ochronnym należy instalować w takim położeniu, aby styk ten występował u góry.
Przewody do gniazd wtyczkowych dwubiegunowych należy podłączyć w taki sposób, aby przewód fazowy dochodził do lewego zacisku, a przewód neutralny do prawego zacisku.



- Nie zaleca się stosowania gniazd wtyczkowych wielokrotnych (podwójnych, potrójnych), potrójnych których nie może być realizowany jednakowy układ biegunów względem styku ochronnego PE, tak jak podano wyżej.
- Pomieszczenia powinny być wyposażone w wypusty oświetleniowe, a liczba wypustów i ich rozmieszczenie – zapewniać prawidłowe oświetlenie pomieszczenia. Wszystkie wypusty powinny mieć wprowadzony przewód ochronny PE.
- Instalacje elektryczne należy wykonywać przewodami o żyłach miedzianych.
- Należy sprawdzić, czy parametry zaprojektowanych zabezpieczeń i środków ochrony przeciwporażeniowej są zgodne z aktualnymi przepisami i normami.
- Należy sprawdzić, czy środki ochrony przed przepięciami są zgodne z aktualnymi przepisami i normami.

- Instalacje elektryczne należy wykonać i zabezpieczyć w taki sposób, aby nie były źródłem pożarów w budynku, ani nie powodowały rozprzestrzeniania się ognia.
- Instalacja powinna zapewniać ochronę środowiska przed skażeniem, emitowaniem niedopuszczalnego poziomu drgań, hałasu oraz oddziaływaniem pola elektromagnetycznego.
- Instalacje elektryczne nie mogą być źródłem zakłóceń elektromagnetycznych.

6.1.2.2 Kolejność robót

Dla zapewnienia płynności i ciągłości pracy dla montażu instalacji elektrycznych należy zachować n/w kolejności robót:

- trasowanie,
- kucie bruzd,
- mocowanie puszek i rur,
- układanie i mocowanie przewodów,
- przygotowanie końców żył i łączenie przewodów,
- wciąganie przewodów,
- montaż uzupełniający instalacji elektrycznej – gniazdek, łączników i tablic.

6.2. Roboty przygotowawcze

Przed rozpoczęciem robót związanych z realizacją instalacji elektrycznych wewnętrznych należy istniejące instalacje pozbawić napięcia. Trasy instalacji i urządzenia, które wymagają aby podczas realizacji robót pozostawać pod napięciem winny być dokładnie oznakowane, a prace w ich pobliżu realizować z zachowaniem szczególnej ostrożności.

6.3. Roboty zasadnicze

6.3.1. Układanie kabli

6.3.1.1 Trasowanie

- a) Trasowanie linii kablowych powinno być dokonane metodami geodezyjnymi przez odpowiednią jednostkę fachową (na przykład przedsiębiorstwo geodezyjne), Za zgodą inwestora trasowanie linii może przeprowadzić przedsiębiorstwo wykonawcze.
- b) Geodezyjne wytyczenie trasy linii kablowej w terenie powinno być wykonane przez uprawnionego geodetę projektu budowlanego. Równoległe z wytyczeniem trasy powinien być wyznaczony pas terenu czasowo zajęty pod budowę, który powinien być oznakowany w terenie, a trasa projektowanej linii kablowej wytyczona kołkami.
- c) Wszelkie uzbrojenia podziemne i nadziemne znajdujące się na trasie linii kablowej i w pasie terenu zajęтым czasowo pod budowę powinny być dokładnie oznakowane w terenie.
- d) Z geodezyjnego wytyczenia trasy linii kablowej w terenie należy sporządzić dokument pod nazwą „Operat geodezyjny wytyczenia trasy”. Operat ten powinien być załącznikiem do protokołu przekazania placu budowy wykonawcy.
- e) Powyższy protokół stanowi podstawę do przekazania placu budowy przez inwestora wykonawcy. W uzasadnionych przypadkach, w uzgodnieniu z wykonawcą robót, dopuszcza się wytyczenie trasy linii kablowych i oznaczanie pasa terenu czasowo zajętego pod budowę odcinkami. Przekazywanie wykonawcy trasy linii kablowej powinno odbywać się przy udziale kierownika budowy i inspektora nadzoru inwestora oraz użytkownika linii kablowej. Należy sporządzić protokół zawierający szkice wytyczenia trasy linii kablowej podpisany przez:
 - geodetę,
 - inspektora nadzoru,
 - kierownika budowy.

Powyższy protokół stanowi podstawę do przekazania placu budowy przez inwestora wykonawcy.

6.3.1.2 Wykopy. Rowy

- b) Szerokość rowu na dnie nie powinna być mniejsza niż 0,5 m. Dopuszcza się szerokość rowu równą 0,3 m dla rowów o głębokości do 0,6 m.

c) Zmianę kierunku rowu należy wykonywać po łuku, z tym że minimalne promienie łuków nie powinny być mniejsze niż minimalne promienie zgięcia danego typu kabla układanego w rowie zgodnie z p. 6.1.1.3-3. Jednocześnie wymaga się, by minimalne promienie łuków nie były mniejsze niż:

- 0,5m – dla kabli o izolacji i powłoce z PVC o napięciu do 1 kV,
- 1,0 m – dla kabli pozostałych o napięciu do 15 kV,
- 1,5 m – dla kabli o napięciu do 30 kV.

d) Głębokość rowu powinna być taka, aby po uwzględnieniu ewentualnej warstwy piasku (0,1 m) oraz średnicy kabla lub wiązki kabli odległość górnej powierzchni kabla do powierzchni gruntu była nie mniejsza niż podano w p. 6.3.1.3-4.

e) Ściany wykopów otwartych należy zabezpieczyć przed osuwaniem się w sposób podany w WTWiO, tom I.

f) Wykopy w miejscach dostępnych dla osób nie zatrudnionych przy robotach należy zabezpieczyć poręczami ochronnymi zaopatrzone mi w napis „Osobom postronnym wstęp wzbroniony”, a w nocy – czerwonymi światłami ostrzegawczymi. Poręcze powinny być umieszczone na wysokości 1,1 m ponad terenem i ustawione w odległości nie mniejszej niż 1,0 m od krawędzi wykopu. W sytuacjach uzasadnionych względami bezpieczeństwa wykop należy szczelnie przykrywać balami.

g) Przejścia dla pieszych powinny być wyznaczone w miejscach zapewniających bezpieczeństwo. W miejscach przejść przez rowy należy wykonać pomosty o szerokości dostosowanej do intensywności ruchu, jednak nie mniejszej niż 0,75 m dla ruchu jednokierunkowego i 1,2 m dla ruchu dwustronnego. Przejścia powinny być zabezpieczone barierą składającą się z deski krawężnikowej o wysokości 0,15 m i poręczy ochronnej umieszczonej na wysokości 1,1 m. Wolna przestrzeń między deską a poręczą powinna być zaopatrzona w skuteczne zabezpieczenie pracowników lub przechodniów.

1. Układanie kabli

- W gruntach piaszczystych kable należy układać na dnie wykopu i zasypywać do wypełnienia wykopu gruntem rodzimym.

- W gruntach nie piaszczystych kable należy układać na warstwie piasku o grubości 0,1 m, umieszczonej na dnie wykopu i zasypywać w warstwę piasku, tak aby grubość tej warstwy nad kablem (lub nad obrysem wiązki kabli) wynosiła 0,1 m, a pozostałą część wykopu należy wypełniać gruntem rodzimym (miejscowym).

W gruntach innych niż piaszczyste kable można układać w gruncie rodzimym (bez warstw piasku) po uzyskaniu odpowiedniego dopuszczenia.

Zaleca się ubijanie gruntu w wykopie (np. za pomocą wibratorów).

- Kable powinny być ułożone w rowie w jednej warstwie. Dopuszcza się układanie kabli w dwóch lub kilku warstwach na zamkniętym terenie zakładu przemysłowego. Odległość pionowa w świetle pomiędzy poszczególnymi warstwami kabli powinna wynosić co najmniej 0,15 m.

- Głębokość ułożenia kabli mierzona od powierzchni ziemi do górnej powierzchni kabla, górnej powierzchni warstwy lub górnej powierzchni kabla w wiązce, powinna wynosić co najmniej:

- 0,5 m – w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1 kV, ułożonych pod chodnikiem, przeznaczonych do oświetlenia ulicznego, do zasilania podświetlonych znaków drogowych i sygnalizacji ruchu ulicznego,
- 0,7 m – w przypadku pozostałych kabli o napięciu znamionowym do 1 kV,
- 0,8 m – w przypadku kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, lecz nie przekraczającym 15 kV,
- 0,9 m – w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 15 kV ułożonych w ziemi na użytkach rolnych,
- 1,0 m – w przypadku kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 15 kV.

- Kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą z zapasem wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu, nie mniejszym niż 1% długości wykopu. Po obydwu stronach muf zaleca się pozostawienie zapasów kabla (np. półpętla), łącznie nie mniejszych niż:

- 4 m – dla kabli o izolacji papierowej lub z tworzyw sztucznych o napięciu 15-30 kV,
- 3 m – dla pozostałych kabli.

- Kable jednożyłowe układane w wiązkach należy łączyć ze sobą opaskami w odległościach nie przekraczających 2,5 m.

- Kable układane na skarpach i w terenach górzystych – na stokach – powinny być skutecznie zabezpieczone przed działaniem naprężeń rozciągających za pomocą uchwytów związanych z podłożem.

Odległości pomiędzy uchwytami powinny być zgodne z określonymi w projekcie linii, z uwzględnieniem kąta nachylenia terenu i masy kabla.

- Zaleca się układać kable niezwłocznie po wykonaniu wykopu, doprowadzać do szybkiego odbioru robót ulegających zakryciu i możliwie szybko zasypywać wykop.

Tablica 3-1

Odległość między kablami ułożonymi w ziemi przy skrzyżowaniach i zbliżeniach

Lp.	Skrzyżowanie lub zbliżenie	Najmniejsza dopuszczalna odległość, mm	
		pionowa, przy skrzyżowaniu	pozioma, przy zbliżeniu
1	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci do 1 kV z kablami tego samego rodzaju lub sygnalizacyjnymi	250	100
2	Kabli sygnalizacyjnych i kabli przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego rodzaju	250	mogą się stykać
3	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci do 1 kV z kablami elektroenergetycznymi na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 1 kV	500	100
4	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 1 kV i nie przekraczające 10 kV z kablami tego samego rodzaju		
5	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 10 kV z kablami tego samego rodzaju		250
6	Kabli elektroenergetycznych z kablami telekomunikacyjnymi		500
7	Kabli różnych użytkowników		500
8	Kabli z mufami sąsiednich kabli	nie powinny się krzyżować	250

2. Skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą i z innymi urządzeniami podziemnymi

6 Przy skrzyżowaniach kabli z drogami, ulicami, torami kolejowymi, innymi kablami oraz urządzeniami podziemnymi zaleca się zachowanie zasady krzyżowania pod kątem zbliżonym do 90° w stosunku do osi urządzenia, z którym się kabel krzyżuje i w miarę możliwości w największym jego miejscu.

6 Każdy z krzyżujących się kabli, ułożony bezpośrednio w ziemi, należy chronić przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania i na długości po 0,5 m w obie strony od miejsca skrzyżowania. Ochronę tę może stanowić podwójna warstwa cegieł ułożonych nad kablem pracującym w sieci na napięcie znamionowe nie przekraczające 1 kV, jeżeli kable te należą do jednego zakładu. Kable pracujące w sieci na napięcie znamionowe przekraczające 1 kV lub należące do różnych zakładów zabezpieczyć osłoną otaczającą.

6 Najmniejsze dopuszczalne odległości między kablami przy skrzyżowaniach i zbliżeniach przedstawiono w tabl. 3-1. Odległość przy zbliżeniach można zmniejszyć pod warunkiem zastosowania odpowiednich osłon otwartych lub otaczających.

6 Przy skrzyżowaniu kabli z rurociągami podziemnymi zaleca się układanie kabli nad rurociągami. Jeśli kabel ułożono pod rurociągiem, to miejsce skrzyżowania należy oznakować, np. przez ułożenie nieprzerwanego ciągu cegieł lub folii ochronnej z tworzywa sztucznego wg p. 6.1.1.6 nad rurociągiem na długości po 0,5 m w obie strony od miejsca skrzyżowania.

Tablica 3-2

Odległości kabli ułożonych w ziemi od innych urządzeń podziemnych

Lp.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość, mm	
		pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłe, gazowe z gazami niepalnymi i rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu do 0,05 MPa	800 ¹⁾ przy średnicy rurociągu do 250 mm i 1500 ²⁾ mm	500
2	Rurociągi z cieczami palnymi	przy średnicy	1000

3	Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 0,05 MPa i nie przekraczającym 0,4 MPa	rurociągu większej niż 250 mm	
4	Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 0,4 MPa	wg branżowej normy	
5	Zbiorniki z płynami palnymi	2000	
6	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	nie dotyczy	800
7	Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały, z wyjątkiem urządzeń wyszczególnionych w lp. 1 do 6	nie dotyczy	500
8	Skrajna szyna toru nieprzystosowanego do trakcji elektrycznej	1000 – między osłoną kabla i stopą szyny, 500 – między osłoną kabla i dnem rowu odwadniającego	2500
9	Skrajna szyna toru trakcji elektrycznej		wg polskiej normy
10	Skrajny koniec podkładu toru manewrowego i bocznic kolejowej, nieprzystosowany do trakcji elektrycznej na zamkniętym terenie zakładu przemysłowego		800 ³⁾
11	Urządzenia ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	wg polskiej normy	

1) Dopuszcza się zmniejszenie odległości do 500 mm pod warunkiem zastosowania osłony z rury stalowej o długości w tabl. 3-3.
2) Dopuszcza się zmniejszenie odległości do 800 mm pod warunkiem zastosowania osłony z rury stalowej o długości w tabl. 3-3.
3) Jeżeli z uzasadnionych względów odległość ta nie może być zachowana, dopuszcza się zmniejszenie jej do 300 mm, lecz należy zastosować osłony otaczające.

Tablica 3-3

Rodzaj ochrony przed uszkodzeniami oraz długość ochrony kabla przy skrzyżowaniu z rurociągami, drogami kołowymi, torami kolejowymi, rzekami i innymi wodami

Lp.	Rodzaj obiektu krzyżowanego		Rodzaj zabezpieczenia kabla	Długość ochrony kabla na skrzyżowaniu, mm
1	Rurociąg		podwójne przykrycie kabla	długość kabla na skrzyżowaniu z rurą z dodaniem co najmniej po 500 mm z każdej strony
2	Droga kołowa	z krawężnikami (ulice)	mechanicznie wytrzymałe rury, bloki betonowe lub kanały	długość kabla na skrzyżowaniu (z drogą wraz z krawężnikami) z dodaniem co najmniej po 500 mm z każdej strony
3		z rowami odwadniającymi		długość kabla na skrzyżowaniu z drogą wraz z rowami do zewnętrznej skarpy rowu z dodaniem co najmniej po 1000 mm z każdej strony
4		na nasypie		długość kabla na skrzyżowaniu z nasypem drogi z dodaniem co najmniej po 1000 mm z każdej strony
5	Tor kolei	z rowami		długość kabla na skrzyżowaniu z torem wraz z rowami do zewnętrznej skarpy rowu z dodaniem co najmniej po 1000 mm z każdej strony
6		na nasypie		długość kabla na skrzyżowaniu nasypem z dodaniem co najmniej po 1000 mm
7	Rzeka lub inne wody			osłona otaczająca

6 Najmniejsze dopuszczalne odległości przy skrzyżowaniach i zbliżeniach kabli z rurociągami podziemnymi podano w tabl. 3-2.

6 Przy skrzyżowaniu kabli z drogami kable należy chronić mechanicznie wytrzymałymi rurami, blokami betonowymi lub układać w specjalnych kanałach. Długość ochrony kabla podano w tabl. 3-3.

6 Przy skrzyżowaniu kabli z drogami wolno wykorzystywać przepusty drogowe w części nie zalewanej wodą. Kable należy wtedy chronić osłoną otaczającą.

6 Najmniejsza odległość pionowa między górną częścią osłony kabla a dolną powierzchnią trwałego podłoża powinna wynosić co najmniej 0,2 m, odległość zaś od górnej powierzchni drogi nie powinna być mniejsza niż 0,7 m.

6 Odległość między górną częścią osłony kabla a dnem rowu odwadniającego powinna wynosić co najmniej 0,5 m. Ponadto powinny być spełnione wymagania podane w p. 6.1.1.4.

6 Przy skrzyżowaniu kabli z torami kolejowymi kable należy chronić stosując mechanicznie wytrzymałe rury lub bloki betonowe; zaleca się stosowanie rur stalowych. Można wykorzystywać przepusty drogowe w części nie zalewanej wodą, przy czym kable muszą być chronione od uszkodzeń mechanicznych. Najmniejszą odległością między osłoną kabla a dnem rowu odwadniającego podano w tabl. 3-2, a długość ochrony kabla przy skrzyżowaniu podano w tabl. 3-3.

6 Przy skrzyżowaniu kabli z rzekami i innymi wodami należy spełnić następujące wymagania:

- kabel należy ułożyć w miarę możliwości na prostym i głębokim odcinku rzeki, na którym dno i brzegi nie podlegają większemu podmywaniu,
- podwodna część kabla nie powinna być łączona; jeżeli ze względów technicznych konieczne jest łączenie odcinków kabla w podwodnej części linii, to należy zastosować mufy o konstrukcji dostosowanej do długotrwałego użytkowania pod wodą i do przenoszenia naprężeń mechanicznych powstających w skutek ruchu wody i dna,
- w miejscach wyjścia kabla spod wody kabel należy ułożyć w osłonie otaczającej (rurze), o długości wg tabl. 3-3; ponadto na brzegach wody kabel należy zabezpieczyć przed odsłonięciem, które może powstać w skutek rozmycia brzegu przez wody powodziowe; zabezpieczenie to można wykonać np. przez zabrukowanie lub wzmocnienie faszyną.

6 W przypadku konieczności ułożenia kabla w ziemi lub w kanale w pobliżu urządzeń ochrony budowli przed wyładowaniami atmosferycznymi należy zastosować odpowiednie połączenie lub koordynacje.

6.3.2. Montaż instalacji elektrycznych

6.3.2.1 Wymagania ogólne

5 Systemy wykonawcze instalacji elektrycznych muszą zapewniać:

- właściwą ochronę przeciwporażeniową i przeciwpożarową,
- trwałość i bezpieczeństwo obsługi,
- niezależnienie od konstrukcji budowlanych,
- funkcjonalność i estetykę,
- prostotę montażu,
- możliwość i łatwość rozbudowy istniejących instalacji.

5 Najczęściej w jednym budynku można zastosować kilka systemów wykonawczych instalacji, gdyż jeden system może nie spełniać wszystkich wymagań stawianych instalacjom elektrycznym.

5 Przed przystąpieniem do montażu instalacji elektrycznej należy:

- zapoznać się z projektem instalacji elektrycznej,
- skompletować niezbędną ilość elementów zastosowanego systemu układania instalacji,
- skompletować przewody, sprzęt i osprzęt,
- wytyczyć trasę instalacji,
- wykonać przepusty umożliwiające montaż instalacji.

6. Kontrola jakości i odbiór robót

a) **Kontrola jakości**

Kontrola ma na celu określenie osiągniętej jakości robót.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inspektorowi Nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami ST, norm i przepisów.

Przed przystąpieniem do badań, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inspektora Nadzoru. Wykonawca powiadamia pisemnie Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji przez Inspektora Nadzoru i Użytkownika.

Kontrola jakości robót przy przełożeniu linii kablowej powinna odbywać się w obecności użytkownika sieci.

b) **Badanie (sprawdzanie)**

← **Postanowienia ogólne**

- Każda instalacja podczas montażu i/lub po jej wykonaniu, a przed przekazaniem do eksploatacji, powinna być poddana oględzinom i próbom w celu sprawdzenia, czy zostały spełnione wymagania niniejszej normy.
- Dokumentację techniczną wraz ze schematami, należy udostępnić osobom wykonującym sprawdzanie instalacji.
- W czasie sprawdzania i wykonywania prób należy podjąć środki ostrożności w celu zapewnienia bezpieczeństwa osób i uniknięcia uszkodzeń obiektu oraz zainstalowanego wyposażenia.
- W przypadku rozbudowy lub zmiany istniejącej instalacji, należy sprawdzić, czy ta rozbudowa lub zmiana są zgodne z niniejszą normą i czy nie powodują one pogorszenia stanu bezpieczeństwa istniejącej instalacji.

c) **Odbiór**

← **Postanowienia ogólne**

Przed przystąpieniem do odbioru odcinka linii kablowej i instalacji elektrycznych wewnętrznych przedłożyć inwestorowi dokumenty potwierdzające wykonanie zgodnie z projektem budowlanym i wykonawczym, pozwoleniem na budowę, wymaganiami norm, normami powołanymi oraz przepisami państwowymi wymienionymi w p. 10 części C2.

← **Odbiór końcowy**

8 **Do odbioru końcowego wykonanych robót wykonawca powinien przedłożyć:**

- aktualną dokumentację powykonawczą,
- protokoły prób montażowych,
- oświadczenie wykonawcy o zakończeniu robót i gotowości instalacji do eksploatacji,
- instrukcje eksploatacji urządzeń, jeżeli umowa przewidywała dostarczenie takich instrukcji,
- części i urządzenia zamienne oraz sprzęt BHP, które zgodnie ze specyfikacją w projekcie (dokumentacji) miały być dostarczone przez wykonawcę.

8 **Komisja odbioru końcowego:**

- bada aktualność i kompletność dokumentacji powykonawczej,
- bada protokoły odbiorów częściowych i sprawdza usunięcie usterek,

- bada zaświadczenia o jakości materiałów i urządzeń oraz przedstawia ewentualne wnioski i uwagi,
- bada i akceptuje protokoły prób montażowych,
- dokonuje prób i odbioru instalacji włączonej pod napięcie,
- ustala okres i warunki wstępnej eksploatacji instalacji,
- spisuje protokół odbiorczy.

← **Sprawdzanie dokumentacji**

Jak w punkcie 7.2.6.

← **Przekazanie instalacji do eksploatacji**

4. Po ustalonym przez komisję odbioru okresie wstępnej eksploatacji instalację należy przekazać do właściwej eksploatacji.

5. Przy przekazaniu należy spisać protokół, w którym powinno zostać potwierdzone usunięcie usterek wymienionych w protokole przekazania instalacji do wstępnej eksploatacji.

b **Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót**

Przedmiar robót w załączeniu do przedmiotowej specyfikacji

Obmiar robót zostanie sporządzony po realizacji robót

c **Opis sposobu rozliczenia robót tymcz. i prac towarzyszących**

Roboty geodezyjne związane z wytyczeniem i inwentaryzacją powykonawczą rozliczyć ujmując je we wskaźniku jednostkowym kosztów realizacji odcinka elektroenergetycznej linii kablowej nn.

Szczątkowe roboty demontażowe istniejących instalacji elektrycznych wewnętrznych rozliczyć ujmując we wskaźniku jednostkowym realizacji instalacji elektrycznych wewnętrznych.

d **Przepisy związane**

- dokumentacja projektowa
- Normy
- Aprobaty techniczne
- Certyfikaty Jakości
- Deklaracje zgodności

- Protokoły z prób i badań (Prace Regulacyjno-Pomiarowe)

Spis treści

Lp	Nr specyfikacji	Nazwa robót
1	D-M-00.00.00.	Wymagania ogólne
2	D.04.04.02.00	Podbudowa z kruszywa łamanego, naturalnego
3	D.03.02.01	Kanalizacja deszczowa
4	D.02.01.01.15	Wykonanie wykopów
5	D-M.11.01.04	Zasypywanie wykopów z zagęszczeniem
6	D.08.01.01.00	Krawężniki i ława betonowa
7	D.08.03.01.00	Obrzeża betonowe
8	D.08.02.02.00	Chodniki z brukowej kostki betonowej
9	D.05.03.23	Nawierzchnia z brukowej kostki betonowej
10	D-06.01.01	Umocnienie skarp, rowów i ścieków
11	D-05.03.11	Frezowanie nawierzchni asfaltowych na zimno
12	D-04.06.01	Podbudowa z mieszanki kruszywa związanego spoiwem
13	D-04.07.01	Podbudowa z betonu asfaltowego
14	D-05.03.05	Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego
15	D-05.03.05	Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego
16	D-06.03.02	Uzupełnienie poboczy

D 00.00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna D-00.00.00.00 - Wymagania Ogólne odnosi się do wymagań wspólnych dla poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót dla zdania

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacje Techniczne stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.3. Zakres Robót objętych ST

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

1.4. Określenia podstawowe.

Użyte w ST wymienione poniżej określenia należy rozumieć następująco:

- 1.4.1. Budowla drogowa – obiekt budowlany, nie będący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową (droga) albo jego część stanowiąca odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (obiekt mostowy, korpus ziemny, węzeł).
- 1.4.2. Chodnik – wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych i odpowiednio utwardzony.
- 1.4.3. Długość mostu – odległość między zewnętrznymi krawędziami pomostu, a w przypadku mostów łukowych z nadsypką – odległość w świetle podstaw sklepienia mierzona w osi jezdni drogowej.
- 1.4.4. Droga – wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.
- 1.4.5. Dziennik Budowy – opatrzony pieczęcią Zamawiającego zeszyt, z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonania zadania budowlanego, rejestrowania dokonanych odbiorów Robót, przekazania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inspektorem Nadzoru, Wykonawcą i Projektantem.
- 1.4.6. Inspektor nadzoru – osoba pisemnie wyznaczona przez Zamawiającego działająca w jego imieniu w zakresie przekazanych uprawnień i obowiązków dotyczących sprawowania kontroli zgodności realizacji Robót budowlanych z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi, przepisami, zasadami wiedzy technicznej, oraz postanowieniami warunków umowy.
- 1.4.8. Jezdnia – część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.
- 1.4.9. Kierownik budowy – osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.
- 1.4.10. Korona drogi – jezdnie z pobocznymi lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnię.
- 1.4.11. Konstrukcja nawierzchni – układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.
- 1.4.12. Konstrukcja nośna (przęsło lub przęsła obiektu mostowego) – część obiektu oparta na podporach mostowych, tworząca ustrój niosący dla przeniesienia ruchu kołowego, pieszego.
- 1.4.13. Korpus drogowy – nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.
- 1.4.14. Koryto – element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.
- 1.4.15. Kosztorys Ofertowy – wyceniony Kosztorys Ślepy.
- 1.4.16. Kosztorys Ślepy – wykaz Robót z podaniem ich ilości (przedmiar) w kolejności technologicznej ich wykonania.
- 1.4.17. Księga Obmiarów – akceptowany przez Inspektora Nadzoru zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych Robót w formie wycliczeń, szkiców i ewentualnie dodatkowych załączników. Wpisy w Księdze Obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru.
- 1.4.18. Laboratorium – drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do prowadzenia wszelkich, badań i prób związanych, z oceną jakości materiałów oraz Robót.
- 1.4.19. Materiały – wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania Robót, zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.
- 1.4.20. Most – obiekt zbudowany nad przeszkodą wodną dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.
- 1.4.21. Nawierzchnia – warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntove i zapewniających dogodne warunki dla ruchu.
 - a) Warstwa ścieralna – górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.
 - h) Warstwa wiążąca – warstwa znajdująca się między warstwą ścieralną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.
 - m) Warstwa wyrównawcza – warstwa służąca do wyrównania nierówności podbudowy lub profilu istniejącej nawierzchni.
 - n) Podbudowa – dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.
 - o) Podbudowa zasadnicza – górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.
 - p) Podbudowa pomocnicza – dolna część podbudowy spełniająca, obok funkcji nośnych, funkcję zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozoodporną, odsączającą lub odcinającą.
 - q) Warstwa mrozoodporna – warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed skutkami działania mrozu.

- l) Warstwa odcinająca – warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnych gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.
 - m) Warstwa odsączająca – warstwa służąca do odprowadzenia wody przedostającej się do nawierzchni.
- 1.4.22. Niweleta – wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.
- 1.4.23. Obiekt tymczasowy – droga specjalna przygotowana i odpowiednio utrzymana do przeprowadzenia ruchu publicznego na okres budowy.
- 1.4.24. 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.
- 1.4.25. Pas drogowy – wydzielony liniami rozgraniczającymi pas terenu przeznaczony do umieszczania w nim drogi oraz drzew i krzewów. Pas drogowy może również obejmować teren przewidziany do rozbudowy drogi i budowy urządzeń chroniących ludzi i środowiska przed uciążliwościami powodowanymi przez ruch na drodze.
- 1.4.26. Pobocze – część korony drogi przeznaczona do chwilowego zatrzymania się pojazdów, umieszczenia urządzeń bezpieczeństwa ruchu i wykorzystywania do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.
- 1.4.27. Podłoże – grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.
- 1.4.28. Podłoże ulepszone – górna warstwa podłoża, leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przejścia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni.
- 1.4.29. Polecenie Inspektora Nadzoru – wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru, w formie pisemnej, dotyczącej sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.
- 1.4.30. Projektant – uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.
- 1.4.31. Projekt oznakowania i organizacji ruchu – sposób organizacji ruchu drogowego i pieszego na czas prowadzenia Robót w pasie drogowym, przygotowany, uzgodniony i zatwierdzony zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 27 lipca 1999 roku w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach (Dz. U. Nr 66 poz. 748).
- 1.4.32. Przedsięwzięcie budowlane – kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym) istniejącego połączenia.
- 1.4.33. Przepust – obiekt wybudowany w formie zamkniętej obudowy, konstrukcyjnej, służące do przepływu małych cieków wodnych pod nasypami korpusu drogowego lub dla ruchu kołowego, pieszego.
- 1.4.34. Przeszkoda naturalna – element środowiska naturalnego, stanowiącego utrudnienia w realizacji zadania budowlanego, na przykład dolina, bagno, rzeka itp.
- 1.4.36. Przeszkoda sztuczna – dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg, itp.
- 1.4.37. Przyczółek – skrajna podpora obiektu mostowego. Może składać się z pełnej ściany, słupów lub form konstrukcyjnych np. skrzyń, komór.
- 1.4.38. Rekultywacja – roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenu naruszonego w celu realizacji zadania budowlanego.
- 1.4.39. Rozpiętość teoretyczna – odległość między punktami podparcia (łożyskami), przęsla mostowego.
- 1.4.40. Rysunki – część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.
- 1.4.41. Szerokość jezdni (nawierzchni) przeznaczona dla poszczególnych rodzajów ruchu oraz szerokość chodników mierzona w świetle poręczy mostowych z wyłączeniem konstrukcji przy jezdni dołem oddzielającej ruch kołowy od ruchu pieszego.
- 1.4.42. Wykonawca – osoba prawna lub fizyczna realizująca przedsięwzięcie zgodnie z warunkami umowy.
- 1.4.43. Zadanie budowlane – część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełniania przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu Robót związanych z budową, modernizacją, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej obiektu.
- 1.4.44. Zamawiający – każdy podmiot, szczegółowo określony w umowie, udzielający zamówienia na podstawie ustawy z dnia 10 czerwca 1994 roku o zamówieniach publicznych.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót.

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

1.5.1. Przekazanie Placu Budowy.

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach kontraktowych przekazuje Wykonawcy:

- Plac Budowy,
- Dziennik Budowy i Księgę Obmiarów,
- Szczegółowe Specyfikacje Techniczne (ST),

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

1.5.2. Zgodność robót z Dokumentacją Projektową i ST.

- Dokumentacja Projektowa, ST oraz dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Zamawiającego stanowią część Kontraktu a wymagania wyszczególnione choćby w jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby były zawarte w całej dokumentacji.
 - W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązują następująca kolejność ich ważności:
8. ST,
 9. Dokumentacja Projektowa,
- Wykonawca w przypadku wykrycia błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych powinien natychmiast powiadomić Zamawiającego, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.
 - Wszystkie materiały oraz wykonane Roboty powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i ST.
 - Dane określone w Dokumentacji Projektowej i w ST są uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach przedziału tolerancji określonego w odpowiedniej ST.
 - Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.
 - W przypadku gdy materiały lub Roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową i ST, to takie materiały będą musiały być zastąpione innymi, spełniającymi wymagania, a Roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

1.5.3. Zabezpieczenie Placu Budowy.

Wykonawca jest odpowiedzialny za utrzymanie ruchu na Placu Budowy i do zabezpieczenia Placu Budowy w okresie trwania realizacji Robót, aż do zakończenia i odbioru końcowego Robót.

Do obowiązków Wykonawcy należy przygotowanie, uzgodnienie i zatwierdzenie projektu oznakowania i organizacji ruchu na czas Robót prowadzonych w pasie drogowym.

W czasie wykonywania Robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał tymczasowe urządzenia zabezpieczające (ogrodzenia, oświetlenie, sygnały, znaki ostrzegawcze, zapory itp.), zgodnie z w/w projektem oznakowania i organizacji ruchu, oraz podejmie wszelkie inne środki niezbędne dla ochrony Robót i zachowania bezpieczeństwa.

Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa. Wszystkie znaki, zapory, tablice informacyjne i inne urządzenia zabezpieczające powinny być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Koszt zabezpieczenia Placu Budowy jest włączony w Cenę Kontraktową i nie podlega odrębnej zapłacie.

1.5.4. Ochrona środowiska w czasie wykonywania Robót.

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia Robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W szczególności Wykonawca powinien zapewnić spełnienie następujących warunków:

- f) miejsca na bazy, magazyny, składowiska i wewnętrzne drogi transportowe powinny być tak zlokalizowane, by nie powodowały zniszczeń w środowisku naturalnym,
- g) Plac Budowy i wykopy powinny być utrzymywane bez wody stojącej,
- h) powinny być podjęte odpowiednie środki zabezpieczające przed:
 - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych: pyłami, paliwami, olejami, materiałami bitumicznymi, chemikaliami oraz innymi szkodliwymi substancjami,
 - przekroczeniami norm odnośnie zanieczyszczeń powietrza pyłami i gazami,
 - przekroczeniem dopuszczalnych norm hałasu,
 - możliwością powstania pożaru.

Wykonawca ma obowiązek realizowania Robót ściśle z uwarunkowaniami określonymi w pozwoleniu na budowę oraz zrealizować wszelkie określone w nich warunki.

Oplaty i kary za przekroczenie w trakcie realizacji robót norm, określonych w odpowiednich przepisach, dotyczących ochrony środowiska obciążą Wykonawcę.

1.5.5. Ochrona przeciwpożarowych.

Wykonawca zobowiązany jest przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej i utrzymywać wymagany sprzęt przeciwpożarowy. Materiały łatwopalne powinny być składowane i zabezpieczone zgodnie z odpowiednimi przepisami.

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

1.5.6. Materiały szkodliwe dla otoczenia.

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia nie mogą być stosowane do wykonania Robót.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie Robót (np. materiały pyliste) powinny być użyte zgodnie z wymaganiami technologicznymi, dotyczącymi ich wbudowania, jeżeli wymagają tego przepisy. Wykonawca powinien otrzymać zgodę na ich użycie od właściwych organów.

Niedopuszczalne jest użycie materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do Robót powinny mieć atesty określające brak szkodliwego ich oddziaływania na środowisko.

Materiały z rozbiórek stają się własnością Wykonawcy i są przez niego zagospodarowane zgodnie z ustawą o odpadach.

Konsekwencje użycia materiałów szkodliwych dla otoczenia ponosi Wykonawca.

1.5.7. Ochrona własności publicznej i prywatnej.

Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności publicznej i prywatnej.

-Wykonawca jest w pełni odpowiedzialny za ochronę urządzeń uzbrojenia terenu, takich jak: przewody, rurociągi, kable telefoniczne itp., których położenie było wskazane przez Zamawiającego.

- Wykonawca powinien uzyskać u odpowiednich władz, będących właścicielami tych urządzeń, potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego, odnośnie dokładnego położenia tych urządzeń w obrębie Placu Budowy oraz powiadomić o zamiarze przystąpienia do Robót w pobliżu tych urządzeń ich właścicieli oraz Inspektora Nadzoru. W trakcie budowy Wykonawca zobowiązany jest do właściwego oznakowania i zabezpieczenia tych urządzeń.

-Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia lub zniszczenia instalacji i urządzeń uzbrojenia terenu wykazanych w dokumentach otrzymanych od Zamawiającego. O fakcie uszkodzenia Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Zamawiającego i zainteresowane władze.

1.5.8. Ograniczenia obciążeń osi pojazdów.

Wykonawca powinien dostosować się do obowiązujących ograniczeń odnośnie obciążeń osi pojazdów podczas transportu materiałów i sprzętu na drogach publicznych poza granicami Placu Budowy.

Wykonawca powinien uzyskać niezbędne zezwolenia od odpowiednich władz na użycie pojazdów o ponadnormatywnych obciążeniach osi, co nie zwalnia jednak Wykonawcy od odpowiedzialności za uszkodzenie dróg, które mogą być spowodowane ruchem tych pojazdów. Wykonawca nie może używać pojazdów o ponadnormatywnych obciążeniach osi na istniejących i wykonywanych warstwach nawierzchni w obrębie budowy.

Wykonawca jest odpowiedzialny za uszkodzenia spowodowane ruchem budowlanym i zobowiązany do naprawy uszkodzeń na własny koszt.

1.5.9. Bezpieczeństwo i higiena pracy.

Podczas realizacji Robót Wykonawca powinien przestrzegać wszystkich przepisów dotyczących BHP.

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby pracownicy nie wykonywali pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca powinien zapewnić wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne i sprzęt oraz odzież ochronną dla osób zatrudnionych na budowie a także zapewnić bezpieczeństwo publiczne. Koszty zapewnienia powyższych wymagań są uwzględnione w Cenie Kontraktowej. Wykonawca sporządzi i uzgodni projekt zabezpieczenia życia i zdrowia pracowników.

1.5.10. Ochrona i utrzymanie Robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę Robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do Robót od chwili rozpoczęcia, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego Robót.

Budowla drogowa i jej elementy powinny być przez Wykonawcę utrzymywane w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru ostatecznego.

Wykonawca wszelkie zaniechania musi niezwłocznie wyeliminować zgodnie z poleceniami Inspektora Nadzoru.

Dla robót wykonywanych w obrębie czynnego ruchu samochodowego Wykonawca sporządzi i uzyska zatwierdzenie tymczasowej organizacji ruchu drogowego.

1.5.11. Stosowanie się do prawa i innych przepisów.

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

13. MATERIAŁY.

2.1. Źródła uzyskania materiałów.

Źródła uzyskania wszystkich materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z odpowiednim wyprzedzeniem, przed rozpoczęciem Robót Wykonawca, w terminie ustalonym przez Inspektora Nadzoru, powinien mu przedstawić informacje dotyczącą źródła wytwarzania lub wydobywania, wymagane świadectwa badań laboratoryjnych i reprezentatywne próbki materiałów do zatwierdzenia. Zatwierdzenie źródła materiałów nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła będą dopuszczone do wbudowania, Wykonawca zobowiązany jest na bieżąco prowadzić badania w celu udokumentowania, że materiały pochodzące z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania odpowiedniej ST. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inspektora Nadzoru. Celem uzyskania zatwierdzenia materiału, należy dostarczyć reprezentatywne próbki do laboratorium Zamawiającego, co najmniej 2 tygodnie przed rozpoczęciem Robót.

2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych.

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie materiałów miejscowych, w tym również ze źródeł wskazanych przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Inspektorowi Nadzoru wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła. Koszty związane z pozyskaniem i dostarczeniem materiałów do Robót ponosi Wykonawca. Materiały odpowiadające wymaganiom, pozyskane z wykopów na Placu Budowy lub innych miejsc wskazanych w dokumentach kontraktowych, powinny być wykorzystane do Robót lub na odkład, zgodnie z wymaganiami w Kontrakcie lub wg wskazań Inspektora Nadzoru. Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, ukopów i miejsc pozyskania kruszyw, powinny być składowane w hałdach i wykorzystywane przy zasypce lub rekultywacji. Po zakończeniu eksploatacji źródła, materiały odpadowe powinny być z powrotem przeniesione do wyrobisk. Skarpy powinny mieć nachylenie zbliżone do ukształtowania otaczającego terenu. Nadkład powinien być równomiernie rozłożony, a obszar wyrobiska pokryty roślinnością. Eksploatacja źródła materiałów powinna być zgodna z regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

2.3. Inspekcje wytwórni materiałów.

Wytwórnie materiałów, w tym wytwórnie mieszanek mineralno – asfaltowych, mogą być okresowo kontrolowane przez Inspektora Nadzoru w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymaganiami. Może on również pobierać próbki materiałów w celu sprawdzenia ich właściwości. Wyniki tych kontroli będą podstawą akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

W czasie kontroli Inspektor Nadzoru powinien mieć zapewnione:

- wolny dostęp do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji Kontraktu,
- pomoc i współpracę producenta oraz Wykonawcy.

2.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom.

Materiały nie odpowiadające wymaganiom powinny być przez Wykonawcę wywiezione z Placu Budowy, bądź właściwie złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru. Każdy rodzaj Robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z ich nieprzyjęciem i niezapłaceniem.

2.5. Składowanie i przechowywanie materiałów.

Wykonawca powinien zapewnić odpowiednie warunki składowania i przechowywania materiałów, zapewniające zachowanie ich jakości i przydatności do robót oraz zgodność z wymaganiami odpowiednich ST. Ponadto powinny być one dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru.

Miejsca czasowego składowania materiałów, po zakończeniu Robót powinny być przez Wykonawcę doprowadzone do ich pierwotnego stanu.

2.6. Wariantowe stosowanie materiałów.

Jeśli Dokumentacja Projektowa lub ST przewiduje możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiałów w wykonywanych Robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o swoim wyborze z odpowiednim wyprzedzeniem i uzyskać jego akceptację.

7. SPRZĘT.

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

Sprzęt powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i odpowiadać pod względem typów i ilości ST, projektowi organizacji Robót lub ustaleniom Inspektora Nadzoru.

Ilość i wydajność sprzętu powinna gwarantować wymaganą jakość oraz terminowość wykonania Robót.

Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym.

Wykonawca powinien dysponować sprawnym sprzętem rezerwowym.

Dobór sprzętu stosowanego do Robót kontraktowych wymaga akceptacji Inspektora Nadzoru.

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

6. TRANSPORT.

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

Liczba i rodzaj środków transportu powinien zapewnić prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniami Zamawiającego, w terminie przewidzianym w kontrakcie. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.

Środki transportu nie odpowiadające warunkom kontraktu i nie zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru, na jego polecenie powinny być usunięte z placu budowy.

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

12. WYKONANIE ROBÓT.

5.1. Ogólne zasady wykonania Robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z warunkami Kontraktu, za jakość materiałów i Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową (gdy jest wymagana), ST i poleceniami Inspektora Nadzoru oraz uwarunkowaniami określonymi w pozwoleniu na budowę.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów Robót, zgodnie z Dokumentacją Projektową lub pisemnymi poleceniami Inspektora Nadzoru.

Inspektor Nadzoru podejmuje decyzję we wszystkich sprawach związanych z jakością Robót, oceną jakości materiałów i postępowaniem Robót, a ponadto w sprawach związanych z interpelacją Dokumentacji Projektowej i ST oraz dotyczących akceptacji wypełnienia warunków Kontraktu przez Wykonawcę.

Decyzje Inspektora Nadzoru podejmowane będą głównie w oparciu o wymagania sformułowane w Kontrakcie, Dokumentacji Projektowej i ST a także w Normach i Wytycznych. Ponadto Inspektor Nadzoru uwzględni wyniki badań materiałów i Robót.

Inspektor Nadzoru jest upoważniony do kontroli wszystkich Robót oraz materiałów dostarczonych na budowę lub na niej produkowanych, włączając przygotowanie i produkcję materiałów. Inspektor Nadzoru powiadamia Wykonawcę o wykrytych wadach i odrzuca wszelkie te materiały i Roboty, które nie spełniają wymagań jakościowych.

Polecenia Inspektora Nadzoru powinny być wykonywane w terminie przez niego ustalonym, pod groźbą zatrzymania Robót, a skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

6.1. Program zapewnienia jakości (PZJ).

Do obowiązku Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do akceptacji Zamawiającego programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi zamierzony sposób wykonania Robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie Robót kontraktowych zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST.

Program zapewnienia jakości powinien zawierać:

- c) ogólną część opisową obejmującą:
 - organizację wykonania Robót, w tym terminy i sposób prowadzenia Robót,
 - organizację ruchu na budowie,
 - sposób zachowania warunków BHP,
 - wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
 - wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów Robót,
 - system proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych Robót,
 - wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
 - sposób oraz formę prowadzenia dokumentacji dotyczącej badań laboratoryjnych, pomiarów kontrolnych, zastosowanych korekt w procesie technologicznym, sposób i formę Robót,
 - sposób postępowania z materiałami i Robotami nie odpowiadającymi wymogom.

6.2. Zasady kontroli jakości Robót.

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

Wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy powinien posiadać aktualne świadectwo legalizacji i odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm dotyczących metod badań.

Inspektor Nadzoru powinien mieć dostęp do laboratorium w celu inspekcji oraz możliwość uczestniczenia w badaniach, pomiarach, poborze próbek itp.

Wykonawca powinien przeprowadzić pomiary i badania materiałów oraz Robót z częstotliwością zgodnie z ST asortymentowymi.

W przypadku, gdy nie zostały one tam określone to Inspektor Nadzoru ustala konieczny zakres kontroli.

Wszelkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań ponosi Wykonawca.

6.3. Pobieranie próbek.

Próbki będą pobierane losowo, a Inspektor Nadzoru będzie miał zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek. Pojemniki na próbki do badań zostaną dostarczone przez Wykonawcę.

6.4. Badania i pomiary.

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

6.5. Raporty z badań.

Wykonawca kompletuje i przechowuje raporty ze wszystkich badań i udostępnia je na każde życzenie Inspektora Nadzoru. Wyniki badań będą opracowane na formularzach według dostarczonego przez Inspektora Nadzoru wzoru lub innych, przez niego zaaprobowanych.

Inspektor Nadzoru ocenia zgodność materiałów i Robót z wymaganiami ST na podstawie badań własnych oraz wyników badań i pomiarów zawartych w raportach.

6.6. Badania prowadzone przez Inspektora Nadzoru.

W celu oceny jakości Robót, Inspektor Nadzoru może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na koszt Zamawiającego. Wykonawca zobowiązany jest zapewnić mu w tym względzie wszelką potrzebną pomoc. Inspektor Nadzoru przy ocenie jakości Robót, opiera się przede wszystkim na badaniach własnych.

6.7. Atesty materiałów i urządzeń.

W przypadku materiałów, dla których ST wymagają atestów, każda partia dostarczona na budowę powinna posiadać atest określający w sposób jednoznaczny jej cechy.

Przed wykonaniem badań jakości materiałów przez Wykonawcę Inspektor Nadzoru może dopuścić do użycia materiały posiadające atest producenta, stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w ST.

Produkty przemysłowe powinny posiadać atesty wydane przez producenta poparte w razie potrzeby wynikami wykonanych, przez niego badań.

Kopie wyników tych badań wykonawca przedstawia Inspektorowi Nadzoru.

Urządzenia laboratoryjne i sprzęt kontrolno-pomiarowy, zainstalowane w wytwórniach lub maszynach, muszą posiadać ważną legalizację wydaną przez upoważnioną instytucję.

6.8. Dokumenty budowy.

Wykonawca zobowiązany jest do właściwego prowadzenia dokumentacji budowy, która obejmuje:

- a) Dziennik Budowy,
- b) Księgi Obmiaru,
- c) dokumentację laboratoryjną (dzienniki laboratoryjne, atesty materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze, wyniki badań kontrolnych),
- d) inne dokumenty jak:
 - pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
 - pozwolenia i zatwierdzenia odpowiednich władz,
 - Dokumentacja Techniczna,
 - protokoły przekazania Placu Budowy,
 - protokoły z narad i ustaleń,
 - umowy cywilno-prawne,
 - korespondencja dotycząca budowy.

Dokumenty powinny być dostępne dla Inspektora Nadzoru oraz uprawnionych państwowych organów kontrolnych i przedstawione do wglądu na każde ich życzenie. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru Robót. Dokumenty te powinny być przechowywane i zabezpieczone przez Kierownika Budowy.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót.

Obmiar Robót powinien określać faktyczny zakres wykonanych Robót w jednostkach ustalonych w Kosztorysie Ofertowym i ST. Obmiaru dokonuje Wykonawca w obecności Inspektora Nadzoru, po wcześniejszym pisemnym powiadomieniu go o terminie i zakresie obmierzonych Robót.

Obmiar podlega akceptacji Inspektora Nadzoru.

Wyniki obmiaru Wykonawca wpisuje do Księgi Obmiaru. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie w ilościach, podanych w Ślepym Kosztorysie lub ST nie uwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich Robót.

7.2. Zasady określania ilości Robót i materiałów.

Dla pojedynczych elementów zadania kontraktowego, o ile nie określono inaczej, pomiary dokonywane będą w obowiązujących jednostkach długości, objętości, ilości i ciężaru.

Pojazdy używane do przewożenia materiałów, których obmiar następuje na podstawie masy materiału na pojeździe, powinny być ważone co najmniej raz dziennie. Obmiar następuje w punkcie dostawy. Inspektor Nadzoru ma prawo sprawdzić losowo stopień załadowania pojazdów i w przypadku stwierdzenia, że objętość materiału przewożona danym pojazdem jest mniejsza od wcześniej uzgodnionej, to całość materiałów przewiezionych, przez ten pojazd od czasu poprzedniej kontroli zostanie odpowiednio zredukowana. Ilość lepszy bitumicznych jest określona w megagramach. W przypadku elementów standardowych np. profile walcowe, drut, rury itp. – podstawą obmiaru będą jednostki podane w atęcie producenta.

Drewno, woda – mierzone będą w metrach sześciennych.

Cement, wapno – w megagramach.

Wszelkie inne materiały mierzone będą w jednostkach określonych w Dokumentacji Projektowej i (lub) ST.

7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy.

Powinny być one zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru i posiadać ważne świadectwa legalizacji i być utrzymywane w dobrym stanie w całym okresie trwania Robót.

7.4. Wagi i zasady ważenia.

Jeżeli zastosowana metoda obmiaru wymaga ważenia, Wykonawca zainstaluje odpowiednie wagi w ilości i w miejscach wskazanych przez Inspektora Nadzoru. Wagi powinny posiadać ważne świadectwa legalizacji.

Za zgodą Inspektora Nadzoru Wykonawca może używać publicznych urządzeń wagowych posiadających ważne świadectwa legalizacji. Tylko za zgodą Inspektora Nadzoru Wykonawca może dokonać ważenia w publicznych punktach ważenia na urządzeniach wagowych posiadających ważne świadectwa legalizacji.

7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru.

Obmiary powinny być przeprowadzone przed częściowym lub końcowym odbiorem Robót, a także w przypadku dłuższej przerwy w Robotach i przy zmianie Wykonawcy.

Obmiar Robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar Robót podlegających zakryciu – przed ich zakryciem.

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

8. ODBIÓR ROBÓT.

8.1. Rodzaje odbiorów Robót.

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

- a) odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiór częściowy,
- c) odbiór ostateczny,
- d) odbiór pogwarancyjny.

8.2. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu.

Polega na formalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych Robót, w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór ten powinien być dokonywany w czasie umożliwiającym usunięcie wad i usterek bez hamowania ogólnego postępu Robót. Wykonawca zgłasza do odbioru daną część Robót wpisem do Dziennika Budowy, a Inspektor Nadzoru dokonuje odbioru. Jakość i ilość Robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet badań i pomiarów wymaganych przez ST asortymentowe. Badania i pomiary do odbioru Robót zanikających przeprowadza Wykonawca na próbkach pobranych w obecności Inspektora Nadzoru w miejscach przez niego wskazanych. Badania Wykonawcy podlegają sprawdzaniu przez laboratorium Zamawiającego. Badania sprawdzające wykonuje się na próbkach pobranych przez Wykonawcę w obecności Inspektora Nadzoru w miejscach przez niego wskazanych. Powyższy zapis nie dotyczy Robót ulegających zakryciu na drogach kategorii ruchu KR4 i KR3, dla których badania próbek do odbioru Robót wykonuje laboratorium Zamawiającego. Próbkę do badań odbiorczych i sprawdzających dostarcza do laboratorium Zamawiającego Inspektor Nadzoru.

8.3. Odbiór częściowy Robót.

Polega na ocenie ilości i jakości wykonanej części Robót wraz z ustaleniem należnego wynagrodzenia. Odbioru częściowego dokonuje się według zasad jak przy odbiorze ostatecznych Robót.

8.4. Odbiór ostateczny Robót.

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

Zasady odbioru ostatecznego:

- a) zakończenie Robót musi być potwierdzone wpisem Inspektora Nadzoru do Dziennika Budowy. Warunki wpisu potwierdzającego zakończenie Robót:
 - wykonanie i przekazanie Inspektorowi Nadzoru kompletnych badań i pomiarów wymaganych przez specyfikację asortymentową do odbioru ostatecznego Robót
 - uzyskanie pozytywnych wyników badań i pomiarów.
Ustalone przez Inspektora Nadzoru badania i pomiary do odbioru ostatecznego Robót wykonuje laboratorium Zamawiającego własnym sprzętem, na próbkach pobranych przez Wykonawcę w obecności Inspektora Nadzoru, w miejscach przez niego wskazanych. Próby do badań dostarcza do laboratorium Inspektor Nadzoru.
- b) odbiór ostateczny powinien nastąpić w terminie ustalonym w kontrakcie,
- c) odbiór ostateczny dokonuje Odbierający wyznaczony przez zamawiającego, przy udziale Inspektora Nadzoru i Wykonawcy,
- d) odbierający w czasie odbioru ostatecznego, dokonuje oceny jakościowej Robót na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania Robót z Dokumentacją Projektową i ST,
- e) w czasie odbioru ostatecznego Odbierający zapoznaje się również z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów Robót zanikających i ulegających zakryciu,
- f) Odbierający dokonuje odbioru ostatecznego Robót jeżeli ich jakość i ilość w poszczególnych asortymentach jest zgodna z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Zamawiającego,
- g) Roboty z wadami nie będą odbierane.

8.5. Dokumenty do odbioru ostatecznego Robót.

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

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przedstawić następujące dokumenty:

- Dokumentację Projektową (jeśli była wymagana) z naniesionymi zmianami,
- ST na poszczególne asortymenty robót,
- uwagi i zalecenia Inspektora Nadzoru zwłaszcza przy odbiorze Robót zanikających i ulegających zakryciu i udokumentowanie wykonania jego zaleceń,
- recepty i ustalenia technologiczne,
- Dziennik laboratoryjny, recepty robocze, ustalenia technologiczne, wyniki pomiarów i badań kontrolnych wykonanych zgodnie z ST, atesty na materiały i produkty przemysłowe,
- opinie technologiczną sporządzoną na podstawie wyników badań i pomiarów wymaganych przez ST dla poszczególnych asortymentów Robót,
- sprawowanie techniczne zawierające zakres i lokalizację Robót, wykaz zmian w stosunku do Dokumentacji Projektowej, uwagi dotyczące warunków realizacji Robót, datę rozpoczęcia i zakończenia Robót,
- geodezyjną inwentaryzację powykonawczą klauzulowaną,
- stosowne pozwolenia i zezwolenia określone w opiniach i uzgodnieniu projektu budowlanego,
- inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego. W przypadku, gdy Odbierający stwierdzi, że Roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie są gotowe do odbioru końcowego, to w porozumieniu z Wykonawcą ustali ponowny termin odbioru.

8.6. Badania i pomiary laboratoryjne Zamawiającego.

Laboratorium Zamawiającego wykonuje następujące badania i pomiary zlecone przez Inspektora Nadzoru:

- przed rozpoczęciem Robót; badania materiałów przewidzianych do wbudowania,
- w trakcie Robót; badania jakości stosowanych materiałów i wykonywanych Robót,
- badania sprawdzające do odbioru Robót zanikających których zakres i częstotliwość określają specyfikacje asortymentowe,
- badania i pomiary do odbioru ostatecznego Robót w zakresie określonym przez specyfikację.

Próbki należy dostarczyć sukcesywnie, w czasie trwania budowy.

Każda próbka musi posiadać protokół pobrania z określeniem lokalizacji, daty itp.

8.7. Odbiór pogwarancyjny.

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

Odbiór pogwarancyjny powinien być dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad odbioru pogwarancyjnego.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Podstawa płatności jest jednostkowa, skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarów ustalona dla danej pozycji Ślepego Kosztorysu.

Cena jednostkowa dla danej pozycji kosztorysu powinna obejmować:

- robocizną bezpośrednią,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu,
- wartość pracy sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi (sprowadzenie sprzętu na plac budowy i z powrotem, montaż, demontaż na stanowisku pracy),
- koszty pośrednie; płace personelu i kierownictwa budowy, pracowników nadzoru i laboratorium, koszty urządzania i eksploatacji zaplecza budowy, wydatki dotyczące BHP, oznakowania Robót wraz z projektem oznakowania i organizacji ruchu, usługi obce na rzecz budowy, opłaty za dzierżawę, ekspertyzy, ubezpieczenia oraz koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy, opłaty związane z pozyskaniem decyzji i pozwoleń,
- zysk kalkulacyjny zawierający ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu innych, wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji Robót i w okresie gwarancyjnym,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami. Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

Uzgodniona cena jednostkowa zaproponowana przez Wykonawcę za daną pozycję w kosztorysie ofertowym jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie Robót objętych tą pozycją kosztorysową, za wyjątkiem przypadków omówionych w warunkach Kontraktu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

1. Wszystkie przepisy podane są w asortymentowych SST.

Z a m a w i a j ą c y ;

W y k o n a w c a :

.....

.....

D.04.04.02.00 PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO ,NATURALNEGO

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie .

1.2. Zakres stosowania (SST)

SST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST stanowią wymagania dotyczące robót związanych z wykonaniem warstw podbudowy i obejmują:

- wykonanie podbudowy pomocniczej z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie grubości 10cm, 20 cm 30cm

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Stabilizacja mechaniczna - proces technologiczny polegający na odpowiednim zagęszczeniu kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu, przy wilgotności optymalnej.

1.4.2. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D - 00.00.00.00” Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D - 00.00.00.00.” Wymagania ogólne,,

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w SST D - 00.00.00.00 „ Wymagania Ogólne”

2.2. Kruszywo

Należy stosować kruszywo łamane uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczków albo ziaren żwiru większych od 8 mm.

Kruszywo musi być jednorodne, bez zanieczyszczeń obcych i domieszek gliny.

2.3. Uziarnienie kruszywa

Krzywa uziarnienia kruszywa (mieszanki kruszyw), określona wg normy PN - 91/B - 06714/15 muszą leżeć pomiędzy odpowiednimi krzywymi granicznymi podanymi w tabeli 1.

Tabela 1 - Uziarnienie kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

Sito kwadratowe [mm]	Przechodzi przez sito [%]
63	100
31,5	78 – 100
16	58 – 87
8	42 – 70
4	30 – 54
2	21 – 41
0,5	10 – 23
0,075	3–10

Krzywa uziarnienia kruszywa musi być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej krzywej granicznej uziarnienia na sąsiednich sitach. Frakcje kruszywa przechodzące przez sito 0,075 mm nie mogą by stanowić więcej niż 65 % frakcji przechodzącej przez sito 0,5 mm.

2.4. Właściwości kruszywa

Kruszywo musi spełniać wymagania określone w tabeli 2

Tabela 2 - wymagane właściwości kruszywa

L.p.	Właściwości badane wg:	wymagania
1	Zawartość ziaren nieforemnych, wg PN - 78/B - 06714/16; %, nie więcej niż	30
2	Stopień przekruszenia ziaren, wg WT/MK - CZDP 84, %, nie mniej niż	75*

3 Ścieralność ziaren większych od 2 mm, w bębnie Los Angeles wg PN - 79 /B - 06714/42, 30 ubytek masy , %, nie większy niż

4	Mrozoodporność ziaren większych od 2 mm , wg PN - 78/B – 06714/19 po 25 cyklach zamrażania i odmrażania, ubytek masy, %, ni większy niż	10
5	Plastyczność , wg PN - 88/B - 04481, frakcji przechodzących przez sito 0,42 mm: a). granica płynności, % nie więcej niż b). wskaźnik plastyczności, nie więcej niż	25 4
6	Wskaźnik piaskowy, wg BN - 64/8931 - 01, kruszywa 5 - cio krotnie zagęszczonego metodą normalną	30 - 75

L.p.	Właściwości badane wg:	wymagania
7	Zawartość zanieczyszczeń obcych wg PN - 78/B - 06714/12, %, nie więcej niż	0,2
8	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, wg PN - 78/B – 06714/26	barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa

* Frakcje kruszywa łamanego pozostające na sicie o oczkach kwadratowych 4 mm muszą mieć nie mniej niż 75 % wagowo ziaren przekruszonych, posiadających więcej niż jedna przelamana powierzchnię.

2.5. Źródła materiałów

Wszystkie materiały użyte do budowy muszą pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inspektora Nadzoru.

Źródła materiałów muszą być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem, przed rozpoczęciem robót. Wykonawca powinien dostarczyć Inspektorowi Nadzoru wyniki badań laboratoryjnych i reprezentatywne próbki materiałów.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D - 00.00.00.00 „ Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt do wykonania warstwy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie

Do wykonania robót należy stosować:

- mieszarki stacjonarne do wytwarzania mieszanki kruszyw, wyposażone w urządzenia dozujące kruszywo i wodę,
- dowolny sprzęt zaakceptowany przez Inspektora, do rozkładania materiału i wyprofilowania warstwy,
- zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne, małe walce wibracyjne.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D - 00.00.00.00.” Wymagania ogólne”.

4.2. Transport kruszywa

Transport kruszywa powinien odbywać się w sposób przeciwdziałający jego zanieczyszczeniu i rozsegregowaniu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D - 00.00.00.00” Wymagania ogólne”.

5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże musi być wyprofilowane i zagęszczone, równe i czyste. Jeżeli podłoże wykazuje jakiegokolwiek wady to muszą być one usunięte według zasad akceptowanych przez Inspektora Nadzoru.

5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszankę kruszywa o wymaganym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać gwarantującej uzyskanie jednorodności materiału.

w mieszarce stacjonarnej

5.4. Rozkładanie mieszanki kruszywa

Warstwa mieszanki kruszywa musi być wyprofilowana tak , aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowej, z zapewnieniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

Kruszywo w miejscach , w których widoczna jest jego segregacja, musi być przed zagęszczeniem zastąpione materiałem o odpowiednich właściwościach.

5.5. Zagęszczanie

Po końcowym wyprofilowaniu warstwy kruszywa należy przystąpić do jej zagęszczenia. Jakikolwiek nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczenia muszą być wyrównane przez spulchnienie kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do uzyskania równej powierzchni.

Wilgotność przy zagęszczaniu musi odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej wg normalnej próby Proctora zgodnie z normą PN - 88/B - 04481 (metoda II), z tolerancją +1%, -2%. Jeżeli materiał został nadmiernie nawilgocony, powinien być osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność kruszywa jest zbyt małą., materiał w warstwie powinien być zwilżony wodą i równomiernie wymieszany.

5.6. Odcinek próbny

Jeżeli zażąda tego Inspektor Nadzoru , Wykonawca przed rozpoczęciem robót powinien wykonać odcinek próbny w celu stwierdzenia:

- prawidłowego doboru sprzętu do mieszania , rozkładania i zagęszczania,
- określenia koniecznej grubości rozkładania materiału dla uzyskania wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu,
- określenia potrzebnej liczby przejazdów walców do uzyskani wymaganego zagęszczenia.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Zasady ogólne kontroli jakości robót podano w ST D- 00.00.00.00” Wymagania ogólne”.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badanie kruszyw na reprezentatywnych próbkach wg zakresu wyszczególnionego w pkt. 2.3. i 2.4. Wyniki badań należy przedstawić Inspektorowi Nadzoru do zaakceptowania.

6.3. Badania w czasie robót

Rodzaj i częstotliwość badań kontrolnych w czasie robót podano w tablicy 3.

Tabela 3 - Częstotliwość badań kontrolnych w czasie wykonywania warstwy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Uziarnienie kruszywa	1
2	Wilgotność kruszywa	
3	Zawartość zanieczyszczeń obcych i domieszek gliny	
4	Zagęszczenia warstwy	2

6.3.1. Badania właściwości kruszywa

Uziarnienie kruszywa oraz zawartość zanieczyszczeń obcych i gliny należy sprawdzić na próbkach pobranych losowo z rozłożonej warstwy przed jej zagęszczeniem. Dopuszcza się za zgodą Inspektora Nadzoru pobieranie próbek ze środków transportowych na terenie wytwórni mieszanki.

Badania wszystkich właściwości kruszywa wg pkt. 2.3. i 2.4. muszą być przeprowadzone przez Wykonawcę w przypadku zmiany źródła poboru materiałów w czasie realizacji robót oraz w innych przypadkach określonych przez Inspektora Nadzoru.

6.3.2. Badania wilgotności kruszywa

Wilgotność materiału kontroluje się po jego rozłożeniu, bezpośrednio przed przystąpieniem do zagęszczania. Dopuszcza się za zgodą Inspektora Nadzoru pobieranie próbek ze środków transportowych na terenie wytwórni mieszanki. Uzyskane wyniki muszą być zgodne z pkt. 5.5.

6.3.3. Badania zagęszczenia

Zagęszczenie warstwy kruszywa należy sprawdzić na podstawie modułów odkształcenia (pierwotnego E₁ i wtórnego E₂) określonych płytą o średnicy 30 cm wg BN - 64/8931 - 02 w zakresie obciążeń 0,25 - 0,35 MPa, przy obciążeniu końcowym doprowadzonym do 0,45 MPa. Zagęszczenie należy uznać za prawidłowe, jeżeli zostanie spełniony warunek:

6.4. Badania i pomiary wykonanej warstwy

Częstotliwość i zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 4 - Częstotliwość i zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Grubość warstwy	Podczas budowy: w trzech punktach na każdej działce roboczej. Przed odbiorem: w trzech punktach.
2	Nośność i zagęszczenie wg obciążeń płytowych	Przed odbiorem: w trzech punktach
3	Szerokość podbudowy	co 100 m
4	Równość podłużna	co 20 m łąką 4 m
5	Rzędne	co 25 m

6.4.1. Grubość warstwy

Grubość warstwy Wykonawca powinien mierzyć natychmiast po jej zagęszczeniu co najmniej w trzech losowo wybranych punktach na każdej roboczej.

Bezpośrednio przed odbiorem należy wykonać pomiary grubości warstwy co najmniej w trzech punktach. Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości warstw nie mogą przekraczać +/- 10 %.

6.4.2. Nośność i zagęszczenie warstwy wg obciążeń płytowych

Należy wykonać pomiary nośności warstwy z kruszywa, wg metody obciążeń płytowych, zgodnie z BN - 64/8931 - 02.

Warstwy muszą spełniać odpowiednie wymagania podane w poniższej tabeli. Tabela 5 - Wymagania nośności warstwy z kruszywa w zależności od kategorii ruchu

Kategoria ruchu	minimalny moduł odkształcenia mierzony przy użyciu płyty o średnicy 30 cm m [MPa]	
	Pierwotny	Wtórny
KR3-6	60	120

Zagęszczanie warstwy z kruszywa należy uznać za prawidłowe przy spełnieniu warunku jak

w pkt. 6.3.3.

6.4.3. Pomiary cech geometrycznych warstwy

6.4.3.1. Równość warstwy

Równość podłużną warstwy należy mierzyć 4 metrową łąką zgodnie z normą BN - 68/8931 - 04, z częstotliwością podana w tabeli 4.

Nierówności nie mogą przekraczać 12 mm.

6.4.3.2. Rzędne warstwy

Rzędne warstwy należy sprawdzić co 25 m. Różnice po między rzędnymi wykonanymi i rzędnymi projektowymi nie mogą przekraczać + 1 cm, -2 cm.

6.4.3.3. Szerokość warstwy

Szerokość warstwy należy sprawdzić co 100 m.

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

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D - 00.00.00.00 „Wymagania ogólne „.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy wykonanej warstwy podbudowy.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty związane z wykonaniem warstwy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie podlegają odbiorowi robót ulegających nakryciu na zasadach określonych w ST D - 00.00.00.00 „ Wymagania ogólne”.

8.2. Odbiór robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami 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 podano w ST D - 00.00.00.00 „ Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednego metra kwadratowego wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze
- sprawdzenie i ewentualna naprawa podłoża,
- dostarczenie kruszywa i wyprodukowanie mieszanki,
- transport mieszanki kruszywa na miejscu wbudowania,
- rozłożenie i wyprofilowanie i zagęszczenie mieszanki kruszywa,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | |
|-------------------------|---|
| [1] PN - B - 01100:1987 | Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy, określenia. |
| [2] PN - B - 01101:1987 | Kruszywa sztuczne. Podział, nazwy , określenia. |
| [3] PN - B - 11112:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych |
| [4] BN - 64/8931 - 02 | Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża obciążonego płytą. |
| [5] BN - 68/8931 - 04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą. |
| [6] BN - 77/8931 - 12 | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu. |
| [7] BN - 64/8933 - 02 | Drogi samochodowe. Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie. |

10.2. Inne dokumenty

[8] Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM, Warszawa, 1997.

[9] Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych produkowanych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonych do nawierzchni drogowych, CZDP, Warszawa 1984.

d 03.02.01 KANALIZACJA DESZCZOWA

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową kanalizacji deszczowej.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem kanalizacji deszczowej przy budowie, modernizacji i remontach dróg.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Kanalizacja deszczowa - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków opadowych.

1.4.2. Kanały

1.4.2.1. Kanał - liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania ścieków.

1.4.2.2. Kanał deszczowy - kanał przeznaczony do odprowadzania ścieków opadowych.

1.4.2.3. Przykanalik - kanał przeznaczony do połączenia wpustu deszczowego z siecią kanalizacji deszczowej.

1.4.2.4. Kanał zbiorczy - kanał przeznaczony do zbierania ścieków z co najmniej dwóch kanałów bocznych.

1.4.2.5. Kolektor główny - kanał przeznaczony do zbierania ścieków z kanałów oraz kanałów zbiorczych i odprowadzenia ich do odbiornika.

1.4.2.6. Kanał nieprzełazowy - kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej mniejszej niż 1,0 m.

1.4.2.7. Kanał przełazowy - kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej równej lub większej niż 1,0 m.

1.4.3. Urządzenia (elementy) uzbrojenia sieci

1.4.3.1. Studzienka kanalizacyjna - studzienka rewizyjna - na kanale nieprzełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

1.4.3.2. Studzienka przelotowa - studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.

1.4.3.3. Studzienka połączeniowa - studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

1.4.3.4. Studzienka kaskadowa (spadowa) - studzienka kanalizacyjna mająca dodatkowy przewód pionowy umożliwiający wytrącenie nadmiaru energii ścieków, spływających z wyżej położonego kanału dopływowego do niżżej położonego kanału odpływowego.

1.4.3.5. Studzienka bezwłazowa - ślepa - studzienka kanalizacyjna przykryta stropem bez otworu włazowego, spełniająca funkcje studzienki połączeniowej.

1.4.3.6. Komora kanalizacyjna - komora rewizyjna na kanale przełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

1.4.3.7. Komora połączeniowa - komora kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

1.4.3.8. Komora spadowa (kaskadowa) - komora mająca pochylnię i zagłębienie dna umożliwiające wytrącenie nadmiaru energii ścieków spływających z wyżej położonego kanału dopływowego.

1.4.3.9. Wylot ścieków - element na końcu kanału odprowadzającego ścieki do odbiornika.

1.4.3.10. Przejście syfonowe - jeden lub więcej zamkniętych przewodów kanalizacyjnych z rur żeliwnych, stalowych lub żelbetowych pracujących pod ciśnieniem, przeznaczonych do przepływu ścieków pod przeszkodą na trasie kanału.

1.4.3.11. Zbiornik retencyjny - obiekt budowlany na sieci kanalizacyjnej przeznaczony do okresowego zatrzymania części ścieków opadowych i zredukowania maksymalnego natężenia przepływu.

1.4.3.12. Przepompownia ścieków - obiekt budowlany wyposażony w zespoły pompowe, instalacje i pomocnicze urządzenia techniczne, przeznaczone do przepompowywania ścieków z poziomu niższego na wyższy.

1.4.3.13. Wpust deszczowy - urządzenie do odbioru ścieków opadowych, spływających do kanału z utwardzonych powierzchni terenu.

1.4.4. Elementy studzienek i komór

1.4.4.1. Komora robocza - zasadnicza część studzienki lub komory przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki lub komory, a rzędną spocznika.

1.4.4.2. Komin włazowy - szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej.

1.4.4.3. Płyta przykrycia studzienki lub komory - płyta przykrywająca komorę roboczą.

1.4.4.4. Właz kanałowy - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub komór kanalizacyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.

1.4.4.5. Kineta - wyprofilowany rowek w dnie studzienki, przeznaczony do przepływu w nim ścieków.

1.4.4.6. Spocznik - element dna studzienki lub komory kanalizacyjnej pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Rury kanałowe

2.2.1. Rury kamionkowe

Rury kamionkowe średnicy 0,20 m, zgodne z PN-B-12751 [6] i PN-B-06751 [2], są stosowane głównie do budowy przykanalików.

2.2.2. Rury betonowe

Rury betonowe ze stopką i bez stopki o średnicy od 0,20 m do 1,0 m, zgodne z BN-83/8971-06.02 [19].

2.2.3. Rury żelbetowe kielichowe „Wipro”

Rury o średnicy od 0,2 m do 2,0 m, zgodne z BN-86/8971-06.01 [18] i BN-83/8971-06.00 [18].

2.2.4. Rury żeliwne kielichowe ciśnieniowe

Rury żeliwne kielichowe ciśnieniowe o średnicy od 0,2 m do 1,0 m, zgodne z PN-H-74101 [15].

2.2.5. Rury kanalizacyjne kielichowe z PCW zgodnie z PN -74/C-89200

2.3. Studzienki kanalizacyjne

2.3.1. Komora robocza

Komora robocza studzienki (powyżej wejścia kanałów) powinna być wykonana z: kręgów betonowych lub żelbetowych odpowiadających wymaganiom BN-86/8971-08 [20], muru cegły kanalizacyjnej odpowiadającej wymaganiom PN-B-12037 [5].

Komora robocza poniżej wejścia kanałów powinna być wykonana jako monolit z betonu hydrotechnicznego klasy B 25; W-4, M-100 odpowiadającego wymaganiom BN-62/6738-03, 04, 07 [17] lub alternatywnie z cegły kanalizacyjnej.

2.3.2. Komin włazowy

Komin włazowy powinien być wykonany z kręgów betonowych lub żelbetowych o średnicy 0,80 m odpowiadających wymaganiom BN-86/8971-08 [20].

2.3.3. Dno studzienki

Dno studzienki wykonuje się jako monolit z betonu hydrotechnicznego o właściwościach podanych w pkt 2.3.1.

2.3.4. Włazy kanałowe

Włazy kanałowe należy wykonywać jako: włazy żeliwne typu ciężkiego odpowiadające wymaganiom PN-H-74051-02 [11] umieszczane w korpusie drogi, włazy żeliwne typu lekkiego odpowiadające wymaganiom PN-H-74051-01 [10] umieszczane poza korpusem drogi.

2.3.5. Stopnie zjazdowe

Stopnie zjazdowe żeliwne odpowiadające wymaganiom PN-H-74086 [14].

2.4. Materiały dla komór przelotowych połączeniowych i kaskadowych

2.4.1. Komora robocza

Komora robocza z płytą stropową i dnem może być wykonana jako żelbetowa wraz z domieszkami uszczelniającymi lub z cegły kanalizacyjnej wg indywidualnej dokumentacji projektowej.

2.4.2. Komin włazowy

Komin włazowy wykonuje się z kręgów betonowych lub żelbetowych o średnicy 0,8 m odpowiadających wymaganiom BN-86/8971-08 [20].

2.4.3. Właz kanałowy

Według pkt 2.3.4.

2.5. Studzienki bezwłazowe - ślepe

2.5.1. Komora połączeniowa

Komorę połączeniową (ściany) wykonuje się z betonu hydrotechnicznego odpowiadającego wymaganiom BN-62/6738-03, -04, - 07 [17] z domieszkami uszczelniającymi lub z cegły kanalizacyjnej odpowiadającej wymaganiom PN-B-12037 [5].

2.5.2. Płyta pokrywowa

Jeżeli dokumentacja projektowa lub ST nie ustala inaczej, to płytę pokrywową stanowi prefabrykat wg Katalogu powtarzalnych elementów drogowych [23].

2.5.3. Płyta denna

Płytę denną wykonuje się z betonu hydrotechnicznego o właściwościach podanych w pkt 2.3.1.

2.6. Studzienki ściekowe

2.6.1. Wpusty uliczne żeliwne

Wpusty uliczne żeliwne powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74080-01 [12] i PN-H-74080-04 [13].

2.6.2. Kręgi betonowe prefabrykowane

Na studzienki ściekowe stosowane są prefabrykowane kręgi betonowe o średnicy 50 cm, wysokości 30 cm lub 60 cm, z betonu klasy B 25, wg KB1-22.2.6 (6) [22].

2.6.3. Pierścienie żelbetowe prefabrykowane

Pierścienie żelbetowe prefabrykowane o średnicy 65 cm powinny być wykonane z betonu wibrowanego klasy B 20 zbrojonego stalą StOS.

2.6.4. Płyty żelbetowe prefabrykowane

Płyty żelbetowe prefabrykowane powinny mieć grubość 11 cm i być wykonane z betonu wibrowanego klasy B 20 zbrojonego stalą StOS.

2.6.5. Płyty fundamentowe zbrojone

Płyty fundamentowe zbrojone powinny posiadać grubość 15 cm i być wykonane z betonu klasy B 15.

2.6.6. Kruszywo na podsypkę

Podsypka może być wykonana z tłuczni lub żwiru. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom stosownych norm, np. PN-B-06712 [7], PN-B-11111 [3], PN-B-11112 [4].

2.7. Beton

Beton hydrotechniczny B-15 i B-20 powinien odpowiadać wymaganiom BN-62/6738-07 [17].

2.8. Zaprawa cementowa

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-14501 [7].

2.9. Składowanie materiałów

2.9.1. Rury kanałowe

Rury można składować na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno- lub wielowarstwowo, albo w pozycji stojącej.

Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych.

W przypadku składowania poziomego pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych. Podobnie na podkładach drewnianych należy układać wyroby w pozycji stojącej i jeżeli powierzchnia składowania nie odpowiada ww. wymaganiom.

Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

2.9.2. Kręgi

Kręgi można składować na powierzchni nieutwardzonej pod warunkiem, że nacisk kręgów przekazywany na grunt nie przekracza 0,5 MPa.

Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8 m. Składowanie powinno umożliwiać dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

2.9.3. Cegła kanalizacyjna

Cegła kanalizacyjna może być składowana na otwartej przestrzeni, na powierzchni utwardzonej z odpowiednimi spadkami umożliwiającymi odprowadzenie wód opadowych.

Cegły w miejscu składowania powinny być ułożone w sposób uporządkowany, zapewniający łatwość przeliczenia. Cegły powinny być ułożone w jednostkach ładunkowych lub luzem w stosach albo przyzmach.

Jednostki ładunkowe mogą być ułożone jedne na drugich maksymalnie w 3 warstwach, o łącznej wysokości nie przekraczającej 3,0 m.

Przy składowaniu cegieł luzem maksymalna wysokość stosów i przyzm nie powinna przekraczać 2,2 m.

2.9.4. Włazy kanałowe i stopnie

Włazy kanałowe i stopnie powinny być składowane z dala od substancji działających korodująco. Włazy powinny być posegregowane wg klas. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona.

2.9.5. Wpusty żeliwne

Skrzynki lub ramki wpustów mogą być składowane na otwartej przestrzeni, na paletach w stosach o wysokości maksimum 1,5 m.

2.9.6. Kruszywo

Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania kanalizacji deszczowej

Wykonawca przystępujący do wykonania kanalizacji deszczowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

żurawi budowlanych samochodowych,
koparek przedsięwziętych,
spycharek kołowych lub gąsiennicowych,
sprzętu do zagęszczania gruntu,
wciągarek mechanicznych,
beczkowozów.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport rur kanałowych

Rury, zarówno kamionkowe jak i betonowe, mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu, z wyjątkiem rur betonowych o stosunku średnicy nominalnej do długości, większej niż 1,0 m, które należy przewozić w pozycji pionowej i tylko w jednej warstwie.

Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów.

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu (rury kamionkowe nie wyżej niż 2 m).

Pierwszą warstwę rur kielichowych należy układać na podkładach drewnianych, zaś poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem wyściółkowym (o grubości warstwy od 2 do 4 cm po ugnieceniu).

4.3. Transport kręgów

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania.

Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów, Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów.

Podnoszenie i opuszczanie kręgów o średnicach 1,2 m i 1,4 m należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

4.4. Transport cegły kanalizacyjnej

Cegła kanalizacyjna może być przewożona dowolnymi środkami transportu w jednostkach ładunkowych lub luzem.

Jednostki ładunkowe należy układać na środkach transportu samochodowego w jednej warstwie.

Cegły transportowane luzem należy układać na środkach przewozowych ściśle jedno obok drugich, w jednakowej liczbie warstw na powierzchni środka transportu.

Wysokość ładunku nie powinna przekraczać wysokości burt.

Cegły luzem mogą być przewożone środkami transportu samochodowego pod warunkiem stosowania opinek.

Łaładunek i wyładunek cegły w jednostkach ładunkowych powinien się odbywać mechanicznie za pomocą urządzeń wyposażonych w osprzęt kleszczowy, widłowy lub chwytakowy. Łaładunek i wyładunek wyrobów przewożonych luzem powinien odbywać się ręcznie przy użyciu przyrządów pomocniczych.

4.5. Transport włazów kanałowych

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 szt. i łączyć taśmą stalową.

4.6. Transport wpustów żeliwnych

Skrzynki lub ramki wpustów mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przesuwaniem się podczas transportu.

4.7. Transport mieszanki betonowej

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

4.8. Transport kruszyw

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

4.9. Transport cementu i jego przechowywanie

Transport cementu i przechowywanie powinny być zgodne z BN-88/6731-08 [16].

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Roboty przygotowawcze

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

W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaze Inspektorowi Nadzoru.

5.3. Roboty ziemne

Wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte obudowane. Metody wykonania robót - wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami kanału, do których dodaje się obustronnie 0,15 m jako zapas potrzebny na deskowanie ścian i uszczelnienie styków. Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia. Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę na odkład.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym dno wykopu Wykonawca wykona na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 m.

Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,20 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych.

Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

W gruntach skalistych dno wykopu powinno być wykonane od 0,10 do 0,15 m głębiej od projektowanego poziomu dna.

5.4. Przygotowanie podłoża

W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych podłożem jest grunt naturalny o nienaruszonej strukturze dna wykopu.

W gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) podłoże należy wykonać z warstwy tłucznia lub żwiru z piaskiem o grubości od 15 do 20 cm łącznie z ułożonymi sączkami odwadniającymi. Dla przewodów o średnicy powyżej 0,50 m, na warstwie odwadniającej należy wykonać fundament betonowy, zgodnie z dokumentacją projektową lub ST.

W gruntach skalistych gliniastych lub stanowiących zbite iły należy wykonać podłoże z pospółki, żwiru lub tłucznia o grubości od 15 do 20 cm. Dla przewodów o średnicy powyżej 0,50 m należy wykonać fundament betonowy zgodnie z dokumentacją projektową lub ST.

Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z określonym w ST.

5.5. Roboty montażowe

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to spadki i głębokość posadowienia rurociągu powinny spełniać poniższe warunki:

najmniejsze spadki kanałów powinny zapewnić dopuszczalne minimalne prędkości przepływu, tj. od 0,6 do 0,8 m/s. Spadki te nie mogą być jednak mniejsze:

dla kanałów o średnicy do 0,4 m - 3 ‰,

dla kanałów i kolektorów przelotowych - 1 ‰

(wyjątkowo dopuszcza się spadek 0,5 ‰).

Największe dopuszczalne spadki wynikają z ograniczenia maksymalnych prędkości przepływu (dla rur betonowych i ceramicznych 3 m/s, zaś dla rur żelbetonowych 5 m/s).

głębokość posadowienia powinna wynosić w zależności od stref przemarzania gruntów, od 1,0 do 1,3 m (zgodnie z Dziennikiem Budownictwa nr 1 z 15.03.71).

Przy mniejszych zagłębieniach zachodzi konieczność odpowiedniego ocieplenia kanału.

Ponadto należy dążyć do tego, aby zagłębienie kanału na końcówce sieci wynosiło minimum 2,5 m w celu zapewnienia możliwości ewentualnego skanalizowania obiektów położonych przy tym kanale.

5.5.1. Rury kanałowe

Rury kanałowe typu „Wipro” układa się zgodnie z „Tymczasową instrukcją projektowania i budowy przewodów kanalizacyjnych z rur „Wipro” [24].

Rury ułożone w wykopie na znacznych głębokościach (ponad 6 m) oraz znacznie obciążone, w celu zwiększenia wytrzymałości powinny być wzmocnione zgodnie z dokumentacją projektową.

Poszczególne ułożone rury powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite, aby rura nie zmieniła położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy.

Uszczelnienia złączy rur kanałowych można wykonać:

sznurem konopnym smołowanym i kitem bitumicznym w przypadku stosowania rur kamionkowych średnicy 0,20 m, zaprawą cementową 1:2 lub 1:3 i dodatkowo opaskami betonowymi lub żelbetonowymi w przypadku uszczelniania rur betonowych o średnicy od 0,20 do 1,0 m,

specjalnymi fabrycznymi pierścieniami gumowymi lub według rozwiązań indywidualnych zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru w przypadku stosowania rur „Wipro”,

sznurem konopnym i folią aluminiową przy stosowaniu rur żeliwnych kielichowych ciśnieniowych średnicy od 0,2 do 1,0 m.

Połączenia kanałów stosować należy zawsze w studziencie lub w komorze (kanały o średnicy do 0,3 m można łączyć na wpust lub poprzez studzienkę krytą - ślepą).

Kąt zawarty między osiami kanałów dopływowego i odpływowego - zbiorczego powinien zawierać się w granicach od 45 do 90°.

Rury należy układać w temperaturze powyżej 0° C, a wszelkiego rodzaju betonowania wykonywać w temperaturze nie mniejszej niż +8° C.

Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamulaniem.

5.5.2. Przykanaliki

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej to przy wykonywaniu przykanalików należy przestrzegać następujących zasad:

- trasa przykanalika powinna być prosta, bez załamania w planie i pionie (z wyjątkiem łuków dla podłączenia do wpustu bocznego w kanale lub do syfonu przy podłączeniach do kanału ogólnospławego),
- minimalny przekrój przewodu przykanalika powinien wynosić 0,20 m (dla pojedynczych wpustów i przykanalików nie dłuższych niż 12 m można stosować średnicę 0,15 m),
- długość przykanalika od studzienki ściekowej (wpustu ulicznego) do kanału lub studzienki rewizyjnej połączeniowej nie powinna przekraczać 24 m,
- włączenie przykanalika do kanału może być wykonane za pośrednictwem studzienki rewizyjnej, studzienki krytej (tzw. ślepej) lub wpustu bocznego,
- spadki przykanalików powinny wynosić od min. 20 ‰ do max. 400 ‰ z tym, że przy spadkach większych od 250 ‰ należy stosować rury żeliwne,
- kierunek trasy przykanalika powinien być zgodny z kierunkiem spadku kanału zbiorczego,
- włączenie przykanalika do kanału powinno być wykonane pod kątem min. 45°, max. 90° (optymalnym 60°),
- włączenie przykanalika do kanału poprzez studzienkę połączeniową należy dokonywać tak, aby wysokość spadku przykanalika nad podłogą studzienki wynosiła max. 50,0 cm. W przypadku konieczności włączenia przykanalika na wysokości większej należy stosować przepady (kaskady) umieszczone na zewnątrz poza ścianką studzienki,
- włączenia przykanalików z dwóch stron do kanału zbiorczego poprzez wpusty boczne powinny być usytuowane w odległości min. 1,0 m od siebie.

5.5.3. Studzienki kanalizacyjne

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to należy przestrzegać następujących zasad: Najmniejsze wymiary studzienek rewizyjnych kołowych powinny być zgodne ze średnicami określonymi w tabelicy 1.

Tablica 1. Najmniejsze wymiary studzienek rewizyjnych kołowych

Średnica przewodu odprowadzającego (m)	Minimalna średnica studzienki rewizyjnej kołowej (m)		
	przelotowej	połączeniowej	spadowej-kaskadowej
0,20	1,20	1,20	1,20
0,25			
0,30			
0,40	1,40	1,40	1,40
0,50			
0,60			

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to przy wykonywaniu studzienek kanalizacyjnych należy przestrzegać następujących zasad:

- studzienki przelotowe powinny być lokalizowane na odcinkach prostych kanałów w odpowiednich odległościach (max. 50 m przy średnicach kanału do 0,50 m i 70 m przy średnicach powyżej 0,50 m) lub na zmianie kierunku kanału,
- studzienki połączeniowe powinny być lokalizowane na połączeniu jednego lub dwóch kanałów bocznych, wszystkie kanały w studzienkach należy łączyć oś w oś (w studzienkach krytych),
- studzienki należy wykonywać na uprzednio wzmocnionym (warstwą tłucznia lub żwiru) dnie wykopu i przygotowanym fundamentie betonowym,
- studzienki wykonywać należy zasadniczo w wykopie szerokoprzestrzennym. Natomiast w trudnych warunkach gruntowych (przy występowaniu wody gruntowej, kurzawki itp.) w wykopie wzmocnionym,
- w przypadku gdy różnica rzędnych dna kanałów w studzience przekracza 0,50 m należy stosować studzienki spadowe-kaskadowe, studzienki kaskadowe zlokalizowane na kanałach o średnicy powyżej 0,40 m powinny mieć przelew o kształcie i wymiarach uzasadnionych obliczeniami hydraulicznymi. Natomiast studzienki zlokalizowane na kanałach o średnicy do 0,40 m włącznie powinny mieć spadek w postaci rury pionowej usytuowanej na zewnątrz studzienki. Różnica poziomów przy tym rozwiązaniu nie powinna przekraczać 4,0 m.

Sposób wykonania studzienek (przelotowych, połączeniowych i kaskadowych) przedstawiony jest w Katalogu Budownictwa oznaczonego symbolem KB-4.12.1 (7, 6, 8) [22], a ponadto w „Katalogu powtarzalnych elementów drogowych” opracowanym przez „Transprojekt” Warszawa [23].

Studzienki rewizyjne składają się z następujących części:

- komory roboczej,
- komina wiazowego,
- dna studzienki,
- włazu kanałowego,
- stopni zjazdowych.

Komora robocza powinna mieć wysokość minimum 2,0 m. W przypadku studzienek płytkich (kiedy głębokość ułożenia kanału oraz warunki ukształtowania terenu nie pozwalają zapewnić ww. wysokości) dopuszcza się wysokość komory roboczej mniejszą niż 2,0 m.

Przejścia rur kanalizacyjnych przez ściany komory należy obudować i uszczelnić materiałem plastycznym ustalonym w dokumentacji projektowej.

Komin wiazowy powinien być wykonany z kręgów betonowych lub żelbetowych o średnicy 0,80 m wg BN-86/8971-08 [20]. Posadowienie komina należy wykonać na płycie żelbetowej przejściowej (lub rzadziej na kręgu stożkowym) w takim miejscu, aby pokrywa włazu znajdowała się nad spocznikiem o największej powierzchni.

Studzienki płytkie mogą być wykonane bez kominów wiazowych, wówczas bezpośrednio na komorze roboczej należy umieścić płytę pokrywową, a na niej skrzynkę wiazową wg PN-H-74051 [9].

Dno studzienki należy wykonać na mokro w formie płyty dennej z wyprofilowaną kinetą.

Kineta w dolnej części (do wysokości równej połowie średnicy kanału) powinna mieć przekrój zgodny z przekrojem kanału, a powyżej przedłużony pionowymi ściankami do poziomu maksymalnego napełnienia kanału. Przy zmianie kierunku trasy kanału kineta powinna mieć kształt łuku stycznego do kierunku kanału, natomiast w przypadku zmiany średnicy kanału powinna ona stanowić przejście z jednego wymiaru w drugi.

Dno studzienki powinno mieć spadek co najmniej 3 ‰ w kierunku kinety.

Studzienki usytuowane w korpusach drogi (lub innych miejscach narażonych na obciążenia dynamiczne) powinny mieć wąż typu ciężkiego wg PN-H-74051-02 [11]. W innych przypadkach można stosować węży typu lekkiego wg PN-H-74051-01 [10].

Poziom wążu w powierzchni utwardzonej powinien być z nią równy, natomiast w trawnikach i zieleńcach górna krawędź wążu powinna znajdować się na wysokości min. 8 cm ponad poziomem terenu.

W ścianie komory roboczej oraz komina wążowego należy zamontować mijankowo stopnie złazowe w dwóch rzędach, w odległościach pionowych 0,30 m i w odległości poziomej osi stopni 0,30 m.

5.5.4. Komory przelotowe i połączeniowe

Dla kanałów o średnicy 0,8 m i większych należy stosować komory przelotowe i połączeniowe projektowane indywidualnie, złożone z następujących części:

komory roboczej,

plyty stropowej nad komorą,

komina wążowego średnicy 0,8

m, płyty pod wąż,

włazu typu ciężkiego średnicy 0,6 m.

wysokość mierzona od półki-spcznika do płyty stropowej powinna wynosić od 1,80

do 2,0 m, długość mierzona wzdłuż przepływu min. 1,20 m,

szerokość należy przyjmować jako równą: szerokość kanału zbiorczego plus szerokość półek po obu stronach kanału;

minimalny wymiar półki po stronie wążu powinien wynosić 0,50 m, zaś po stronie przeciwnej 0,30 m,

wymiary w planie dla komór połączeniowych uzależnione są ponadto od wielkości kanałów i od promieni kinet, które należy przyjmować dla kanałów bocznych o przekroju do 0,40 m równe 0,75 m, a ponad 0,40 m - równe 1,50 m.

Komory przelotowe powinny być lokalizowane na odcinkach prostych kanałów w odległościach do 100 m oraz przy zmianie kierunku kanału.

Komory połączeniowe powinny być zlokalizowane na połączeniu jednego lub dwóch kanałów bocznych.

Wykonanie połączenia kanałów, komina wążowego i kinet podano w pkt 5.5.3.

5.5.5. Komory kaskadowe

Komory kaskadowe stosuje się na połączeniach kanałów o średnicy od 0,60 m, przy dużych różnicach poziomów w celu uniknięcia przekroczenia dopuszczalnych spadków (i prędkości wody) oraz nieekonomicznego zagłębienia kanałów.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to należy przestrzegać następujących zasad:

długość komory przepadowej zależy od przepływu oraz od różnicy poziomów kanału dolnego i górnego,

szerokość komory zależy od szerokości kanałów dopływowego i odpływowego oraz przejścia kontrolnego z pomostu

górnego do pomostu dolnego (0,80 m); wymiary pomostów powinny wynosić 0,80 x 0,70 m,

pomost górny należy wykonać w odległości min. 1,80 m od płyty stropowej do osi kanału

dopływowego, nad pomostem górnym i dolnym należy przewidzieć oddzielny komin wążowy,

pomost górny i schody należy od strony kaskady zabezpieczyć barierą wysokości min. 1,10 m.

Kominy wążowe należy wykonać tak jak podano w pkt 5.5.3.

Zasady łączenia kanałów w dnice komory i wykonania kinet podano w pkt 5.5.3.

Komory kaskadowe należy wykonywać jak komory w punkcie 5.5.4 w wykopach szerokoprzestrzennych i, w zależności od potrzeb, odpowiednio wzmocnionych.

5.5.6. Studzienki bezwążowe - ślepe

Minimalny wymiar studzienki w planie wynosi 0,80 m. Wszystkie kanały w tych studzienkach należy łączyć sklepieniami.

Studzienki posadawia się na podsypce z piasku grubości 7 cm, po ułożeniu kanału.

W płycie dennej należy wyprofilować kinetę zgodnie z przekrojem kanału.

Przy zmianie kierunku trasy kanału kineta powinna mieć kształt łuku stycznego do kierunku kanału, natomiast w przypadku zmiany średnicy kanału powinna stanowić przejście z jednego wymiaru w drugi. Dno studzienki powinno mieć spadek co najmniej 3 % w kierunku kinety.

5.5.7. Studzienki ściekowe

Studzienki ściekowe, przeznaczone do odprowadzania wód opadowych z jezdni dróg i placów, powinny być z wpustem ulicznym żeliwnym i osadnikiem.

Podstawowe wymiary studzienek powinny wynosić:

głębokość studzienki od wierzchu skrzynki wpustu do dna wylotu przykanalika 0,80 m (wyjątkowo - min. 0,70 m i

max. 1,02 m), głębokość osadnika 0,50 m,

średnica osadnika (studzienki) 0,50 m.

Krata ściekowa wpustu powinna być usytuowana w ścieku jezdni, przy czym wierzch kraty powinien być usytuowany 2 cm poniżej ścieku jezdni.

Lokalizacja studzienek wynika z rozwiązania drogowego.

Liczba studzienek ściekowych i ich rozmieszczenie uzależnione jest przede wszystkim od wielkości odwadnianej powierzchni jezdni i jej spadku podłużnego. Należy przyjmować, że na jedną studzienkę powinno przypadać od 800 do 1000 m² nawierzchni szczelnej.

Rozstaw wpustów przy pochyleniu podłużnym ścieku do 3 ‰ powinien wynosić od 40 do 50 m; od 3 do 5 ‰ powinien wynosić od 50 do 70 m; od 5 do 10 ‰ - od 70 do 100 m.

Wpusty uliczne na skrzyżowaniach ulic należy rozmieszczać przy krawężnikach prostych w odległości minimum 2,0 m od zakończenia łuku krawężnika.

Przy umieszczeniu krątek ściekowych bezpośrednio w nawierzchni, wierzch kraty powinien znajdować się 0,5 cm poniżej poziomu warstwy ścieralnej.

Każdy wpust powinien być podłączony do kanału za pośrednictwem studzienki rewizyjnej połączeniowej, studzienki krytej (tzw. ślepej) lub wyjątkowo za pomocą wpustu bocznego.

Wpustów deszczowych nie należy sprzągać. Gdy zachodzi konieczność zwiększenia powierzchni spływu, dopuszcza się w wyjątkowych przypadkach stosowanie wpustów podwójnych.

W przypadkach kolizyjnych, gdy zachodzi konieczność usytuowania wpustu nad istniejącymi urządzeniami podziemnymi, można studzienkę ściekową wypylić do min. 0,60 m nie stosując osadnika. Osadnik natomiast powinien być ustawiony poza kolizyjnym

urządzeniem i połączony przykanalikiem ze studzienką, jak również z kanałem zbiorczym. Odległość osadnika od krawężnika jezdni nie powinna przekraczać 3,0 m.

5.5.8. Izolacje

Rury betonowe i żelbetowe użyte do budowy kanalizacji powinny być zabezpieczone przed korozją, zgodnie z zasadami zawartymi w „Instrukcji zabezpieczania przed korozją konstrukcji betonowych” opracowanej przez Instytut Techniki Budowlanej w 1986 r. [21].

Zabezpieczenie rur kanałowych polega na powleczeniu ich zewnętrznej i wewnętrznej powierzchni warstwą izolacyjną asfaltową, posiadającą aprobatę techniczną, wydaną przez upoważnioną jednostkę.

Studzienki zabezpiecza się przez posmarowanie z zewnątrz izolacją bitumiczną.

Dopuszcza się stosowanie innego środka izolacyjnego uzgodnionego z Inspektorem Nadzoru.

W środowisku słabo agresywnym, niezależnie od czynnika agresji, studzienki należy zabezpieczyć przez zagruntowanie izolacją asfaltową oraz trzykrotne posmarowanie lepikiem asfaltowym stosowanym na gorąco wg PN-C-96177 [8].

W środowisku silnie agresywnym (z uwagi na dużą różnorodność i bardzo duży przedział natężenia czynnika agresji) sposób zabezpieczenia rur przed korozją Wykonawca uzgodni z Inspektorem Nadzoru.

5.5.9. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie

Zасыpywanie rur w wykopie należy prowadzić warstwami grubości 20 cm. Materiał zasypkowy powinien być równomiernie układany i zagęszczany po obu stronach przewodu. Wskaźnik zagęszczenia powinien być zgodny z określonym w ST.

Rodzaj gruntu do zasypania wykopów Wykonawca uzgodni z Inspektorem Nadzoru.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola, pomiary i badania

6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów do betonu i zapraw i ustalić receptę.

6.2.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

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

W szczególności kontrola powinna obejmować:

sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,

badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,

badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego

lub betonu, badanie odchylenia osi kolektora,

sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i

studzienek, badanie odchylenia spadku kolektora deszczowego,

sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,

sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,

badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,

sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek ściekowych (kratek) i pokryw

włazowych, sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją.

6.2.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej

niż 5 cm, odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,

odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać 3 cm,

odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać 5 cm,

odchylenie kolektora rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego kolektora od osi przewodu ustalonej na ławach

celowniczych nie powinna przekraczać 5 mm,

odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego

spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),

wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z

pkt 5.5.9, rzędne kratek ściekowych i pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do 5 mm.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanej i odebranej kanalizacji.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami 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:

- roboty montażowe wykonania rur kanałowych i przykanalika,
- wykonane studzienki ściekowe i kanalizacyjne,
- wykonane komory,
- wykonana izolacja,

zasypany zagęszczony wykop.

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

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m wykonanej i odebranej kanalizacji obejmuje:

- oznakowanie robót,
- dostawę materiałów,

wykonanie robót przygotowawczych,

- wykonanie wykopu w gruncie kat. I-IV wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnienie, przygotowanie podłoża i fundamentu,

wykonanie sączków,

wykonanie wylotu kolektora,

- ulożenie przewodów kanalizacyjnych, przykanalików, studni, studzienek ściekowych, wykonanie izolacji rur i studzienek,

zasypanie i zagęszczenie wykopu,

przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | |
|--------------------------|---|
| 1. PN-B-06712 | Kruszywa mineralne do betonu |
| 2. PN-B-06751 | Wyroby kanalizacyjne kamionkowe. Rury i kształtki. Wymagania i badania |
| 3. PN-B-11111 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka |
| 4. PN-B-11112 | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych |
| 5. PN-B-12037 | Cegła pełna wypalana z gliny - kanalizacyjna |
| 6. PN-B-12751 | Kamionkowe rury i kształtki kanalizacyjne. Kształty wymiary |
| 7. PN-B-14501 | Zaprawy budowlane zwykłe |
| 8. PN-C-96177 | Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco |
| 9. PN-H-74051-00 | Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania |
| 10. PN-H-74051-01 | Włazy kanałowe. Klasa A (włazy typu lekkiego) |
| 11. PN-H-74051-02 | Włazy kanałowe. Klasy B, C, D (włazy typu ciężkiego) |
| 12. PN-H-74080-01 | Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Wymagania badania |
| 13. PN-H-74080-04 | Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Klasa C |
| 14. PN-H-74086 | Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych |
| 15. PN-H-74101 | Żeliwne rury ciśnieniowe do połączeń sztywnych |
| 16. BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie |
| 17. BN-62/6738-03,04, 07 | Beton hydrotechniczny |
| 18. BN-86/8971-06.00, 01 | Rury bezciśnieniowe. Kielichowe rury betonowe i żelbetowe „Wipro” |
| 19. BN-86/8971-06.02 | Rury bezciśnieniowe. Rury betonowe i żelbetowe |
| 20. BN-86/8971-08 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe żelbetowe. |

10.2. Inne dokumenty

- Instrukcja zabezpieczania przed korozją konstrukcji betonowych opracowana przez Instytut Techniki Budowlanej - Warszawa 1986 r.
- Katalog budownictwa
KB4-4.12.1.(6) Studzienki połączeniowe (lipiec 1980)
KB4-4.12.1.(7) Studzienki przelotowe (lipiec 1980)
KB4-4.12.1.(8) Studzienki spadowe (lipiec 1980)
KB4-4.12.1.(11) Studzienki ślepe (lipiec 1980)
KB4-3.3.1.10.(1) Studzienki ściekowe do odwodnienia dróg (październik 1983)
KB1-22.2.6.(6) Kręgi betonowe średnicy 50 cm; wysokości 30 lub 60 cm
- „Katalog powtarzalnych elementów drogowych”. „Transprojekt” - Warszawa, 1979-1982 r.
- Tymczasowa instrukcja projektowania i budowy przewodów kanalizacyjnych z rur „Wipro”, Centrum Techniki Komunalnej, 1978 r.
- Wytyczne eksploatacyjne do projektowania sieci i urządzeń sieciowych, wodociągowych i kanalizacyjnych, BPC WiK „Cewok” i BPBBO Miastoprojekt- Warszawa, zaakceptowane i zalecone do stosowania przez Zespół Doradczy ds. procesu inwestycyjnego powołany przez Prezydenta m.st. Warszawy - sierpień 1984 r.

D 02.01.01.15 WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH kat I-V

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów w gruntach kat I-V.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie robót wymienionych w pkt. 1.1 i obejmują wykonanie wykopów w gruntach kat. I-V.

1.4. Określenia podstawowe

Podstawowe określenia zostały podane w ST D-02.00.00.00 pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-02.00.00.00 pkt 1.5.

2. materiały (grunty)

Materiał występujący w podłożu wykopu jest gruntem rodzimym, który będzie stanowił podłoże nawierzchni chodnika.

3. sprzęt

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w ST D-02.00.00.00 pkt 3.

4. transport

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące transportu określono w ST D-02.00.00.00 pkt 4.

5. wykonanie robót

5.1. Zasady prowadzenia robót

Ogólne zasady prowadzenia robót podano w ST D-02.00.00.00 pkt 5.

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

5.2. Wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności gruntu

Zagęszczenie gruntu w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych powinno spełniać wymagania, dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia $I_s = 1,00$

Jeżeli grunty rodzime w wykopach i miejscach zerowych nie spełniają wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni należy je dogęścić do wartości $I_s=1,00$. Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia. Możliwe do zastosowania środki proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inspektorowi Nadzoru .

Należy sprawdzić nośność warstwy gruntu na powierzchni robót ziemnych na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia E_2 zgodnie z PN-02205:1998 [4]

5.3. Ruch budowlany

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

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

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

6. kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-02.00.00.00 pkt 6.

6.2. Kontrola wykonania wykopów

Kontrola wykonania wykopów polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i ST. W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- sposób odpajania gruntów nie pogarszający ich właściwości,
- zapewnienie stateczności skarp,
- odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie),
- zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie według wymagań określonych w pktcie 5.2.

7. obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-02.00.00.00 pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m³ (metr sześcienny) wykonanego wykopu.

8. odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-02.00.01.00 pkt 8.

9. podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-02.00.00.00 pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m³ wykopów w gruntach kat. I-IV obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- wykonanie wykopu z transportem urobku na nasyp lub odkład, obejmujące: odspojenie, przemieszczenie, załadunek, przewiezienie i wyładunek,
- odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania,
- profilowanie dna wykopu, rowów, skarp,
- zagęszczenie powierzchni wykopu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- rozplantowanie urobku na odkładzie,
- wykonanie, a następnie rozebranie dróg dojazdowych,
- rekultywację terenu.

10. przepisy związane

Spis przepisów związanych podano w ST D-02.00.00.00 pkt 10.

D-M.11.01.04. ZASYPANIE WYKOPÓW WRAZ Z ZAGĘSZCZENIEM

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zasypaniem wykopów wraz z zagęszczeniem.

1.2. Zakres stosowania ST.

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót mostowych.

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy zasypywaniu fundamentów przepustu do poziomu istniejącego terenu.

1.4. Określenia podstawowe.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru;

$$I_s = \frac{P_d}{P_{ds}}$$

gdzie:

P_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu w [Mg/m³]

P_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych w [Mg/m³], badania wykonać zgodnie z normą BN-77/8931-12.

Wskaźnik różnorodności - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru:

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

gdzie:

d_{60} - średnica oczek sita przez które przechodzi 60% gruntu [mm]

d_{10} - średnica oczek sita przez które przechodzi 10% gruntu [mm]

Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i ST. D-M.00.00.00. "Wymagania Ogólne"

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania podano w ST. D-M.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

2. Materiały

Materiałem stosowanym do zasypania wykopów fundamentowych do poziomu terenu są grunty rodzime, jeżeli tylko spełniają następujące warunki:

- nie są to grunty organiczne, materiały agresywne w stosunku do budowli, wykazujące pęcznienie, odpady chemiczne, odpady ze spalania śmieci, grunty zawierające frakcje powyżej 100 mm, Obszary zasypania o utrudnionym dostępie maszyn do zagęszczania powinny być wypełnione betonem klasy B10 lub odpowiednim gruntem z dodatkiem spoiwa.

W przypadku konieczności zasypania wykopu piaskiem zgodnie z Dokumentacją Projektową, należy stosować piasek średni, piasek gruby, żwir, o uziarnieniu mieszanym z udziałem frakcji poniżej 0,06 mm nie większym niż 15% wagowo.

3. Sprzęt

Sprzęt używany do zasypywania wykopów i zagęszczania musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

4. Transport

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do zasypywania wykopów powinny odbywać się tak aby zabezpieczyć grunt przed zanieczyszczeniem i utratą wymaganych właściwości.

5. Wykonanie robót

5.1. Zасыpywanie wykopów.

Zасыpywanie wykopów powinno być przeprowadzone bezpośrednio po wykonaniu w nich projektowanych elementów obiektu i określonych robót. Przed rozpoczęciem zasypania wykopów ich dno powinno być oczyszczone z torfów, gytii i namulów oraz ewentualnych innych zanieczyszczeń obcych, a w przypadku potrzeby odwodnione. Jeżeli dno wykopu znajdować się będzie pod wodą, niezbędne będzie stwierdzenie czystości dna. Do zasypywania powinien być użyty grunt rodzimy, niezamarznięty i bez jakichkolwiek zanieczyszczeń (np. torfu, darniny, korzeni, odpadków budowlanych lub innych materiałów). Grunt użyty do zasypania wykopów powinien być zagęszczony przynajmniej tak jak grunt wokół wykopu.

W przypadku zasypywania wykopów zlokalizowanych w miejscach w których będzie wykonywany nasyp drogowy należy stosować grunt zasypowy taki jak dla nasypu i zagęszczać go tak jak przy wykonywaniu nasypów drogowych.

5.2. Zagęszczanie gruntu nasypowego.

Każda warstwa gruntu w nasypie powinna być zagęszczana mechanicznie. Grubość zagęszczanych warstw winna wynosić:

a) przy zagęszczaniu lekkimi walcami - max. 0,2 m,

b) przy zagęszczaniu walcami wibracyjnymi, wibratorami lub ubijakami mechanicznymi - max. 0,4 m, W

okolicech urządzeń lub warstw odwadniających oraz instalacji grunt powinien być zagęszczany ręcznie.

Zagęszczanie gruntu powinno odbywać się przy jednoczesnej, stałej kontroli laboratoryjnej, a wskaźnik zagęszczenia powinien być równy wskaźnikowi zagęszczenia gruntu rodzimego.

Wilgotność gruntu zagęszczanego w danej warstwie winna być zbliżona do wilgotności optymalnej. Przy

zagęszczaniu gruntów nasypowych, dla uzyskania równomiernego wskaźnika należy:

rozścielać grunt warstwami poziomymi o równej grubości, sposobem ręcznym lub lekkim sprzętem mechanicznym,

warstwę nasypanego gruntu zagęszczać na całej szerokości, przy jednakowej liczbie przejść sprzętu

zagęszczającego, prowadzić zagęszczanie od krawędzi ku środkowi nasypu.

W obrębie klina odłamu należy jako zasypki lub gruntu do formowania nasypów używać wyłącznie grunty niespoiste, dobrze przepuszczalne.

6. Kontrola jakości robót

Przed przystąpieniem do zasypania wykopów fundamentowych należy sprawdzić stan wykopów: czy są oczyszczone ze śmieci, pozostałości po szalowaniu fundamentów. Ponadto należy sprawdzić rodzaj i stan gruntu przeznaczonego do zasypania wykopów. Grunt powinien odpowiadać wymaganiom punktu 2 niniejszej Specyfikacji.

Kontroli podlega również sposób zagęszczania gruntu zgodnie z punktem 5 niniejszej Specyfikacji.

7. Obmiar

Jednostką obmiaru jest 1 m³ przestrzeni wypełnienia gruntem zasypowym. Ilość robót określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inspektora Nadzoru i sprawdzonych w naturze.

8. Odbiór końcowy

Wg ST-M.11.01.00 za wyjątkiem punktu 8.3.

9. Płatność

Płaci się za wykonaną i odebraną ilość m3 zasypanego wykopu wg ceny jednostkowej, która obejmuje dostarczenie z odkładu lub w przypadku zasypiania wykopów gruntem piaszczystym z dowozu zgodnie z Dokumentacją Projektową pozyskanie tego gruntu oraz transportem na miejsce wbudowania, przygotowanie i wbudowanie zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru materiału z jego zagęszczeniem do poziomu terenu istniejącego, a także uporządkowanie terenu wokół podpory.

10. Przepisy związane

PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.

PN-B-06050: 1999 Roboty ziemne. Wymagania ogólne

PN-S-02205: 1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

PN-74/B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe.

PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu

D 08.00.00.00 ELEMENTY ULIC

D 08.01.01.00 KRAWĘŻNIKI BETONOWE

D 08.01.01.12 USTAWIENIE KRAWĘŻNIKÓW BETONOWYCH 20X30 NA ŁAWIE BETONOWEJ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszych specyfikacji technicznych (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z ustawieniem krawężników betonowych.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z ustawieniem krawężników betonowych o wymiarach 20x30x100cm ułożonych na ławie betonowej i na podsypce cementowo – piaskowej 1:4 .

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Krawężniki betonowe - prefabrykowane belki betonowe ograniczające chodniki dla pieszych, pasy dzielące, wyspy kierujące oraz nawierzchnie drogowe.

1.4.2. Ława – warstwa nośna służąca do umocowania krawężnika oraz przenosząca obciążenie

1.4.3. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami

D-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

z krawężnika na grunt.

i z definicjami podanymi w ST

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Stosowane materiały

Dokumentacja Projektowa przewiduje użycie następujących materiałów:

- krawężniki betonowe,
- piasek na podsypkę i do zapraw,
- cement do podsypki i zapraw,
- woda,
- materiały do wykonania ławy pod krawężniki.

2.3. Krawężniki betonowe - klasyfikacja

Klasyfikacja jest zgodna z BN-80/6775-03/01 [11].

Dla obramowania chodników zastosowano krawężnik betonowy uliczny (U), prostokątny (b), jednowarstwowy (1) o wymiarach 20x30x100cm, gat.1: Ub1-1/20/30/100 BN-80/6775-03/04 [12]

2.4. Krawężniki betonowe - wymagania techniczne

2.4.1. Dopuszczalne wady i uszkodzenia

Powierzchnie krawężników betonowych 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, zgodnie z BN-80/6775-03/01 [11], nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 1.

Tablica 1. Dopuszczalne wady i uszkodzenia krawężników betonowych

Rodzaj wad i uszkodzeń		Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń
Wklęsłość lub wypukłość powierzchni krawężników w mm		Gatunek 1
Szczeryby i uszkodzenia krawędzi i naroży - liczba max	Ograniczających powierzchnie górne (ścieralne), mm	2
	Ograniczających pozostałe powierzchnie:	Niedopuszczalne
	- długość, mm, max	2
	- głębokość, mm, max	20
		6

2.4.2. Składowanie

Krawężniki betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, odmian, gatunków i wielkości.

Krawężniki betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość min. 5 cm większa niż szerokość krawężnika.

2.5. Beton i jego składniki

2.5.1 Beton do produkcji krawężników.

Do produkcji krawężników należy stosować beton wg PN-S-10040 [2], klasy B 30.

Beton użyty do produkcji krawężników powinien charakteryzować się:

- nasiąkliwością do 5%,
- ścieralnością na tarczy Boehmego dla gatunku 1: 3 mm,
- stopniem mrozoodporności F150 i właściwościami betonu po 150 cyklach zamrażania-odmrażania:
- strata masy nie więcej niż: 5%,
- obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych nie więcej niż: 20%,
- rysy i pęknięcia: brak,
- stopniem wodoszczelności W2, zgodnie z normą PN-B-06250 [2].

2.5.2 Cement.

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim CEM I klinkierowym co najmniej klasy 32,5 – PN-B-19701-CEM I 32,5 [7].

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08 [9].

2.5.3. Kruszywo.

Kruszywo powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712 [5].

Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z kruszywami innych asortymentów, gatunków i marek.

2.5.4. Woda.

Woda powinna być odmiany "1" i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [8].

2.6. Materiały na podsypkę i do zapraw

Piasek na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06712 [5], a do zaprawy cementowo-piaskowej PN-B-06711 [4].

Cement na podsypkę i do zaprawy cementowo-piaskowej powinien być cementem portlandzkim klasy nie mniejszej niż "32,5", odpowiadającym wymaganiom PN-B-19701 [7].

2.7. Materiały na łąwy

Do wykonania łąwy betonowej należy stosować beton klasy B 20, wg PN-B-06250 [2], którego składniki powinny odpowiadać wymaganiom punktu 2.4.3,

Masa zalewowa, do wypełnienia szczelin dylatacyjnych na gorąco, powinna odpowiadać wymaganiom BN-74/6771-04 [10] lub Aprobaty Technicznej.

3. SPRZĘT.

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

- betoniarok do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport krawężników

Krawężniki betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi.

Krawężniki betonowe układać należy na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy.

Krawężniki powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

4.3. Transport pozostałych materiałów

Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08 [9].

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem. Masę zalewową należy pakować w bębny blaszane lub beczki drewniane. Transport powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem bębnow i beczek.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania Robót

Ogólne zasady wykonania Robót podano w ST D-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Wykonanie koryta pod ławę

Koryto pod ławy należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050[1].

Wymiary wykopu 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. Wykonanie ław

Wykonanie ław powinno być zgodne z BN-64/8845-02 [13].

5.4. Ława betonowa

Ławy betonowe wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-B-06251 [3].

5.5. Ustawienie krawężników betonowych

Ustawienie krawężników powinno być zgodne z BN-64/8845-02 [13].

5.6. Ustawienie krawężników na ławie betonowej

Ustawianie krawężników na ławie betonowej wykonuje się na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 o grubości 5 cm po zagęszczeniu.

5.7. 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.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do Robót

6.2.1. Badania krawężników

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia krawężników betonowych i przedstawić wyniki tych badań 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 1. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-B-10021 [6].

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

6.2.2. Badania pozostałych materiałów

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu krawężników betonowych powinny obejmować wszystkie właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt 2.

6.3. Badania w czasie Robót

6.3.1. Sprawdzenie koryta pod ławę

Należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu. Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi ± 2 cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z pkt 5.2.

6.3.2. Sprawdzenie ław

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

Zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z Dokumentacją Projektową.

Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić ± 1 cm na każde 100 m ławy.

Wymiary ław.

Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 10 m ławy. Tolerancje wymiarów wynoszą:

- dla wysokości $\pm 10\%$ wysokości projektowanej,

- dla szerokości $\pm 10\%$ szerokości projektowanej.

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.

Zagęszczenie ław.

Zagęszczenie ław bada się w dwóch przekrojach na każde 10 m.

Odchylenie linii ław od projektowanego kierunku.

Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać ± 2 cm

6.3.3.Sprawdzenie ustawienia krawężników

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

- dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi ± 1 cm.

- dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi ± 1 cm.

7.OBMIAR ROBÓT

7.1.Ogólne zasady obmiaru Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST D-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2.Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową krawężnika ułożonego na płask jest m (metr) ustawionego krawężnika betonowego.

8.ODBIÓR ROBÓT

8.1.Ogólne zasady odbioru Robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami 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:

- wykonanie koryta pod ławę,

- wykonanie ławy,

- wykonanie podsypki.

9.PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1.Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2.Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m (metra) krawężnika betonowego obejmuje:

- prace pomiarowe i Roboty przygotowawcze,

- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,

- wykonanie koryta pod ławę,

- wykonanie szalunku,

- wykonanie ławy,

- wykonanie podsypki,

- ustawienie krawężników na podsypce cementowo-piaskowej,

- wypełnienie spoin krawężników zaprawą,

- zasypanie zewnętrznej ściany krawężnika gruntem i ubicie,

- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w ST.

10.PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1.Normy

PN-99/B-06050 Roboty ziemne budowlane.

PN-B-06250/88 Beton zwykły.

PN-B-06251/63 Roboty betonowe i żelbetowe.

PN-B-06711/79 Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw .

PN-B-06712/86 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego.

PN-B-10021/80 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.

PN-B-19701/97 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.

PN-B32250/88 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw .

BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.

BN-74/6771-04 Drogi samochodowe. Masa zalewowa.

BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.

BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe.

BN-64/8845-02 Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawiania i odbioru.

10.2. Inne dokumenty

D - 08.03.01.00 BETONOWE OBRZEŻA CHODNIKOWE

D - 08.03.01.11 WYKONANIE BETONOWYCH OBRZEŻY CHODNIKOWYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem betonowego obrzeża chodnikowego .

1.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (ST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1

1.3. Zakres robót objętych ST

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 D-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Stosowane materiały

Materiałami stosowanymi są:

obrzeża odpowiadające wymaganiom BN-80/6775-04/04 [9] i BN-80/6775-03/01 [8],
żwir lub piasek do wykonania ław,

- cement wg PN-B-19701 [7],
piasek do zapraw wg PN-B-06711 [3].

2.3. Betonowe obrzeża chodnikowe

Należy użyć obrzeży wysokich - Ow gatunek 1 - G1,

Przykład oznaczenia betonowego obrzeża chodnikowego niskiego (Ow) o wymiarach 8 x 30 x 100 cm gat. 1:
obrzeże Ow - I/8/20/100 BN-80/6775-03/04 [9].

2.4. Betonowe obrzeża chodnikowe - wymagania techniczne

2.4.1. Wymiary betonowych obrzeży chodnikowych

Tablica 1. Wymiary obrzeży

Rodzaj obrzeża	Wymiary obrzeży, cm			
	1	b	h	r
Ow	100	8	30	3

Do zastosowania zgodnie z dokumentacją projektową

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, m
	Gatunek 1

I b, h	8 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
Wklęśłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi w mm		2
Szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży	ograniczających powierzchnie górne (ścieralne)	niedopuszczalne
	ograniczających pozostałe powierzchnie: liczba, max	2
	długość, mm, max	20
	głębokość, mm, max	6

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 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość minimum 5 cm większa niż szerokość obrzeża.

2.4.5. Beton i jego składniki

Do produkcji obrzeży należy stosować beton według PN-B-06250 [2], B 30. mrozoodporność F125, nasiąkliwość do 5%

2.5. Materiały na ławę i do zaprawy

Żwir do wykonania ławy powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11111 [5], a piasek - wymaganiom PN-B-11113 [6].

Materiały do zaprawy cementowo-piaskowej powinny odpowiadać wymaganiom podanym w ST D-08.01.01 „Krawężniki betonowe” pkt 2.

3. sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

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 D -00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

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. 5. wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Wykonanie koryta

Koryto pod podsypkę (ławę) należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050 [1].

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku.

5.3. Podłoże lub podsypka (ława)

Podłoże pod ustawienie obrzeża może stanowić rodzimy grunt piaszczysty lub podsypka (ława) ze żwiru lub piasku, o grubości warstwy od 3 do 5 cm po zagęszczeniu. Podsypkę (ławę) wykonuje się przez zasypanie koryta żwirem lub piaskiem i zagęszczenie z polewaniem wodą.

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.

Zewnętrzna ściana obrzeża powinna być obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. 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 D-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

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 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 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-B-10021 [4].

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm 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 1 mm.

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:

- koryta pod podsypkę (ławę) - zgodnie z wymaganiami pkt 5.2,
- podłoża z rodzimego gruntu piaszczystego lub podsypki (ławy) ze żwiru lub piasku - zgodnie z wymaganiami pkt 5.3,
- ustawienia betonowego obrzeża chodnikowego - zgodnie z wymaganiami pkt 5.4, przy dopuszczalnych odchyleniach: linii obrzeża w planie, które może wynosić 2 cm na każde 100 m długości obrzeża, niwelety górnej płaszczyzny obrzeża, które może wynosić 1 cm na każde 100 m 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 D-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

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 D-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami 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 koryta,
wykonana podsypka.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m betonowego obrzeża chodnikowego obejmuje:

prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
dostarczenie materiałów,
wykonanie koryta,
rozścielenie i ubicie podsypki,
ustawienie obrzeża,
wypełnienie spoin,
obsypanie zewnętrznej ściany obrzeża,
wykonanie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.
wykonanie ławy betonowej

10. przepisy związane

Normy

- PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane
- 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-80/6775-03/01 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.

D.08.02.02.00 CHODNIKI Z BRUKOWEJ KOSTKI BETONOWEJ

D.08.02.02.13 CHODNIKI Z BRUKOWEJ KOSTKI BETONOWEJ GRUBOŚCI 6 , 8CM

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem chodników z brukowej kostki betonowej.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem chodników z brukowej kostki betonowej układanej na podsypce cementowo - piaskowej i obejmują:

- chodnik z kostki brukowej betonowej grubości 6 , 8cm

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Betonowa kostka brukowa - kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania. Produkowana jest jako kształtka jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonych ze sobą trwale w fazie produkcji.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

2.2. Betonowa kostka brukowa - wymagania

2.2.1. Warunki dopuszczenia wyrobu

Warunkiem dopuszczenia do stosowania betonowej kostki brukowej w budownictwie drogowym jest posiadanie Aprobaty Technicznej dla danego wyrobu, wydanego przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów lub Instytut Techniki Budowlanej, w zakresie:

- wyglądu zewnętrznego
- kształtu i wymiarów
- wytrzymałości na ściskanie
- nasiąkliwości
- odporności na działanie mrozu
- ścieralności.

Wydany atest powinien określać zgodność wymienionych wyżej cech technicznych z wymaganiami podanymi w normach: PN-88/B-06250 [2], PN-84/B-04111 [1], BN-80/6775-03/01 [7], BN-80/6775-03/02 [8] i normy niemieckiej DIN 18501 [6].

2.2.2. Wygląd zewnętrzny

Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć ,plam i ubytków.

Powierzchnia górna kostek powinna być równa i szorstka, a krawędzie kostek równe i proste. Zgodnie z wymaganiami DIN 18501 [6], wklęsnięcia nie powinny przekraczać 2 mm dla kostek o grubości 80mm.

2.2.3. Kształt, wymiary i kolor kostki brukowej

Należy użyć betonowej kostki brukowej wibroprasowanej grubości 60mm, koloru szarego. Kształt kostki należy uzgodnić z Inspektorem Nadzoru.

Zgodnie z normą DIN 18501 [6], tolerancje wymiarowe wynoszą:

na długości 3 mm
na szerokości 3 mm
na grubości 5 mm

2.2.4. Cechy fizykomechaniczne betonowych kostek brukowych

Betonowe kostki brukowe powinny mieć cechy fizykomechaniczne określone w tabelicy 1.

Tablica 1. Cechy fizykomechaniczne betonowych kostek brukowych

L.p.	C e c h y	Wartość
1	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, MPa, co najmniej: a) średnia z sześciu kostek b) najmniejsza pojedynczej kostki	60 50
2	Nasiąkliwość wodą wg PN-88/B-06250 [2], w procentach, co najwyżej:	5
3	Odporność na zamrażanie, po 100 cyklach zamrażania, wg PN-88-06250 [2]: a) pęknięcia próbki b) strata masy, w procentach, co najwyżej c) obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych, w procentach, co najwyżej:	brak 5 20
4	Scieralność na tarczy Boehmego, wg BN-80/6775-03/02 [8] co najwyżej::	4

2.3. Materiały do produkcji betonowych kostek brukowych

2.3.1. Cement

Do produkcji kostki brukowej należy stosować cement portlandzki, bez dodatków, klasy nie niższej niż 32,5. Zaleca się stosowanie cementu o jasnym kolorze. Cement powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 197-2:2002.

2.3.2. Kruszywo

Należy stosować kruszywa mineralne odpowiadające wymaganiom wg PN-86/B-06712 [3].

Uziarnienie kruszywa powinno być ustalone w receptie laboratoryjnej mieszanki betonowej, przy założonych parametrach wymaganych dla produkowanego wyrobu.

2.3.3. Woda

Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-88/B-32250 [5].

2.3.4. Dodatki

Do produkcji kostek brukowych stosuje się dodatki w postaci plastyfikatorów i barwników, zgodnie z receptą laboratoryjną. Stosowane barwniki powinny zapewnić kostce trwałe wybarwienie. Powinny to być barwniki nieorganiczne.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

3.2. Sprzęt do wykonania chodników z kostki brukowej

Małe powierzchnie chodników z kostki brukowej wykonuje się ręcznie. Do zagęszczenia nawierzchni stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

4.2. Transport betonowych kostek brukowych

Uformowane w czasie produkcji kostki betonowe układane są warstwowo na palecie. Po uzyskaniu wytrzymałości betonu min. 0,7 wytrzymałości projektowanej kostki przewożone są na stanowisko, gdzie specjalne urządzenie pakuje je w folię i spina taśmą stalową, co gwarantuje transport samochodami w nienaruszonym stanie.

Kostki betonowe można również przewozić samochodami na paletach transportowych producenta.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

5.2. Koryto pod chodnik

Koryto wykonane w podłożu powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi chodnika oraz zgodnie z wymaganiami podanymi w ST D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”. Wskaźnik zagęszczenia koryta nie może być mniejszy od 0,97 według normalnej metody Proctora.

5.3. Podsypka

Na podsypkę należy stosować piasek gruby, odpowiadający wymaganiom PN-86/B-06712 [3]. Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna zawierać się w granicach 3 5 cm. Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana. Zagęszczenie podsypki powinno być tak wykonane, aby nie pozostawały ślady urządzenia zagęszczającego.

5.4. Nawierzchnia chodników z betonowej kostki brukowej

Zastosowanie danego wzoru wymaga akceptacji przez Inspektora nadzoru. Kostkę układa się na podsypce w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły 2 3 mm. Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety chodnika, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu.

Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni chodnika.

Do ubijania ułożonego chodnika z kostek brukowych, stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.

Do zagęszczenia nawierzchni z betonowych kostek brukowych nie wolno używać walca.

Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny materiałem do wypełniania i zamieść nawierzchnię. Chodnik z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji - może być zaraz oddany do użytkowania.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien sprawdzić, czy producent kostek brukowych posiada atest wyrobu wg pkt. 2.2.1. niniejszej ST.

Niezależnie od posiadanego atestu, Wykonawca powinien żądać od producenta wyników bieżących badań wyrobu na ściskanie.

Poza tym, przed przystąpieniem do robót Wykonawca sprawdza wyrób w zakresie wymagań podanych w pkt. 2.2.2. i 2.2.3. i wyniki badań przedstawia Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Sprawdzenie podłoża i podbudowy

Sprawdzenie podłoża i podbudowy polega na stwierdzeniu ich zgodności z dokumentacją projektową .

Dopuszczalne tolerancje wynoszą dla:

głębokości koryta o szerokości do 3 m:

1 cm, o szerokości powyżej 3 m: 2 cm.

szerokości koryta: 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. 5.4. niniejszej ST.

6.3.4. Sprawdzenie wykonania nawierzchni

Sprawdzenie prawidłowości wykonania chodników z betonowych kostek brukowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami pkt. 5.7. niniejszej ST:

pomiarzenie szerokości spoin

sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania)

sprawdzenie prawidłowości wypełniania spoin

sprawdzenie, czy przyjęty deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany

6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych chodnika

6.4.1. Sprawdzenie równości nawierzchni chodnika

Sprawdzenie równości nawierzchni przeprowadzić należy łąką co najmniej raz na każde 150 300 m² ułożonego chodnika i w miejscach wątpliwych. Sprawdzenie wykonać co najmniej raz na 50 m chodnika. Dopuszczalny prześwit pod łąką 4 m nie powinien przekraczać 1,0 cm.

6.4.2. Sprawdzenie profilu podłużnego

Sprawdzenie profilu podłużnego przeprowadzić 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 3 cm.

6.4.3. Sprawdzenie przekroju poprzecznego

Sprawdzenia przekroju poprzecznego dokonywać należy szablonem z poziomnicą, co najmniej raz na każde 150 300 m² chodnika i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż co 50 m. Dopuszczalne odchylenia od projektowanego profilu wynoszą 0,3 %.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m² (metr kwadratowy) wykonanego chodnika z brukowej kostki betonowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne wymagania dotyczące postawy płatności

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w ST D-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1² m obejmuje:

roboty przygotowawcze

dostarczenie na miejsce wbudowania materiałów

wykonanie koryta

wykonanie podsypki

ułożenie kostki brukowej wraz z zagęszczeniem i wypełnieniem

szczelin wykonanie badań i pomiarów

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-84/B-04111

Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego

2. PN-88/B-06250

Beton zwykły

3. PN-86/B-06712

Kruszywa mineralne do betonu zwykłego

4. PN-88/B-30000

Cement portlandzki

5. PN-88/B-32250

Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw

6. DIN 18501

Kostka brukowa z betonu (norma niemiecka)

7. BN-80/6775-03/01

Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania

8. BN-80/6775-03/02

Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Płyty drogowe.

10.2. Inne dokumenty

Nie występują

D - 05.03.23

NAWIERZCHNIA Z KOSTKI BRUKOWEJ BETONOWEJ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot OST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (OST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z kostki brukowej betonowej.

1.2. Zakres stosowania OST

Ogólna specyfikacja techniczna (OST) stanowi obowiązującą podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych i wojewódzkich. Zaleca się wykorzystanie OST przy zlecaniu robót na drogach miejskich i gminnych i powiatowych.

1.3. Zakres robót objętych OST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z kostki brukowej betonowej.

Betonowa kostka brukowa stosowana jest do układania nawierzchni: dróg i ulic lokalnego znaczenia, parkingów, placów, wjazdów do bram i garaży, chodników, placów zabaw, ścieżek ogrodowych i rowerowych.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Betonowa kostka brukowa - kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania. Produkowana jest jako kształtka jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonych ze sobą trwale w fazie produkcji.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Betonowa kostka brukowa - wymagania

2.2.1. Aprobata techniczna

Warunkiem dopuszczenia do stosowania betonowej kostki brukowej w budownictwie drogowym jest posiadanie aprobaty technicznej.

2.2.2. Wygląd zewnętrzny

Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków.

Powierzchnia górna kostek powinna być równa i szorstka, a krawędzie kostek równe i proste, wklęsnięcia nie powinny przekraczać:

2 mm, dla kostek o grubości 80 mm, 3 mm, dla kostek o grubości > 80 mm.

2.2.3. Kształt, wymiary i kolor kostki brukowej

W kraju produkowane są kostki o dwóch standardowych wymiarach grubości: 60 mm, z zastosowaniem do nawierzchni nie przeznaczonych do ruchu samochodowego, 80 mm, do nawierzchni dla ruchu samochodowego.

Tolerancje wymiarowe wynoszą:

na długości 3 mm,
na szerokości 3 mm,
na grubości 5 mm.

Kolory kostek produkowanych aktualnie w kraju to: szary, ceglany, klinkierowy, grafitowy i brązowy.

2.2.4. Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach (średnio z 6-ciu kostek) nie powinna być mniejsza niż 60 MPa.

Dopuszczalna najniższa wytrzymałość pojedynczej kostki nie powinna być mniejsza niż 50 MPa (w ocenie statystycznej z co najmniej 10 kostek).

2.2.5. Nasiąkliwość

Nasiąkliwość kostek betonowych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-06250 [2] i wynosić nie więcej niż 5%.

2.2.6. Odporność na działanie mrozu

Odporność kostek betonowych na działanie mrozu powinna być badana zgodnie z wymaganiami PN-B-06250 [2].

Odporność na działanie mrozu po 50 cyklach zamrażania i odmrażania próbek jest wystarczająca, jeżeli:

próbka nie wykazuje pęknięć,
strata masy nie przekracza 5%,

obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20%.

2.2.7. Ścieralność

Ścieralność kostek betonowych określona na tarczy Boehmego wg PN-B-04111 [1] powinna wynosić nie więcej niż 4 mm.

2.3. Materiały do produkcji betonowych kostek brukowych

2.3.1. Cement

Do produkcji kostki brukowej należy stosować cement portlandzki, bez dodatków, klasy nie niższej niż „32,5”. Zaleca się stosowanie cementu o jasnym kolorze. Cement powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-19701 [4].

2.3.2. Kruszywo

Należy stosować kruszywa mineralne odpowiadające wymaganiom PN-B-06712 [3].
Uziarnienie kruszywa powinno być ustalone w recepcie laboratoryjnej mieszanki betonowej, przy założonych parametrach wymaganych dla produkowanego wyrobu.

2.3.3. Woda

Właściwości i kontrola wody stosowanej do produkcji betonowych kostek brukowych powinny odpowiadać wymaganiom wg PN-B-32250 [5].

2.3.4. Dodatki

Do produkcji kostek brukowych stosuje się dodatki w postaci plastyfikatorów i barwników, zgodnie z receptą laboratoryjną. Plastyfikatory zapewniają gotowym wyrobom większą wytrzymałość, mniejszą nasiąkliwość i większą odporność na niskie temperatury i działanie soli.

Stosowane barwniki powinny zapewnić kostce trwałe zabarwienie. Powinny to być barwniki nieorganiczne.

3. sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z kostki brukowej

Małe powierzchnie nawierzchni z kostki brukowej wykonuje się ręcznie.

Jeśli powierzchnie są duże, a kostki brukowe mają jednolity kształt i kolor, można stosować mechaniczne urządzenia układające. Urządzenie składa się z wózka i chwytaka sterowanego hydraulicznie, służącego do przenoszenia z palety warstwy kostek na miejsce ich ułożenia. Urządzenie to, po skończonym układaniu kostek, można wykorzystać do wmiatania piasku w szczeliny zamocowanymi do chwytaka szczotkami.

Do zagęszczenia nawierzchni stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego.

Do wyrównania podsypki z piasku można stosować mechaniczne urządzenie na rolkach, prowadzone liniami na szynie lub krawężnikach.

4. transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport betonowych kostek brukowych

Uformowane w czasie produkcji kostki betonowe układane są warstwowo na palecie. Po uzyskaniu wytrzymałości betonu min. 0,7 R, kostki przewożone są na stanowisko, gdzie specjalne urządzenie pakuje je w folię i spina taśmą stalową, co gwarantuje transport samochodami w nienaruszonym stanie.

Kostki betonowe można również przewozić samochodami na paletach transportowych producenta.

5. wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Podłoże

Podłoże pod ułożenie nawierzchni z betonowych kostek brukowych może stanowić grunt piaszczysty - rodzimy lub nasypowy o WP 35 [7].

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to nawierzchnię z kostki brukowej przeznaczoną dla ruchu pieszego, rowerowego lub niewielkiego ruchu samochodowego, można wykonywać bezpośrednio na podłożu z gruntu piaszczystego w uprzednio wykonanym korycie. Grunt podłoża powinien być jednolity, przepuszczalny i zabezpieczony przed skutkami przemarzania.

Podłoże gruntowe pod nawierzchnię powinno być przygotowane zgodnie z wymogami określonymi w OST D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”.

5.3. Podbudowa

Rodzaj podbudowy przewidzianej do wykonania pod ułożenie nawierzchni z kostki brukowej powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

Podbudowę, w zależności od przeznaczenia, obciążenia ruchem i warunków gruntowo-wodnych, może stanowić:

grunt ulepszony pospółką, odpadami kamiennymi, żużłem wielkopieczowym, spoiwem itp., kruszywo naturalne lub łamane, stabilizowane mechanicznie, podbudowa tłuczniowa, żwirowa lub żużlowa, lub inny rodzaj podbudowy określonej w dokumentacji projektowej.

Podbudowa powinna być przygotowana zgodnie z wymaganiami określonymi w specyfikacjach dla odpowiedniego rodzaju podbudowy.

5.4. Obramowanie nawierzchni

Do obramowania nawierzchni z betonowych kostek brukowych można stosować krawężniki uliczne betonowe wg BN-80/6775-03/04 [6] lub inne typy krawężników zgodne z dokumentacją projektową lub zaakceptowane przez Inżyniera.

5.5. Podsypka

Na podsypkę należy stosować piasek gruby, odpowiadający wymaganiom PN-B-06712 [3].

Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna zawierać się w granicach od 3 do 5 cm. Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana.

5.6. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych

Z uwagi na różnorodność kształtów i kolorów produkowanych kostek, możliwe jest ułożenie dowolnego wzoru - wcześniej ustalonego w dokumentacji projektowej i zaakceptowanego przez Inżyniera.

Kostkę układa się na podsypce lub podłożu piaszczystym w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety nawierzchni, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu.

Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni.

Do ubijania ułożonej nawierzchni z kostek brukowych stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.

Do zagęszczania nawierzchni z betonowych kostek brukowych nie wolno używać walca.

Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny piaskiem i zamieść nawierzchnię. Nawierzchnia z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji - może być zaraz oddana do ruchu.

6. kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien sprawdzić, czy producent kostek brukowych posiada atest wyrobu wg pkt 2.2.1 niniejszej OST.

Niezależnie od posiadanego atestu, Wykonawca powinien żądać od producenta wyników bieżących badań wyrobu na ściskanie. Zaleca się, aby do badania wytrzymałości na ściskanie pobierać 6 próbek (kostek) dziennie (przy produkcji dziennej ok. 600 m² powierzchni kostek ułożonych w nawierzchni).

Poza tym, przed przystąpieniem do robót Wykonawca sprawdza wyrób w zakresie wymagań podanych w pkt 2.2.2 i 2.2.3 i wyniki badań przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Sprawdzenie podłoża i podbudowy

Sprawdzenie podłoża i podbudowy polega na stwierdzeniu ich zgodności z dokumentacją projektową i odpowiednimi SST.

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 5.5 niniejszej OST.

6.3.3. Sprawdzenie wykonania nawierzchni

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z betonowych kostek brukowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami wg pkt 5.6 niniejszej OST:

pomiar szerokości spoin,

 sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),

 sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin,

sprawdzenie, czy przyjęty deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany.

6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni

6.4.1. Nierówności podłużne

Nierówności podłużne nawierzchni mierzone łątą lub planografem zgodnie z normą BN-68/8931-04 [8] nie powinny przekraczać 0,8 cm.

6.4.2. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją 0,5%.

6.4.3. Niweleta nawierzchni

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać 1 cm.

6.4.4. Szerokość nawierzchni

Szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm.

6.4.5. Grubość podsypki

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać 1,0 cm.

6.5. Częstotliwość pomiarów

Częstotliwość pomiarów dla cech geometrycznych nawierzchni z kostki brukowej, wymienionych w pkt 6.4 powinna być dostosowana do powierzchni wykonanych robót.

Zaleca się, aby pomiary cech geometrycznych wymienionych w pkt 6.4 były przeprowadzone nie rzadziej niż 2 razy na 100 m² nawierzchni i w punktach charakterystycznych dla niwelety lub przekroju poprzecznego oraz wszędzie tam, gdzie poleci Inżynier.

7. obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej. 8. odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:
przygotowanie podłoża,
ewentualnie wykonanie
podbudowy, wykonanie podsypki,
ewentualnie wykonanie ławy pod krawężniki.

Zasady ich odbioru są określone w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9. podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² nawierzchni z kostki brukowej betonowej obejmuje:

prace pomiarowe i roboty
przygotowawcze, oznakowanie robót,
przygotowanie podłoża (ewentualnie
podbudowy), dostarczenie materiałów,
wykonanie podsypki,
ułożenie i ubicie kostki,
wypełnienie spoin,
przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji
technicznej. 10. przepisy związane

Normy

- | | | |
|----|------------------|--|
| 1. | PN-B-04111 | Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego |
| 2. | PN-B-06250 | Beton zwykły |
| 3. | PN-B-06712 | Kruszywa mineralne do betonu zwykłego |
| 4. | PN-B-19701 | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania
ocena zgodności |
| 5. | PN-B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw |
| 6. | BN-80/6775-03/04 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic,
parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża |
| 7. | BN-68/8931-01 | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego |
| 8. | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą. |

D 06.01.01 UMOCNIE NIE SKARP, ROWÓ W I ŚCIEKÓ W

1. WSTĘ P

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót umocnień skarp i rowów elementami prefabrykowanymi, korytkami ściekowymi oraz brukowcem .

Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.2. Zakres robót ujętych w ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z umocnieniem dna oraz skarp rowów i nasypów i obejmują:

Umocnienie skarp płytami ażurowymi o wym. 40 x 60 x10 cm

Wykonanie odwodnienia liniowego z korytek gr. 15 cm

Umocnienie skarp brukowcem

Umocnienie dna rowu korytkami ściekowymi gr. 15 cm

1.3. Określenia podstawowe

1.3.1. Brukowiec - kamień narzutowy nieobrobiony (otaczak) lub obrobiony w kształcie nieregularnym i zaokrąglonych krawędziach.

1.3.2. Prefabrykat - element konstrukcyjny wykonany w zakładzie przemysłowym, który po zmontowaniu na budowie stanowi umocnienie rowu lub ścieku.

1.3.3. Rów - otwarty wykop, który zbiera i odprowadza wodę.

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

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Przed przystąpieniem do prac związanych z umocnieniem powierzchni skarp należy skontrolować dokładność ich wykonania przy pomocy łaty czterometrowej.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 2.

2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy umacnianiu skarp, rowów i ścieków objętymi niniejszą ST są:

brukowiec,
kruszywo,
cement,
płyty ażurowe o wym. 40 x 60 x10 cm
zaprawa cementowa,
korytka liniowe
korytka ściekowe 60 x50 gr. 15 cm
piasek

2.3. Brukowiec

Brukowiec powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11104:1960 [1].

2.4. Kruszywo

Żwir i mieszanka powinny odpowiadać wymaganiom PN-B-11111.

Piasek powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11113.

2.5. Cement

Cement portlandzki powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-19701.

Cement hutniczy powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-19701.

Składowanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08.

2.6. Zaprawa cementowa

Przy wykonywaniu umocnień rowów i ścieków należy stosować zaprawy cementowe zgodne z wymaganiami PN-B-14504 i PN-B-14501.

2.7. Elementy prefabrykowane

Wytrzymałość, kształt i wymiary elementów powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

Wymagania ogólne dla sprzętu podano w ST D 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania umocnienia powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu: płyt ubijających.

koparki,
ubijaki o ręcznym prowadzeniu do zagęszczania ziemi,
ew. sprzętu do podwieszania i podciągania,

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne

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

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Transport kruszywa

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi kruszywami i nadmiernym zawilgoceniem.

4.2.2. Transport cementu

Cement należy przewozić zgodnie z wymaganiami BN-88/6731-08.

4.2.3. Transport elementów prefabrykowanych

Elementy prefabrykowane można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami. Do transportu można przekazać elementy, w których beton osiągnął wytrzymałość co najmniej 0,75 RG.

4.2.4 Transport brukowca

Brukowiec można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi kruszywami i nadmiernym zawilgoceniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Układanie elementów prefabrykowanych

Elementami prefabrykowanymi stosowanymi dla umocnienia skarp i rowów są:

płyty ściekowe betonowe
płyty ażurowe typu krata o wym. 40 x 60 x 10 cm
korytka ściekowe

Podłoże, na którym układane będą elementy prefabrykowane, powinno być zagęszczone do wskaźnika $I_s \geq 1,0$. Na przygotowanym podłożu należy ułożyć podsypkę z piasku i zagęścić do wskaźnika $I_s \geq 1,0$. Elementy prefabrykowane należy układać z zachowaniem spadku podłużnego i rzędnych ścieku zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Spoiny pomiędzy płytami należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową o stosunku 1:2 i utrzymywać w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni.

5.3. Brukowanie

Umocnienie brukowcem stosuje się przy nachyleniu skarp wyższym od 1:1,5 oraz w celu zabezpieczenia przed silnym działaniem strumieni przepływającej wody.

5.3.1. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod brukowiec należy przygotować zgodnie z PN-S-02205:1998 [10].

5.3.2. Podkład

Podkład pod brukowiec stanowi warstwa kruszywa o grubości od 10 cm do 15 cm. Podkład z grubszego kruszywa należy układać „pod sznur”, natomiast z drobniejszego kruszywa, dającego się wyrównywać przeciąganiem łąty, „pod łątę”. Po ułożeniu podkładu należy go lekko uklepać, ale nie ubijać.

Przy umocnieniu rowów i ścieków na warstwie podkładu z kruszywa można ułożyć warstwę zaprawy cementowo-piaskowej w stosunku 1:4 i grubości od 3 cm do 5 cm.

5.5.1. Roboty ziemne

Roboty ziemne należy wykonać zgodnie z wymaganiami SST, D-02.01.01. „Wykonanie wykopów”.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola jakości umocnień elementami prefabrykowanymi

Kontrola polega na sprawdzeniu:

- wskaźnika zagęszczenia gruntu w korycie - zgodnego z pkt 5.6,
- szerokości dna koryta - dopuszczalna odchyłka 2 cm,
- odchylenia linii ścieku w planie od linii projektowanej - na 100 m dopuszczalne 1 cm,
- równości górnej powierzchni ścieku - na 100 m dopuszczalny prześwit mierzony łątą 2 m
- 1 cm, dokładności wypełnienia szczelin między prefabrykatami - pełna głębokość.

6.4. Kontrola jakości brukowania

Kontrola polega na rozebraniu ok. 1 m² powierzchni zabrukowanej i ponownym zabrukowaniu tym samym brukowcem.

Ścisłość ułożenia uważa się za dostateczną, jeśli przy ponownym zabrukowaniu rozebranej powierzchni zostanie nie więcej niż 4% powierzchni niezabrukowanej.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

m² (metr kwadratowy) powierzchni skarp i rowów umocnionych przez brukowanie i płytami prefabrykowanymi m (metr) ułożonego ścieku z elementów prefabrykowanych.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne zasady dotyczące podstaw płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w ST D 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1m² umocnienia skarp przez brukowanie i umocnienie płytami prefabrykowanymi obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- pielęgnacja spoin,
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena wykonania 1mb umocnienia obustronnego skarp rowów przez umocnienie płytami prefabrykowanymi wraz z ułożeniem korytka ściekowego gr. 8 cm obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- pielęgnacja spoin,
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej

Cena 1 m ułożonego korytka ściekowego obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- ew. wykonanie koryta,
- dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- ułożenie prefabrykatów,
- pielęgnacja spoin,
- uporządkowanie terenu,

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- [1] PN-B-12085:1996 Urządzenia wodno-melioracyjne. Darniowanie. Wymagania i badania przy odbiorze.
- [2] PN-78/R-65023 Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych.
- [3] PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- [4] Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych, CBPBDiM "Transprojekt", Warszawa, 1979
- [5] Drogowe roboty ziemne - Stanisław Datka, Stanisław Lenczewski.

Frezowanie nawierzchni asfaltowych na zimno D-05.03.11.

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z frezowaniem nawierzchni asfaltowych na zimno, przy realizacji zadania Remont drogi powiatowej nr 1644K Łopuszna - Dursztyn w miejscowości Dursztyn w km 8+500 do km 8+687.

1.2. Zakres stosowania SST

SST jest stos. jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach powiatowych 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z frezowaniem nawierzchni asfaltowych na zimno.

Frezowanie nawierzchni asfaltowych na zimno może być wykonywane w celu: uszorstnienia nawierzchni, profilowania, napraw nawierzchni oraz przed wykonaniem nowej warstwy.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Recykling nawierzchni asfaltowej - powtórne użycie mieszanki mineralno-asfaltowej odzyskanej z nawierzchni.

1.4.2. Frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno - kontrolowany proces skrawania górnej warstwy nawierzchni asfaltowej, bez jej ogrzania, na określoną głębokość.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

Nie występują.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do frezowania

Należy stosować frezarki drogowe umożliwiające frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno na określoną głębokość. Frezarka powinna być sterowana elektronicznie i zapewniać zachowanie wymaganej równości oraz pochyłeń poprzecznych i podłużnych powierzchni po frezowaniu. Do małych robót (naprawy części jezdni) Inżynier może dopuścić frezarki sterowane mechanicznie. Szerokość bębna frezującego powinna być dobrana zależnie od zakresu robót. Przy lokalnych naprawach szerokość bębna może być dostosowana do szerokości skrawanych elementów nawierzchni. Przy frezowaniu całej jezdni szerokość bębna skrawającego powinna być co najmniej równa 1200 m. Przy dużych robotach frezarki muszą być wyposażone w przenośnik sfrezowanego materiału, podający go z jezdni na środki transportu. Przy frezowaniu warstw asfaltowych na głębokość ponad 50 mm, z przeznaczeniem odzyskanego materiału do recyklingu na gorąco w otaczarce, zaleca się frezowanie współbieżne, tzn. takie, w którym kierunek obrotów bębna skrawającego jest zgodny z kierunkiem ruchu frezarki. Za zgodą Inżyniera może być dopuszczone frezowanie przeciwbieżne, tzn. takie, w którym kierunek obrotów bębna skrawającego jest przeciwny do kierunku ruchu frezarki. Przy pracach prowadzonych w terenie zabudowanym frezarki muszą, a poza nimi powinny, być zaopatrzone w systemy odpylania. Za zgodą Inżyniera można dopuścić frezarki bez tego systemu: na drogach zamiejskich w obszarach niezabudowanych, na drogach miejskich, przy małym zakresie robót.

Wykonawca może używać tylko frezarki zaakceptowane przez Inżyniera. Wykonawca powinien przedstawić dane techniczne frezarek, a w przypadkach jakichkolwiek wątpliwości przeprowadzić demonstrację pracy frezarki, na własny koszt.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport sfrezowanego materiału

Transport sfrezowanego materiału powinien być tak zorganizowany, aby zapewnić pracę frezarki bez postojów. Materiał może być wywożony dowolnymi środkami transportowymi.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Wykonanie frezowania

Nawierzchnia powinna być frezowana do głębokości, szerokości i pochyłeń zgodnych z dokumentacją projektową i SST. Jeżeli frezowana nawierzchnia ma być oddana do ruchu bez ułożenia nowej warstwy ścieralnej, to jej tekstura powinna być jednorodna, złożona z nieciągłych prążków podłużnych lub innych form geometrycznych, gwarantujących równość, szorstkość i estetyczny wygląd. Jeżeli ruch drogowy ma być dopuszczony po sfrezowanej części jezdni, to wówczas, ze względów bezpieczeństwa należy spełnić następujące warunki: należy usunąć ścięty materiał i oczyścić nawierzchnię, przy frezowaniu poszczególnych pasów ruchu, wysokość podłużnych pionowych krawędzi nie może przekraczać 40 mm, przy lokalnych naprawach polegających na sfrezowaniu nawierzchni przy linii krawężnika (ścieku) dopuszcza się większy uskok niż określono w pkt b), ale przy głębokości większej od 75 mm wymaga on specjalnego oznakowania, krawędzie poprzeczne na zakończenie dnia roboczego powinny być klinowo ścięte.

5.3. Uszorstnienie warstwy ścieralnej

Technologia ta ma zastosowanie w przypadku nawierzchni nowych, które charakteryzują się małą szorstkością spowodowaną polerowaniem przez koła pojazdów, albo nadmiarem asfaltu. Frezarka powinna ścierać około 12 mm warstwy ścieralnej tworząc szorstką makrotekturę powierzchni. Zęby skrawające na obwodzie bębna frezującego powinny być tak dobrane, aby zapewnić regularną rzeźbę powierzchni po frezowaniu.

5.4. Profilowanie warstwy ścieralnej

Technologia ta ma zastosowanie do frezowania nierówności podłużnych i małych kolein lub innych deformacji. Jeżeli frezowanie obejmie całą powierzchnię jezdni i nie będzie wbudowana nowa warstwa ścieralna, to frezarka musi być sterowana elektronicznie względem ustalonego poziomu odniesienia, a szerokość bębna frezującego nie może być mniejsza od 1800 mm. Jeżeli frezowanie obejmie lokalne deformacje tylko na części jezdni to frezarka może być sterowana mechanicznie, a wymiar bębna skrawającego powinien być zależny od wielkości robót i zaakceptowany przez Inżyniera.

5.5. Frezowanie warstwy ścieralnej przed ułożeniem nowej warstwy lub warstw asfaltowych

Do frezowania należy użyć frezarek sterowanych elektronicznie, względem ustalonego poziomu odniesienia, zachowując spadki poprzeczne i niweletę drogi. Nawierzchnia powinna być sfrezowana na głębokość projektowaną z dokładnością 5 mm.

5.6. Frezowanie przy kapitalnych naprawach nawierzchni

Przy kapitalnych naprawach nawierzchni frezowanie obejmuje kilka lub wszystkie warstwy nawierzchni na głębokość określoną w dokumentacji projektowej.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Częstotliwość oraz zakres pomiarów kontrolnych

Minimalna częstotliwość pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dla nawierzchni frezowanej na zimno podano w tablicy 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów kontrolnych nawierzchni frezowanej na zimno

Lp.	Właściwość nawierzchni	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Równość podłużna	łata 4-metrową co 20 metrów
2	Równość poprzeczna	łata 4-metrową co 20 metrów
3	Spadki poprzeczne	co 50 m
4	Szerokość frezowania	co 50 m
5	Głębokość frezowania	na bieżąco, według SST

6.2.2. Równość nawierzchni

Nierówności powierzchni po frezowaniu mierzone łata 4-metrową zgodnie z BN-68/8931-04 [1] nie powinny przekraczać 6 mm. 6.2.3. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni po frezowaniu powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją 0,5%. 6.2.4. Szerokość frezowania

Szerokość frezowania powinna odpowiadać szerokości określonej w dokumentacji projektowej z dokładnością 5 cm. 6.2.5. Głębokość frezowania

Głębokość frezowania powinna odpowiadać głębokości określonej w dokumentacji projektowej z dokładnością 5 mm. Powyższe ustalenia dotyczące dokładności frezowania nie dotyczą wyburzenia kilku lub wszystkich warstw nawierzchni przy naprawach kapitalnych. W takim przypadku wymagania powinny być określone w SST w dostosowaniu do potrzeb wynikających z przyjętej technologii naprawy.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy).

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, 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 dot. podstawy płatności podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² frezowania na zimno nawierzchni asfaltowej obejmuje:

prace pomiarowe,
oznakowanie robót,
frezowanie,
transport sfrezowanego materiału,
przeprowadzenie pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY

ZWIĄZANE Normy

1. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D – 04.06.01

**PODBUDOWA Z MIESZANKI KRUSZYWA ZWIĄZANEGO
SPOIWEM HYDRAULICZNYM C8/1**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy z mieszanki kruszywa związanego spoiwem hydraulicznym C8/10 dla zadania „Remont drogi powiatowej nr 1644K Łopuszna - Dursztyn w miejscowości Dursztyn w km 8+500 do km 8+687

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót.

1.3. Zakres robót objętych SST

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

- wykonaniem i odbiorem podbudowy zasadniczej (pod zatoki autobusowe), z mieszanki kruszywa związanego spoiwem hydraulicznym C8/10 grubości Wykonanie podbudowy na wyspie środkowej (przejściach dla pieszych) z mieszanki związanej cementem C5/6, grubość warstwy 10 cm po zagęszczeniu
- Wykonaniem podbudowy zasadniczej na zatoce autobusowej (km. 183+648), z mieszanki związanej cementem C5/6, grubość warstwy 20 cm po zagęszczeniu

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Mieszanka związana spoiwem hydraulicznym – mieszanka, w której następuje wiązanie i twardnienie na skutek reakcji hydraulicznych.

1.4.2. Podłoże ulepszone z mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym – warstwa zawierająca kruszywo naturalne lub sztuczne albo z recyklingu lub ich mieszaninę i spoiwo hydrauliczne, zapewniająca umożliwienie ruchu technologicznego i właściwego wykonania nawierzchni. Do warstwy podłoża ulepszonego zalicza się także warstwę mrozochronną, odcinającą i wzmacniającą, które powinny spełniać dodatkowe wymagania.

1.4.3. Podbudowa pomocnicza z mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym

– warstwa zawierająca kruszywo naturalne lub sztuczne a także z recyklingu lub ich mieszaninę i spoiwo hydrauliczne, zapewniająca przenoszenie obciążeń z warstwy podbudowy zasadniczej na warstwę podłoża.

1.4.4.

Podbudowa zasadnicza z mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym

– warstwa zawierająca kruszywo naturalne lub sztuczne a także z recyklingu lub ich mieszaninę i spoiwo hydrauliczne, zapewniająca przenoszenie obciążeń z warstw jezdnych na warstwę podbudowy pomocniczej lub podłoża.

1.4.5. Kruszywo – materiał ziarnisty stosowany w budownictwie, który może być naturalny, sztuczny lub z recyklingu.

1.4.6. Kruszywo naturalne – kruszywo ze złóż naturalnych pochodzenia mineralnego, które może być poddane wyłącznie obróbce mechanicznej. Kruszywo naturalne jest uzyskiwane z mineralnych surowców naturalnych występujących w przyrodzie jak żwir, piasek, żwir kruszony, kruszywo z mechanicznie rozdrobnionych skał, nadziarna żwirowego lub otoczków.

1.4.7. Kruszywo sztuczne – kruszywo pochodzenia mineralnego, uzyskiwane w wyniku procesu przemysłowego obejmującego obróbkę termiczną lub inną modyfikację. Do kruszywa sztucznego zalicza się w szczególności kruszywo z żużli: wielkopieczowych, stalowniczych i pomiedziowych.

1.4.8. Kruszywo z recyklingu – kruszywo powstałe w wyniku przeróbki materiału zastosowanego uprzednio w budownictwie.

1.4.9. Kruszywo kamienne – kruszywo z mineralnych surowców jak żwir kruszony, mechanicznie rozdrobnione skały, nadziarno żwirowe.

1.4.10. Kruszywo żuźlowe z żuźla wielkopieczowego – kruszywo składające się głównie ze skryształizowanych krzemianów lub glinokrzemianów wapnia i magnezu uzyskanych przez powolne schładzanie powietrzem ciekłego żuźla wielkopieczowego. Proces chłodzenia może odbywać się przy kontrolowanym dodawaniu wody. Chłodzony powietrzem żużel wielkopieczowy twardnieje dzięki reakcji hydraulicznej lub karbonatyzacji.

1.4.11. Kruszywo żuźlowe z żuźla stalowniczego – kruszywo składające się głównie ze skryształizowanego krzemianu wapnia i ferrytu zawierającego CaO, SiO₂, MgO oraz tlenek żelaza. Kruszywo otrzymuje się przez powolne schładzanie powietrzem ciekłego żuźla stalowniczego. Proces chłodzenia może odbywać się przy kontrolowanym dodawaniu wody.

1.4.12. Kategoria ruchu (KR1 – KR6) – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) według

„Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych”. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych – Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1997 [27].

1.4.13. Kruszywo grube (wg PN-EN 13242) – oznaczenie kruszywa o wymiarach ziaren d (dolnego) równym lub większym niż 1 mm oraz D (górnego) większym niż 2 mm.

1.4.14. Kruszywo drobne (wg PN-EN 13242) – oznaczenie kruszywa o wymiarach ziaren d równym 0 oraz D równym 6,3 mm lub mniejszym.

1.4.15. Kruszywo o ciągłym uziarnieniu (wg PN-EN 13242) – kruszywo stanowiące mieszankę kruszyw grubych i drobnych, w której D jest większe niż 6,3 mm.

1.4.16. Mieszanka związana cementem – mieszanka związana hydraulicznie, składająca się z kruszywa o kontrolowanym uziarnieniu i cementu, wymieszana w sposób zapewniający uzyskanie jednorodnej mieszanki.

1.4.17. Symbole i skróty dodatkowe

% m/m	procent masy,	
NR	brak konieczności badania danej cechy, CBGM	
	mieszanka związana cementem,	
CBR	kalifornijski wskaźnik nośności, w procentach (%),	
d	dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa), D	górny wymiar
	sita	
	(przy określaniu wielkości ziaren kruszywa), H/D	stosunek wysokości do średnicy próbki.

1.4.18. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST D-

M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

1.4.19. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D- 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

2.2. Materiały do wykonania robót

2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową i aprobatą techniczną

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub ST względnie z wymaganiami europejskiej lub krajowej aprobaty technicznej.

2.2.2. Materiały wchodzące w skład mieszanki

Materiałami stosowanymi do wytwarzania mieszanek związanych cementem są:

- kruszywo,
- cement,
- woda zarobowa,
- ew. dodatki,
- ew. domieszki.

2.2.3. Kruszywa

Do mieszanek można stosować następujące rodzaje kruszyw:

- a) kruszywo naturalne lub sztuczne,
- b) kruszywo z recyklingu,
- c) połączenie kruszyw wymienionych w punktach a) i b) z określeniem proporcji kruszyw z a) i b) z dokładnością $\pm 5\%$ m/m.

Wymagania wobec kruszywa do warstw podbudowy i podłoża ulepszanego przedstawia tablica 1.

Tablica 1. Wymagane właściwości kruszywa do warstw podbudowy i podłoża ulepszanego z mieszanek związanych cementem Skróty użyte w tablicy: Kat. – kategoria właściwości, Dekl – deklarowana, wsk. – wskaźnik, wsp. – współczynnik, roz. -rozdział

Właściwość kruszywa	Metoda badania wg	Wymagania wg WT-5, pkt 1.1.1 [25] i PN-EN 13242 [19]	
		dla ruchu kategorii KR1 ÷ KR6	
Fracje/zestaw sit #	-	Punkt PN-EN 13242	dla kruszywa związanego cementem w warstwie podbudowy zasadniczej
Uziarnienie	-	4.1	Zestaw sit podstawowy plus zestaw 1. Wszystkie frakcje dozwolone
Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich	PN-EN 933-1 [6]	4.3.1	Kruszywo grube: kat. G _C 80/20, kruszywo drobne: kat. G _F 80, kruszywo o ciągłym uziarnieniu: kat. G _A 75.
		4.3.2	Kat. G _T CNR
Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich	PN-EN 933-1 [6]		

Tolerancje uziarnienia drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu	typowego kruszywa	PN-EN 933-1 [6]	4.3.3	Kruszywo drobne: kat. GT _{FNR}	kruszywo o ciągłym uziarnieniu: kat.
			4.4	GT _{ANR}	Kat. FI50
Kształt grubego warunku płaskości	kruszywa – maksymalne wskaźnika	PN-EN 933-3 ⁷⁾ [7]	4.4		Kat. SI50
Kształt grubego wartości kształtu	kruszywa – maksymalne wskaźnika	PN-EN 933-4 ⁸⁾ [8]	4.5		Kat. C _{NR}
Kategorie procentowych wartości ziaren o powierzchniach przekuszonych lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym Zawartość pyłów ^{**)} w kruszywie grubym	za-ziaren o	PN-EN 933-5 [9]			
Zawartość pyłów ^{**)} kruszywie drobnym Jakość pyłów	w	PN-EN 933-1 [6]	4.6 4.6		Kat. f _{Dekl} Kat. f _{Dekl}
			4.7		Brak wymagań
Odporność na rozdrabnianie grubego	na kruszywa	PN-EN 1097-2 [13]	5.2 5.3		Kat. LA ₅₀ Kat. M _{DENR}
Odporność na ścieranie		PN-EN 1097-1 [12]	5.4		Deklarowana
Gęstość ziaren		PN-EN 1097-6, roz. 7, 8 i 9 [14]	5.5		Deklarowana
Nasiąkliwość		PN-EN 1097-6, roz. 7, 8 i 9 [14]	6.2		Kruszywo kamienne: kat. AS _{0,2} (tj.
Siarczany rozpuszczalne w kwasie Całkowita zawartość		PN-EN 1744-1 [17]			zawartość siarczanów ≤ 0,2%), żużel kawałkowy wielkopiecowy: kat. AS _{1,0} (tj. zawartość siarczanów ≤ 1,0%)
siarki Składniki wpływające na		1744-1 [17]	6.3 6.4.1		Kruszywo kamienne: kat. S _{NR} (tj. brak wymagania), żużel kawałkowy wielkopiecowy: kat. S ₂ (tj. zawartość siarki całkowitej ≤ 2%) Deklarowana
szybkość wiązania i twardnienia mieszanek związanych hydraulicznie Stałość objętości żużla		1744-1 [17] PN-EN 1744-			
stalowniczego		1, roz. 19.3 [17]	6.4.2.1		Kat. V ₅ (tj. pęcznienie ≤ 5 % objętości). Dotyczy żużla z klasycznego pieca tlenowego i elektrycznego pieca łukowego
Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopiec. kawałkowym		PN-EN 1744-1, p. 19.1 [17]	6.4.2.2 6.4.2.		Brak rozpadu Brak rozpadu
Rozpad żelazawy w żużlu wielkopiec. kawałkowym Składniki rozpuszczalne w wodzie		PN-EN 1744-1, p.19.2 [17]	3 6.4.3		Brak substancji szkodliwych dla
Zanieczyszczenia		[18]	6.4.4		środowiska wg odrębnych przepisów Brak ciał obcych takich jak drewno, szkło i plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy

Zgorzel słoneczna bazaltu	PN-EN 1367-3[16] i PN-EN 1097-2 [13]	7.2 7.3.2	Kat. SB _{LA} (tj. wzrost współczynnika Los Angeles po gotowaniu ≤ 8%) Kat. W ₂₄₂ (tj. maksymalna wartość)
Nasiąkliwość (Jeśli kruszywo nie spełni warunku W ₂₄₂ , to należy zbadać jego mrozoodporność wg p. 7.3.3 – wiersz poniżej)	PN-EN 1097-6, roz. 7 [14]		nasiąkliwości ≤ 2% masy)
Mrozoodporność na kruszywa frakcji 8/16 mm (Badanie wykonywane tylko w przypadku, gdy nasiąkliwość kruszywa przekracza WA ₂₄₂)	PN-EN 1367-1 [15]	7.3.3	Kat. F4 (tj. zamrażanie-rozmrażanie ≤ 4%)
Skład mineralogiczny	-	Zał. C	Deklarowany
Istotne cechy środowiskowe	-	p.C3.4 Zał. C pkt C.3.4	Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów
*) Badaniem wzorcowym oznaczania kształtu kruszywa grubego jest badanie wskaźnika płaskości			
**) Łączna zawartość pyłów w mieszance powinna się mieścić w wybranych krzywych granicznych			
***) Pod warunkiem, gdy zawartość w mieszance nie przekracza 50% m/m			

2.2.4. Cement

Należy stosować cement wg PN-EN 197-1 [5], np. CEM I, klasy 32,5 N, 42,5 N, 52,5 N.

2.2.5. 2.2.5. Woda zarobowa

Woda zarobowa powinna być zgodna z PN-EN 1008 [11].

2.2.6. 2.2.6. Dodatki

W przypadkach uzasadnionych mieszanka może zawierać dodatki, które powinny być uwzględnione w projekcie mieszanki.

Dodatki powinny być o sprawdzonym działaniu jak np. mielony granulowany żużel wielopieczowy lub popiół lotny pod warunkiem, że odpowiada ona wymaganiom europejskiej lub krajowej aprobaty technicznej i mają dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

2.2.7. Domieszki

Domieszki powinny być zgodne z PN-EN 934-2 [10].

Jeżeli w mieszance przewiduje się zastosowanie środków przyspieszających lub opóźniających wiązanie, należy to uwzględnić przy projektowaniu składu mieszanki.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST pkt 3.

D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1]

3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

wytwórnia stacjonarna do wytwarzania

mieszanki, przewoźne zbiorniki na wodę,

układarki do rozkładania mieszanki lub równiarki,

zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych. Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej, ST, instrukcjach producentów lub propozycji Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inspektora.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 4.

4.2. Transport materiałów

Mieszanki można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem oraz pod przykryciem z uwzględnieniem czasu wiązania cementu tzn. poniżej 60 min..

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 5.

5.2. Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i ST. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji oraz z informacji podanych w załączniku.

Podstawowe czynności przy wykonaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. projektowanie mieszanki,
3. wbudowanie mieszanki,
4. roboty wykończeniowe.

5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inspektora:

- ustalić lokalizację robót,
- przeprowadzić obliczenia i pomiary niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- usunąć przeszkody utrudniające wykonanie robót,
- wprowadzić oznakowanie drogi na okres robót,
- zgromadzić materiały i sprzęt potrzebne do rozpoczęcia robót.

5.4. Projektowanie mieszanki związanej cementem

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inspektorem, Wykonawca dostarczy Zamawiającemu do akceptacji projekt składu mieszanki związanej cementem lub cementem i dodatkami oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera do wykonania badań kontrolnych przez Zamawiającego.

Projektowanie mieszanki polega na doborze kruszywa do mieszanki, ilości cementu, ilości wody, ewentualnych dodatków i domieszek. Procedura projektowa powinna być oparta na próbach laboratoryjnych i/lub polowych przeprowadzonych na tych samych składnikach, z tych samych źródeł i o takich samych właściwościach, jak te które będą stosowane do wykonania podbudowy lub podłoża ulepszonego.

Skład mieszanki projektuje się ze względu na wytrzymałość na ściskanie próbek (system I), zagęszczanych metodą Proctora wg PN-EN 13286-50 [22] w formach walcowych H/D = 1. Klasy wytrzymałości przyjmuje się wg tablicy 2.

Wytrzymałość na ściskanie R_c określonej mieszanki oznaczona zgodnie z PN-EN 13286-41 [21] powinna być równa lub większa od wytrzymałości na ściskanie wymaganej dla danej klasy wytrzymałości podanej w tablicy 2.

Tablica 2. Klasy wytrzymałości wg normy PN-EN 14227-1 [23]

Lp.	Wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie R_c , po 28 dniach, MPa dla próbek walcowych	Klasa wytrzymałości
	$H/D^a = 1,0^b$	
1	10	C8/10
a H/D = stosunek wysokości do średnicy próbki H/D = 0,8 do 1,21		

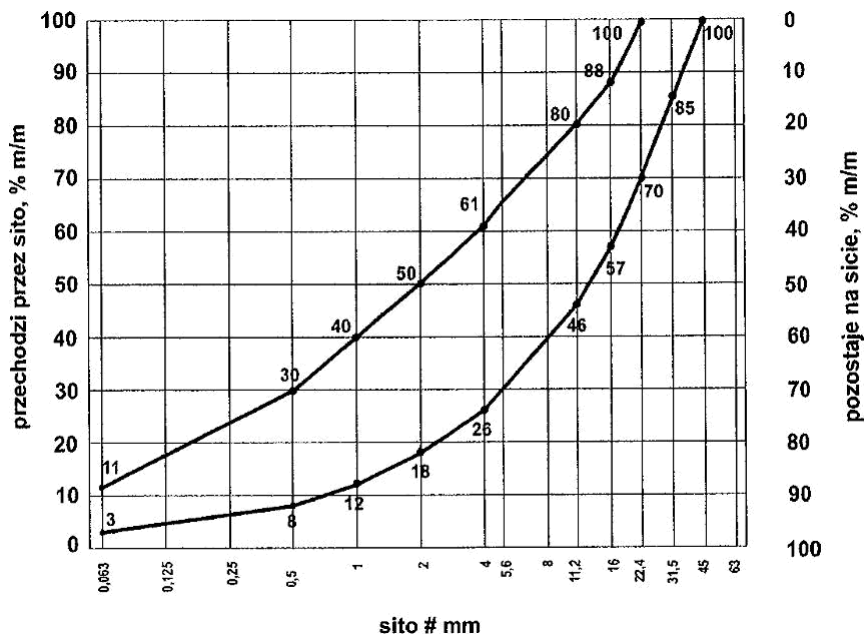
Dopuszcza się podawanie wytrzymałości na ściskanie R_c z dodatkowym indeksem informującym o czasie pielęgnacji, np. R_{c7} , R_{c14} , R_{c28} .

Określone w badaniu progowe ilości wody powinny uwzględniać właściwe zagęszczenie i oczekiwane parametry mechaniczne mieszanki. Należy określić procentowy udział składników w stosunku do całkowitej masy mieszanki w stanie suchym oraz uziarnienie i gęstość objętościową. Proporcję należy określić laboratoryjnie lub/i na podstawie praktycznych doświadczeń z mieszankami wykonywanymi z tych samych składników i w tych samych warunkach, spełniające wymagania niniejszej specyfikacji.

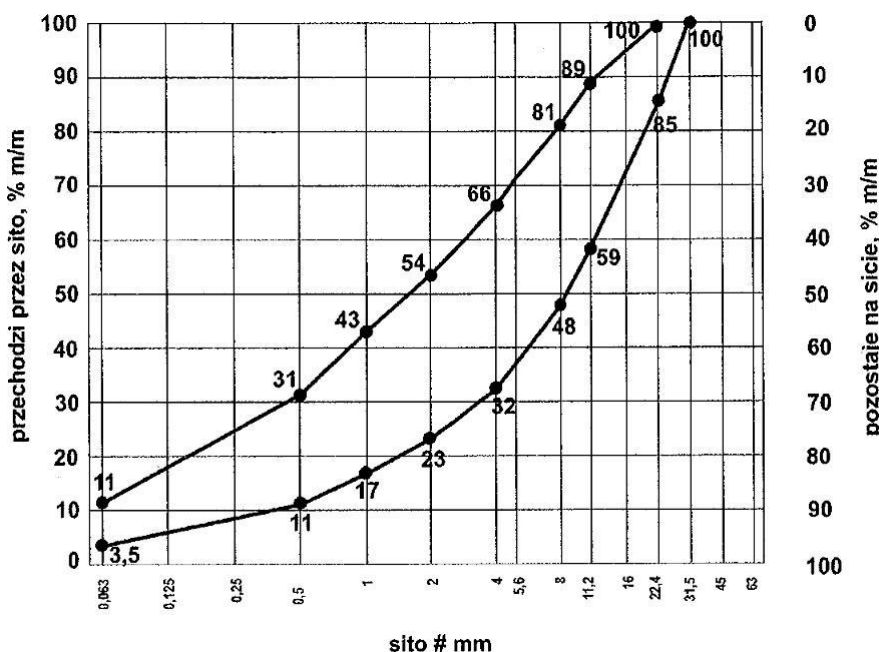
Sprawdzenie uziarnienia mieszanki mineralnej należy wykonać zgodnie z metodą wg PN-EN 933-1 [6]. Do analizy stosuje się zestaw sit podstawowy + 1, składający się z następujących sit o oczkach kwadratowych w mm: 0,063; 0,50; 1,0; 2,0; 4,0; 5,6; 8,0;

11,2; 16,0; 22,4; 31,5; 45,0.

Krzywa uziarnienia mieszanki powinna zawierać się w obszarze między krzywymi granicznymi uziarnienia przedstawionych na rys. 1÷ 2, odpowiednio dla każdego rodzaju mieszanki.



Rys. 1. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej 0/31,5 mm



Rys. 2. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej 0/22,4 mm

Zawartość spoiwa (cementu) w mieszance powinna być określona na podstawie procedury projektowej i/lub doświadczenia z mieszankami wyprodukowanymi przy użyciu proponowanych składników. Zawartość spoiwa nie powinna być mniejsza od minimalnych wartości przedstawionych w tabelicy 3.

Tabela 3. Minimalna zawartość spoiwa (cementu) w mieszance wg PN-EN 14227-1 [23]

Maksymalny nominalny wymiar kruszywa, mm	Minimalna zawartość spoiwa, % m/m
> 8,0 do 31,5	3

Dopuszczalne jest zastosowanie mniejszej ilości spoiwa niż podano w tabelicy 3, jeśli podczas procesu produkcyjnego stwierdzone zostanie, że zachowana jest zgodność z wymaganiami tabelic 4+6 niniejszej specyfikacji.

Zawartość wody w mieszance powinna być określona na podstawie procedury projektowej wg metody Proctora i/lub doświadczenia z mieszankami wyprodukowanymi przy użyciu proponowanych składników. Zawartość wody należy określić zgodnie z PN-EN 13286-2 [20].

Próbki walcowe zagęszczane ubijakiem Proctora, powinny być przygotowane zgodnie z PN-EN 13286-50 [22]. Próbki należy przechowywać przez 14 dni w temperaturze pokojowej z zabezpieczeniem przed wysychaniem (w komorze o wilgotności powyżej 95% - 100% lub w wilgotnym piasku) i następnie zanurzyć na 14 dni do wody o temperaturze pokojowej. Nasycenie próbek wodą odbywa się pod ciśnieniem normalnym i przy całkowitym ich zanurzeniu w wodzie.

Badanie wytrzymałości na ściskanie (system I) należy przeprowadzić na próbkach walcowych przygotowanych metodą Proctora zgodnie z PN-EN 13286-50 [22], przy wykorzystaniu metody badawczej zgodnej z PN-EN 13286-41 [21].

Wytrzymałość na ściskanie określonej mieszanki powinna być oznaczana zgodnie z PN-EN 13286-41 [21], po 28 dniach

pielęgnacji. Dopuszcza się w praktyce wykonawczej stosowanie dodatkowo wytrzymałości na ściskanie określonej po innym okresie pielęgnacji, np. po 7 lub 14 dniach. Wymagane właściwości po 28 dniach pielęgnacji pozostają bez zmian.

Wskaźnik mrozoodporności mieszanki związanej cementem określany jest

R_{Zc}

stosunkiem wytrzymałości na ściskanie próbek po 28 dniach pielęgnacji i po 14 cyklach zamrażania i odmrażania do wytrzymałości na ściskanie R_c próbek po 28 dniach pielęgnacji.

Wskaźnik mrozoodporności

R_{Zc}

R_c

Próbki do oznaczenia wskaźnika mrozoodporności należy przechowywać przez 28 dni w temperaturze pokojowej z zabezpieczeniem przed wysychaniem (w komorze o wilgotności 95% ÷ 100% lub w wilgotnym piasku). Następnie należy je całkowicie zanurzyć na 1 dobę w wodzie, a następnie w ciągu kolejnych 14 dni poddać cyklom zamrażania i odmrażania. Jeden cykl zamrażania i odmrażania polega na zamrażaniu próbki w temperaturze $-23 \pm 2^\circ\text{C}$ przez 8 godzin i odmrażania w wodzie o temperaturze

$+18 \pm 2^\circ\text{C}$ przez 16 godzin. Oznaczenie wskaźnika mrozoodporności należy przeprowadzać na 3 próbkach i do obliczeń

przyjmować średnią. Wynik badania różniący się od średniej o więcej niż 20% należy odrzucić, a jako miarodajną wartość

R_{Zc}

wytrzymałości na ściskanie, R_c należy przyjąć średnią obliczoną z pozostałych

dwoch wyników, z dokładnością 0,1.

Wymagania wobec mieszank

Mieszanki związane cementem klasyfikuje się pod względem właściwości wytrzymałościowych mieszanki przez wytrzymałość charakterystyczną na ściskanie R_c próbek zgodnie z przyjętym systemem I.

W tabelicy 4 przedstawia się zbiorcze zestawienia wymagań wobec mieszank wraz z wymaganymi wytrzymałościami na ściskanie. Tablica 4. Wymagania wobec mieszank związanych cementem do warstwy podbudowy zasadniczej

Lp.	Właściwość	Wymagania dla ruchu		
		KR1 – KR2	KR3 – KR4	KR5 – KR6
1.0	Składniki			
1.1	Cement		wg p. 2.2.4	
1.2	Kruszywo		wg tablicy 1	
1.3	Woda zarobowa		wg p. 2.2.5	
1.4	Dodatki		wg p. 2.2.6	
2.0	Mieszanka			
2.1	Uziarnienie:	Krzywe graniczne uziarnienia		
	- mieszanka 0/22,4 mm		wg rys. 2	
	- mieszanka 0/31,5 mm		wg rys. 1	
2.2	Minimalna zawartość cementu		wg tablicy 3	
2.3	Zawartość wody	wg projektu mieszanki		
2.4	Wytrzymałość na ściskanie (system I) – klasa wytrzymałości R_c wg tablicy 2	klasa C 8/10		
2.5	Mrozoodporność	$\geq 0,7$	$\geq 0,7$	$\geq 0,7$

*) W przypadku przekroczenia wytrzymałości na ściskanie 5 MPa należy stosować rozwiązania przeciwpękaniowe (patrz p.5.7)

5.5. Warunki przystąpienia do robót i przygotowanie podłoża

Podbudowa lub podłoże ulepszone z mieszank związanych cementem nie powinny być wykonywane, gdy temperatura powietrza jest niższa od $+5^\circ\text{C}$ oraz gdy podłoże jest zamrażnięte.

Podłoże pod mieszankę powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i ST.

5.6. Wytwarzanie i wbudowanie mieszanki

Mieszankę kruszywa związanego cementem o ściśle określonym składzie zawartym w receptce laboratoryjnej należy wytwarzać w wytwórniach (mieszarkach) stacjonarnych zapewniających ciągłość produkcji i gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Mieszarka powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania kruszywa i cementu oraz objętościowego dozowania wody.

Przy produkcji mieszank należy prowadzić kontrolę produkcji zgodnie z WT-5 [25] część 5.

Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania, w sposób zabezpieczony przed segregacją i nadmiernym wysychaniem.

Mieszanka dowieziona z wytwórni powinna być układana przy pomocy równiarek. Grubość układania mieszanki powinna zapewniać uzyskanie wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu. Warstwę można wykonać o grubości np. 20 cm po zagęszczeniu. Gdy wymagana jest większa grubość, to do układania drugiej warstwy można przystąpić po odbiorze pierwszej warstwy przez Inżyniera.

Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych. Natychmiast po wyprofilowaniu mieszanki należy rozpocząć jej zagęszczanie, które należy kontynuować do osiągnięcia

wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 0,98 maksymalnego zagęszczenia określonego według normalnej próby Proctora. Zagęszczenie powinno być zakończone przed rozpoczęciem czasu wiązania cementu. Specjalną uwagę należy poświęcić zagęszczeniu mieszanki w sąsiedztwie spoin roboczych podłużnych i poprzecznych oraz wszelkich urządzeń obcych. Zaleca się aby Wykonawca organizował roboty w sposób unikający podłużnych spoin roboczych. Jeśli jednak w dolnej warstwie podbudowy występują spoiny robocze, to spoiny w górnej warstwie podbudowy powinny być względem nich przesunięte o co najmniej 30 cm dla spoiny podłużnej i 1 m dla spoiny poprzecznej.

W podbudowie zaleca się wykonać wycięcie szczelin np. grubości 3÷5 mm na głębokość około 1/3 jej grubości w początkowej fazie twardnienia mieszanki, tak aby powierzchnia podbudowy była podzielona na kwadratowe lub prostokątne płyty. Dla warstwy podbudowy zasadniczej należy stosować dylatowanie poprzeczne i podłużne.

5.7. Pielęgnacja warstwy kruszywa związanego cementem

Warstwa kruszywa związanego cementem powinna być natychmiast po zagęszczeniu poddana pielęgnacji według jednego z następujących sposobów:

- skropieniem preparatem pielęgnacyjnym, posiadającym aprobatę techniczną,
- przykryciem na okres 7 do 10 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem przez wiatr,
- przykryciem matami lub włókninami i spryskanie wodą przez okres 7÷10 dni,
- przykryciem warstwą piasku i utrzymanie jej w stanie wilgotnym przez okres 7÷10 dni,
- innymi środkami zaakceptowanymi przez Inspektora.

Nie należy dopuszczać ruchu pojazdów i maszyn po warstwie kruszywa związanej cementem w okresie od 7 do 10 dni pielęgnacji, a po tym okresie ruch technologiczny może odbywać się wyłącznie za zgodą Inżyniera.

5.8. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe, zgodne z dokumentacją projektową, ST, dokumentacją wiaty i wskazaniem Inspektora dotyczą prac związanych z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie przeszkód czasowo usuniętych,
- uzupełnienie zniszczonych w czasie robót istniejących elementów drogowych lub terenowych, roboty porządkujące otoczenie terenu robót, usunięcie oznakowania drogi wprowadzonego na okres robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST

D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),

ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera. Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Badania cech wytrzymałościowych

W czasie wykonywania robót należy wykonać oznaczenie wytrzymałości na ściskanie wg PN-EN 13286-41 [21] w ilości :

- 1 badanie dla każdej dziennej działki roboczej dla mieszanki pod opaskę i pod chodnik,
- 2 badania dla podbudowy pod wyspę.

6.3.2. Wymagania dotyczące cech geometrycznych

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych podaje tablica 5.

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

	Wyszczególnie nie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Dopuszczalne odchyłki
	Szerokość	w 5 punktach	+10 cm, -5 cm: różnice od szerokości projektowanej wg [25]
	Równość	w 5 punktach	
	poprzeczna		
	Spadki poprzeczne *)	w 5 punktach	± 0,5% dopuszczalna tolerancja od dokumentacji projektowej

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

7. OBMIAR ROBOT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D- 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m2 (metr kwadratowy) wykonanej podbudowy.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 8.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania jednostki obmiarowej (1 m2) obejmuje:
prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
oznakowanie robót,
zakup i dostarczenie materiałów i sprzętu,
wyprodukowanie mieszanki i jej transport na miejsce wbudowania,
rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
nacięcie szczelin i wykonanie technologii przeciwspekaniowych,
pielęgnacja wykonanej warstwy,
przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań,
uporządkowanie terenu robót i jego otoczenia,
roboty wykończeniowe,
odwiezienie sprzętu.

Wszystkie roboty powinny być wykonane według wymagań dokumentacji projektowej, ST, specyfikacji technicznej i postanowień Inżyniera.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (OST)

1.	D-00.00.00	Wymagania ogólne
2.	D-01.00.00	Roboty przygotowawcze
3.	D-02.00.00	Roboty ziemne
4.	D-04.01.01	Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża
	10.2.	Normy
5.	PN-EN 197-1	Cement – Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
6.	PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczenie składu ziarnowego – Metoda przesiewania
7.	PN-EN 933-3	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczenie kształtu ziarn za pomocą wskaźnika płaskości
8.	PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczenie kształtu ziarn – Wskaźnik kształtu
9.	PN-EN 933-5	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczenie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
10.	PN-EN 934-2	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu – Domieszki do betonu – Definicje i wymagania
11.	PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu – Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
12.	PN-EN 1097-1	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczenie odporności na ścieranie (mikro-Deval)
13.	PN-EN 1097-2	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
14.	PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości

15.		PN-EN 1367-1	Badania	właściwoś na	cieplnych działanie	i odporności czynników		
	kruszyw						atmosferycznych	-
16.		PN-EN 1367-3	Badania	właściwoś na	cieplnych działanie	i odporności czynników		
	kruszyw						atmosferycznych	-
	Część 1: Oznaczenie mrozoodporności							
	Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania							
17.		PN-EN 1744-1	Badania	chemicznych	właściwoś kruszyw	-		
	Analiza chemiczna							
18.		PN-EN 1744-3	Badania	chemicznych	właściwoś kruszyw	-		
	Część 3: Przygotowanie wyciągów przez wymywanie kruszyw							
19.		PN-EN 13242	Kruszywa	do niezwiązanych	i hydraulicznie	materiałów	związanych	
	stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym							
20.		132	Mieszanki	niezwiązane	i związane	spoiwem		
	PN-EN	86-						
	2			hydraulicznym	- Część 2: Metody	określenia		
				gęstości	i	zawartości	wody	
				- Zagęszczanie				
				metodą	Proctora			
21.		132	Mieszanki	niezwiązane	i związane	spoiwem		
	PN-EN	86-						
	41			hydraulicznym	- Część 41: Metoda	oznaczenia		
				wytrzymałości	na	ściskanie	mieszanek	
				związanych	spoiwem	hydraulicznym		
22.		132	Mieszanki	niezwiązane	i związane	spoiwem		
	PN-EN	86-						
	50			hydraulicznym	- Część 50: Metoda	sporządzania		
				próbek	związanych	hydraulicznie	za pomocą	

SPECYFIKACJE TECHNICZNE

D-04.07.01

PODBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z betonu asfaltowego przy realizacji inwestycji pn. „Remont drogi powiatowej nr 1644K Łopuszna - Dursztyn w miejscowości Dursztyn w km 8+500 do km 8+687”.

1.2. Zakres stosowania SST

Niniejsza specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją przedsięwzięcia wymienionego w punkcie

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem podbudowy z betonu asfaltowego wg PN-S-96025:2000 [10].

Podbudowę z betonu asfaltowego można wykonywać dla dróg o kategorii ruchu od KR1 do KR6 wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych”, IBDiM - 1997 [12] wg poniższego zestawienia:

Klasyfikacja dróg wg kategorii ruchu	
kategoria ruchu	liczba osi obliczeniowych 100 kN/pas/dobę
KR1	
KR2	12
KR3	od 13 do 70
KR4	od 71 do 335
KR5	od 336 do 1000
KR6	od 1001 do 2000
	> 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 wytworzona na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

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

1.4.4. Podbudowa asfaltowa - warstwa nośna z betonu asfaltowego spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni.

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 50m) 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 i z definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Wymagania dotyczące robót

Wymagania dotyczące robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Asfalt

Należy stosować asfalt drogowy spełniający wymagania określone w PN-C-96170:1965 [6].

Rodzaje stosowanych asfaltów drogowych w zależności od kategorii ruchu podano w tablicy 1.

2.3. Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz, spełniający wymagania PN-S-96504:1961 [9] dla wypełniacza podstawowego i zastępczego.

Dla kategorii ruchu KR1 lub KR2 dopuszcza się stosowanie wypełniacza innego pochodzenia, np. pyły z odpylania, popioły lotne z węgla kamiennego, na podstawie orzeczenia laboratoryjnego i za zgodą Inżyniera.

Przechowywanie wypełniacza powinno być zgodne z PN-S-96504:1961 [9].

2.4. Kruszywo

W zależności od kategorii ruchu należy stosować kruszywa podane w tablicy 1.

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

Tablica 1. Wymagania wobec materiałów do podbudowy 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 zwykłe i granulowane z surowca skalnego oraz sztucznego (żuźle), wg PN-B-11112:1996 [2], PN-B-11115:1998 [4]	kl. I, II, III; gat. 1, 2	kl I, II; gat. 1, 2
2	Żwir i mieszanka wg PN-B-11111:1996 [1]	kl. I, II	-
3	Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego wg WT/MK-CZDP 84 [14]	kl I, II III; gat 1, 2	kl I, II; gat. 1, 2
4	Piasek wg PN-B-11113:1996 [3]	gat. 1, 2	gat. 1, 2 ¹⁾
5	Wypełniacz mineralny: a) wg PN-S-96504:1961 [9] b) innego pochodzenia wg orzeczenia laboratorium drogowego	podstawowy, zastępczy, pyły z odpylania, popioły lotne	podstawowy pyły z odpylania ²⁾
6	Asfalt drogowy wg PN-C-96170:1965 [6]	D70, D50	D70, D50
1) Stosunek piasku łamanego do naturalnego w mieszance mineralnej 1			
2) Stosunek wypełniacza podstawowego do pyłów z odpylania 1			

2.5. Asfalt upłynniony

Należy stosować asfalt upłynniony spełniający wymagania określone w PN-C-96173:1974 [7].

2.6. Emulsja asfaltowa kationowa

Należy stosować drogowe kationowe emulsje asfaltowe spełniające wymagania określone w WT.EmA-99 [13].

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania dotyczące sprzętu

Wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania podbudowy z betonu asfaltowego

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

wytwórni (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych, układarek do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego, skrapiarek, walców lekkich, średnich i ciężkich, walców ogumionych ciężkich o regulowanym ciśnieniu w oponach, szczotek mechanicznych i/lub innych urządzeń czyszczących, samochodów samowyladowczych z przykryciem lub termosów.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania dotyczące transportu

Wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Asfalt

Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-C-04024:1991 [5].

Transport asfaltów drogowych może odbywać się w:

cysternach kolejowych,
cysternach samochodowych,
bębnach blaszanych,
lub innych pojemnikach stalowych, zaakceptowanych przez Inżyniera.

4.2.2. 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.

4.2.3. Kruszywo

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

4.2.4. Mieszanka betonu asfaltowego

Mieszankę betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowładowymi 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 w budowania.

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Zasady wykonania robót

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

5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy podbudowy

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

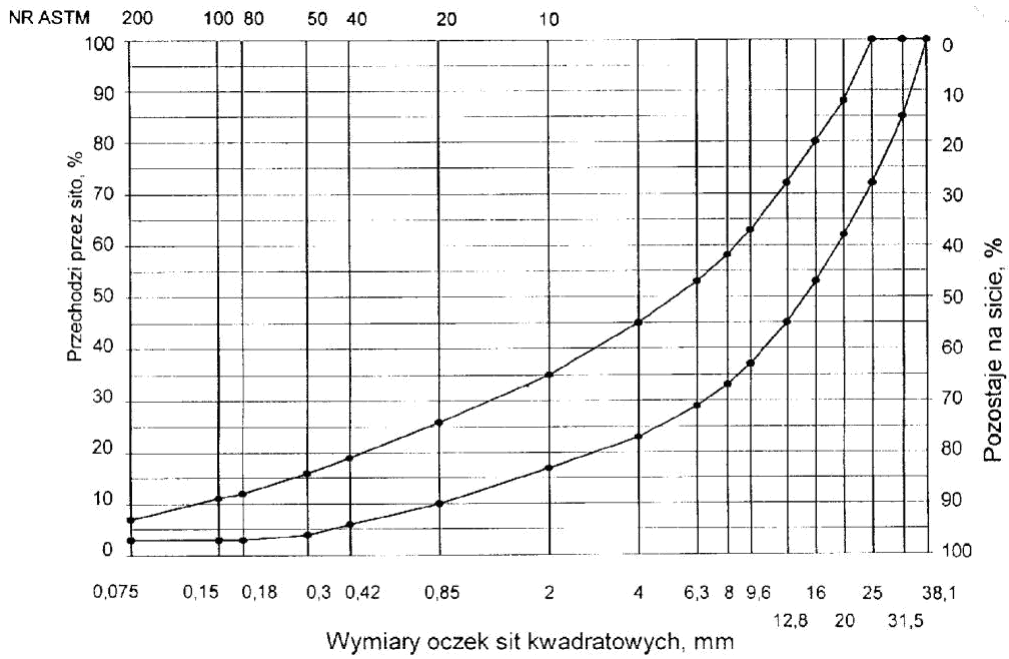
Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do podbudowy z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 2.

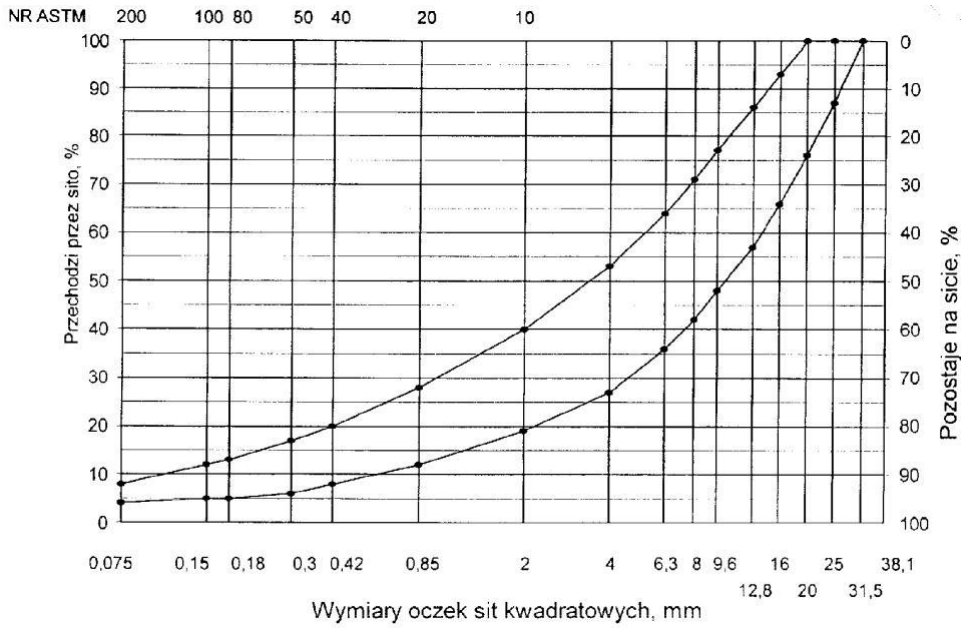
Tablica 2. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do podbudowy z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu

Wymiar oczek sit #, mm	Rzędne krzywych granicznych MM w zależności od kategorii ruchu						
	KR 1 lub KR 2				KR 3 do KR 6		
	Mieszanka mineralna, mm						
	od 0 do 31,5	od 0 do 25	od 0 do 20	od 0 do 16	od 0 do 12,8	od 0 do 31,5	od 0 do 25
Przechodzi							
przez:38,1	100					100	
31,5	85÷100	100				85÷100	100
25,0	72 100	87÷100	100			72 100	87÷100
20,0	62 88	76 100	83÷100	100		62 86	76 100
16,0	53 80	66 93	70 100	90÷100	100	53 75	66 90
12,8	45 72	57 86	59 90	80 100	89÷100	45 66	57 81
9,6	37 63	48 77	48 80	68 90	76 100	37 58	48 71
8,0	33 58	42 71	42 74	60 83	69 93	33 53	42 65
6,3	29 53	36 64	35 65	53 75	60 85	29 48	36 58
4,0	23 45	27 53	27 53	40 60	47 70	24 40	27 47
2,0	17 35	19 40	20 40	26 45	30 51	17 30	19 35
zawartość ziarn > 2,0	(65 83)	(60 81)	(60 80)	(55 74)	(49 70)	(70 83)	(65 81)
0,85	10 26	12 28	13 29	17 30	16 34	10 22	12 24
0,42	6 19	8 20	8 21	11 22	9 24	6 17	7 18
0,30	4 16	6 17	7 18	9 19	7 20	5 15	6 15
0,18	3 12	5 13	5 14	6 14	5 14	4 11	5 12
0,15	3 11	5 12	5 13	6 13	5 12	4 10	5 11
0,075	3 7	4 8	4 8	4 8	4 8	3 6	4 7
Orientacyjna zawartość asfaltu w MMA ,%, m/m	3,5 4,5	3,8 4,8	4,0 5,2	4,0 5,5	4,0 5,8	2,8 4,5	3,0 4,7

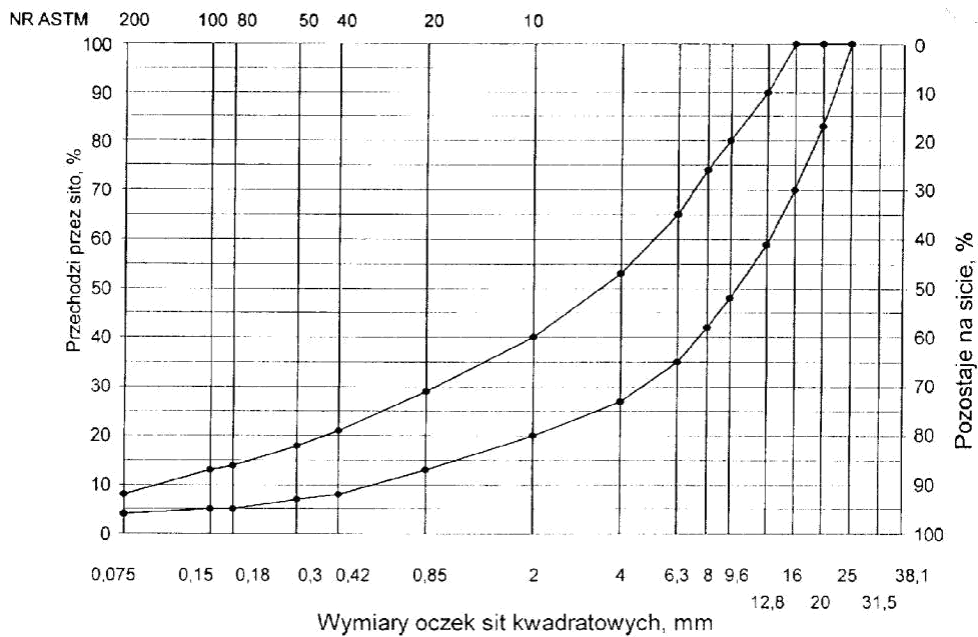
Krzywe graniczne uziarnienia mieszanek mineralnych do podbudowy z betonu asfaltowego przedstawiono na rysunkach od 1 do 7.



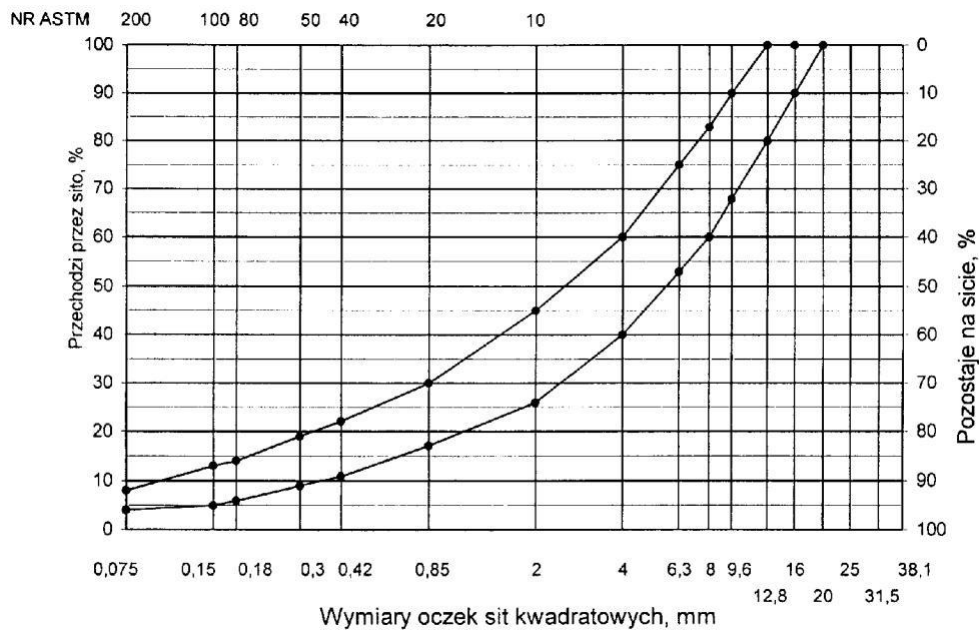
Rys.1. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 31,5 mm do podbudowy nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem KR 1 lub KR 2



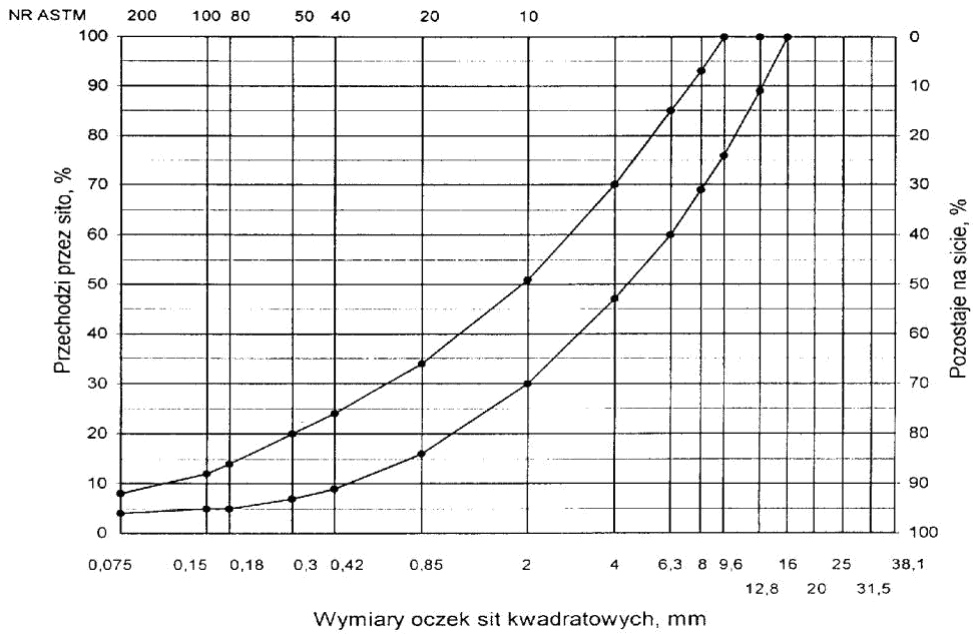
Rys. 2. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 25mm do podbudowy nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem KR 1 lub KR 2



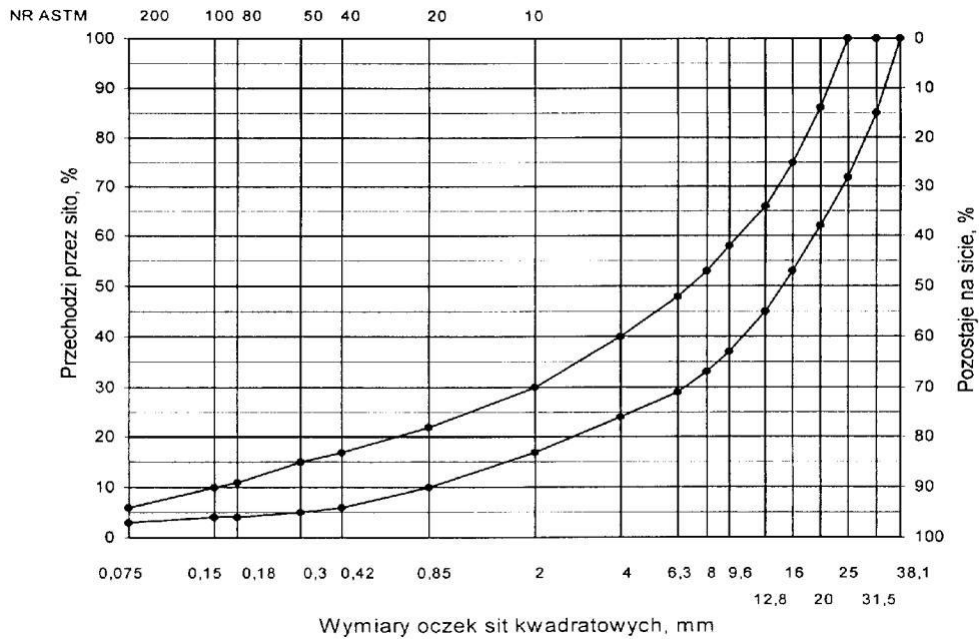
Rys. 3. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 20 mm do podbudowy nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem KR 1 lub KR 2



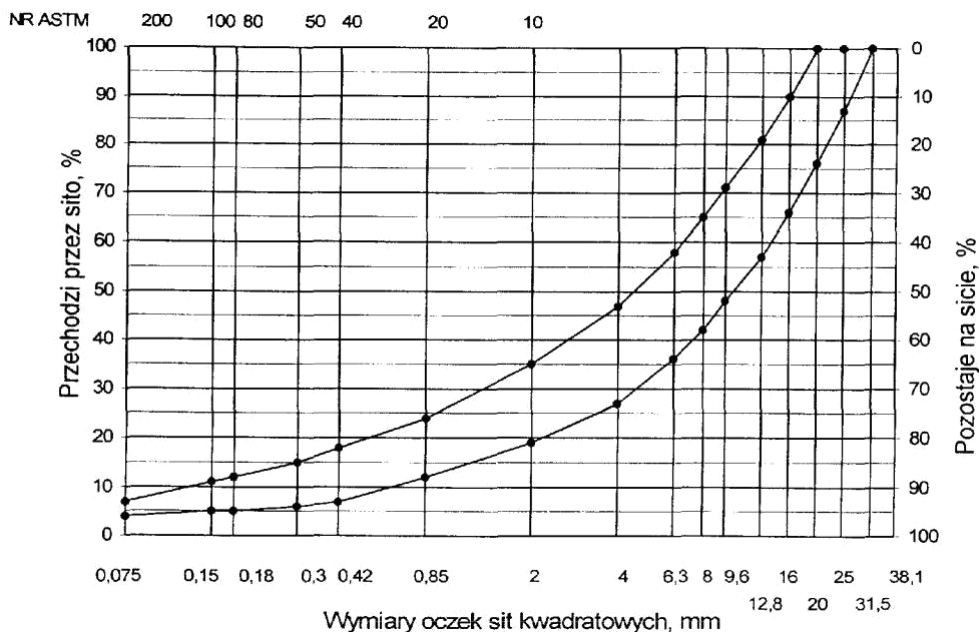
Rys. 4. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 16 mm do podbudowy nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem KR 1 lub KR 2



Rys. 5. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 12,8 mm do podbudowy nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem KR 1 lub KR 2



Rys. 6. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 31,5 mm podbudowy nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem od KR 3 do KR 6



Rys. 7. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 25 mm podbudowy nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem od KR 3 do KR 6

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Próbkę powinny spełniać wymagania podane w tabelicy 3 lp. od 1 do 5. Wykonana warstwa podbudowy z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w tabelicy 3 lp. od 6 do 8.

5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę 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.

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

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostatowania, 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.

Tabela 3. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych i podbudowy z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości	Wymagania wobec MMA i podbudowy z BA w zależności od kategorii ruchu	
		KR 1 lub KR 2	KR 3 do KR 6
1	Moduł sztywności pełzania ¹⁾ , MPa	nie wymaga się	16,0 (22,0) ²⁾
2	Stabilność próbek wg metody Marshalla w temperaturze 60° C, zagęszczonych 2x75 uderzeń ubijaka, kN	8,0	11,0
3	Odształcenie próbek jw., mm	od 1,5 do 4,0	od 1,5 do 3,5
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., %	75,0	72,0
6	Grubość w cm warstwy 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 0 mm do 31,5 mm	od 3,5 do 5,0 od 4,0 do 5,0 od 5,0 do 6,0 od 8,0 do 10,0 od 9,0 do 16,0	od 8,0 do 14,0 od 9,0 do 16,0
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

1) oznaczony wg wytycznych IBDiM, Informacje, instrukcje - zeszyt nr 48 [15], dotyczy tylko fazy projektowania składu MMA

2) specjalne warunki, obciążenie ruchem powolnym, stacjonarnym, skanalizowanym, itp.

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 podanej poniżej.

Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić:

z D 50 od 140° C do 170° C,
z D 70 od 135° C do 165° C.

Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej może być niższa o 10°C od minimalnej temperatury podanej powyżej.

5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę podbudowy z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane, równe, ustabilizowane i nośne.

Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta.

Przed rozłożeniem warstwy podbudowy z mieszanki mineralno-asfaltowej, podłoże należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym w ilości ustalonej w SST.

Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego, w zależności od rodzaju podłoża pod podbudowę, wynoszą od 0,2 do 1,0 kg/m².

Powierzchnie czołowe włazów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub materiałem uszczelniającym, określonym w SST i zaakceptowanym przez Inżyniera.

5.5. Połączenie międzywarstwowe

Podbudowę z betonu asfaltowego należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym przed ułożeniem następnej warstwy asfaltowej dla zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego, w ilości ustalonej w SST.

Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego wynoszą od 0,3 do 0,5 kg/m².

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

8 h przy ilości powyżej 1,0 kg/m² emulsji lub asfaltu upłynnionego,

2 h przy ilości od 0,5 do 1,0 kg/m² emulsji lub asfaltu upłynnionego.

Wymaganie nie dotyczy skropienia rampą otaczarki.

5.6. Warunki przystąpienia do robót

Podbudowa z betonu asfaltowego może być wykonywana, 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).

5.7. Zarób próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera kontrolnej produkcji.

Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję.

Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego podano w tablicy 4.

Tablica 4. 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	Jw. 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

5.8. Odcinek próbny

Jeżeli w SST przewidziano konieczność wykonania odcinka próbnego, to co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu: stwierdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy,

określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w dokumentacji projektowej grubości warstwy,

określenia potrzebnej ilości przejść walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do takiej próby Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania podbudowy.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania podbudowy po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

5.9. Wykonanie warstwy podbudowy z betonu asfaltowego

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową.

Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki podanej w pkt

5.3.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się bezzwłocznie, zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym.

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

dla asfaltu D 50 130° C,

dla asfaltu D 70 125° C.

Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku osi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tablicy 3.

Złącza w podbudowie powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi.

W przypadku rozkładania mieszanki całą szerokością warstwy, złącza poprzeczne, wynikające z dziennej działki roboczej, powinny być równo obcięte, posmarowane lepiszczem i zabezpieczone listwą przed uszkodzeniem.

W przypadku rozkładania mieszanki połową szerokości warstwy, występujące dodatkowo złącze podłużne należy zabezpieczyć w sposób podany dla złącza poprzecznego.

Złącze układanej następnej warstwy, np. wiążącej, powinno być przesunięte o co najmniej 15 cm względem złącza podbudowy.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

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 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

5.

Tablica 5. 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 500 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg
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

np. 1 i np. 6 - badania mogą być wykonywane zamiennie wg PN-B-96025:2000 [10] 6.3.2. Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001:1967 [8]. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w tablicy 4. 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.

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 SST.

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 2° C. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce i SST.

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 podbudowy z betonu asfaltowego

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy z betonu asfaltowego podaje tablica

6. Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy z betonu asfaltowego

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku drogi o długości 1 km
2	Równość podłużna warstwy	każdy pas ruchu planografem lub latą co 10 m
3	Równość poprzeczna warstwy	nie rzadziej niż co 5 m
4	Spadki poprzeczne warstwy	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
5	Rzędne wysokościowe warstwy	pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy
6	Ukształtowanie osi w planie	
7	Grubość warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m ²
8	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
9	Krawędź warstwy	cała długość
10	Wygląd warstwy	ocena ciągła 3000 m ²
11	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do
12	Wolna przestrzeń w warstwie	jw.

6.4.2. Szerokość podbudowy

Szerokość podbudowy powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją + 5 cm.

6.4.3. Równość podbudowy

Nierówności podłużne i poprzeczne podbudowy mierzone wg BN-68/8931-04 [11] lub metodą równoważną, nie powinny być większe od podanych w tablicy 7.

Tablica 7. Dopuszczalne nierówności

Lp.	Drogi i place	Podbudowa asfaltowa
1	Drogi klasy A, S i GP	9
2	Drogi klasy G i Z	12
3	Drogi klasy L i D oraz place i parkingi	15

6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy

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

6.4.5. Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją - 1 cm, + 0 cm

6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś podbudowy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancją 5 cm.

6.4.7. Grubość podbudowy

Grubość podbudowy powinna być zgodna z grubością projektową, z tolerancją 10 %.

6.4.8. Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza podbudowy powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadle do osi. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

6.4.9. Krawędzie podbudowy

Krawędzie podbudowy powinny być wyprofilowane a w miejscach gdzie zaszła konieczność obcięcia pokryte asfaltem.

6.4.10. Wygląd podbudowy

Podbudowa powinna mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

6.4.11. Zagęszczenie podbudowy i wolna przestrzeń

Zagęszczenie i wolna przestrzeń podbudowy powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w SST i recepcie.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) podbudowy z betonu asfaltowego.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i SST, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pktu 6 i PN-S-96025:2000 [10] dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² podbudowy z betonu asfaltowego obejmuje:

prace pomiarowe i roboty
przygotowawcze, oznakowanie robót,
dostarczenie materiałów,
wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce
wbudowania, posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych,
skropienie międzywarstwowe,
rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
wykonanie połączeń podłużnych i poprzecznych,
obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-B-11111:1996Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
2. PN-B-11112:1996Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
3. PN-B-11113:1996Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
4. PN-B-11115:1998Kruszywa 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-96170:1965Przetwory naftowe. Asfalty drogowe
7. PN-C-96173:1974Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych
8. PN-S-04001:1967Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych
9. PN-S-96504:1961Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania
10. PN-S-96025:2000
11. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.

10.2. Inne dokumenty

12. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM, Warszawa, 1997
13. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99, Informacje, instrukcje - zeszyt 60, IBDiM, Warszawa, 1999
14. WT/MK-CZDP84 Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonego do nawierzchni drogowych, CZDP, Warszawa, 1984
15. 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.
16. 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).

SPECYFIKACJE TECHNICZNE

D-05.03.05

WARSTWA ŚCIERALNA Z BETONU ASFALTOWEGO

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego AC 11S dla kategorii ruchu KR3-4 przy realizacji inwestycji pn. „Remont drogi powiatowej nr 1644K Łopuszna - Dursztyn w miejscowości Dursztyn w km 8+500 do km 8+687”.

1.2. Zakres stosowania ST

Niniejsza specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją przedsięwzięcia wymienionego w punkcie 1.1..

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą robót wymienionych w pkt. 1.1. i obejmują wykonanie warstw konstrukcyjnych o grubości, rodzaju i lokalizacji określonych w Dokumentacji Projektowej lub Przedmiarze Robót.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe zostały określone w SST D-04.07.01

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami.

2. MATERIAŁY

Wykonawca powinien deklarować przydatność wszystkich materiałów stosowanych do wykonania warstwy ścieralnej, zgodnie z wymaganiami podanymi poniżej w tabelach.

Do betonu asfaltowego dla kategorii ruchu KR3-4 do warstwy ścieralnej należy stosować asfalt drogowy 50/70 wg PN-EN-12591, odpowiadający wymaganiom przedstawionym w tabeli 1.

Tabela 1. Wymagania wobec asfaltu do betonu asfaltowego dla kategorii ruchu KR3-4 dla warstwy ścieralnej

Lp.	Właściwości	Metoda badania	Rodzaj asfaltu	
			50/70	
Właściwości obligatoryjne				
1	Penetracja w 25oC	0,1 mm	PN-EN 1426	50-70
2	Temperatura mięknięcia,	oC	PN-EN 1427	46-54
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	oC	PN-EN 22592	230
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż % m/m		PN-EN 12592	99
5	Zmiana masy postarzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż % m/m		PN-EN 12607-1	0,5
6	Pozostała penetracja postarzeniu, nie mniej niż %		PN-EN 1426	50
7	Temperatura mięknięcia postarzeniu, nie mniej niż	oC	PN-EN 1427	48
Właściwości specjalne krajowe				
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż %		PN-EN 12606-1	2,2
9	Wzrost temperatury mięknięcia postarzeniu, nie więcej niż	oC	PN-EN 1427	9
10	Temperatura łamliwości, nie więcej niż	oC	PN-EN 12593	-8

Należy stosować wypełniacz spełniający odpowiednie wymagania określone w tabeli 2.

Tabela 2. Wymagania wobec wypełniacza do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości wypełniacza	Wymagania wobec wypełniacza w zależności od kategorii ruchu
		KR 3-4
1.	Uziarnienie wg PN-EN 933-10:	zgodne z tabelą 24 w PN-EN 13043
2.	Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB _F 10
3.	Zawartość wody wg PN-EN 1097-5; % (m/m) nie wyższa od:	1
4.	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-7:	deklarowana przez producenta
5.	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu wg PN-EN 1097-4; wymagana kategoria:	V _{28/45}
6.	Przyrost temperatury mięknięcia wg PN-EN 13179-1; wymagana kategoria:	ΔR&B8/25
7.	Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1; kategoria nie wyższa niż:	WS ₁₀
8.	Zawartość CaCO ₃ w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-2; kategoria, co najmniej:	CC ₇₀
9.	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym; kategoria:	K _a 20
10.	„Liczba asfaltowa” wg PN-EN 13179-2, kategoria	BN _{deklarowana}

Należy stosować kruszywa spełniające odpowiednie wymagania określone w tabeli 3 i 4.

Tabela 3. Wymagania wobec kruszywa grubego do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw w zależności od kategorii ruchu
		KR3-4
1.	Uziarnienie wg PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż:	G _C 90/20
2.	Tolerancje uziarnienia; wymagane kategorie:	G _{25/15}
3.	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	G _{20/15}
4.	Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	f2 Fl ₂₀ lub Sl ₂₀

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw w zależności od kategorii ruchu
		KR3-4
5.	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5; kategoria nie wyższa niż:	C _{95/1}
6.	Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, rozdział 5; badana na kruszywie o wymiarze 10/14, kategoria nie wyższa niż:	LA ₃₀
7.	Odporność kruszywa na potierowanie (badana na normowej frakcji kruszywa do MMA) wg PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż	PSV Deklarowana, nie mniej niż 48
8.	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9:	
8.	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
9.	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-6 w 1% NaCl, wartość F _{NaCl} nie wyższa niż	deklarowana przez producenta
10.	„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3; kategoria	7
11.	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	SB _{LA}
12.	Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1, pkt 14.2; kategoria nie wyższa niż:	deklarowany przez producenta
13.	Rozpad krzemianowy dwuwapniowego w kruszywie z żużła wielkopieczowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1, pkt 19.1:	m _{LPC} 0,1
14.	Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużła wielkopieczowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1, pkt 19.2:	wymagana odporność
15.	Stalność objętości kruszywa z żużła stalowniczego wg PN-EN 1744-1, pkt 19.3; kategoria nie wyższa niż:	wymagana odporność
		V _{3,5}

Tabela 4. Wymagania wobec kruszywa drobnego łamanego do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego Wymagania wobec kruszyw w zależności od

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw w zależności od kategorii ruchu
		KR3-4

1.	Uziarnienie wg PN-EN 933-1 kruszywa wymagana kategoria:	
2.	Tolerancja uziarnienia; Odchylenie nie większe niż wg kategorii	G _F 85 lub G _A 85
3.	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1 w kruszywie drobnym; kategoria nie wyższa niż:	G _{Tc} 20
4.	Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż: Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2	f ₁₆ MB _F 10
5.	wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-6, rozdział 8; kategoria nie niższa niż:	E _{cs} 30
6.	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9:	
7.	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
8.	Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1, pkt 14.2; kategoria nie wyższa niż:	deklarowana przez producenta m _{LPC} 0,1

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

Mogą być stosowane jedynie środki adhezyjne posiadające aprobatę techniczną IBDiM i atest producenta. Środki adhezyjne należy stosować zgodnie z warunkami podanymi w aprobacie technicznej.

3. SPRZĘT

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

- wytwórni stacjonarnej (otaczarki) o mieszanii cyklicznym lub ciągłym, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych o sterowaniu elektronicznym, o wydajności min. 150 ton/godz.
- układarek do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego, z elektronicznym sterowaniem układania i wyposażonych w płytę do wstępnego zagęszczania z układem grzewczym,
- skrapiarek, wyposażonych w elektroniczny układ sterowania dozowaniem lepiszcza asfaltowego, a odchyłka dozowania nie może przekraczać +/- 10% ustalonej jednostkowej ilości dozowania,
- walców lekkich, średnich i ciężkich stalowych gładkich,
- walców ogumionych o regulowanym ciśnieniu w oponach,
- samochodów samowładowczych wysoko tonażowych z przykryciem brezentowym.

4. TRANSPORT

Transport asfaltów drogowych może odbywać się w:

- cysternach kolejowych,
- cysternach samochodowych

lub innych pojemnikach stalowych, zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru.

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

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

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

Mieszankę betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowładowczymi wyposażonymi w pokrowce brezentowe. W czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek mieszanka powinna być przykryta pokrowcem. Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godziny z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania.

Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ściankami skrzyni wyposażonej w system grzewczy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Projektowanie mieszanki mineralno – asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca opracuje i dostarczy Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych.

Projektowanie empiryczne mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki,
- 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. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych betonu asfaltowego oraz minimalne zawartości asfaltu podano odpowiednio w tabeli 6 oraz 6a.

UWAGA: podana minimalna zawartość asfaltu B_{min} dotyczy AC o referencyjnej gęstości mieszanki mineralnej równej $2,65 \text{ Mg/m}^3$. W przypadku, gdy mieszanka mineralna charakteryzuje się inną gęstością należy do B_{min} zastosować współczynnik korygujący α wg wzoru:

$$\alpha = 2,65 / \rho_a$$

ρ_a – gęstość ziarn kruszywa mieszanki mineralnej, w megagramach na metr sześcienny (Mg/m^3), określona zgodnie z normą EN 1097-6.

Tabela 6. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej AC 11S

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]	
	AC11S	
	KR3-4	
Wymiar sita #, [mm]:	od	do
16	100	—
11,2	90	100
8	60	90
5,6	48	75
4,0	42	60
2	35	50
0,125	8	20
0,063	5,0	11,0
Zawartość lepiszcza,	$B_{min} 5,8$	

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek laboratoryjnych.

Próbki powinny spełniać odpowiednie wymagania podane w tabeli 7 – 8.

Tabela 7. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-13108-20	Metoda i warunki badania EN	Wymiar mieszanki dla kategorii ruchu
			KR3-4
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2 × 75 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	Vmin2,0 Vmax4,0
Odporność na deformacje trwałe (grubość płyty 60mm, procedurę kondycjonowania krótkoterminowego mma przed zagęszczeniem próbek do badań podano w załączniku nr 2)	C.1.20, wałowanie, P ₉₈ -P ₁₀₀	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli	WTS _{AIR0,15} PRD _{AIR9,0}
Wrażliwość na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2 × 35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania (ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku nr 1), badanie w 25°C	ITSR ₉₀

Wykonana warstwa wiążąca lub wyrównawcza z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w tabeli 8. Tabela 8. Właściwości wykonanej warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Parametr	Wartość dla kategorii ruchu
	KR3-4
Wskaźnik zagęszczenia w warstwie, [%]	≥ 98,0
Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie dla, [% (v/v)]	1,0 ÷ 4,0

Po zakończeniu projektowania składu mieszanki należy wykonać pełne badania wg wymagań określonych w tabeli 7 oznaczone jako „badanie typu”, zakończone pisemnym sprawozdaniem.

5.2. Ocena zgodności

5.2.1 Wstępne Badanie Typu

Wstępne Badanie Typu (kompletna recepta) obejmuje kompletny zestaw badań mieszanki mineralno – asfaltowej betonu asfaltowego określonych w niniejszej ST, określających przydatność mieszanek mineralno – asfaltowych do wskazanego zastosowania, wraz z badaniami materiałów składowych.

Wstępne Badanie Typu powinno być przeprowadzone przy pierwszym wprowadzeniu mieszanek mineralno – asfaltowych do obrotu w celu wykazania zgodności z niniejszymi SST.

Sprawozdanie z Badania Typu powinno zawierać informacje ogólne (nr identyfikacyjny badania, nr normy wyrobu, nazwę i adres producenta MMA, datę badania, informację kto opracował i autoryzował Badanie Typu, określenie typu mieszanki, zestawienie załączników do Badania Typu, rodzaj walidacji, dla MMA z asfaltem modyfikowanym min i max temperatura produkcji, informacja o przeznaczeniu MMA), informacje o składnikach (każdy wymiar kruszywa – pochodzenie i rodzaj jego uziarnienie i gęstość, jeżeli stosowany jest destruk – jego pochodzenie [warstwa i droga] uziarnienie, lepiszcze – typ, rodzaj i pochodzenie, dodatki – źródło i rodzaj), informacje o mieszance mineralno asfaltowej oraz mieszance mineralnej (skład % MMA wejściowy i wyjściowy, skład % MM, krzywa uziarnienia MMA, zawartość asfaltu zadozowanego, zawartość asfaltu całkowitego, zawartość asfaltu nierozpuszczalnego, zawartość asfaltu rozpuszczalnego, zawartość wolnej przestrzeni w MMA, procentowa ilość dodatków z podaniem sposobu dozowania, metoda, energia i temperatura zagęszczania próbek), załączniki (oznakowanie CE lub badania typu, sprawozdania z badań wszystkich właściwości składników MMA, badań MMA)

Sprawozdanie z Badania Typu zachowuje ważność do określonego składu mieszanki, aż do wystąpienia zmiany materiałów składowych, ale nie dłużej niż przez okres pięciu lat. Badanie typu powinno zostać powtórzone w przypadku gdy:

- upłynęło pięć lat od jego wykonania,
- nastąpiła zmiana złoża kruszywa,
- nastąpiła zmiana rodzaju kruszywa (typu petrograficznego),
- nastąpiła zmiana kategorii kruszywa grubego w kategorii: kształtu, udziału ziaren częściowo przekruszonych, odporności na rozdrabnianie, kanciastości kruszywa drobnego, zmiana gęstości MM (średnio ważona obliczona z wszystkich frakcji) o więcej niż $0,05\text{Mg/m}^3$
- nastąpiła zmiana rodzaju lepiszcza (zmiana źródła pochodzenia lepiszczy drogowych nie powoduje konieczności wykonania nowego Badania Typu, zasada ta nie dotyczy asfaltów modyfikowanych)
- nastąpiła zmiana typu mineralogicznego wypełniacza.

Producent powinien posiadać certyfikowany system Zakładowej Kontroli Produkcji do każdego miejsca produkcji mieszanki mineralno – asfaltowej, z której będzie ona dostarczona na kontrakt. Certyfikat ZKP powinien być aktualny, dotyczyć WMA, która będzie produkowała MMA na kontrakt oraz być wystawiony przez jednostkę notyfikowaną. Certyfikat i wszelkie dokumenty dotyczące ZKP muszą być udostępnione Inspektorowi na jego żądanie.

5.2.3. Oznakowanie i dokument towarzyszący dostawie

Dostawca/producent MMA powinien oznakowywać MMA znakiem CE na dokumentach handlowych przekazywanych odbiorcy/Wykonawcy Robót oraz dołączyć do każdej dostawy dokument towarzyszący dostawie wg wzoru podanego w PN-EN 13108-1 w pełnej lub skróconej formie. Wykonawca uzgodni z Inspektorem Nadzoru formę oznakowania i formę dokumentu towarzyszącego dostawie.

Dokument dostawy towarzyszący każdej partii mieszanki mineralno – asfaltowej wysłanej przez wytwórnię musi zawierać producenta mieszanki i identyfikację wytwórni, opis wyrobu AC 22 P 35/50, możliwość uzyskania informacji na temat wyników wstępnego typu, informacja o zastosowanych dodatkach.

Na potrzeby kontraktu produkcja mieszanki mineralno – asfaltowej może nastąpić po akceptacji przez Inspektora Nadzoru sprawozdania ze wstępnego badania typu oraz ustaleniu wejściowego lub wyjściowego składu mieszanki. Inspektor Nadzoru po sprawdzeniu merytorycznej poprawności przedstawionych dokumentów, dopuszcza do rozpoczęcia produkcji i układania MMA. Nie dopuszcza się produkcji mieszanki na WMB, do której nie wydano certyfikatu do ZKP. Podczas produkcji stosuje się produkcyjny poziom zgodności (PPZ) zgodnie z normą PN-EN 13108-21 załącznik A.

Mieszankę mineralno – asfaltową należy produkować w otoczarce o mieszanii cyklicznej zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno – asfaltowej. Dozowanie składników, w tym także wstępne, powinno być wagowe i zautomatyzowane. Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna działka elementarna wagi, lecz nie więcej niż $\pm 2\%$ w stosunku do masy składnika. Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostatowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją $\pm 5^\circ\text{C}$.

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę (nie więcej niż 30°C od maksymalnej temperatury MMA).

5.3. Przygotowanie podłoża

Powierzchnia podłoża pod warstwę ścieralną powinna być sucha i czysta, wyprofilowana, równa i bez kolein.

Równość podłoża pod warstwy asfaltowe powinna być mierzona metodą łaty i klina lub planografem. Dopuszczalne nierówności powinny być mniejsze lub równe 9mm .

Przed rozłożeniem warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego, podłoże należy skropić emulsją asfaltową. Do połączenia warstw asfaltowych należy stosować kationową emulsję asfaltową szybkozestwardniającą w ilości min $0,1\text{kg/m}^2$ max $0,3\text{kg/m}^2$. Należy zapewnić pełną szczepność pomiędzy warstwami asfaltowymi. Wytrzymałość na ścinanie połączenia pomiędzy warstwami asfaltowymi musi spełniać wymagania poniżej:

- warstwa wiążąca / warstwa ścieralna – 1,0 MPa.

Badanie należy wykonać metodą Leutner'a opisaną w „Instrukcji Laboratoryjnego Badania Szczepności Międzywarstwowej Warstw Asfaltowych Wg Metody Leutnera I Wymagania Techniczne Szczepności” (GDDKiA 31.08.2014)

Powierzchnie czołowe krawężników, włazów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem drogowym lub innym materiałem uszczelniającym zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru.

5.4. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia w ciągu ostatniej doby była nie niższa od 0°C . Temperatura w czasie robót nie powinna być niższa od $+5^\circ\text{C}$. Nie dopuszcza się układania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru.

5.5. Wykonanie warstwy z betonu asfaltowego

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymaniem niwelety zgodnie z Dokumentacją Projektową. Zagęszczanie warstwy powinno odbywać się zgodnie z ustalonym schematem przejść walców gwarantującym uzyskanie prawidłowego zagęszczenia.

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna być zgodna ze wskazaniami producenta asfaltu. Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna mieścić się w przedziale minimalnych i maksymalnych wartości temperatury mieszanki:

- dla asfaltu 50/70 140⁰C do 175⁰C

Zagęszczanie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być 98,0 %.

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 15 cm.

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 Inspektora Nadzoru.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inspektorowi Nadzoru sprawozdanie z

Badania Typu (kompletną receptę) zgodnie z punktem 5.2.1 niniejszych SST.

6.2. Badania w czasie robót

Badania dzielą się na:

- badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),

- badania kontrolne (w ramach nadzoru zleceńodawcy).

6.2.1. Badania Wykonawcy

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w SST. Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć. Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inspektorowi Nadzoru na jego żądanie. Zakres badań Wykonawcy związanych z wykonywaniem

nawierzchni: tablica 9 pkt. 1-8

tablica 10 pkt. 1,4,5,6,8,9,10

6.2.2. Badania kontrolne

Badania kontrolne są badaniami Inspektora Nadzoru, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w SST.

Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Laboratorium Zamawiającego w obecności Inspektora Nadzoru oraz Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

6.2.3. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Tabela 9. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

Częstotliwość badań.		Minimalna liczba badań
	Wyszczególnienie badań	
1	Dozowanie składników z częstotliwością	dozór ciągły
2	Skład mieszanki mineralno-asfaltowej, uziarnienie mieszanki mineralnej, właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej (zawartość wolnych przestrzeni) - pobranej w wytwórni	Zgodnie z wymaganiami Zakładowej Kontroli Produkcji (ZKP)
3	Właściwości asfaltu (badania niepełne)	Zgodnie z wymaganiami Zakładowej Kontroli Produkcji (ZKP)
4	Właściwości wypełniacza (badania niepełne)	Zgodnie z wymaganiami Zakładowej Kontroli Produkcji (ZKP)
5	Właściwości kruszywa	Zgodnie z wymaganiami Zakładowej Kontroli Produkcji (ZKP)
6	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	dozór ciągły
7	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowania jw.
8	Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej	
9	Zawartość lepiszcza w mieszance mineralno-asfaltowej	jeden raz na 2500 m ² lecz nie mniej niż
10	Uziarnienie mieszanki mineralnej	jeden raz na dzienną działkę roboczą
11	Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej (gęstość, gęstość objętościową, zawartość wolnych przestrzeni)	

6.2.4. Badanie właściwości asfaltu

Należy wykonać badania sprawdzające z częstotliwością zgodną z ZKP w zakresie:

penetracji w temp. 25°C,

temperatury mięknięcia PiK,

6.2.5. Badanie właściwości wypełniacza

Należy określić właściwości wypełniacza opisane w pkt 2.3 z częstotliwością zgodną z ZKP w zakresie:

uziarnienia,

wilgotności,

gęstości.

6.2.6. Badanie właściwości kruszywa

Należy badać uziarnienie kruszywa z częstotliwością wymagana w ZKP.

Przy każdej zmianie kruszywa należy określić przydatność kruszywa wg pkt 2 oraz opracować nową receptę laboratoryjną i uzgodnić ją z Inżynierem

6.2.7. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej

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

6.2.8. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury. Temperatura może być również odczytywana lub rejestrowana automatycznie z urządzenia pomiarowego zainstalowanego w otaczarkę.

Dokładność pomiaru 2°C. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w ST.

6.2.9. Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej

Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowania. Mieszanka musi wykazywać jednolitą barwę i jednorodność.

6.2.10. Zawartość lepiszcza w mieszance mineralno-asfaltowej

Badanie zawartości lepiszcza w mieszance mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji zgodnie z PN-EN 12697-1. Zawartość lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z próbki pobranej z nawierzchni nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnej odchyłki $\pm 0,3\%$. Każdy negatywny wynik zawartości lepiszcza w mieszance mineralno – asfaltowej, należy powtórzyć komisyjnie. Komisja uczestniczyć będzie w trakcie ponownego pobierania próbki, a badanie komisyjne wykonane zostanie przez Laboratorium Nadzorujące działającym na zlecenie Zamawiającego przy udziale Członków Komisji. Jeśli powtórzone badanie da wynik pozytywny, to oznaczać to będzie poprawne wykonanie warstwy. Jeśli natomiast wynik będzie negatywny Zamawiający dla zawartości z odchyłką większą od 0,5% od projektowanej przewiduje usunięcie wykonanej warstwy i ułożenie jej ponownie. Dla zawartości lepiszcza pomiędzy $\pm 0,3\%$ a $\pm 0,5\%$ Zamawiający wyliczy potrącenie ze względu na niezgodną z założoną ilością lepiszcza w mieszance mineralno - asfaltowej, ze wzoru :

$$A = ((p/100) \times 30 \times K \times F)$$

Gdzie:

A – potrącenie, [PLN]

p – wartość przekroczenia w dół wartości granicznej i tolerancji na podstawie zawartości podanej przy badaniach kontrolnych mieszanki wykonanych w ramach odbioru w %,

K – cena jednostkowa wg kosztorysu wykonawczego z narzutami w PLN/m²,

F – powierzchnia objęta sprawdzeniem w m² (dla pojedynczego badania powierzchnia wynosi 2500 m²).

Przykład:

K = 40 PLN/m²

F = 2500 m²

Wymagana zawartość asfaltu 5,5% (dopuszczalne granice 5,2 – 5,8 %)

Zbadana zawartość asfaltu w próbce 5,0%

Niedobór – 0,2%

Zatem wartość bezwzględna potrącenia wynosi:

$$A = (0,2/100) \times 30 \times 40 \times 2500 = 6\,000 \text{ PLN}$$

Koszt pobrania próbki oraz badania komisyjnego ponosi Wykonawca.

6.2.11. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Uziarnienie mieszanki mineralnej należy badać na kruszywie uzyskanym po ekstrakcji zgodnie z PN-EN 12697-2. Krzywa uziarnienia z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z próbki pobranej z nawierzchni nie może odbiegać od wartości projektowanych, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek jak niżej:

- zawartość frakcji < 0,063 mm - $\pm 2,0\%$
- zawartość frakcji < 0,125 mm - $\pm 2,0\%$
- zawartość frakcji 0,063 – 2,0 mm - $\pm 3,0\%$
- zawartość frakcji > 2,0 mm - $\pm 3,0\%$
- zawartość frakcji > 11,2 mm - $\pm 4,0\%$.

Każdy negatywny wynik uziarnienia mieszanki mineralno – asfaltowej, należy powtórzyć komisyjnie. Dopuszcza się badanie komisyjne na próbce archiwalnej pobranej w trakcie wykonywania nawierzchni lub na próbce wywierconej z nawierzchni, przy czym średnica odwiertu powinna być nie mniejsza niż 150 mm. Komisja uczestniczyć będzie w trakcie ponownego pobierania próbki, a badanie komisyjne wykonane zostanie przez Laboratorium Nadzorujące działającym na zlecenie Zamawiającego przy udziale Członków Komisji. Jeśli powtórzone badanie da wynik pozytywny, to oznaczać to będzie poprawne wykonanie warstwy. Jeśli natomiast wynik będzie negatywny Zamawiający przewiduje usunięcie wykonanej warstwy i ułożenie jej ponownie. Koszt pobrania próbki oraz badania komisyjnego ponosi Wykonawca.

6.2.10. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

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

6.3. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości warstw nawierzchni z betonu asfaltowego

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych warstw nawierzchni z betonu asfaltowego podaje tabela 10. Tabela 10. 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 drogi
2	Równość podłużna warstwy	pomiar równości należy wykonać zgodnie z pkt 6.4.3
3	Równość poprzeczna warstwy	nie rzadziej niż co 5 m
4	Spadki poprzeczne warstwy	10 razy na odcinku drogi
5	Rzędne wysokościowe warstwy	pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy
6	Ukształtowanie osi w planie	
7	Grubość warstwy	2 próbki z każdej warstwy
8	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
9	Krawędź warstwy	cała długość
10	Wygląd warstwy	ocena ciągła
11	Zagęszczenie warstwy	1 próbka z każdej warstwy o powierzchni do 1500m ² , lecz nie mniej niż raz na dzienną działkę roboczą
12	Wolna przestrzeń w warstwie	jw.

6.3.2. Szerokość warstwy

Szerokość warstwy z betonu asfaltowego powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją +5 cm.

6.3.3. Równość warstwy

Pomiar równości podłużnej należy wykonywać na każdym pasie ruchu.

Równość podłużną nawierzchni należy mierzyć wg BN-68/8931-04 planografem, a w miejscach niedostępnych – łatą i klinem.

Równość poprzeczną należy mierzyć łatą i klinem.

Dopuszczalne nierówności podłużne i poprzeczne powinny być nie większe niż 6 mm. W przypadku negatywnych pomiarów równości podłużnej/poprzecznej należy określić powierzchnię, na której występują. Jeśli powierzchnia ta nie przekracza 5 % powierzchni badanego odcinka, to należy uznać nawierzchnię za poprawnie wykonaną.

6.3.4. Spadki poprzeczne warstwy

Spadki poprzeczne warstwy z betonu asfaltowego na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, z tolerancją 0,5%.

6.3.5. Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją 1 cm.

6.3.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z Dokumentacją Projektową, z tolerancją 5 cm.

6.3.7. Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być badana zgodnie z normą PN-EN 12697-29. Grubość warstwy powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową. Dopuszczalne odchyłki grubości: $\pm 10\%$.

Każdy negatywny wynik grubości warstwy nawierzchni, należy powtórzyć komisyjnie. Komisja uczestniczyć będzie w trakcie ponownego pobierania próbek, a badanie komisyjne wykonane zostanie przez Laboratorium Nadzorujące działającym na zlecenie Zamawiającego przy udziale Członków Komisji. Jeśli powtórzone badanie da wynik pozytywny, to oznaczać to będzie poprawne wykonanie warstwy. Jeśli natomiast wynik będzie negatywny Zamawiający dla wartości grubości warstwy z odchyłką większą od -15% od projektowanej przewiduje usunięcie wykonanej warstwy i ułożenie jej ponownie. Dla wartości poniżej -10,0% jednak nie mniej niż -15,0% Zamawiający wyliczy potrącenie ze względu na niższą od wartości dopuszczalnej grubości warstwy, ze wzoru :

$$A=(p^2/100)\times 3,75\times K\times F$$

Gdzie:

A – potrącenie, [PLN]

p – wartość przekroczenia w dół wartości granicznej w stosunku od żądanej grubości w

%, K – cena jednostkowa wg kosztorysu wykonawczego z narzutami w PLN/m²,

F – powierzchnia objęta sprawdzeniem w m² (dla pojedynczego badania powierzchnia wynosi 1500 m²)

Przykład:

K = 40 PLN/m²

F = 1500 m²

Wymagana grubość warstwy 50 mm (dopuszczalne granice +/- 10%)

Zbadana grubość warstwy 43 mm co stanowi odchylenie od projektowanej grubości

o 14 % Niedobór – 4%

Zatem wartość bezwzględna potrącenia wynosi:

$$A=(4^2/100)\times 3,75\times 40\times 1500 = 36\ 000\ \text{PLN}$$

Koszt pobrania próbki oraz badania komisyjnego ponosi Wykonawca.

6.3.8. Złącza podłużne i poprzeczne

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

6.3.9. Wygląd warstwy

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

6.3.10. Zagęszczenie warstwy i wolna przestrzeń w warstwie

Zagęszczenie i wolna przestrzeń w warstwie powinny być badane na próbkach odwierconych z nawierzchni zgodne z PN-EN 12697-5 (met. A), PN-EN 12697-6 oraz PN-EN 12697-8. Wyniki badań powinny być zgodne z wartościami podanymi w tabeli nr 8.

Każdy negatywny wynik parametru zagęszczenia i/lub wolnej przestrzeni warstwy nawierzchni, należy powtórzyć komisyjnie. Komisja uczestniczyć będzie w trakcie ponownego pobierania próbek, a badanie komisyjne wykonane zostanie w Laboratorium Nadzorującym działającym na zlecenie Zamawiającego przy udziale Członków Komisji. Jeśli powtórzone badanie da wynik pozytywny, to oznaczać to będzie poprawne wykonanie warstwy. Jeśli natomiast wynik będzie negatywny Zamawiający dla wartości wskaźnika zagęszczenia mniejszej od 97,0% przewiduje usunięcie wykonanej warstwy i ułożenie jej ponownie. Dla wartości wskaźnika zagęszczenia poniżej 98,0% jednak nie mniej niż 97,0% Zamawiający wyliczy potrącenie ze względu na niższy od wartości dopuszczalnej wskaźnik zagęszczenia, ze wzoru :

$$A=(p^2/100)\times 3\times K\times F$$

Gdzie:

A – potrącenie, [PLN]

p – wartość przekroczenia w dół wartości granicznej w stosunku do żądanego stopnia

zagęszczenia w %, K – cena jednostkowa wg kosztorysu wykonawczego z narzutami w PLN/m², F

– powierzchnia objęta sprawdzeniem w m².

W/w algorytm ma również zastosowanie dla parametru wolnej przestrzeni w warstwie nawierzchni, w przypadku gdy wartość wolnej przestrzeni w warstwie przekroczy o 0,5 poniżej lub powyżej dopuszczalnych granic. Przykład:

K = 40 PLN/m²

F = 1500 m²

Wymagany wskaźnik zagęszczenia 98%

Zbadany wskaźnik zagęszczenia 97%

Niedobór – 1%

Zatem wartość bezwzględna potrącenia wynosi:

$$A=(1^2/100)\times 3\times 40\times 1500 = 1800\ \text{PLN}$$

Koszt pobrania próbki oraz badania komisyjnego ponosi Wykonawca.

6.3.11. Krawędź, obramowanie warstwy

Warstwa ścieralna przy opornikach drogowych i urządzeniach w jezdni powinna wystawać od 3 do 5 mm ponad ich powierzchnię. Warstwy bez oporników powinny być wyprofilowane, a w miejscach gdzie zaszła konieczność obciążenia – pokryte asfaltem drogowym 70/100 lub innym materiałem uszczelniającym zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest 1 m² (metr kwadratowy) wykonanej warstwy z betonu asfaltowego wg Dokumentacji Projektowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena 1 m² wykonanej warstwy z betonu asfaltowego wg Dokumentacji Projektowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót, zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu,
- zakup i dostarczenie materiałów do wytwórni,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wykonanie odcinka próbnego,
- wytworzenie mieszanki mineralno-bitumicznej,
- transport mieszanki do miejsca wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w ST.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-EN 12697-1	Mieszanki mineralno – asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco. Część 1: Zawartości lepiszcza rozpuszczalnego.
PN-EN 12697-11	Mieszanki mineralno – asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco. Część 11: Określanie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
PN-EN 12697-12	Mieszanki mineralno – asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco. Część 12: Określanie wrażliwości próbek asfaltowych na wodę
PN-EN 12697-13	Mieszanki mineralno – asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco. Część 13: Pomiar temperatury
PN-EN 12697-14	Mieszanki mineralno – asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco. Część 14: Zawartość wody
PN-EN 12697-18	Mieszanki mineralno – asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco. Część 18: Spływność lepiszcza
PN-EN 12697-2	Mieszanki mineralno – asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco. Część 2: Oznaczenie składu ziarnowego
PN-EN 12697-22	Mieszanki mineralno – asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco. Część 22: Koleinowanie
PN-EN 12697-23	Mieszanki mineralno – asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco. Część 23: Określanie pośredniej wytrzymałości na rozciąganie próbek asfaltowych
PN-EN 12697-27	Mieszanki mineralno – asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco. Część 27: Pobieranie próbek
PN-EN 12697-28	Mieszanki mineralno – asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco. Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia
PN-EN 12697-29	Mieszanki mineralno – asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco. Część 29: Oznaczenie wymiarów próbki z mieszanki mineralno – asfaltowej
PN-EN 12697-30	Mieszanki mineralno – asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco. Część 30: Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie
PN-EN 12697-33	Mieszanki mineralno – asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco. Część 33: Przygotowanie próbek zagęszczonych urządzeniem wałującym
PN-EN 12697-35	Mieszanki mineralno – asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco. Część 35: Mieszanie laboratoryjne
PN-EN 12697-36	Mieszanki mineralno – asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco. Część 36: Oznaczenie grubości nawierzchni asfaltowych
PN-EN 12697-5	Mieszanki mineralno – asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco. Część 5: Oznaczenie gęstości
PN-EN 12697-6	Mieszanki mineralno – asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco. Część 6: Oznaczenie gęstości objętościowej próbek mieszanki mineralno – asfaltowej
PN-EN 12697-8	Mieszanki mineralno – asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco. Część 8: Oznaczenie zawartości wolnej przestrzeni
PN-EN 13108-1	Mieszanki mineralno – asfaltowe. Wymagania Część 1: Beton asfaltowy.
PN-EN 13108-20	Mieszanki mineralno – asfaltowe. Wymagania Część 20: Badanie typu
PN-EN 13108-21	Mieszanki mineralno – asfaltowe. Wymagania Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji
PN-EN 14023	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady specyfikacji dla asfaltów modyfikowanych
PN-EN 13043	polimerami Kruszywo do mieszanek mineralno – asfaltowych i powierzchniowych
PN-EN 1097-2	utrwaleń na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metody oznaczania
PN-EN 1097-3	odporności na rozdrabnianie Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości
PN-EN 1097-4	nasypanej i jamistości Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie pustych
PN-EN 1097-5	przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczenie
PN-EN 1097-6	zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczenie gęstości
PN-EN 1097-7	ziaren i nasiąkliwości Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 7: Oznaczenie
PN-EN 1097-8	gęstości wypełniacza. Metoda piknometryczna Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 8: Oznaczenie

	kamienia
PN-EN 1367-1	kamienia Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych.
PN-EN 1367-3	Część 1: Oznaczenie mrozoodporności Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych.
PN-EN 1367-5	Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych.
PN-EN 1367-6	Część 5: Oznaczenie odporności na szok termiczny Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych.
PN-EN 932-1	Część 6: Mrozoodporność w obecności soli
PN-EN 932-2	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pobierania próbek
PN-EN 932-3	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pomniejszania próbek laboratoryjnych
PN-EN 932-5	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
PN-EN 932-6	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie
PN-EN 933-1	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Część 6: Definicje powtarzalności i odtwarzalności
PN-EN 933-10	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
PN-EN 933-2	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek . Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
PN-EN 933-3	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie składu ziarnowego. Nominalne wymiary otworów sit badawczych
PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
PN-EN 933-5	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczenie kształtu ziaren. Wskaźnik kształtu
PN-EN 933-6	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
PN-EN 933-9	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 6: Ocena właściwości powierzchni. Wskaźnik przepływu kruszyw.
PN-EN 12591	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie błękitem metylowym.
PN-EN 14023	Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
PN-EN ISO 4259	Asfalty i produkty asfaltowe – Specyfikacja asfaltów modyfikowanych polimerami
PN-EN 13036-7	Przetwory asfaltowe. Wyznaczanie i stosowanie precyzji metod badania Drogi samochodowe i lotniskowe – Metody badań – Część 7: Pomiar nierówności nawierzchni; badanie liniałem mierniczym

10.2. Inne dokumenty

Wymagania Techniczne WT-2 2014 Mieszanki mineralno – asfaltowe Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych
Wymagania Techniczne WT-2 2010 Mieszanki mineralno – asfaltowe Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych
Wymagania Techniczne WT-2 2008 Mieszanki mineralno – asfaltowe Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych
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)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 16 stycznia 2002 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących autostrad płatnych (Dz.U. Nr 12 z 2002 r., poz. 116)

Wymagania Techniczne WT-1 2010 Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych – IBDiM, 2008 r.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE

D-05.03.05

WARSTWA WIĄŻĄCA Z BETONU ASFALTOWEGO

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej lub wyrównawczej z betonu asfaltowego AC 16 W dla kategorii ruchu KR3-4 przy realizacji inwestycji pn. „Remont drogi powiatowej nr 1644K Łopuszna - Dursztyn w miejscowości Dursztyn w km 8+500 do km 8+687”.

1.2. Zakres stosowania ST

Niniejsza specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją przedsięwzięcia wymienionego w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą robót wymienionych w pkt. 1.1. i obejmują wykonanie warstw konstrukcyjnych o grubości, rodzaju i lokalizacji określonych w Dokumentacji Projektowej lub Przedmiarze Robót.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe zostały określone w SST D-04.07.01

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami.

2. MATERIAŁY

Wykonawca powinien deklarować przydatność wszystkich materiałów stosowanych do wykonania warstwy wiążącej lub wyrównawczej, zgodnie z wymaganiami podanymi poniżej w tabelach.

2.1. Lepiszczka asfaltowe

Do betonu asfaltowego dla kategorii ruchu KR3-4 do warstwy wiążącej lub wyrównawczej należy stosować asfalt drogowy 35/50 lub 50/70 wg PN-EN-12591, odpowiadający wymaganiom przedstawionym w tabeli 1.

Tabela 1. Wymagania wobec asfaltu do betonu asfaltowego dla kategorii ruchu KR3-4 dla warstwy wiążącej lub wyrównawczej

Lp.	Właściwości	Metoda badania	Rodzaj asfaltu
			50/70
Właściwości obligatoryjne			
1	Penetracja w 25oC	0,1 mm	PN-EN 1426
2	Temperatura mięknięcia,	oC	PN-EN 1427
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	oC	PN-EN 22592
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż % m/m		PN-EN 12592
5	Zmiana masy postarzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż % m/m		PN-EN 12607-1
6	Pozostała penetracja postarzeniu, nie mniej niż %		PN-EN 1426
7	Temperatura mięknięcia postarzeniu, nie mniej niż	oC	PN-EN 1427
Właściwości specjalne krajowe			
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż	%	PN-EN 12606-1
9	Wzrost temperatury mięknięcia postarzeniu, nie więcej niż	oC	PN-EN 1427
10	Temperatura łamliwości, nie więcej niż	oC	PN-EN 12593

2.2. Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz spełniający odpowiednie wymagania określone w tabeli 2.

Tabela 2. Wymagania wobec wypełniacza do warstwy wiążącej lub wyrównawczej z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości wypełniacza	Wymagania wobec wypełniacza w zależności od kategorii ruchu
		KR 3-4
1.	Uziarnienie wg PN-EN 933-10:	zgodne z tabelą 24 w PN-EN 13043
2.	Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB _F 10
3.	Zawartość wody wg PN-EN 1097-5; % (m/m) nie wyższa od:	1
4.	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-7:	deklarowana przez producenta
5.	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu wg PN-EN 1097-4; wymagana kategoria:	V _{28/45}
6.	Przyrost temperatury mięknięcia wg PN-EN 13179-1; wymagana kategoria:	ΔR&B8/25
7.	Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1; kategoria nie wyższa niż:	WS ₁₀
8.	Zawartość CaCO ₃ w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-2; kategoria, co najmniej:	CC ₇₀
9.	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym; kategoria:	K _a Deklarowana
10.	„Liczba asfaltowa” wg PN-EN 13179-2, kategoria	BN _{Deklarowana}

2.3. Kruszywo

Należy stosować kruszywa spełniające odpowiednie wymagania określone w tabeli 3 i 4 (lub 4a)

Tabela 3. Wymagania wobec kruszywa grubego do warstwy wiążącej lub wyrównawczej z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw w zależności od kategorii ruchu
		KR3-4
1.	Uziarnienie wg PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż:	G _C 85/20
2.	Tolerancje uziarnienia; wymagane kategorie:	G _{25/15} G _{20/15} G _{20/17,5}
3.	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f ₂

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw w zależności od kategorii ruchu	
			KR3-4
4.	Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:		Fl ₂₅ lub Sl ₂₅
5.	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5; kategoria nie wyższa niż:		C _{50/10}
6.	Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, rozdział 5; badana na kruszywie o wymiarze 10/14, kategoria nie wyższa niż:		LA ₃₀
7.	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta	
8.	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta	
9.	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1; badana na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16 lub 8/16, kategoria nie wyższa niż:		F ₂
10.	„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3; kategoria		SB _{LA}
11.	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3		SB _{LA}
12.	Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1, pkt 14.2; kategoria nie wyższa niż:	deklarowany przez producenta	
13.	Rozpad krzemianowy dwuwapniowego w kruszywie z żużła wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1, pkt 19.1:		mLPC0,1
14.	Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużła wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1, pkt 19.2:	wymagana odporność	
15.	Stalność objętości kruszywa z żużła stalowniczego wg PN-EN 1744-1, pkt 19.3; kategoria nie wyższa niż:	wymagana odporność	
			V _{3,5}

Tabela 4. Wymagania wobec kruszywa drobnego łamanego do warstwy wiążącej lub wyrównawczej z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw w zależności od kategorii ruchu	
			KR3-4
1.	Uziarnienie wg PN-EN 933-1 kruszywa wymagana kategoria:		GF 85 lub GA 85
2.	Tolerancja uziarnienia; Odchylenie nie większe niż wg kategorii		
3.	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1 w kruszywie drobnym; kategoria nie wyższa niż:		GTC20
4.	Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż: Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2	f ₁₆	MB _F 10
5.	wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-6, rozdział 8; kategoria nie niższa niż:		E _{CS} 30
6.	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta	
7.	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta	
8.	Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1, pkt 14.2; kategoria nie wyższa niż:		mLPC0,1

Tabela 4a. Wymagania wobec kruszywa drobnego niełamanego do warstwy wiążącej lub wyrównawczej z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw w zależności od kategorii ruchu	
			KR3-4
1.	Uziarnienie wg PN-EN 933-1 kruszywa wymagana kategoria:		GF 85 lub GA 85
2.	Tolerancja uziarnienia; Odchylenie nie większe niż wg kategorii		
3.	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1 w kruszywie drobnym; kategoria nie wyższa niż:		GTC20
4.	Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż: Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2	f ₃	MB _F 10
5.	wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-6, rozdział 8; kategoria nie niższa niż:		E _{CS} Deklarowana
6.	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta	
7.	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta	
8.	Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1, pkt 14.2; kategoria nie wyższa niż:		mLPC0,1

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

2.4. Granulat asfaltowy

Stosowanie granulatu asfaltowego nie może obniżać właściwości mieszanek mineralno – asfaltowych.

W przypadku, gdy do wytwarzania mieszanki mineralno – asfaltowej stosowany jest dodatek granulatu asfaltowego, to musi on spełniać wymagania WT-2 2014. Zestawienie wymagań podano w tabeli nr 5 oraz 5a. Jeżeli w granulacie występują materiały

obecność, zawartość i rodzaj powinny być udokumentowane i zadeklarowane do odpowiedniej kategorii. Zawartość materiałów obcych powinna być oznaczona zgodnie z PN-EN 12697-42.

Tabela 5. Wymagania wobec granulatu asfaltowego do warstwy wiążącej lub wyrównawczej z betonu asfaltowego Warstwa

L.P.	Wymagania	wiązącej lub wyrównawczej AC
		KR3-4
1.	Zawartość materiałów obcych	Kategoria FM _{1/0,1}
2.	Właściwości lepiscza odzyskanego w granulacie asfaltowym. PIK	Kategoria S ₇₀ Wartość średnia temperatury mięknięcia nie może być wyższa niż 70 ⁰ C. Pojedyncze wartości temperatury mięknięcia nie mogą przekraczać 77 ⁰ C
3.	Właściwości lepiscza odzyskanego w granulacie asfaltowym Penetracja	Kategoria P ₁₅ Wartość średnia nie może być mniejsza niż 15x0,1mm. Pojedyncze wartości penetracji nie mogą być mniejsze niż 10x0,1mm.
4.	Jednorodność	Wg tabeli 4

Do sklasyfikowania lepiscza odzyskanego w granulacie asfaltowym wystarcza oznaczenie temperatury mięknięcia PIK. Tylko w szczególnych przypadkach należy wykonać oznaczenie penetracji. Oceny właściwości lepiscza należy dokonać wg pkt.

4.2.2 normy PN-EN 13108-8.

Jednorodność granulatu asfaltowego jest oceniana na podstawie rozstępu procentowego udziału w granulacie: kruszywa grubego, kruszywa drobnego oraz pyłów, zawartości lepiscza oraz rozstępu wyników pomiarów temperatury mięknięcia lepiscza odzyskanego z granulatu asfaltowego.

Wymagane jest podanie zmierzonej wartości jednorodności rozstępu wyników badań właściwości, przeprowadzonych na liczbie próbek n, przy czym n powinno wynosić co najmniej 5. Liczbę próbek oblicza się, dzieląc masę materiału wyjściowego podanego w tonach [t] przez 500t, zaokrąglając w górę do pełnej liczby.

Wymagania dotyczące dopuszczalnego rozstępu wyników badań właściwości granulatu asfaltowego w tabeli nr 5a. Tabela 5a. Dopuszczalny rozstęp wyników badań właściwości partii granulatu asfaltowego

L.P.	Właściwość	Dopuszczalny rozstęp wyników badań partii granulatu do zastosowania w MMA
		w warstwie wiążącej lub wyrównawczej
1.	Temperatura mięknięcia lepiscza odzyskanego [°C]	8,0
2.	Zawartość lepiscza [% (m/m)]	1,2
3.	Kruszywo o uziarnieniu poniżej 0,063mm [% (m/m)]	10,0
4.	Kruszywo o uziarnieniu od 0,063mm do 2mm [% (m/m)]	16,0
5.	Kruszywo o uziarnieniu powyżej 2mm [% (m/m)]	18,0

2.5. Środek adhezyjny

Mogą być stosowane jedynie środki adhezyjne posiadające aprobatę techniczną IBDiM i atest producenta.

Środki adhezyjne należy stosować zgodnie z warunkami podanymi w aprobacie technicznej.

3. SPRZĘT

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

- wytwórni stacjonarnej (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych o sterowaniu elektronicznym, o wydajności min. 150 ton/godz.
- układarek do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego, z elektronicznym sterowaniem układania i wyposażonych w płytę do wstępnego zagęszczenia z układem grzewczym,
- skraplarek, wyposażonych w elektroniczny układ sterowania dozowaniem lepiscza asfaltowego, a odchyłka dozowania nie może przekraczać +/- 10% ustalonej jednostkowej ilości dozowania,
- walców lekkich, średnich i ciężkich stalowych gładkich,
- walców ogumionych o regulowanym ciśnieniu w oponach,
- samochodów samowładowczych wysokotonażowych z przykryciem brezentowym.

4. TRANSPORT

Transport asfaltów drogowych może odbywać się w:

- cysternach kolejowych,
- cysternach samochodowych

lub innych pojemnikach stalowych, zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru.

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

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

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

Mieszanke betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowładowczymi wyposażonymi w pokrowce brezentowe.

W czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek mieszanka powinna być przykryta pokrowcem.

Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godziny z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury w budowania.

Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ściankami skrzyni wyposażonej w system grzewczy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Projektowanie mieszanki mineralno – asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca opracuje i dostarczy Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych.

Projektowanie empiryczne mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki,
- 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. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych betonu asfaltowego oraz minimalne zawartości asfaltu podano odpowiednio w tabeli 6 oraz 6a.

UWAGA: podana minimalna zawartość asfaltu B_{min} dotyczy AC o referencyjnej gęstości mieszanki mineralnej równej $2,65 \text{ Mg/m}^3$. W przypadku, gdy mieszanka mineralna charakteryzuje się inną gęstością należy do B_{min} zastosować współczynnik korygujący α wg wzoru:

$$\alpha = 2,65 / \rho_a$$

ρ_a – gęstość ziarn kruszywa mieszanki mineralnej, w megagramach na metr sześcienny (Mg/m^3), określona zgodnie z normą EN 1097-6.

Tabela 6. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy wiążącej lub wyrównawczej AC 16 W

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)] AC16W	
	KR3-4	
Wymiar sita #, [mm]:	od	do
31,5	—	—
22,4	100	—
16	90	100
11,2	70	90
8	55	80
2	25	50
0,125	4	12
0,063	4,0	10,0
Zawartość lepiszcza,	$B_{min4,6}$	

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek laboratoryjnych. Próbkę powinny spełniać odpowiednie wymagania podane w tabeli 7 – 8.

Tabela 7. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy wiążącej lub wyrównawczej

Właściwość	Warunki		Metoda i warunki badania EN	Wymiar mieszanki dla kategorii ruchu KR3-4
	zagęszczania wg PN-13108-20			
Zawartość wolnych przestrzeni Odporność na deformacje	C.1.3, ubijanie, 2×75 uderzeń		PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{min4,0}$ $V_{max7,0}$
trwale (grubość płyty 60mm, procedurę kondycjonowania krótkoterminowego mma przed zagęszczeniem próbek do badań podano w załączniku nr 2)	C.1.20, wałowanie, $P_{98}-P_{100}$		PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C , 10 000 cykli	$WTS_{AIR0,15}$ $PRD_{AIR7,0}$
Wrażliwość na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń		PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania (ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku nr 1), badanie w 25°C	$ITSR_{80}$

Wykonana warstwa wiążąca lub wyrównawcza z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w tabeli 8. Tabela 8. Właściwości wykonanej warstwy wiążącej lub wyrównawczej z betonu asfaltowego

Parametr	Wartość dla kategorii ruchu	
	KR3-4	
Wskaźnik zagęszczenia w warstwie, [%]	$\geq 98,0$	
Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie dla, [% (v/v)]	$4,0 \div 7,0$	

Po zakończeniu projektowania składu mieszanki należy wykonać pełne badania wg wymagań określonych w tabeli 7 oznaczone jako „badanie typu”, zakończone pisemnym sprawozdaniem.

5.2. Ocena zgodności

5.2.1 Wstępne Badanie Typu

Wstępne Badanie Typu (kompletna recepta) obejmuje kompletny zestaw badań mieszanki mineralno – asfaltowej betonu asfaltowego określonych w niniejszej ST, określających przydatność mieszanek mineralno – asfaltowych do wskazanego zastosowania, wraz z badaniami materiałów składowych.

Wstępne Badanie Typu powinno być przeprowadzone przy pierwszym wprowadzeniu mieszanek mineralno – asfaltowych do obrotu w celu wykazania zgodności z niniejszymi SST.

Sprawozdanie z Badania Typu powinno zawierać informacje ogólne (nr identyfikacyjny badania, nr normy wyrobu, nazwę i adres producenta MMA, datę badania, informację kto opracował i autoryzował Badanie Typu, określenie typu mieszanki, zestawienie załączników do Badania Typu, rodzaj walidacji, dla MMA z asfaltem modyfikowanym min i max temperatura produkcji, informacja o przeznaczeniu MMA), informacje o składnikach (każdy wymiar kruszywa – pochodzenie i rodzaj jego uziarnienie i gęstość, jeżeli stosowany jest destruk – jego pochodzenie [warstwa i droga] uziarnienie, lepiszcze – typ, rodzaj i pochodzenie, dodatki – źródło i rodzaj), informacje o mieszance mineralno asfaltowej oraz mieszance mineralnej (skład %

MMA wejściowy i wyjściowy, skład % MM, krzywa uziarnienia MMA, zawartość asfaltu zadozowanego, zawartość asfaltu całkowitego, zawartość asfaltu nierozpuszczalnego, zawartość asfaltu rozpuszczalnego, zawartość wolnej przestrzeni w MMA, procentowa ilość dodatków z podaniem sposobu dozowania, metoda, energia i temperatura zagęszczania próbek), załączniki (oznakowanie CE lub badania typu, sprawozdania z badań wszystkich właściwości składników MMA, badań MMA) Sprawozdanie z Badania Typu zachowuje ważność do określonego składu mieszanki, aż do wystąpienia zmiany materiałów składowych, ale nie dłużej niż przez okres pięciu lat. Badanie typu powinno zostać powtórzone w przypadku gdy:

- upłynęło pięć lat od jego wykonania,
- nastąpiła zmiana złoża kruszywa,
- nastąpiła zmiana rodzaju kruszywa (typu petrograficznego),
- nastąpiła zmiana kategorii kruszywa grubego w kategorii: kształtu, udziału ziaren częściowo przekruszonych, odporności na rozdrabnianie, kanciastości kruszywa drobnego, zmiana gęstości MM (średnio ważona obliczona z wszystkich frakcji) o więcej niż $0,05\text{Mg/m}^3$
- nastąpiła zmiana rodzaju lepiszcza (zmiana źródła pochodzenia lepiszczy drogowych nie powoduje konieczności wykonania nowego Badania Typu, zasada ta nie dotyczy asfaltów modyfikowanych)
- nastąpiła zmiana typu mineralogicznego wypełniacza.

Producent powinien posiadać certyfikowany system Zakładowej Kontroli Produkcji do każdego miejsca produkcji mieszanki mineralno – asfaltowej, z której będzie ona dostarczona na kontrakt. Certyfikat ZKP powinien być aktualny, dotyczyć WMA, która będzie produkowała MMA na kontrakt oraz być wystawiony przez jednostkę notyfikowaną. Certyfikat i wszelkie dokumenty dotyczące ZKP muszą być udostępnione Inspektorowi na jego żądanie.

5.2.3. Oznakowanie i dokument towarzyszący dostawie

Dostawca/producent MMA powinien oznakowywać MMA znakiem CE na dokumentach handlowych przekazywanych odbiorcy/Wykonawcy Robót oraz dołączyć do każdej dostawy dokument towarzyszący dostawie wg wzoru podanego w PN-EN 13108-1 w pełnej lub skróconej formie. Wykonawca uzgodni z Inspektorem Nadzoru formę oznakowania i formę dokumentu towarzyszącego dostawie.

Dokument dostawy towarzyszący każdej partii mieszanki mineralno – asfaltowej wysłanej przez wytwórnię musi zawierać producenta mieszanki i identyfikację wytwórni, opis wyrobu AC 22 P 35/50, możliwość uzyskania informacji na temat wyników wstępnego typu, informacja o zastosowanych dodatkach.

Na potrzeby kontraktu produkcja mieszanki mineralno – asfaltowej może nastąpić po akceptacji przez Inspektora Nadzoru sprawozdania ze wstępnego badania typu oraz ustaleniu wejściowego lub wyjściowego składu mieszanki. Inspektor Nadzoru po sprawdzeniu merytorycznej poprawności przedstawionych dokumentów, dopuszcza do rozpoczęcia produkcji i układania MMA. Nie dopuszcza się produkcji mieszanki na WMB, do której nie wydano certyfikatu do ZKP. Podczas produkcji stosuje się produkcyjny poziom zgodności (PPZ) zgodnie z normą PN-EN 13108-21 załącznik A.

Mieszankę mineralno – asfaltową należy produkować w otaczarce o mieszanii cyklicznym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno – asfaltowej. Dozowanie składników, w tym także wstępne, powinno być wagowe i zautomatyzowane. Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna dziesiąta elementarna wagi, lecz nie więcej niż $\pm 2\%$ w stosunku do masy składnika. Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostatowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją $\pm 5^\circ\text{C}$.

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę (nie więcej niż 30°C od maksymalnej temperatury MMA).

5.3. Przygotowanie podłoża

Powierzchnia podłoża pod warstwę wiążącą lub wyrównawczą powinna być sucha i czysta, wyprofilowana, równa i bez kolein. Równość podłoża pod warstwy asfaltowe powinna być mierzona metodą łąty i klina lub planografem.

Dopuszczalne nierówności powinny być mniejsze lub równe 12mm .

Przed rozłożeniem warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego, podłoże należy skropić emulsją asfaltową. Do połączenia warstw asfaltowych należy stosować kationową emulsję asfaltową szybkozspadową w ilości min $0,3\text{kg/m}^2$ max $0,5\text{kg/m}^2$.

Należy zapewnić pełną szczepność pomiędzy warstwami asfaltowymi. Wytrzymałość na ścinanie połączenia pomiędzy warstwami asfaltowymi musi spełniać wymagania poniżej:

- podbudowa asfaltowa/warstwa wiążąca – $0,7\text{ MPa}$.

Badanie należy wykonać metodą Leutner'a opisaną w „Instrukcji Laboratoryjnego Badania Szczepności Międzywarstwowej Warstw Asfaltowych Wg Metody Leutnera I Wymagania Techniczne Szczepności” (GDDKiA 31.08.2014)

Powierzchnie czołowe krawężników, włazów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem drogowym lub innym materiałem uszczelniającym zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru.

5.4. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia w ciągu ostatniej doby była nie niższa od 0°C . Temperatura w czasie robót nie powinna być niższa od $+5^\circ\text{C}$. Nie dopuszcza się układania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru.

5.5. Wykonanie warstwy z betonu asfaltowego

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymaniem niwelety zgodnie z Dokumentacją Projektową. Zagęszczanie warstwy powinno odbywać się zgodnie z ustalonym schematem przejść walców gwarantującym uzyskanie prawidłowego zagęszczenia.

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna być zgodna ze wskazaniami

producenta asfaltu. Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna mieścić się w

przedziale minimalnych i maksymalnych

wartości temperatury mieszanki: 145°C do 180°C

- dla asfaltu 35/50

- dla asfaltu 50/70 140°C do 175°C

Zagęszczanie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być $98,0\%$.

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 15 cm.

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 złączy roboczych powinien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inspektorowi Nadzoru sprawozdanie z Badania Typu (kompletną receptę) zgodnie z punktem 5.2.1 niniejszych SST.

6.2. Badania w czasie robót

Badania dzielą się na:

- badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zleceńodawcy).

6.2.1. Badania Wykonawcy

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w SST. Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć. Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inspektorowi Nadzoru na jego żądanie. Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem

nawierzchni: tablica 9 pkt. 1-8

tablica 10 pkt. 1,4,5,6,8,9,10

6.2.2. Badania kontrolne

Badania kontrolne są badaniami Inspektora Nadzoru, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w SST. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Laboratorium Zamawiającego w obecności Inspektora Nadzoru oraz Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

6.2.3. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Tabela 9. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań.	Minimalna liczba badań
1	Dozowanie składników z częstotliwością		dozór ciągły
2	Skład mieszanki mineralno-asfaltowej, uziarnienie mieszanki mineralnej, właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej (zawartość wolnych przestrzeni) - pobranej w wytwórni		Zgodnie z wymaganiami Zakładowej Kontroli Produkcji (ZKP)
3	Właściwości asfaltu (badania niepełne)		Zgodnie z wymaganiami Zakładowej Kontroli Produkcji (ZKP)
4	Właściwości wypełniacza (badania niepełne)		Zgodnie z wymaganiami Zakładowej Kontroli Produkcji (ZKP)
5	Właściwości kruszywa		Zgodnie z wymaganiami Zakładowej Kontroli Produkcji (ZKP)
6	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej		dozór ciągły
7	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej		każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowania jw.
8	Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej		
9	Zawartość lepiszcza w mieszance mineralno-asfaltowej		jeden raz na 2500 m ² lecz nie mniej niż
10	Uziarnienie mieszanki mineralnej		jeden raz na dzienną działkę roboczą
11	Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej (gęstość, gęstość objętościowa, zawartość wolnych przestrzeni)		

6.2.4. Badanie właściwości asfaltu

Należy wykonać badania sprawdzające z częstotliwością zgodną z ZKP w zakresie:

penetracji w temp. 25°C,

temperatury mięknięcia PiK,

6.2.5. Badanie właściwości wypełniacza

Należy określić właściwości wypełniacza opisane w pkt 2.3 z częstotliwością zgodną z ZKP w zakresie:

uziarnienia,

wilgotności,

gęstości.

6.2.6. Badanie właściwości kruszywa

Należy badać uziarnienie kruszywa z częstotliwością wymagana w ZKP.

Przy każdej zmianie kruszywa należy określić przydatność kruszywa wg pkt 2 oraz opracować nową receptę laboratoryjną i uzgodnić ją z Inżynierem

6.2.7. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej

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

6.2.8. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury. Temperatura może być również odczytywana lub rejestrowana automatycznie z urządzenia pomiarowego zainstalowanego w otaczarce.

Dokładność pomiaru 2°C. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w ST.

6.2.9. Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej

Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowania. Mieszanka musi wykazywać jednolitą barwę i jednorodność.

6.2.10. Zawartość lepiszcza w mieszance mineralno-asfaltowej

Badanie zawartości lepiszcza w mieszance mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji zgodnie z PN-EN 12697-1. Zawartość lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z próbki pobranej z nawierzchni nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnej odchyłki $\pm 0,3$ %. Każdy negatywny wynik zawartości lepiszcza w mieszance mineralno – asfaltowej, należy powtórzyć komisyjnie. Komisja uczestnicząca będzie w trakcie ponownego pobierania próbki, a badanie komisyjne wykonane zostanie przez Laboratorium Nadzorujące działającym na zlecenie Zamawiającego przy udziale Członków Komisji. Jeśli powtórzone badanie da wynik pozytywny, to oznaczać to będzie poprawne wykonanie warstwy. Jeśli natomiast wynik będzie negatywny Zamawiający dla zawartości z odchyłką większą od 0,5% od projektowanej przewiduje usunięcie wykonanej warstwy i ułożenie jej ponownie. Dla

zawartości lepiszcza pomiędzy $\pm 0,3\%$ a $\pm 0,5\%$ Zamawiający wyliczy potrącenie ze względu na niezgodną z założoną ilością lepiszcza w mieszance mineralno - asfaltowej, ze wzoru :

$$A = ((p/100) \times 30 \times K \times F)$$

Gdzie:

A – wartość bezwzględna potrącenie, [PLN]

p – wartość przekroczenia w dół wartości granicznej i tolerancji na podstawie zawartości podanej przy badaniach kontrolnych mieszanki wykonanych w ramach odbioru w %,

K – cena jednostkowa wg kosztorysu wykonawczego z narzutami w PLN/m² ,

F – powierzchnia objęta sprawdzeniem w m² (dla pojedynczego badania powierzchnia wynosi 2500 m²) .

Przykład:

K = 40 PLN/m²

F = 2500 m²

Wymagana zawartość asfaltu 4,5% (dopuszczalne granice 4,2 – 4,8 %)

Zbadana zawartość asfaltu w próbce 4,0%

Niedobór – 0,2%

Zatem wartość bezwzględna potrącenia wynosi:

$$A = (0,2/100) \times 30 \times 40 \times 2500 = 6\,000 \text{ PLN}$$

Koszt pobrania próbki oraz badania komisijnego ponosi Wykonawca.

6.2.11. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Uziarnienie mieszanki mineralnej należy badać na kruszywie uzyskanym po ekstrakcji zgodnie z PN-EN 12697-2.

Krzywa uziarnienia z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z próbki pobranej z nawierzchni nie może odbiegać od wartości projektowanych, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek jak niżej:

- zawartość frakcji < 0,063 mm - $\pm 2,0\%$

- zawartość frakcji < 0,125 mm - $\pm 2,0\%$

- zawartość frakcji 0,063 – 2,0 mm - $\pm 3,0\%$

- zawartość frakcji > 2,0 mm - $\pm 3,0\%$

- zawartość frakcji > 11,2 mm - $\pm 4,0\%$.

Każdy negatywny wynik uziarnienia mieszanki mineralno – asfaltowej, należy powtórzyć komisyjnie. Dopuszcza się badanie komisyjne na próbce archiwalnej pobranej w trakcie wykonywania nawierzchni lub na próbce wywierconej z nawierzchni, przy czym średnica odwiertu powinna być nie mniejsza niż 150 mm. Komisja uczestniczyć będzie w trakcie ponownego pobierania próbki, a badanie komisyjne wykonane zostanie przez Laboratorium Nadzorujące działającym na zlecenie Zamawiającego przy udziale Członków Komisji. Jeśli powtórzone badanie da wynik pozytywny, to oznaczać to będzie poprawne wykonanie warstwy. Jeśli natomiast wynik będzie negatywny Zamawiający przewiduje usunięcie wykonanej warstwy i ułożenie jej ponownie. Koszt pobrania próbki oraz badania komisijnego ponosi Wykonawca.

6.2.10. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

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

6.3. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości warstw nawierzchni z betonu asfaltowego

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych warstw nawierzchni z betonu asfaltowego podaje tabela 10. Tabela 10. 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 drogi
2	Równość podłużna warstwy	pomiar równości należy wykonać zgodnie z pkt 6.4.3
3	Równość poprzeczna warstwy	nie rzadziej niż co 5 m
4	Spadki poprzeczne warstwy	10 razy na odcinku drogi
5	Rzędne wysokościowe warstwy	pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy
6	Ukształtowanie osi w planie	
7	Grubość warstwy	2 próbki z każdej warstwy
8	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
9	Krawędź warstwy	cała długość
10	Wygląd warstwy	ocena ciągła
11	Zagęszczenie warstwy	1 próbka z każdej warstwy o powierzchni do 1500m ² , lecz nie mniej niż raz na dzienną działkę roboczą
12	Wolna przestrzeń w warstwie	jw.

6.3.2. Szerokość warstwy

Szerokość warstwy z betonu asfaltowego powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją +5 cm.

6.3.3. Równość warstwy

Pomiar równości podłużnej należy wykonywać na każdym pasie ruchu.

Równość podłużną nawierzchni należy mierzyć wg BN-68/8931-04 planografem, a w miejscach niedostępnych – łątą i klinem.

Równość poprzeczną należy mierzyć łątą i klinem.

Dopuszczalne nierówności podłużne i poprzeczne powinny być nie większe niż 9 mm. W przypadku negatywnych pomiarów równości podłużnej/poprzecznej należy określić powierzchnię, na której występują. Jeśli powierzchnia ta nie przekracza 5 % powierzchni badanego odcinka, to należy uznać nawierzchnię za poprawnie wykonaną.

6.3.4. Spadki poprzeczne warstwy

Spadki poprzeczne warstwy z betonu asfaltowego na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, z tolerancją 0,5%.

6.3.5. Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją 1 cm.

6.3.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z Dokumentacją Projektową, z tolerancją 5 cm.

6.3.7. Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być badana zgodnie z normą PN-EN 12697-29. Grubość warstwy powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową. Dopuszczalne odchyłki grubości: $\pm 10\%$.

Każdy negatywny wynik grubości warstwy nawierzchni, należy powtórzyć komisyjnie. Komisja uczestniczyć będzie w trakcie ponownego pobierania próbek, a badanie komisyjne wykonane zostanie przez Laboratorium Nadzorujące działającym na zlecenie Zamawiającego przy udziale Członków Komisji. Jeśli powtórzone badanie da wynik pozytywny, to oznaczać to będzie poprawne wykonanie warstwy. Jeśli natomiast wynik będzie negatywny Zamawiający dla wartości grubości warstwy z odchyłką większą od -15% od projektowanej przewiduje usunięcie wykonanej warstwy i ułożenie jej ponownie. Dla wartości poniżej - 10,0% jednak nie mniej niż -15,0% Zamawiający wyliczy potrącenie ze względu na niższą od wartości dopuszczalnej grubości warstwy, ze wzoru :

$$A=(p^2/100)x3,75xKxF$$

Gdzie:

A – potrącenie, [PLN]

p – wartość przekroczenia w dół wartości granicznej w stosunku od żądanej grubości w

%, K – cena jednostkowa wg kosztorysu wykonawczego z narzutami w PLN/m²,

F – powierzchnia objęta sprawdzeniem w m² (dla pojedynczego badania powierzchnia wynosi 1500 m²)

Przykład:

K = 40 PLN/m²

F = 1500 m²

Wymagana grubość warstwy 80 mm (dopuszczalne granice +/- 10%)

Zbadana grubość warstwy 68 mm co stanowi odchylenie od projektowanej grubości

o 15 % Niedobór – 5%

Zatem wartość bezwzględna potrącenia wynosi:

$$A= (5^2/100)x3,75x40x1500 = 56 250 \text{ PLN}$$

Koszt pobrania próbki oraz badania komisyjnego ponosi Wykonawca.

6.3.8. Złącza podłużne i poprzeczne

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

6.3.9. Wygląd warstwy

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

6.3.10. Zagęszczenie warstwy i wolna przestrzeń w warstwie

Zagęszczenie i wolna przestrzeń w warstwie powinny być badane na próbkach odwierconych z nawierzchni zgodne z PN-EN 12697-5 (met. A), PN-EN 12697-6 oraz PN-EN 12697-8. Wyniki badań powinny być zgodne z wartościami podanymi w tabeli nr 8.

Każdy negatywny wynik parametru zagęszczenia i/lub wolnej przestrzeni warstwy nawierzchni, należy powtórzyć komisyjnie. Komisja uczestniczyć będzie w trakcie ponownego pobierania próbek, a badanie komisyjne wykonane zostanie w Laboratorium Nadzorującym działającym na zlecenie Zamawiającego przy udziale Członków Komisji. Jeśli powtórzone badanie da wynik pozytywny, to oznaczać to będzie poprawne wykonanie warstwy. Jeśli natomiast wynik będzie negatywny Zamawiający dla wartości wskaźnika zagęszczenia mniejszej od 97,0% przewiduje usunięcie wykonanej warstwy i ułożenie jej ponownie. Dla wartości wskaźnika zagęszczenia poniżej 98,0% jednak nie mniej niż 97,0% Zamawiający wyliczy potrącenie ze względu na niższy od wartości dopuszczalnej wskaźnik zagęszczenia, ze wzoru :

$$A=(p^2/100)x3xKxF$$

Gdzie:

A – potrącenie, [PLN]

p – wartość przekroczenia w dół wartości granicznej w stosunku do żądanego stopnia

zagęszczenia w %, K – cena jednostkowa wg kosztorysu wykonawczego z narzutami w PLN/m²,

F – powierzchnia objęta sprawdzeniem w m².

W/w algorytm ma również zastosowanie dla parametru wolnej przestrzeni w warstwie nawierzchni, w przypadku gdy wartość wolnej przestrzeni w warstwie przekroczy o 0,5 poniżej lub powyżej dopuszczalnych granic.

Przykład:

K = 40 PLN/m²

F = 1500 m²

Wymagany wskaźnik zagęszczenia 98%

Zbadany wskaźnik zagęszczenia 97%

Niedobór – 1%

Zatem wartość bezwzględna potrącenia wynosi:

$$A= (1^2/100)x3x40x1500 = 1800 \text{ PLN}$$

Koszt pobrania próbki oraz badania komisyjnego ponosi Wykonawca.

6.3.11. Krawędź, obramowanie warstwy

Warstwa ścieralna przy opornikach drogowych i urządzeniach w jezdni powinna wystawać od 3 do 5 mm ponad ich powierzchnię. Warstwy bez oporników powinny być wyprofilowane, a w miejscach gdzie zaszła konieczność obcięcia – pokryte asfaltem drogowym 70/100 lub innym materiałem uszczelniającym zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru.

7. OBMIAK ROBÓT

Jednostką obmiarową jest 1 m² (metr kwadratowy) wykonanej warstwy z betonu asfaltowego wg Dokumentacji Projektowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena 1 m² wykonanej warstwy z betonu asfaltowego wg Dokumentacji Projektowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót, zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu,
- zakup i dostarczenie materiałów do wytwórni,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wykonanie odcinka próbnego,
- wytworzenie mieszanki mineralno-bitumicznej,
- transport mieszanki do miejsca wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,

- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w ST.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-EN 12697-1	
PN-EN 12697-11	Mieszanki mineralno – asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco. Część 1: Zawartości lepiszcza rozpuszczalnego.
PN-EN 12697-12	Mieszanki mineralno – asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco. Część 11: Określanie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
PN-EN 12697-13	Mieszanki mineralno – asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco. Część 12: Określanie wrażliwości próbek asfaltowych na wodę
PN-EN 12697-14	Mieszanki mineralno – asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco. Część 13: Pomiar temperatury
PN-EN 12697-18	Mieszanki mineralno – asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco. Część 14: Zawartość wody
PN-EN 12697-2	Mieszanki mineralno – asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco. Część 18: Spływność lepiszcza
PN-EN 12697-22	Mieszanki mineralno – asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco. Część 2: Oznaczenie składu ziarnowego
PN-EN 12697-23	Mieszanki mineralno – asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco. Część 22: Koleinowanie
PN-EN 12697-27	Mieszanki mineralno – asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco. Część 23: Określanie pośredniej wytrzymałości na rozciąganie próbek asfaltowych
PN-EN 12697-28	Mieszanki mineralno – asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco. Część 27: Pobieranie próbek
PN-EN 12697-29	Mieszanki mineralno – asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco. Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia
PN-EN 12697-30	Mieszanki mineralno – asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco. Część 29: Oznaczenie wymiarów próbki z mieszanki mineralno – asfaltowej
PN-EN 12697-33	Mieszanki mineralno – asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco. Część 30: Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie
PN-EN 12697-35	Mieszanki mineralno – asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco. Część 33: Przygotowanie próbek zagęszczonych urządzeniem wałującym
PN-EN 12697-36	Mieszanki mineralno – asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco. Część 35: Mieszanie laboratoryjne
PN-EN 12697-5	Mieszanki mineralno – asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco. Część 36: Oznaczenie grubości nawierzchni asfaltowych
PN-EN 12697-6	Mieszanki mineralno – asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco. Część 5: Oznaczenie gęstości
PN-EN 12697-8	Mieszanki mineralno – asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco. Część 6: Oznaczenie gęstości objętościowej próbek mieszanki mineralno – asfaltowej
PN-EN 13108-1	Mieszanki mineralno – asfaltowe. Wymagania Część 1: Beton asfaltowy.
PN-EN 13108-20	Mieszanki mineralno – asfaltowe. Wymagania Część 20: Badanie typu
PN-EN 13108-21	Mieszanki mineralno – asfaltowe. Wymagania Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji
PN-EN 14023	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady specyfikacji dla asfaltów modyfikowanych
PN-EN 13043	polimerami
PN-EN 1097-2	Kruszywo do mieszanek mineralno – asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
PN-EN 1097-3	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
PN-EN 1097-4	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie gęstości nasypowej i jamistości
PN-EN 1097-5	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczenie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
PN-EN 1097-7	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczenie gęstości ziaren i nasiąkliwości
PN-EN 1097-8	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 7: Oznaczenie gęstości wypełniacza. Metoda piknometryczna
PN-EN 1367-1	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 8: Oznaczenie polerowalności kamienia
PN-EN 1367-3	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczenie mrozoodporności
PN-EN 1367-5	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
PN-EN 1367-6	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 5: Oznaczenie odporności na szok termiczny
PN-EN 932-1	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 6: Mrozoodporność w obecności soli
PN-EN 932-2	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pobierania próbek
PN-EN 932-3	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pomniejszania próbek laboratoryjnych
PN-EN 932-5	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie
PN-EN 932-6	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Część 6: Definicje powtarzalności i odtwarzalności
PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie składu ziarnowego. Metoda

PN-EN 933-10	przesiewania
PN-EN 933-2	przesiewania Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek . Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
PN-EN 933-3	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie składu ziarnowego. Nominalne wymiary otworów sit badawczych
PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
PN-EN 933-5	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczenie kształtu ziaren. Wskaźnik kształtu
PN-EN 933-6	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
PN-EN 933-9	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 6: Ocena właściwości powierzchni. Wskaźnik przepływu kruszyw.
PN-EN 12591	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie błękitem metylowym.
PN-EN 14023	Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
PN-EN ISO 4259	Asfalty i produkty asfaltowe – Specyfikacja asfaltów modyfikowanych polimerami
PN-EN 13036-7	Przetwory asfaltowe. Wyznaczanie i stosowanie precyzyjnych metod badania Drogi samochodowe i lotniskowe – Metody badań – Część 7: Pomiar nierówności nawierzchni; badanie liniałem mierniczym

10.2. Inne dokumenty

Wymagania Techniczne WT-2 2014 Mieszanki mineralno – asfaltowe Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych
Wymagania Techniczne WT-2 2010 Mieszanki mineralno – asfaltowe Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych
Wymagania Techniczne WT-2 2008 Mieszanki mineralno – asfaltowe Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych
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)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 16 stycznia 2002 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących autostrad płatnych (Dz.U. Nr 12 z 2002 r., poz. 116)

Wymagania Techniczne WT-1 2010 Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwardzeń na drogach publicznych – IBDiM, 2008 r.

D - 06.03.02 UZUPEŁNIENIE POBOCZY

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot OST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z naprawą poboczy gruntowych przy realizacji zadania Remont drogi powiatowej nr 1644K Łopuszna - Dursztyn w miejscowości Dursztyn w km 8+500 do km 8+687.

1.2. Zakres stosowania

Ogólna specyfikacja techniczna stanowi podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach wojewódzkich, powiatowych i gminnych.

1.3. Zakres robót objętych

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

- naprawy lokalnie uszkodzonych poboczy,
- profilowania i uzupełniania zaniżeń poboczy,
- ścianiania zawyżonych poboczy lub wykonania rowków odpływowych przez zawyżone pobocze.

1.4. Określenia podstawowe

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

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

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

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

$$I_s = \frac{d}{d_s}$$

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

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

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

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

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

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

1.4.6. Mieszanka optymalna - mieszanka gruntu rodzimego z innym gruntem poprawiającym skład granulometryczny i właściwości gruntu rodzimego.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5. 2. materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Rodzaje materiałów stosowane na uzupełnienia poboczy

2.2.1. Grunty

Na uzupełnienia poboczy mogą być stosowane:

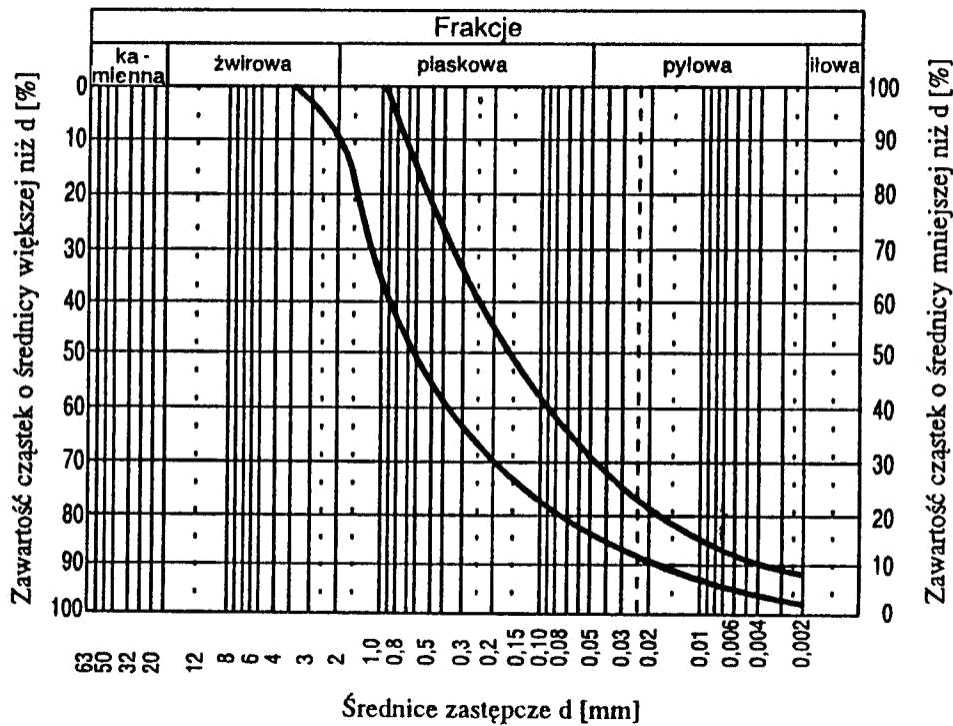
- rozdrobnione skały,
- żwiry i mieszanki, wg PN-B-11111 [2],
- piaski, wg PN-B-11113 [3],
- żużle wielkopieczowe wg PN-B-23004 [4] i inne żużle metalurgiczne ze starych hałd (nierozpadowe) drobnoziarniste lub gruboziarniste po uprzednim rozdrobnieniu oraz zbadaniu, że nie zawierają żadnych elementów szkodliwych dla środowiska naturalnego. Zaleca się stosowanie żużli, których okres składowania wynosi co najmniej 2 lata.

2.2.2. Mieszanka gliniasto-piaskowa

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

Tablica 1. Ramowy skład uziarnienia optymalnej mieszanki gliniasto-piaskowej

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



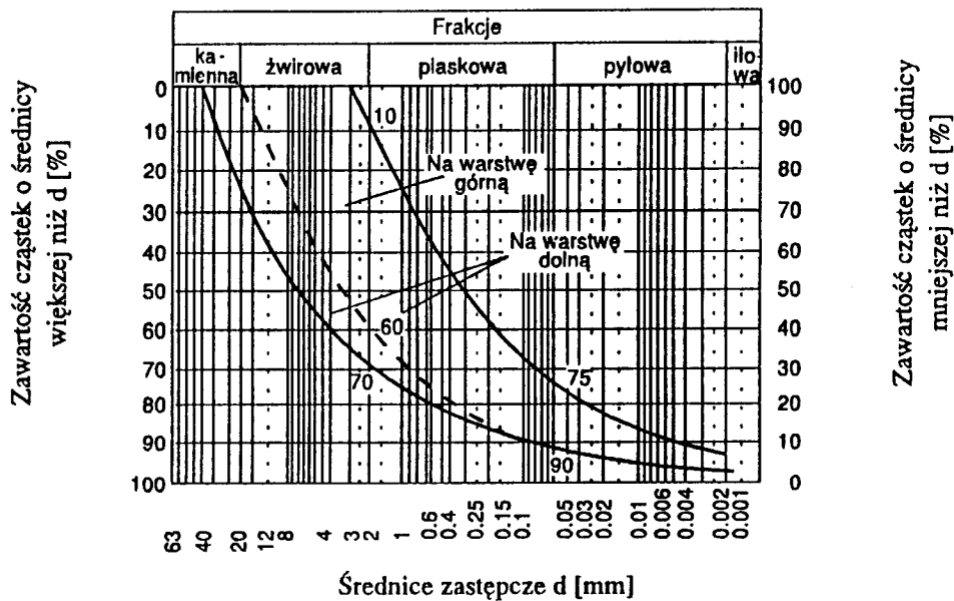
Rys. 1. Obszar uziarnienia optymalnej mieszanki gliniasto-piaskowej

2.2.3. Mieszanka gliniasto-żwirowa

Optymalna mieszanka gliniasto-żwirowa powinna mieć ramowy skład uziarnienia wg tablicy 2, a jej krzywa uziarnienia powinna posiadać uziarnienie ciągłe i leżeć w obszarze określonym na rysunku 2.

Tablica 2. Ramowy skład uziarnienia optymalnej mieszanki gliniasto-żwirowej

Wymiary oczek kwadratowych sit (mm)	Przechodzi przez sito, %			
	na warstwę dolną		na warstwę górną	
40		100		100
20	100	70	-	100
2	90	30	90	40
0,05	25	10	25	10
0,002	7	4	7	4



Rys. 2. Obszar uziarnienia optymalnej mieszanki gliniasto-żwirowej

2.2.4. Mieszanka gruntów z kruszywami odpadowymi

Do uzupełnienia poboczy można również stosować mieszankę gruntu pobocza z:

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

2.2.5. Destrukt z frezowania nawierzchni bitumicznych

Do uzupełnienia poboczy można stosować destrukta o granulacji od 0 do 16 mm.

2.3. Wymagania dla gruntów i mieszanek

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

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

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

2.4. Woda

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

3. sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

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

- zrywarek, kultywatorów lub bron talerzowych do ewentualnego spulchnienia
- gruntów, równiarek do profilowania przekroju poprzecznego poboczy, ścinarek poboczy,
- ładowarek czołowych i chwytakowych do załadunku gruntu,
- walców statycznych gładkich i ogumionych wielokołowych lub walców wibracyjnych do 5 ton, płytowych zagęszczarek wibracyjnych,
- przewoźnych zbiorników na wodę wyposażonych w urządzenia do równomiernego i kontrolowanego rozpryskiwania wody oraz w pompy do napełniania zbiorników wodą,
- szczotek mechanicznych.

4. transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Środki transportu do wykonania robót

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

5. wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Założenia ogólne

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

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

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

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

5.3. Przygotowanie poboczy do naprawy

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

- a) usunięcia z naprawianych powierzchni zanieczyszczeń takich jak gałęzie, kamienie, liście z drzew, skoszenia trawy i chwastów, a w razie wykonywania ścinki poboczy, również pachołków bądź innych elementów, których usunięcie czasowe

nie spowoduje zagrożenia dla bezpieczeństwa ruchu drogowego. Usunięcie pachołków, słupków kilometrowych, hektometrowych itp. lub innych elementów Wykonawca uzgodni z Inżynierem,

- b) wyznaczenia szerokości pobocza i ustalenia krawędzi korony drogi,
- c) odwodnienia naprawianych powierzchni w przypadku stwierdzenia zastoisk wodnych, przez wykopanie rowków odwadniających,
- d) spulchnienia powierzchni lub rozdrobnienia darniny w przypadkach niezbędnych przy wykonywaniu ścinki poboczy,
- e) spulchnienia powierzchni poboczy na głębokość od 2 do 3 cm przy ich uzupełnianiu dla dobrego związania warstw,
- f) spryskania wodą powierzchni naprawianych w przypadku nadmiernie suchego gruntu poboczy.

5.4. Naprawa lokalnie uszkodzonych poboczy

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

- a) dokona spulchnienia gruntu w miejscu naprawy na głębokość od 2 do 3 cm (w obrysie uszkodzenia) oraz (w przypadku konieczności) dokona nawilgocenia gruntu podłoża,
- b) wypełni ubytek gruntem oraz dokona jego zagęszczenia wibratorami płytowymi aż do uzyskania wskaźnika zagęszczenia określonego wg BN-77/8931-12 [6], co najmniej 0,98 maksymalnego zagęszczenia wg normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [1],
- c) wyrówna naprawiane miejsce do spadku poprzecznego zgodnego ze spadkiem istniejącego pobocza.
Do napraw poboczy Wykonawca powinien użyć jeden z materiałów wyszczególnionych w pktcie 2. Użyty grunt do naprawy powinien posiadać wilgotność optymalną i być zaakceptowany przez Inżyniera.

5.5. Wykonanie uzupełnienia i profilowania poboczy

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

Na uzupełnienie poboczy Wykonawca użyje gruntów opisanych w pktkach od 2.2.2 do 2.2.5, uzgodnionych z Inżynierem. Używany grunt powinien posiadać optymalną wilgotność.

Grunt powinien być równomiernie rozkładany na całej szerokości pobocza oraz profilowany do wymaganego spadku poprzecznego za pomocą równiarek.

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

5.6. Ścinanie zawyżonych poboczy

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

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

Samojedną ścinarką poboczy pracę należy wykonać następująco:

- maszyna kompleksowo ścina pobocze (frezem ślimakowym), ładuje urobek przenośnikiem taśmowym na środek transportowy i oczyszcza nawierzchnię szczotką, zgarniając resztki gruntu na pobocze,
- następuje zagęszczenie gruntu walcem statycznym gładkim, ogumionym lub wibracyjnym.
Samojezdną lub doczepną równiarką, najczęściej ścinanie pobocza można wykonać następująco:
- przy pierwszym przejściu równiarki, prawą stroną drogi, z lemieszem ustawionym ukośnie, następuje odkładanie urobku wzdłuż krawędzi jezdni,
- urobek zostaje zebrany ładowarką, załadowany na samowładowy środek transportu i wywieziony poza obręb robót,
- przy drugim przejściu równiarki następuje rozplantowanie pozostałości gruntu po pracy ładowarki,
- pobocze zagęszcza się walcem (jak po ścięciu pobocza ścinarką),
- jezdnię oczyszcza się szczotką mechaniczną, np. zawieszoną na ciągniku.

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

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

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

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

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

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

5.7. Wykonanie rowków odpływowych w zawyżonych poboczach

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

- istnieje doraźna potrzeba usunięcia lokalnych zastoisk wodnych na jezdni lub zapobieżenia spływania wody wzdłuż drogi, na pograniczu jezdni i zawyżonego pobocza,
- nie przewiduje się w najbliższym czasie całkowitej ścinki zawyżonego pobocza.
Rowki odpływowe wykonuje się w miejscach pozwalających na szybki i skuteczny spływ wody z jezdni, prostopadle lub ukośnie do krawędzi nawierzchni. Przekrój poprzeczny rowka powinien być trójkątny lub trapezowy. Dno rowka powinno mieć pochylenie podłużne, co najmniej 1%. Rowki wykonuje się ręcznie przy użyciu oskardów i łopat.

5.8. Roboty wykończeniowe

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

6. kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

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

6.3. Częstotliwość i zakres badań i pomiarów

W czasie robót Wykonawca jest zobowiązany do:

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

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową wykonanych robót na poboczach jest m² (metr kwadratowy) wykonanych robót.

8. odbiór robót

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

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

9. podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m² robót przy naprawie poboczy obejmuje:

a) przy lokalnych naprawach

poboczy: - oznakowanie robót,

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

b) przy uzupełnianiu poboczy:

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

c) przy ścinaniu poboczy:

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

10. przepisy związane

Normy

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