



F I R M A
"ABS - OCHRONA ŚRODOWISKA"
SPÓŁKA Z O.O.



NAJLEPSZA
PRZESTRZEŃ
PUBLICZNA

LAUREAT KONKURSU NA NAJLEPSZĄ PRZESTRZEŃ PUBLICZNĄ
WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO 2008 ORAZ 2012

SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Nazwa i adres obiektu budowlanego:

„Budowa kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej w ul. Potiebni i ul. Rzeźniczej w Skale”

Nazwa i adres inwestora:

Gmina Skała
32-043 Skała,
Rynek 29

Wspólny Słownik Zamówień (CPV):

45233120-6 Roboty w zakresie budowy dróg
45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę
45111200-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne
45111240-2 Roboty w zakresie odwadniania gruntu

Opracował:

mgr inż. Grzegorz Durczyński

wykonane zgodnie z: Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego.

Katowice, lipiec 2025

Adres siedziby:
40-169 KATOWICE
Ul. Wierzbowa 14
Tel./fax: 32 258 90 15
Kom: 605 245 370

NIP: 634-24-41-957
REGON: 277637932
KRS 0000044823
e-mail: firmaabs@gmail.com
e-mail: firmaabs2@gmail.com

Konto bankowe:
ALIOR BANK S.A.
Oddz. Katowice, Al. W. Korfantego 117A
92249000050000453048564289

KAPITAŁ ZAKŁADOWY
50.000 PLN

❖ **Część ogólna**

- Nazwa zamówienia
„Budowa kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej w ul. Potiebni i ul. Rzeźniczej w Skale”

- Inwestor
Gmina Skała
32-043 Skała,
Rynek 29

Zespół projektowy:
inż. Leonard KUSZ
tech. Tadeusz SZCZUREK

❖ **Przedmiot specyfikacji**

- Budowa kanalizacji sanitarnej

❖ **Roboty przygotowawcze**

- Roboty pomiarowe
- Roboty rozbiórkowe

❖ **Roboty zasadnicze**

- Roboty ziemne
- Wykonanie nawierzchni
- Wykonanie kanalizacji sanitarnej

❖ **Wspólny Słownik Zamówień (CPV)**

- 45233120-6 Roboty w zakresie budowy dróg
- 45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę
- 45111200-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne
- 45111240-2 Roboty w zakresie odwadniania gruntu

❖ **Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych**

Oznaczenia:

ST – ogólna specyfikacja techniczna,

SST – szczegółowa specyfikacja techniczna.

Spis treści

ST-00 WYMAGANIA OGÓLNE str. 1-20

SST-01 TYCZENIE TRASY I ODTWORZENIE PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH str. 21-30

SST-02 ROBOTY ROZBIÓRKOWE str. 31-36

SST-03 ROBOTY ZIEMNE str. 37-43

SST-04 WYKONANIE PODBUDOWY Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO
HYDRAULICZNIE str. 44-65

SST-05 WYKONANIE PODBUDOWY Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO
MECHANICZNIE str. 66-86

SST-06 OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE str. 87-95

SST-07 NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO WARSTWA WIĄŻĄCA str. 96-136

SST-08 NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO WARSTWA ŚCIERALNA str. 137-180

SST-09 KANALIZACJA SANITARNA str. 181-190

OGÓLNA SPECYFIKACJA TECHNICZNA ST

ST – 00

Wymagania Ogólne

| | | |
|------------|--|-----------|
| 1. | WSTĘP | 3 |
| 1.1. | PRZEDMIOT ST | 3 |
| 1.2. | ZAKRES STOSOWANIA ST | 3 |
| 1.3. | ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST..... | 3 |
| 1.4. | OKREŚLENIA PODSTAWOWE..... | 3 |
| 1.5. | OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT..... | 5 |
| 1.5.1. | Przekazanie terenu budowy | 5 |
| 1.5.2. | Zgodność robót z dokumentacją projektową..... | 5 |
| 1.5.3. | Zabezpieczenie terenu budowy | 6 |
| 1.5.4. | Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót | 6 |
| 1.5.5. | Ochrona przeciwpożarowa | 7 |
| 1.5.6. | Ochrona własności publicznej i prywatnej | 7 |
| 1.5.7. | Ograniczenie obciążeń osi pojazdów | 8 |
| 1.5.8. | Bezpieczeństwo i higiena pracy | 8 |
| 1.5.9. | Ochrona i utrzymanie robót..... | 9 |
| 1.5.10. | Stosowanie się do prawa i innych przepisów | 9 |
| 1.5.11. | Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych..... | 9 |
| 2. | MATERIAŁY | 10 |
| 3. | SPRZĘT | 10 |
| 4. | TRANSPORT | 11 |
| 4.1. | OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU..... | 11 |
| 4.2. | WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEWOZU PO DROGACH PUBLICZNYCH..... | 11 |
| 5. | WYKONANIE ROBÓT | 12 |
| 6. | KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT..... | 12 |
| 6.1. | ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT..... | 12 |
| 6.2. | DOKUMENTY BUDOWY | 13 |
| 7. | OBMIAR ROBÓT..... | 15 |
| 7.1. | OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT..... | 15 |
| 7.2. | ZASADY OKREŚLANIA ILOŚCI ROBÓT I MATERIAŁÓW | 15 |
| 7.3. | URZĄDZENIA I SPRZĘT POMIAROWY..... | 16 |
| 8. | ODBIÓR ROBÓT | 16 |
| 8.1. | ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU | 16 |
| 8.2. | ODBIÓR CZĘŚCIOWY | 17 |
| 8.3. | ODBIÓR OSTATECZNY (KOŃCOWY) | 17 |
| 8.3.1. | Zasady odbioru ostatecznego robót | 17 |
| 8.3.2. | Dokumenty do odbioru ostatecznego (końcowe) | 17 |
| 9. | PODSTAWA PŁATNOŚCI..... | 18 |
| 10. | PRZEPISY ZWIĄZANE | 19 |
| 10.1. | USTAWY | 19 |
| 10.2. | ROZPORZĄDZENIA | 19 |
| 10.3. | INNE DOKUMENTY I INSTRUKCJE..... | 20 |

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej ST są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, wykonanych przy realizacji przedmiotowego zadania.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) stosowanej jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

Projektant sporządzający dokumentację projektową i odpowiednie szczegółowe specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych może wprowadzać do niniejszej standardowej specyfikacji zmiany, uzupełnienia lub uściślenia, odpowiednie dla przewidzianych projektem zadania, obiektu i robót, uwzględniające wymagania Zamawiającego oraz konkretne warunki realizacji zadania, obiektu i robót, które są niezbędne do określania ich standardu i jakości.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne, wspólne dla robót ogólnobudowlanych, związanych z realizacją zadania wymienionego w pkt. 1.1.

1.4. Określenia podstawowe

W każdej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót zdefiniowane są określenia podstawowe, które służyć mają ujednoliceniu interpretacji tego określenia przez uczestników procesu inwestycyjnego.

Poniżej zdefiniowano zasadnicze określenia podstawowe wspólne dla wszystkich specyfikacji technicznych. Niezależnie od tego w każdej ze szczegółowych specyfikacji technicznych zdefiniowane są inne dodatkowe określenia charakterystyczne dla danej specyfikacji.

Ileokroć w ST pojawia się pojęcie:

Obiekt budowlany – należy przez to rozumieć:

- a. budynek wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi,
- b. budowlę stanowiącą całość techniczno-użytkową wraz z instalacjami i urządzeniami,

c. obiekt małej architektury.

Przeszkoda – obiekty, urządzenia, instalacje zlokalizowane na trasie projektowanego obiektu.

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

Przeszkoda naturalna – element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego.

Przekroczenie podziemne – układ konstrukcyjny służący do zabezpieczenia instalacji przed naciskami przenoszonymi z powierzchni oraz służące wyeliminowaniu szkodliwego oddziaływania instalacji podziemnych i zachowania warunków bezpieczeństwa.

Przetargowa dokumentacja projektowa – część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.

Roboty budowlane – budowa, a także prace polegające na przebudowie, montażu, remoncie lub rozbiórce obiektu budowlanego.

Teren budowy – przestrzeń, w której prowadzone są roboty budowlane wraz z przestrzenią zajmowaną urządzenia zaplecza budowy..

Pozwolenie na budowę – decyzja administracyjna zezwalająca na rozpoczęcie i prowadzenie budowy lub wykonanie robót budowlanych innych niż budowa obiektu budowlanego.

Dokumentacja budowy – pozwolenie na budowę wraz z załączonym projektem budowlanym, dziennik budowy, protokoły odbiorów częściowych i końcowych, w miarę potrzeby, rysunki i opisy służące realizacji obiektu, operaty geodezyjne, książka obmiarów, a w przypadku realizacji obiektów metodą montażu – także dziennik montażu.

Dokumentacja powykonawcza – dokumentacja budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi.

Aprobata techniczna – pozytywna ocena techniczna wyrobu, stwierdzająca jego przydatność do stosowania w budownictwie.

Inżynier Kontraktu – oznacza osobę powołaną przez Zamawiającego do działania jako Inżynier dla celów Kontraktu.

Polecenie Inspektora nadzoru – wszelkie polecenia wykazane Wykonawcy przez Inspektora nadzoru, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

Reprezentant Wykonawcy – osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.

Projektant – uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.

Dziennik budowy – dokument dostarczony Wykonawcy przez Zamawiającego prowadzony przez Wykonawcę na Placu Budowy zgodnie z wymaganiami Artykułu 45 polskiego Prawa Budowlanego.

Książka Obmiarów – dokument prowadzony przez Wykonawcę na Placu Budowy zgodnie z wymaganiami Artykułu 3, paragraf 13 polskiego Prawa Budowlanego.

Przedmiar robót – wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiar) w kolejności technologicznej ich wykonania.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami oraz definicjami podanymi w innych specyfikacjach technicznych znajdujących się w niniejszym dokumencie.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, szczegółową specyfikacją techniczną (SST) i poleceniami Inspektora nadzoru.

1.5.1. Przekazanie terenu budowy

Zamawiający, w terminie określonym w dokumentach umowy przekaze Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi, uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, poda lokalizację i współrzędne punktów głównych obiektu oraz reperów, przekaze dziennik budowy oraz komplet dokumentacji projektowej i SST.

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

1.5.2. Zgodność robót z dokumentacją projektową

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

W przypadku rozbieżności, wymiary podane na rysunku są ważniejsze od wymiarów określonych na podstawie odczytu ze skali rysunku.

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

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały muszą być zgodne z dokumentacją projektową.

W przypadku, gdy dostarczane materiały lub wykonane roboty nie będą zgodne z dokumentacją projektową i mają wpływ na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowli rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

1.5.3. Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Wykonawca w razie potrzeby dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych.

W miejscach przylegających do dróg otwartych dla ruchu, Wykonawca ogrodzi lub wyraźnie oznakuje teren budowy w sposób uzgodniony z Inwestorem projektu.

Wjazdy i wyjazdy z terenu z terenu budowy przeznaczone dla pojazdów i maszyn pracujących przy realizacji robót, Wykonawca odpowiednio oznakuje w sposób ustalony z Inwestorem projektu.

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem przez umieszczenie w miejscach i ilościach określonych przez Inwestora projektu.

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

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 okresie trwania budowy i wykonywania robót wykończeniowych Wykonawca będzie:

- utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,

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

Stosując się do tych wymagań, Wykonawca będzie miał szczególny wzgląd na:

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

1.5.5. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany odpowiednimi przepisami, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynowych oraz w maszynach i pojazdach.

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

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

1.5.6. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji i urządzeń zlokalizowanych na powierzchni terenu i pod jego poziomem, takie jak rurociągi, kable itp. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomić Inwestora projektu i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót.

Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inwestora projektu i zainteresowane władze oraz będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

Jeżeli teren budowy przylega do terenów z zabudową mieszkaniową, Wykonawca będzie realizować roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla mieszkańców. Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej w sąsiedztwie budowy, spowodowane jego działalnością.

Inwestor projektu będzie na bieżąco informował o wszystkich umowach zawartych pomiędzy Wykonawcą, a właścicielami nieruchomości i dotyczących korzystania z własności i dróg wewnętrznych. Jednakże, ani Inwestor projektu ani Zamawiający nie będzie ingerował w takie porozumienia, o ile nie będą one sprzeczne z postanowieniami zawartymi w warunkach umowy.

1.5.7. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie gruntu, materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inspektora nadzoru.

1.5.8. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

W szczególności wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

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

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

1.5.9. Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiadał za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia zakończenia robót przez Inwestora projektu.

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

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

1.5.10. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszelkie przepisy wydane przez organy administracji państwowej i samorządowej, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnianie wszelkich wymagań prawnych odnośnie znaków firmowych, nazw lub innych chronionych praw w odniesieniu do sprzętu, materiałów lub urządzeń użytych lub związanych z wykonaniem robót i w sposób ciągły będzie informować Inwestora projektu o swoich działaniach. Wszelkie starty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe z lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych pokryje Wykonawca.

1.5.11. Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych

Gdziekolwiek w specyfikacji powoływane są konkretne normy lub przepisy, które spełniać mają materiały, wyposażenie, sprzęt i inne dostarczane towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w dokumentacji nie postanowiono inaczej. W przypadku, gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być stosowane inne odpowiednie normy zapewniające zasadniczo równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich uprzedniego sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez upoważnionego przedstawiciela inwestora.

2. MATERIAŁY

Materiały budowlane powinny spełniać wymagania jakościowe określone Polskimi Normami, aprobatami technicznymi, o których mowa w SST.

Wykonawca poniesie wszystkie koszty, a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiegokolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do robót, chyba że postanowienia ogólne lub szczegółowe warunków umowy stanowią inaczej.

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

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

Materiały nieodpowiadające wymaganiom jakościowym zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez 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.

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

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem nadzoru.

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość zastosowania różnych rodzajów materiałów do wykonywania poszczególnych elementów robót Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o zamiarze zastosowania konkretnego rodzaju materiału. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zamieniany bez zgody Inspektora nadzoru.

3. SPRZĘT

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

powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora nadzoru.

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

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie spełniał normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania.

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

Jeżeli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inspektora nadzoru w terminie przewidzianym w umowie.

4.2. Wymagania dotyczące przewozu po drogach publicznych

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

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

5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość zastosowanych materiałów i zgodność wykonywanych robót z dokumentacją projektową, wymaganiami SST oraz poleceniami Inspektora nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za pełną obsługę geodezyjną przy wykonywaniu wszystkich elementów robót określonych w dokumentacji projektowej lub przekazanych na piśmie przez Inspektora nadzoru.

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

Decyzje Inspektora nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w SST, a także w normach i wytycznych.

Polecenia Inspektora nadzoru dotyczące realizacji robót będą wykonywane przez Wykonawcę nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, pod groźbą wstrzymania robót. Skutki finansowe z tytułu wstrzymania robót w takiej sytuacji ponosi Wykonawca

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Zasady kontroli jakości robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i stosowanych materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając w to personel, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne kontroli materiałów oraz robót.

Minimalne wymagania, co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w SST. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inspektor nadzoru ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

Inspektor nadzoru może dopuścić do użycia tylko te wyroby i materiały, które:

1. posiadają certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i informacji o ich istnieniu zgodnie z rozporządzeniem MSWiA z 1998 r. (Dz. U. 99/98),
2. posiadają deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:

- Polską Normą lub
 - Aprobata Techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt. 1 i które spełniają wymogi SST.
3. znajdują się w wykazie wyrobów, o którym mowa w rozporządzeniu MSWiA z 1998r. (Dz. U. 98/99).

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

Jakiegolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

6.2. Dokumenty budowy

[1] Dziennik budowy

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem urzędowym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Prowadzenie dziennika budowy zgodnie z § 45 ustawy Prawo budowlane spoczywa na kierowniku budowy.

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

Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inspektora nadzoru.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- uzgodnienie przez Inspektora nadzoru harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inspektora nadzoru,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,

- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inspektorowi nadzoru do ustosunkowania się.

Decyzje Inspektora nadzoru wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do dziennika budowy obliguje Inspektora nadzoru do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

[2] Książka obmiarów

Książka obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się sukcesywnie w jednostkach przyjętych w kosztorysie.

[3] Dokumenty dotyczące materiałów

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

[4] Pozostałe dokumenty budowy

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

- a) pozwolenie na budowę,
- b) protokoły przekazania terenu budowy,
- c) umowy cywilnoprawne z osobami trzecimi,
- d) protokoły odbioru robót,
- e) protokoły z narad i ustaleń,
- f) operaty geodezyjne,
- g) plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektora nadzoru i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót, zgodnie z dokumentacją projektową i SST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilości robót podanych w kosztorysie ofertowym lub gdzie indziej w SST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg ustaleń Inspektora nadzoru na piśmie. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie.

7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów

Zasady określania ilości robót podane są w odpowiednich specyfikacjach technicznych lub w KNR-ach oraz KNNR-ach.

Jednostki obmiaru powinny zgodnie z jednostkami określonymi w dokumentacji projektowej i kosztorysowej, oraz przedmiarze robót.

7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

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

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

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

8. ODBIÓR ROBÓT

W zależności od ustaleń odpowiednich SST, roboty mogą podlegać następującym odbiorom:

- a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiorowi częściowemu,
- c) odbiorowi ostatecznemu (końcowemu),

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

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

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru tego dokonuje Inspektor nadzoru.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora nadzoru.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor nadzoru na podstawie przeprowadzonych pomiarów, w konfrontacji z dokumentacją projektową, SST i uprzednimi ustaleniami.

8.2. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się dla zakresu robót określonego w dokumentach umownych wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor nadzoru.

8.3. Odbiór ostateczny (końcowy)

8.3.1. Zasady odbioru ostatecznego robót

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do zakresu (ilości) oraz jakości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora nadzoru zakończenia robót.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i SST.

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

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i SST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu, komisja oceni pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

8.3.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego (końcowe)

Podstawowym dokumentem jest protokół odbioru ostatecznego robót, sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. dokumentację powykonawczą, tj. dokumentację budowy z naniesionymi zmianami wykonanymi w toku wykonania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi,

2. szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
3. protokoły odbiorów robót ulegających zakryciu i zanikających,
4. protokoły odbiorów częściowych,
5. recepty i ustalenia technologiczne,
6. dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały),
7. wyniki pomiarów kontrolnych,
8. deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów,
9. rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
10. geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
11. kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

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

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

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja i stwierdzi ich wykonanie.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu przyjętą przez Zamawiającego w dokumentach umownych.

Dla robót wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę i przyjęta przez Zamawiającego w dokumentach umownych (ofercie).

Cena jednostkowa pozycji kosztorysowej lub wynagrodzenie ryczałtowe będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w SST i w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub wynagrodzenie ryczałtowe robót będą obejmować:

- robocizną bezpośrednią wraz z narzutami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z narzutami,
- koszty pośrednie i zysk kalkulacyjny,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami, ale z wyłączeniem podatku VAT.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Ustawy

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane (jednolity tekst Dz. U. z 2003r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 29 stycznia 2004r. – Prawo zamówień publicznych (Dz. U. Nr 19, poz. 177).
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. – o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881).
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991r. – o ochronie przeciwpożarowej (jednolity tekst Dz. U. z 2002 r. Nr 147, poz. 1229).
- Ustawa z dnia 21 grudnia 2004r. – o dozorze technicznym (Dz. U. Nr 122, poz. 1321 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62, poz. 627 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 21 marca 1985r. – o drogach publicznych (jednolity tekst Dz. U. z 2004 r. Nr 204, poz. 2086).

10.2. Rozporządzenia

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002r. – w sprawie systemów oceny zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczania znakowaniem CE (Dz. U. Nr 209, poz. 1779).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002r. – w sprawie określenia polskich jednostek organizacyjnych upoważnionych do wydawania

europejskich aprobat technicznych, zakresu i formy aprobat oraz trybu ich udzielania, uchylania lub zmiany (Dz. U. Nr 209, poz. 1780).

- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997r. – w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169, poz. 1650).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. – w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. – w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r. – w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. Nr 202, poz. 2072).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r. – w sprawie sposobów deklarowania wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2004r. – zmieniające rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zamawiającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 198, poz. 2042).

10.3. Inne dokumenty i instrukcje

- *Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych*, (tom I, II, III, IV, V) Arkady, Warszawa 1989-1990r.
- *Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych*. Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2003r.
- *Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci i instalacji*, Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL, Warszawa, 2001r.

SZCZEGÓŁOWA

SPECYFIKACJA TECHNICZNA SST

SST – 01

Tyczenie trasy i odtworzenie punktów wysokościowych

Spis treści

| | |
|---|-----------|
| 1. WSTĘP..... | 23 |
| 1.1. PRZEDMIOT ST | 23 |
| 1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST | 23 |
| 1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST | 23 |
| 1.4. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT | 24 |
| 2. MATERIAŁY..... | 24 |
| 3. SPRZĘT | 24 |
| 4. TRANSPORT | 24 |
| 5. WYKONANIE ROBÓT | 24 |
| 5.1. ZASADY WYKONYWANIA PRAC | 24 |
| 5.2. WYZNACZENIE OSI TRASY | 25 |
| 5.3. WYZNACZENIE ROBOCZYCH PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH | 25 |
| 5.4. WYZNACZENIE PRZEKROJÓW POPRZECZNYCH..... | 26 |
| 5.5. SKOMPLETOWANIE DOKUMENTACJI GEODEZYJNEJ..... | 26 |
| 5.6. POMIAR POWYKONAWCZY WYBUDOWANEJ DROGI..... | 27 |
| 5.6.1 Zebranie materiałów i informacji | 27 |
| 5.6.2 Prace pomiarowe i kameralne | 27 |
| 5.6.3 Dokumentacja dla Zamawiającego..... | 28 |
| 6. KONTROLA ROBÓT | 29 |
| 7. OBMIAR ROBÓT | 29 |
| 8. ODBIÓR ROBÓT | 29 |
| 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI | 29 |
| 10. PRZEPISY ZWIĄZANE..... | 30 |
| 10.1. OGÓLNE SPECYFIKACJE TECHNICZNE | 30 |
| 10.2. INNE DOKUMENTY | 30 |

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z tyczeniem trasy i odtworzeniem punktów wysokościowych w związku z realizacją przedmiotowego zadania.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu odtworzenie w terenie przebiegu trasy drogowej zgodnie z dokumentacją projektową. Ustalenia obejmują wyznaczenie:

- punktów głównych osi trasy drogi i punktów wysokościowych,
- wytyczenie osi i punktów charakterystycznych dla przebudowywanego przepustu.
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów, konturów
- robót w obrębie pasa drogowego
- wykonanie uproszczonej dokumentacji geodezyjnej dla kontroli robót przez Nadzór,
- w razie potrzeby odtworzenie zniszczonych lub uszkodzonych punktów państwowej osnowy
- geodezyjnej i ustalenie ich współrzędnych, łącznie z ich zgłoszeniem do Państwowego zasobu Geodezyjnego,
- aktualizacja zasobu mapowego w zakresie wynikającym z przepisów Prawa Geodezyjnego oraz
- szczegółowych ustaleń innych ST.
- Założenie nowych reperów na nowym przepuście w ilości zgodnej z projektem wykonawczym
- pomiar geodezyjny i dokumentacja kartograficzna do inwentaryzacji powykonawczej wybudowanej drogi.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY

Do utrwalenia punktów głównych trasy można stosować pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym, słupki betonowe albo rury metalowe, trzpienie stalowe. Pale drewniane umieszczone poza granicą robót ziemnych, w sąsiedztwie punktów załamania trasy powinny mieć średnicę $0,15 \div 0,20$ m i długość $1,5 \div 1,7$ m. Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane średnicy $0,05 \div 0,08$ m i długości około 0,30 m, a dla punktów utrwalaonych w istniejącej nawierzchni bolce stalowe średnicy 5 mm i długości $0,04 \div 0,05$ m. „Świadki” powinny mieć długość około 0,50 m i przekrój prostokątny. Do stabilizowania roboczego pikietażu trasy, poza granicą pasa robót, należy stosować pale drewniane średnicy $0,15 \div 0,20$ m i długości $1,5 \div 1,7$ m z tabliczkami o wymiarach uzgodnionych z Inżynierem. Do utrwalenia punktów osnowy geodezyjnej należy stosować materiały zgodne z instrukcjami technicznymi G-1 [5] i G-2.

3. SPRZĘT

Roboty pomiarowe wysokościowe należy wykonać sprzętem geodezyjnymi gwarantującym uzyskanie dokładności niwelacji technicznej. Wszystkie używane do Robót instrumenty geodezyjne powinny być zrektyfikowane oraz posiadać wymagane przepisami szczególnymi świadectwa legalizacji.

4. TRANSPORT

Środkiem transportowym dla sprzętu i materiałów jest samochód dostawczy lub inny gwarantujący przewożenie sprzętu i materiałów w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Zasady wykonywania prac

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi instrukcjami GUGiK. Prace pomiarowe powinny być wykonywane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za następstwa niezgodności; wykonanych robót z Dokumentacją Projektową, ST oraz zmianami wprowadzonymi w nich zawczasu przez Nadzór. W oparciu o Dokumentację Projektową Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót. Wykonawca powinien sprawdzić, czy rzędne terenu określone w Dokumentacji Projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w Dokumentacji Projektowej, to powinien powiadomić o tym Nadzór. Punkty wierzchołkowe, punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę i utrzymanie wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Punkty zniszczone wskutek zaniedbania Wykonawcy będą odtworzone na jego koszt. Celem dokładnego odtworzenia geometrii poziomej i pionowej Wykonawca powinien opracować uproszczoną dokumentację geodezyjną zawierającą następujące elementy:

- odtworzenie (wyznaczenie) osi trasy w oparciu o Dokumentację Projektową przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej lub innej osnowy geodezyjnej określonej w Dokumentacji Projektowej, Wersja w dwg projektu zagospodarowania terenu zostanie przekazana podczas przekazania placu budowy Wykonawcy wyłonionemu w drodze przetargu;
- założenie reperów roboczych w nawiązaniu do państwowego układu wysokościowego dla odtworzenia projektowanej niwelety.

5.2. Wyznaczenie osi trasy

Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych (min. 3 na odcinek). Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy nie może być większe niż 5 cm. Rzędne punktów osi należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych określonych w Dokumentacji Projektowej. Do utrwalenia osi należy użyć odpowiednich pali drewnianych, rur stalowych lub trzpieni i ich usunięcie jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy Wykonawca zastąpi je odpowiednikami po obu stronach osi, umieszczonymi poza granicą robót.

5.3. Wyznaczenie roboczych punktów wysokościowych

Robocze punkty wysokościowe należy założyć poza granicami robót związanych z wykonaniem trasy drogowej i obiektów towarzyszących. Można wykorzystać punkty stałe na stabilnych istniejących budowlach wzdłuż trasy drogowej lub o ile brak takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie. Maksymalna odległość pomiędzy reperami roboczymi wzdłuż trasy drogowej - 100 m. Rzędne reperów należy określić z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 4mm/km stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych. Rzędne punktów pośrednich pomiędzy podanymi na profilu podłużnym należy wyznaczyć z dokładnością istniejącej krzywizny pionowej, na której się znajdują, stosując formułę matematyczną uwzględniającą długość cięciwy i strzałkę krzywizny. Repery powinny być wyposażone w oznaczenia zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy repery i jego rzędnej.

5.4. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje:

- wyznaczenie krawędzi nasypów i wykopów na powierzchni terenu (określenie granicy robót ziemnych),
- wyznaczenie w czasie trwania robót ziemnych zarysu nasypów i wykopów w przekrojach poprzecznych i powinno być wykonane w punktach określonych w Dokumentacji Projektowej i w innych dodatkowych miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego wykonania robót i zaakceptowanych przez Nadzór.

Do wyznaczenia przekrojów poprzecznych należy stosować dobrze widoczne paliki lub wiechy. Przy wykonywaniu robót wykończeniowych należy wyznaczyć palikami podstawę nasypu w odstępach nie większych niż 15 m, a ponadto wyznaczyć pochyłości skarp łatami przybitymi do palików.

5.5. Skompletowanie dokumentacji geodezyjnej

Dokumentację geodezyjną należy skompletować zgodnie z przepisami instrukcji 0-3 z podziałem na:

- 1) akta postępowania przeznaczone dla Wykonawcy,
- 2) dokumentację techniczną przeznaczoną dla Zamawiającego,

3) dokumentację techniczną przeznaczoną dla ośrodka dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej.

Sposób skompletowania dokumentacji, o której mowa w punkcie 3 oraz formę dokumentów należy uzgodnić z ośrodkiem dokumentacji. Zamawiający poda czy dokumentację tę należy okazać Zamawiającemu do wglądu.

5.6. Pomiar powykonawczy wybudowanej drogi

5.6.1 Zebranie materiałów i informacji

Wykonawca powinien zapoznać się z zakresem opracowania i uzyskać od Zamawiającego instrukcje dotyczące

ewentualnych etapów wykonywania pomiarów powykonawczych.

Pomiary powykonawcze powinny być poprzedzone uzyskaniem z ośrodków dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej informacji o rodzaju, położeniu i stanie punktów osnowy geodezyjnej (poziomej i wysokościowej) oraz o mapie zasadniczej i katastralnej.

W przypadku stwierdzenia, że w trakcie realizacji obiektu nie została wykonana bieżąca inwentaryzacja sieci uzbrojenia terenu, należy powiadomić o tym Zamawiającego.

Przy analizie zebranych materiałów i informacji należy ustalić:

- klasy i dokładności istniejących osnów geodezyjnych oraz możliwości wykorzystania ich do pomiarów powykonawczych,
- rodzaje układów współrzędnych i poziomów odniesienia,
- zakres i sposób aktualizacji dokumentów bazowych, znajdujących się w ośrodku dokumentacji o wyniku pomiaru powykonawczego.

5.6.2 Prace pomiarowe i kameralne

W pierwszej fazie prac należy wykonać: ogólne rozeznanie w terenie, odszukanie punktów istniejącej osnowy geodezyjnej z ustaleniem stanu technicznego tych punktów oraz aktualizacją opisów topograficznych, zbadanie wizur pomiędzy punktami i ewentualne ich oczyszczenie, wstępne rozeznanie odnośnie konieczności uzupełnienia lub zaprojektowania osnowy poziomej III klasy oraz osnowy pomiarowej.

Następnie należy pomierzyć wznowioną lub założoną osnowę, a następnie wykonać pomiary

inwentaryzacyjne, zgodnie z instrukcją G-4 [8] GUGiK, mierząc wszystkie elementy treści mapy zasadniczej oraz treść dodatkową obejmującą: granice ustalone według stanu prawnego, kilometraż dróg, znaki drogowe, punkty referencyjne, obiekty mostowe z rzędnymi wlotu i wylotu, światłem i skrajnią, wszystkie drzewa w pasie drogowym, zabytki i pomniki przyrody, wszystkie ogrodzenia z furtkami i bramami oraz z podziałem na trwałe i nietrwałe, rowy, studnie z ich średnicami, przekroje poprzeczne dróg co 20÷50 m oraz inne elementy według wymagań Zamawiającego. Prace obliczeniowe należy wykonać przy pomocy sprzętu komputerowego. Wniesienie pomierzonej treści na mapę zasadniczą oraz mapę katastralną należy wykonać metodą klasyczną (kartowaniem i kreśleniem ręcznym) lub przy pomocy plotera. Wtórnik mapy zasadniczej dla Zamawiającego należy uzupełnić o elementy wymienione w drugim akapicie niniejszego punktu, tą samą techniką z jaką została wykonana mapa (numeryczną względnie analogową). Dokumentację geodezyjną i kartograficzną należy skompletować zgodnie z przepisami instrukcji 0-3 [4], z podziałem na: akta postępowania przeznaczone dla Wykonawcy, dokumentację techniczną przeznaczoną dla Zamawiającego i dokumentację techniczną przeznaczoną dla ośrodka dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej. Sposób skompletowania i formę dokumentacji dla ośrodka dokumentacji należy uzgodnić z ośrodkiem oraz ustalić czy tę dokumentację należy okazać Zamawiającemu do wglądu.

5.6.3 Dokumentacja dla Zamawiającego

Jeśli Zamawiający nie ustalił inaczej, to należy skompletować dla Zamawiającego następujące materiały:

- sprawozdanie techniczne,
- wtórnik mapy zasadniczej uzupełniony dodatkową treścią, którą wymieniono w punkcie 5.5.2,
- kopie wykazów współrzędnych punktów osnowy oraz wykazy współrzędnych punktów granicznych w postaci dysku i wydruku na papierze,
- kopie protokołów przekazania znaków geodezyjnych pod ochronę,
- kopie opisów topograficznych,
- kopie szkiców polowych,
- nośnik elektroniczny (dysk) z mapą numeryczną oraz wydruk ploterem tych map, jeżeli mapa realizowana jest numerycznie,
- karty studni kanalizacji deszczowej;
- inne materiały zgodne z wymaganiami Zamawiającego.

6. KONTROLA ROBÓT

Ogólne zasady kontroli podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 6. Kontrolę jakości prac pomiarowych należy prowadzić według zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK z dokładnościami podanymi w specyfikacjach opisujących dany asortyment robót.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową robót związanych z odtworzeniem (wyznaczeniem) trasy w terenie jest 1 km trasy drogowej. Ogólne zasady obmiaru podano w ST „Wymagania ogólne”.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbioru dokonuje Nadzór po sprawdzeniu prawidłowości wykonania robót na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które przedkłada Nadzorowi Wykonawca.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za kilometr należy przyjmować na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej. Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- wyznaczenie punktów głównych osi trasy, granic robót i punktów wysokościowych,
- uzupełnienie trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- wykonanie pomiarów bieżących w miarę postępu robót, zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- w razie potrzeby odtworzenie zniszczonych lub uszkodzonych punktów państwowej osnowy geodezyjnej i ustalenie ich współrzędnych, łącznie z ich zgłoszeniem do Państwowego zasobu Geodezyjnego,
- aktualizacja zasobu mapowego w zakresie wynikającym z przepisów Prawa Geodezyjnego oraz szczegółowych ustaleń innych ST.
- pozyskanie niezbędnych materiałów geodezyjnych,
- wykonanie niezbędnych zgłoszeń i innych czynności przewidzianych odpowiednimi przepisami,
- zakup i transport materiałów i sprzętu,

- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie,
- wykonanie innych czynności i niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą ST.
- wykonanie inwentaryzacji powykonawczej

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Ogólne specyfikacje techniczne

1. ST-00 „Wymagania ogólne”

10.2. Inne dokumenty

2. Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. – Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. nr 30, poz. 163 z późniejszymi zmianami) [Instrukcje i wytyczne techniczne byłego Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii]:
3. Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
4. Instrukcja techniczna 0-3. Zasady kompletowania dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej
5. Instrukcja techniczna G-1. Pozioma osnowa geodezyjna
6. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna
7. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji
8. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe
9. Wytyczne techniczne G-3.1. Osnovy realizacyjne
10. Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA SST

SST – 02

Roboty rozbiórkowe

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 1. | WSTĘP | 33 |
| 1.1. | PRZEDMIOT SST | 33 |
| 1.2. | ZAKRES STOSOWANIA SST | 33 |
| 1.3. | ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST | 33 |
| 2. | SPRZĘT | 33 |
| 2.1. | SPRZĘT DO ROZBIÓRKI | 33 |
| 3. | TRANSPORT | 34 |
| 3.1. | TRANSPORT MATERIAŁÓW Z ROZBIÓRKI | 34 |
| 4. | WYKONANIE ROBÓT | 34 |
| 4.1. | WYKONANIE ROBÓT ROZBIÓRKOWYCH | 34 |
| 5. | KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT | 34 |
| 5.1. | KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT ROZBIÓRKOWYCH | 34 |
| 6. | OBMIAR ROBÓT | 34 |
| 6.1. | JEDNOSTKA OBMIAROWA | 34 |
| 7. | ODBIÓR ROBÓT | 35 |
| 8. | PODSTAWA PŁATNOŚCI | 35 |
| 8.1. | CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ | 35 |
| 9. | PRZEPISY ZWIĄZANE | 36 |

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z robotami rozbiórkowymi w związku z realizacją przedmiotowego zadania.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy przy zlecaniu oraz odbiorze robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z rozbiórką, które obejmują (zgodnie z dokumentacją projektową):

- Krawężniki betonowe
- Obrzeża betonowe
- Ław pod krawężniki i obrzeża
- Ogrodzenie
- Elementy z betonu

2. MATERIAŁY

Nie występują.

3. SPRZĘT

3.1. Sprzęt do rozbiórki

Do wykonania robót związanych z rozbiórką elementów dróg, i przepustów może być wykorzystany sprzęt

podany poniżej, lub inny zaakceptowany przez Inżyniera:

- spycharki,
- ładowarki,
- żurawie samochodowe,
- samochody ciężarowe,
- młoty pneumatyczne,

- piły mechaniczne,
- koparki.

4. TRANSPORT

4.1. Transport materiałów z rozbiórki

Materiał z rozbiórki można przewozić dowolnym środkiem transportu, zaleca się wykorzystanie samochodów samowyladowczych 5-10 t.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wykonanie robót rozbiórkowych

Roboty rozbiórkowe elementów dróg, obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich elementów wymienionych w pkt 1.2. Roboty rozbiórkowe można wykonywać częściowo mechanicznie i częściowo ręcznie. Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. O ile uzyskane elementy nie stają się własnością Wykonawcy, powinien on przewieźć je na miejsce określone przez Inżyniera. Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów dróg, ogrodzeń i przepustów znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z dokumentacją projektową będą wykonane wykopy drogowe, powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej. Doły w miejscach, gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów drogowych należy wypełnić, warstwami, odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Kontrola jakości robót rozbiórkowych

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

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową robót związanych z rozbiórką elementów dróg jest:

- dla nawierzchni, - m² (metr kwadratowy),
- dla krawężnika, opornika, obrzeża, ogrodzeń - m (metr),

8. ODBIÓR ROBÓT

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania robót obejmuje:

a) dla rozbiórki warstw nawierzchni:

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

b) dla rozbiórki krawężników, obrzeży i oporników:

- odkopanie krawężników, obrzeży i oporników wraz z wyjęciem i oczyszczeniem,
- zerwanie podsypki cementowo-piaskowej i ew. ław,
- załadunek i wywiezienie materiału z rozbiórki,
- wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki;

c) dla rozbiórki ogrodzeń:

- demontaż elementów ogrodzenia,
- odkopanie i wydobywanie słupków wraz z fundamentem,
- zasypanie dołów po słupkach z zagęszczeniem do uzyskania $I_s \geq 1,00$ wg BN-77/8931-12 [9],
- ew. przesortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki, w celu ponownego jego użycia, z ułożeniem w stosy na poboczu,
- załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
- uporządkowanie terenu rozbiórki;

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy

1. PN-D-95017 Surowiec drzewny. Drewno tartaczne iglaste.
2. PN-D-96000 Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia
3. PN-D-96002 Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia
4. PN-H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego stosowania
5. PN-H-74220 Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia
6. PN-H-93401 Stal walcowana. Kątowniki równoramienne
7. PN-H-93402 Kątowniki nierównoramienne stalowe walcowane na gorąco
8. BN-87/5028-12 Gwoździe budowlane. Gwoździe z trzpieniem gładkim, okrągłym i kwadratowym
9. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA SST

SST – 03

Roboty ziemne

| | | |
|------------|--|-----------|
| 1. | WSTĘP | 39 |
| 1.1. | PRZEDMIOT SST | 39 |
| 1.2. | ZAKRES STOSOWANIA SST | 39 |
| 1.3. | ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST | 39 |
| 2. | MATERIAŁY (GRUNTY) | 39 |
| 3. | SPRZĘT | 39 |
| 4. | TRANSPORT | 40 |
| 5. | WYKONANIE ROBÓT | 40 |
| 5.1. | ZASADY PROWADZENIA ROBÓT | 40 |
| 5.2. | ODWODNIENIE WYKOPÓW | 40 |
| 5.3. | WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZAGĘSZCZENIA I NOŚNOŚCI GRUNTU | 41 |
| 5.4. | ROBOTY ZIEMNE - POBOCZA GRUNTOWE | 41 |
| 6. | KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT | 42 |
| 6.1. | KONTROLA WYKONANIA WYKOPÓW | 42 |
| 7. | OBMIAR ROBÓT | 42 |
| 7.1. | JEDNOSTKA OBMIAROWA | 42 |
| 8. | ODBIÓR ROBÓT | 42 |
| 9. | PODSTAWA PŁATNOŚCI | 42 |
| 10. | PRZEPISY ZWIĄZANE | 43 |

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z robotami ziemnymi w związku z realizacją przedmiotowego zadania.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy przy zlecaniu oraz odbiorze robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia prac związanych z robotami ziemnymi, (zgodnie z dokumentacją projektową)

- Roboty ziemne
- Profilowanie i zagęszczenie gruntu
- Zakup gruntu
- Zagęszczenie gruntu
- Formowanie nasypów
- Wywóz i utylizacja ziemi

2. MATERIAŁY (GRUNTY)

Materiał występujący w podłożu wykopu jest gruntem rodzimym, który będzie stanowił podłoże nawierzchni podatnych i półsztywnych powinien charakteryzować się grupą nośności G1 (Moduł wtórnego odkształcenia podłoża $E2 \geq 100$ MPa). Gdy podłoże nawierzchni zaklasyfikowano do innej grupy nośności, należy podłoże doprowadzić do grupy nośności G1 zgodnie z dokumentacją projektową i SST.

3. SPRZĘT

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

- odpajania i wydobywania gruntów (narzędzia mechaniczne, młoty pneumatyczne, zrywarki, koparki, ładowarki),
- transportu mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe, itp.),

– sprzętu zagęszczającego (walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.).

4. TRANSPORT

Transport urobku powinien odbywać się przy pomocy samochodów samowyładowczych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Zasady prowadzenia robót

Odchylenie osi korpusu ziemnego, w wykopie od osi projektowanej nie powinny być większe niż ± 10 cm.

Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać + 1 cm i -3 cm.

Szerokość górnej powierzchni korpusu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 10 cm,

a krawędzie korony drogi nie powinny mieć wyraźnych załamań w planie. Pochylenie skarp nie powinno różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażone tangensem kąta. Maksymalne nierówności na powierzchni skarp nie powinny przekraczać ± 10 cm przy pomiarze łatą 3-metrową, albo powinny być spełnione inne wymagania dotyczące nierówności, wynikające ze sposobu umocnienia powierzchni skarpy.

5.2. Odwodnienie wykopów

Niezależnie od budowy urządzeń, stanowiących elementy systemów odwadniających, ujętych w dokumentacji projektowej, Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem.

Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie.

Odprowadzenie wód do istniejących zbiorników naturalnych i urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi instytucjami. Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety. W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki, umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu. O ile w dokumentacji projektowej nie zawarto innego wymagania, spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy niż 4% w przypadku gruntów spoistych i nie mniejszy niż 2% w przypadku gruntów niespoistych. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odspajania gruntów

oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót ziemnych. Źródła wody, odsłonięte przy wykonywaniu wykopów, należy ująć w rowy i /lub dreny. Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić poza teren pasa robót ziemnych. Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót, a naprawa uszkodzeń, wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarp wykopu, ich podcięcia lub innych odstępstw od dokumentacji projektowej obciąża Wykonawcę.

5.3. 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), podanego w tablicy 1.

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

| Strefa korpusu | Minimalna wartość I_s dla: |
|--|------------------------------|
| Górna warstwa o grubości 20 cm | 1,00 |
| Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych | 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 , podanych w tab. 1. Moduł wtórnego odkształcenia: Podłoża $E_2 \geq 100$ MPa; Większa część gruntu pozyskana z wykopów zostanie wywieziona. Natomiast z pozostałej części gruntu zostaną wykonane skarpy o nachyleniu 1:1,5.

5.4. Roboty ziemne - pobocza gruntowe

Wykonanie robót ziemnych pod pobocza może być wykonywane ręcznie, za pomocą łopat lub sprzętem mechanicznym wg pkt 3.2. Roboty te należy przeprowadzić od krawędzi pobocza do krawędzi nawierzchni, zgodnie z założonym w dokumentacji projektowej spadkiem poprzecznym. Wskaźnik zagęszczenia określony zgodnie z BN-77/8931-12 [3],

powinien wynosić co najmniej 0,98 maksymalnego zagęszczenia, według normalnej metody Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [1].

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Kontrola wykonania wykopów

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

- a) sposób odspajania gruntów nie pogarszający ich właściwości,
- b) zapewnienie stateczności skarp,
- c) odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- d) zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie według wymagań określonych w pkt 5.3.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m³ wykonanego wykopu.

8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty ziemne 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

Cena wykonania 1 m³ robót ziemnych obejmuje:

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- mechaniczne wykonanie wykopów,
- zabezpieczenie i odwodnienie wykopów,
- wyrównanie i plantowanie skarp wykopów,
- zagęszczenie gruntu,
- rekultywację dokopu i terenu przyległego do drogi,

- odwodnienie terenu robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
2. BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczenia wskaźnika zagęszczenia gruntu.
3. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
4. Normy i dokumenty powołane przy normie PN-S-02205

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA SST

SST – 04

Wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego
stabilizowanego hydraulicznie

| | | |
|------------|--|-----------|
| 1. | WSTĘP | 46 |
| 1.1. | PRZEDMIOT SST | 46 |
| 1.2. | ZAKRES STOSOWANIA SST | 46 |
| 1.3. | ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST | 46 |
| 2. | MATERIAŁY | 46 |
| 2.1. | MATERIAŁY DO WYKONANIA ROBÓT | 46 |
| 2.2. | ŹRÓDŁA UZYSKANIA I WYMAGANIA DLA MATERIAŁÓW | 49 |
| 2.3. | MATERIAŁY NIEODPOWIADAJĄCE WYMAGANIOM | 49 |
| 3. | SPRZĘT | 50 |
| 3.1. | SPRZĘT STOSOWANY DO WYKONANIA ROBÓT | 50 |
| 4. | TRANSPORT | 51 |
| 4.1. | TRANSPORT MATERIAŁÓW | 51 |
| 5. | WYKONANIE ROBÓT | 51 |
| 5.1. | ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT | 51 |
| 5.2. | WYMAGANIA W STOSUNKU DO WYKONAWCY ROBÓT | 52 |
| 5.3. | SPRAWDZENIE PRZYDATNOŚCI GRUNTU I PROJEKTOWANIE MIESZANKI | 52 |
| 5.4. | POLE REFERENCYJNE | 53 |
| 5.5. | WARUNKI PRZYSTĄPIENIA DO ROBÓT | 54 |
| 5.6. | PRZYGOTOWANIE GRUNTU PRZEZNACZONEGO DO STABILIZACJI | 55 |
| 5.7. | PIELĘGNACJA | 57 |
| 5.8. | UTRZYMANIE WARSTWY ULEPSZONEGO PODŁOŻA | 57 |
| 6. | KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT | 58 |
| 6.1. | BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT | 58 |
| 6.2. | BADANIA W CZASIE ROBÓT | 59 |
| 6.3. | WYMAGANIA DOTYCZĄCE CECH GEOMETRYCZNYCH PODŁOŻA STABILIZOWANEGO DODATKAMI ZWIĘKSZAJĄCYMI ODPORNOŚĆ GRUNTU LUB MIESZANKI GRUNTOWEJ NA ABSORPCJĘ KAPILARNĄ WODY | 61 |
| 6.4. | NIEWŁAŚCIWE PARAMETRY ODBIORCZE WARSTWY | 63 |
| 7. | 7. OBMIAR ROBÓT | 63 |
| 7.1. | JEDNOSTKA OBMIAROWA | 63 |
| 8. | ODBIÓR ROBÓT | 64 |
| 9. | PODSTAWA PŁATNOŚCI | 64 |
| 9.1. | CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ | 64 |
| 10. | PRZEPISY ZWIĄZANE | 64 |
| 10.1. | OGÓLNE SPECYFIKACJE TECHNICZNE (OST) | 64 |
| 10.2. | NORMY | 65 |

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego hydraulicznie w związku z realizacją przedmiotowego zadania.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy przy zleceniu oraz odbiorze robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego hydraulicznie, które obejmują (zgodnie z dokumentacją projektową):

- Warstwę podbudowy pomocniczej z mieszanki i związanej spoiwem hydraulicznym

2. MATERIAŁY

2.1. Materiały do wykonania robót

Do wykonania podłoża stabilizowanego dodatkami zwiększającymi odporność gruntu lub mieszanki gruntowej na absorpcję kapilarną wody należy stosować materiały:

- grunt rodzimy lub mieszankę gruntową wytworzoną w wyniku uzupełnienia brakujących frakcji uziarnienia,
- dodatki sypkie lub płynne (lub mieszane) zwiększające odporność gruntu lub mieszanki gruntowej na absorpcję kapilarną wody,
- ewentualnie wodę (w zależności od rodzaju i formy dodatków oraz wilgotności naturalnej gruntu),
- ewentualnie inne dodatki, jak cement lub dodatki osuszające (wapno hydratyzowane lub inne specjalistyczne dodatki o właściwościach higroskopijnych).

2.1.1 Materiał gruntowy

Jako materiał gruntowy można stosować grunt rodzimy lub mieszankę wytworzoną w wyniku uzupełnienia brakujących frakcji. Wymagania dla gruntów rodzimych lub wytworzonych w

wyniku uzupełniania brakujących frakcji mieszanek podane zostały w tablicy 1. Generalną zasadą jest konieczność występowania w gruncie frakcji $\leq 0,075$ mm, zapewniających przyszłe zachodzenie procesów konsolidacji i właściwą pracę podbudowy posiadającej charakterystykę warstwy podatnej.

Tablica 1. Wymagania dla wytworzonych w wyniku uzupełniania brakujących frakcji mieszanki

| Lp. | Właściwości | Jednostka | Wymagania | Metody badań według |
|-----|-----------------------------------|-----------|-----------|---------------------|
| 1 | Zawartość frakcji $\leq 0,075$ mm | % (m/m) | ≥ 10 | PN-EN 933-1 [5] |
| 2 | Zawartość części organicznych | % (m/m) | ≤ 5 | PN-B-04481 [6] |
| 3 | Zawartość siarczanów | % (m/m) | ≤ 1 | PN-EN 1744-1 [14] |
| 4 | pH | - | $> 5,5$ | PN-ISO 10390 [9] |

Poszczególne wymagania dla gruntów podane w tablicy 1 są charakterystyczne dla większości dodatków

wykorzystywanych do zwiększania odporności na absorpcję kapilarną wody. Pomimo możliwych do wystąpienia w aprobatkach technicznych producentów różnic dla podanych wymagań, w każdym przypadku wskazana musi być konieczność występowania w gruncie frakcji $\leq 0,075$ mm. Pozostałe parametry uziarnienia (konieczność ewentualnego doziarnienia) powinny być określone w recepturze laboratoryjnej i zweryfikowane podczas wykonywania pola referencyjnego. Konstytutywne potwierdzenie przydatności materiału do zastosowania w rozwiązaniu stabilizacji dodatkami zwiększającymi odporność na absorpcję kapilarną wody stanowi uzyskanie w stosunku do wykorzystywanego materiału (po aplikacji dodatków i ewentualnym doziarnieniu) wymaganych, określonych w punkcie 2.2.2 wartości, dla następujących współczynników:

- współczynnik nasiąkania S [$\text{kg/m}^2 \cdot \text{h}^{0,5}$],
- współczynnik odporności na absorpcję kapilarną R [$\text{h}^{0,5}/\text{m}$],
- moduł sprężystości E [MPa].

Testy na uzyskanie wymaganych wartości dla powyższych współczynników znajdują równocześnie

zastosowanie w przyszłych, ewentualnych sytuacjach wątpliwych, a także w jakichkolwiek pozostałych ocenach lub weryfikacjach jakości dokonywanych na etapie eksploatacji.

2.1.2 Dodatki zwiększające odporność gruntu lub mieszanki gruntowej na absorpcję kapilarną wody

Mogą być stosowane dodatki w formie sypkiej lub ciekłej, bądź mieszaniny tych preparatów, również z

dodatkiem spoiwa hydraulicznego.

Zastosowane dodatki, zgodnie z aprobatą techniczną i deklaracją producenta, powinny w szczególności zapewniać polepszenie fizyko-mechanicznych właściwości gruntu poprzez:

a) uzyskanie trwałej odporności na absorpcję kapilarną wody

Wymagany poziom skuteczności zmiany odporności gruntu lub mieszanki gruntowej na absorpcję kapilarną wody został przedstawiony w tabelicy 2.

Tablica 2. Wymagania dla zmiany odporności gruntu lub mieszanki gruntowej na absorpcję kapilarną wody

| Lp. | Nazwa | Oznaczenie | Wymagana wartość współczynnika | Badanie wg |
|-----|--|------------|---|---|
| 1 | Współczynnik nasiąkania | S | Maksymalnie $0,55 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{h}^{0,5}$ | Procedura Badawcza IBDiM Nr PB/TW-2/137/2016[16] |
| 2 | Współczynnik odporności na absorpcję kapilarną | R | Minimalnie $80 \text{ h}^{0,5}/\text{m}$ | Procedura Badawcza IBDiM Nr PB/TW-2/137/2016[16] |

b) zwiększenie modułu sprężystości

Wymagania dla modułu sprężystości gruntu lub mieszanki gruntowej z dodatkami zwiększającymi odporność na absorpcję kapilarną wody podano w tabelicy 3.

Tablica 3. Wymagania dla modułu sprężystości gruntu lub mieszanki gruntowej z dodatkami zwiększającymi

| Lp. | Nazwa | Oznaczenie | Wymagana wartość współczynnika | Badanie wg |
|-----|--------------------|------------|--------------------------------|---|
| 1 | Moduł sprężystości | E | Minimalnie 1000 MPa | Procedura Badawcza IBDiM Nr PB/TW-2/138/2016[17] |

2.1.3 Woda

Woda stosowana do wykonania roztworu roboczego dodatków oraz ewentualnego dowilżania mieszanki gruntowej powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008 [13]. Do stabilizacji nadaje się woda pitna (wodociągowa) bez ograniczeń. Dopuszcza się również stosowanie wody z naturalnych cieków/zbiorników powierzchniowych i podziemnych o pH zbliżonym do neutralnego, z tolerancją ± 1 .

2.1.4 Spoiwa hydrauliczne

Jeżeli producent tak wymaga, w przypadku niektórych dodatków zwiększających odporność na absorpcję kapilarną wody, konieczne jest zastosowanie cementu w odpowiedniej ilości, po uprzednim doprowadzeniu mieszanki gruntowej do wilgotności optymalnej. Cement powinien spełniać wymagania normy PN-EN 197-1 [8]. W przypadku mocno zawilgoconego gruntu niezbędne może się okazać dodanie materiału osuszającego (wapna hydratyzowanego lub specjalistycznego materiału o właściwościach higroskopijnych, przeznaczonego do robót (drogowych)).

2.2. Źródła uzyskania i wymagania dla materiałów

Co najmniej na 2 tygodnie przed rozpoczęciem robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia dokumenty określone w punkcie 6.2 oraz szczegółowe informacje dotyczące materiałów przewidzianych do zastosowania, w szczególności informacje dotyczące źródła pozyskania lub wydobywania materiałów (w przypadkach konieczności uzupełniania brakujących frakcji gruntu) oraz dotyczące proponowanych dodatków. W przypadku konieczności pozyskiwania materiałów miejscowych (dotyczy materiału gruntowego) Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli oraz odpowiednich władz na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych i jest zobowiązany dostarczyć Inżynierowi wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła. Wykonawca nie będzie prowadził żadnych wykopów na terenie budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w dokumentacji. Nadmiar materiału będzie formowany w hałdy i wykorzystany przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu robót, bądź wywieziony na odkład. Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań i udokumentowania, że dopuszczone materiały w sposób ciągły spełniają wymagania ST w czasie postępu robót.

2.3. Materiały nieodpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera lub przedstawiciela Zamawiającego. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko licząc się z tym, że roboty te nie zostaną odebrane oraz opłacone.

3. SPRZĘT

3.1. Sprzęt stosowany do wykonania robót

a) W przypadku wytwarzania mieszanki w mieszarkach (betoniarkach) lub węzłach stacjonarnych:

- do rozkładania i wstępnego zagęszczania mieszanki w miejscu wbudowania, stosuje się układarki do

rozkładania oraz równiarki,

- w celu utrzymania prawidłowego profilu w czasie układania i zagęszczania oraz w celu zabezpieczenia

krawędzi podbudowy można stosować prowadnice lub ciężkie szablony,

- do zagęszczania mieszanki stosuje się walce statyczne gładkie bądź okołkowane, a tam gdzie podłoże na to pozwala - wibracyjne, a w przypadku zagęszczania w miejscach trudnodostępnych zagęszczarki płytowe i ubijaki mechaniczne,

b) w przypadku przygotowania i mieszania dodatków bezpośrednio w korycie drogi stosuje się:

- do dozowania dodatków płynnych – wóz asenizacyjny, autocysternę, polewaczkę, beczkowóz,

- do dozowania dodatków sypkich – mobilny rozrzutnik mas sypkich, siewnik rolniczy,

- do mieszania dodatków z gruntem lub mieszanką gruntową - recyklery drogowe - gruntomieszarki,

- do spulchniania gruntu można stosować sprzęt taki jak: recykler, równiarki, pługi, brony, kultywatory,

- do zagęszczania mieszanki stosuje się walce statyczne gładkie bądź okołkowane, tam gdzie podłoże na to pozwala - wibracyjne, a w przypadku zagęszczania w miejscach trudnodostępnych - zagęszczarki płytowe i ubijaki mechaniczne,

- do profilowania powierzchni stabilizacji do wymaganych spadków – równiarki samojezdne lub doczepne,

- do zapewnienia wilgotności optymalnej mieszanki, gdy wilgotność naturalna jest mniejsza od wilgotności optymalnej, stosuje się przewoźne zbiorniki na wodę, wyposażone w

urządzenia do równomiernego i kontrolowanego dozowania wody oraz zraszarki, a w przypadku recyklerów samojezdnych zwiększenie dawki wody na rotor,

- do zapewnienia wilgotności optymalnej mieszanki, gdy wilgotność naturalna jest większa od wilgotności optymalnej, stosuje się mobilne rozrzutniki mas sypkich lub osuszenie poprzez mieszanie recyklerem i pozostawienie rozluźnionego gruntu na działanie słońca i wiatru.

4. TRANSPORT

4.1. Transport materiałów

Dodatki zwiększające odporność na absorpcję kapilarną wody powinny być przechowywane i transportowane w sposób zalecony przez producentów/dostawców, nie powodując pogorszenia ich walorów użytkowych. Powinny być chronione przed zanieczyszczeniem, a pojemniki w których są przechowywane powinny być zabezpieczone przed zniszczeniem. Materiały należy chronić przed nadmiernym nasłonecznieniem, wpływem wilgoci i temperatury. Materiały sypkie można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem. Cement w workach może być przewożony samochodami krytymi, wagonami towarowymi i innymi środkami transportu, w sposób nie powodujący uszkodzeń opakowania. Worki na paletach układa się po 5 warstw po 4 szt. w warstwie. Worki niespaletowane układa się na płask w wysokości do 10 warstw. Cement luzem przewozi się w zbiornikach (wagonach, samochodach), czystych i nie zanieczyszczanych podczas transportu. Środki transportu powinny być wyposażone we wsypy i urządzenia do wyładowania cementu. Woda może być dostarczana przewożnymi zbiornikami lub wodociągiem.

Kruszywa, materiał gruntowy lub mieszanka gruntowa powinna być przewożona samochodami samowyładowczymi, a w przypadku transportu poza terenem budowy zabezpieczona plandekami przeciwko pyleniu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i ST.

Podstawowe czynności przy wykonaniu robót obejmują:

- 1) roboty przygotowawcze,
- 2) projektowanie mieszanki,
- 3) pole referencyjne,
- 4) wytworzenie i wbudowanie i zagęszczenie mieszanki gruntowej,
- 5) roboty wykończeniowe.

5.2. Wymagania w stosunku do wykonawcy robót

Wykonawca powinien wykazać się odpowiednim (określonym przez Zamawiającego) doświadczeniem w wykonywaniu robót związanych ze stabilizacją podłoża gruntowego.

5.3. Sprawdzenie przydatności gruntu i projektowanie mieszanki

5.3.1 Sprawdzenie przydatności gruntu

Wzdłuż projektowanej trasy należy pobrać próbki materiału przeznaczonego do stabilizacji dodatkami w uzgodnionych i zdefiniowanych odstępach, równocześnie w taki sposób aby zlokalizować zmienność gruntów na trasie. Zaleca się wykorzystywanie jako pomocniczych badań makroskopowych. Sprawdzenie przydatności gruntu do stabilizacji dodatkami polega na wykonaniu następujących badań:

- krzywej uziarnienia,
- zawartości części organicznych,
- zawartości siarczanów w przeliczeniu na SO_3 ,
- oznaczeniu pH,
- wilgotności naturalnej,
- wilgotności optymalnej,
- współczynnika nasiąkania S [$\text{kg/m}^2 \cdot \text{h}^{0,5}$] mieszanki,
- współczynnika odporności na absorpcję kapilarną R [$\text{h}^{0,5}/\text{m}^2$] mieszanki,
- modułu sprężystości E [MPa].

Grunt przeznaczony do stabilizacji dodatkami musi spełniać wymagania zawarte w tablicy 1, a po aplikacji dodatków wymagania zawarte w tablicach 2 i 3.

5.3.2 Recepta laboratoryjna

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji receptę laboratoryjną składu mieszanki gruntowej stabilizowanej dodatkami wraz z wynikami badań laboratoryjnych materiału gruntowego oraz próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera do wykonania badań kontrolnych przez Inżyniera. Recepta laboratoryjna powinna być opracowana dla konkretnych materiałów przez wyspecjalizowane laboratorium, które w obecności Wykonawcy do tego celu powinno dokonać poboru reprezentatywnych próbek gruntu. Recepta winna być opracowana w oparciu o następujące źródła:

- a) dokumentację projektową,
- b) założenia materiałowe ujęte w Programie zapewnienia jakości,
- c) wytyczne niniejszej SST,
- d) aprobatę techniczną stosowanych dodatków,
- e) wyniki badań przydatności gruntu.

Opracowanie recepty polega na doborze składników wymienionych w punkcie 2. 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. 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. Proporcje należy określić laboratoryjnie lub/i na podstawie praktycznych doświadczeń z mieszankami wykonywanymi z tych samych składników i w tych samych warunkach, spełniające wymagania ST.

Sprawdzenie uziarnienia mieszanki mineralnej należy wykonać zgodnie z metodą wg PN-EN 933-1 [5].

5.4. Pole referencyjne

Przed przystąpieniem do prac stabilizacyjnych na odcinku drogi Wykonawca w obecności Inżyniera przygotowuje pole referencyjne stabilizacji podbudowy gruntowej. Wykonanie pola referencyjnego ma na celu:

- określenie parametrów podbudowy w miejscowych warunkach gruntowych,
- ocenę przydatności i skuteczności działania dodatków,
- ocenę efektów wykonania robót.

Pole referencyjne stanowi podstawę do oceny czy wykonana na danym odcinku drogi stabilizacja wykazuje założone właściwości i parametry odbiorcze oraz czy jest zgodna z wymaganiami projektowymi i wymaganiami producenta materiałów. Prace podczas wykonywania pola referencyjnego powinny przebiegać zgodnie z uzgodnioną receptą, zaakceptowanymi dodatkami i ewentualnymi dodatkowymi materiałami oraz zgodnie z zasadami zastosowanego rozwiązania technicznego. Prace rozpoczynają się od przygotowania podłoża zgodnie z punktem 5.8. W trakcie wykonywania pola referencyjnego Wykonawca przeprowadza kontrolę jakości wykonania robót oraz badania odbiorcze parametrów warstwy lub warstw. Wszystkie wyniki z badań powinny zostać załączone do dokumentacji budowy. Wielkość pola referencyjnego oraz miejsce jego lokalizacji powinien określić Inżynier w zależności od wielkości robót zasadniczych. Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera zastosowanego rozwiązania technicznego oraz wyników z pola referencyjnego.

5.5. Warunki przystąpienia do robót

Roboty stabilizacyjne można wykonywać w okresie, gdy temperatura otoczenia nie jest niższa niż $+2^{\circ}\text{C}$, natomiast temperatura powierzchni gruntu nie powinna być niższa niż 0°C . W niższej temperaturze (poniżej $+10^{\circ}\text{C}$) należy liczyć się z tym, że przyrost parametrów nośności podbudowy będzie kilkukrotnie wolniejszy, niż w temperaturze wyższej (rzędu 20°C), ze względu na spowolniony proces odparowania nadmiaru wody ze stabilizowanej mieszanki. Nie zaleca się przystąpienia do robót w okresach prognozowanych obfitych opadów atmosferycznych, ze względu na niebezpieczeństwo przewilżenia mieszanki gruntowej. Dlatego podczas wykonywania prac należy na bieżąco kontrolować prognozy pogody. Bezwzględnie kontrolowana w całym okresie prac musi być wilgotność materiału zagęszczanego – wzrost wilgotności naturalnej mieszanki spowodowany wystąpieniem opadów należy ponownie skorygować do wilgotności optymalnej z tolerancją od 0 do $+3\%$. W przypadku mocno zawilgoconego gruntu niezbędne może się okazać wstępne osuszenie gruntu przy pomocy dodatku osuszającego (wapna hydratyzowanego lub specjalistycznego materiału o właściwościach higroskopijnych, przeznaczonego do robót drogowych). W takim

przypadku przed aplikacją dodatków należy wykonać wstępne mieszanie gruntu, jedynie z dodatkiem osuszającym. W zależności od rodzaju dodatku osuszającego, po jego aplikacji przed przystąpieniem do kolejnego etapu robót, konieczna jest przerwa technologiczna od 3 do 12 godzin.

5.6. Przygotowanie gruntu przeznaczonego do stabilizacji

Przygotowane podłoże powinno spełniać następujące wymagania:

- brak zastoisk wody,
- grunt przeznaczony do warstwy stabilizowanej powinien spełniać wymagania podane w tablicy 1.

Powierzchnia gruntu, który ma zostać poddany procesowi stabilizacji, powinna zostać wstępnie wyrównana, a po stabilizacji wyprofilowana do projektowanych spadków poprzecznych i podłużnych, oraz przechyłek na łukach. Nierówności powierzchni w kierunku poprzecznym i podłużnym nie mogą przekraczać 25 mm. Spadki poprzeczne powinny być zgodne z projektowanymi, z tolerancją $\pm 0,5\%$. Odchyłki w rzędnych nie powinny być większe niż ± 2 cm.

Brak wstępnego profilowania może skutkować brakiem stałej grubości warstwy podbudowy, a tym samym miejscowym obniżeniem jakości i trwałości nawierzchni. Przed wprowadzeniem dodatków płynnych zwiększających odporność na absorpcję kapilarną wody, grunt należy obowiązkowo wzruszyć (przynajmniej powierzchniowo) przy pomocy maszyny mieszającej. Powierzchniowe wzruszenie zapobiega nierównomiernemu „spływaniu” dodatków. W przypadku dużych spadków podłużnych wzruszanie może być także wskazane w przypadku dodatków sypkich (zapobieganie „zsuwania” się dodatków). W razie potrzeby grunt należy doziarnić materiałem uzupełniającym brakujące frakcje, wynikającym z badań laboratoryjnych wykonanych dla głębokości projektowanej konstrukcji. Grunt poddawany stabilizacji powinien mieć wilgotność optymalną z tolerancją od 0 do +3%, określonej laboratoryjnie wg PN-B-04481 [6].

5.7. Przygotowanie, mieszanie i wbudowanie mieszanki

Proces aplikacji dodatków należy poprzedzić dokładnym rozpoznaniem parametrów zastosowanych materiałów (gruntu poddawanego ulepszeniu i dodatków) oraz przygotowaniem laboratoryjnej recepty roboczej wg pkt 5.5.

Jakość mieszania stanowi krytyczny element uzyskiwanej jakości i od jego poziomu uzależnione są efekty oczekiwanej odporności podbudowy na absorpcję kapilarną wody.

Dodatki należy dozować w ilości zgodnej z receptą laboratoryjną. Uwaga: Sugerowane ilości dodatków niezbędne do uzyskania odporności gruntu lub mieszanki gruntowej na absorpcję kapilarną wody powinny zostać podane przez ich producenta. Ponieważ jednak odpowiedzialność za uzyskanie ostatecznych parametrów odbiorowych podbudowy gruntowej spoczywa na Wykonawcy stabilizacji, to ostateczne ilości dodatków powinny zostać podane w recepcie i zweryfikowane podczas wykonywania pola referencyjnego.

5.6.1 Przygotowanie i mieszanie mieszanki bezpośrednio w korycie drogi (in situ)

Dodatki, w zależności od ich postaci (suche, płynne) należy dozować standardowym drogowym sprzętem budowlanym wg punktu 3. W sytuacjach, gdy dodatki występują w formie płynnej i nie są dozowane bezpośrednio na rotor wskazane jest zastosowanie układu równomiernego wydatku oraz wstępnego wzruszenia powierzchni gruntu.

Dozowanie dodatków powinno odbywać się w całej szerokości pasa roboczego stabilizowanego gruntu. Mieszanie składników bezpośrednio na budowie powinno być wykonywane do momentu uzyskania przez mieszankę odpowiedniego rozdrobnienia na całej grubości spalchnianej warstwy.

5.6.2 Profilowanie i zagęszczanie mieszanki

Profilowanie do zaprojektowanych pochyłeń poprzecznych i podłużnych oraz przechyłek na łukach następuje po wstępnym zawałowaniu.

Ostateczne zagęszczanie powinno być wykonywane w ciągu 2-3 godzin po zakończeniu procesu mieszania i

profilowania w wilgotności optymalnej mieszanki. Zagęszczanie jest możliwe wyłącznie po uprzednim zatwierdzeniu przez Inżyniera poziomu wilgotności optymalnej, wskazanego w recepcie laboratoryjnej. Roboty zagęszczające należy prowadzić w temperaturze otoczenia $> 2^{\circ}\text{C}$. Jeśli wilgotność mieszanki gruntowej w trakcie robót mieszających i profilujących zmieni się w stosunku do jej wilgotności optymalnej, przed przystąpieniem do zagęszczania mieszankę należy przywrócić do poziomu wilgotności optymalnej. Prace należy kontynuować aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntu. Wskaźnik zagęszczenia I_s nie powinien być mniejszy niż podany w tablicy 4, określony zgodnie z BN-8931-12 [12].

Tablica 4. Zagęszczenie podłoża

| Zastosowanie | Zagęszczenie | |
|--------------|--------------|------------|
| | I_s | I_0^* |
| podłoża | 1,00 | $\leq 2,2$ |

*badany wyłącznie bezpośrednio po zagęszczeniu

Zagęszczanie należy wykonywać sprzętem mechanicznym metodami statycznymi i/lub dynamicznymi. Maksymalna grubość pojedynczej zagęszczanej warstwy nie może przekraczać 40 cm. Warstwę należy zagęszczać walcami ciężkimi (ciężar nie mniejszy niż 120 kN) gładkimi bądź okołkowanymi.

Zagęszczanie warstw o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i przesuwac się pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w stronę osi jezdni. Zagęszczanie warstw o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niżej położonej krawędzi i przesuwac się pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w stronę wyżej położonej krawędzi. Pojawiające się w czasie zagęszczania zaniżenia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady, muszą być natychmiast naprawiane, poprzez dodanie brakującej mieszanki gruntowej lub ścięcie nadmiaru, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd. Spoiny robocze nie są wymagane - połączenie następnego odcinka stabilizacji następuje po spulchnieniu 30 cm w głąb poprzedniej działki roboczej przy jednoczesnym dozowaniu dodatków w ilościach podanych w receptach laboratoryjnych.

5.7. Pielęgnacja

Po wykonaniu zagęszczenia warstwy podłoża stabilizowanej dodatkami nie ma potrzeby jej szczególnej pielęgnacji. W przypadku wysokich temperatur zewnętrznych może dochodzić do zbyt intensywnego wysychania

wierzchniej warstwy podłoża co doprowadza do niekorzystnych, gwałtownych i nierównomiernych zmian sztywności podbudowy w całym jej przekroju. W takich sytuacjach należy skropić podłoże wodą bezpośrednio po zakończeniu procesu zagęszczania końcowego.

5.8. Utrzymanie warstwy ulepszonego podłoża

Podłoże po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał podłoże, za zgodą Inżyniera, do ruchu budowlanego, jest wtedy zobowiązany do dopuszczenia ruchu po 48 h od zakończeniu procesu zagęszczania, pod warunkiem uzyskania minimalnych wartości wtórnego modułu

odkształcenia E_2^{\min} lub E_{vd}^{\min} podanych przez Inżyniera, z prędkością ograniczoną do 30 km/h i z całkowitym zakazem wykonywania gwałtownych manewrów. Wszelkie możliwe uszkodzenia wywołane przez niewłaściwy ruch jest on zobowiązany naprawić na swój koszt. Wykonawca jest zobowiązany całkowicie wstrzymać budowlany ruch kołowy w trakcie i bezpośrednio po okresie intensywnych opadów deszczu, z uwagi na wystąpienie w tym okresie szczególnej możliwości uszkodzenia podłoża. Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległa nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania warstwy kolejnej można przystąpić dopiero po jej naturalnym osuszeniu. Podłoże przed układaniem kolejnych warstw konstrukcyjnych nawierzchni należy oczyścić z luźnego materiału, brudu, błota przy użyciu szczotek mechanicznych lub ręcznych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

6.1.1 Kontrola dodatków

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.

Producent do każdej partii dodatków dostarcza tzw. „safebag”, czyli specjalistyczną kopertę wykonaną z wysokiej jakości folii nieprzepuszczalnej, przeznaczoną do przechowywania dodatków, wypełnioną zastosowanym w trakcie prac dodatkiem i dającą możliwość późniejszej kontroli skuteczności dodatku w zakresie zwiększania odporności na absorpcję kapilarną wody materiału wykorzystanego podczas stabilizacji. Zaleca się także aby sypanie dodatki (ewentualnie także cement) posiadały badania kontrolne przeprowadzone przy zastosowaniu rentgenowskiej analizy fazowej XRD (X-Ray Diffraction Analysis, Rentgenowska Analiza Dyfrakcyjna) na obecność szkodliwych domieszek, np. popiołu. W zależności od potrzeb badania mogą być wykonane przez producenta, laboratorium Wykonawcy lub laboratorium zewnętrzne działające na zlecenie Zamawiającego (Inżyniera). Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.1.2 Kontrola gruntu lub mieszkaki gruntowej

Wykonawca przed przystąpieniem do robót dokonuje rozpoznania gruntu i potwierdza jego przydatność do zastosowania stabilizacji dodatkami. Szczegółowy zakres badań rozpoznawczych zależy jest od jakości oraz ilości tego rodzaju badań przeprowadzonych na etapie sporządzania dokumentacji technicznej. Po stwierdzeniu, że materiał przeznaczony do wykonania podbudowy spełnia bądź będzie spełniał wymagania, Wykonawca przedstawia Inżynierowi receptę laboratoryjną, zgodną z wytycznymi stabilizacji dodatkami. Szczegółowy sposób prowadzenia badań i postępowania określony jest w odpowiednich procedurach badawczych, a ich częstotliwość musi być zgodna z tablicą 5.

Tablica 5. Częstotliwość badań przydatności gruntu

| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów | Częstotliwość badań | |
|-----|---|--|---|
| | | Minimalna liczba badań przypadająca na maksymalną powierzchnię | Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie (m ²) |
| 1 | Sprawdzenie właściwości gruntu w zakresie właściwości wskazanych w tablicy 1 | 1 | 1000 m ² |
| 2 | Sprawdzenie właściwości gruntu w zakresie zmiany do poziomu wymaganej odporności na absorpcję kapilarną – wskaźniki <i>S</i> i <i>R</i> | | |

6.2. Badania w czasie robót

6.2.1 Pobieranie próbek

Próbki będą pobierane losowo oraz na każde żądanie Inżyniera. Na zlecenie Inżyniera Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań będą odpowiednio opisane i oznakowane.

6.2.2 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów podano w tablicy 6.

Tablica 6. Częstotliwość badań i pomiarów

| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów | Częstotliwość badań | |
|-----|--|--|---|
| | | Minimalna liczba badań przypadająca na maksymalną powierzchnię | Maksymalna powierzchnia podłoża przypadająca na jedno badanie (m ²) |
| 1 | Wilgotność mieszanki | 2 | 1000 m ² |
| 2 | Jednorodność i głębokość wymieszania | | |
| 3 | Zagęszczenie warstwy | | |
| 4 | Kontrola jakości mieszania poprzez oznaczenie odporności na absorpcję kapilarną (współczynnik nasiąkania S i współczynnik odporności na absorpcję kapilarną R) | | |
| 5 | Badanie modułu sprężystości podłużnej | 1 | 1000 m ² |

6.2.3. Sprawdzenie właściwości gruntu

Właściwości gruntu należy badać przy każdej widocznej i uznanej za istotną zmianie rodzaju gruntu. Właściwości powinny być zgodne z przyjętymi na etapie badań kontrolnych.

6.2.3.1. Wilgotność mieszanki gruntu stabilizowanego

Wilgotność mieszanki musi być równa wilgotności optymalnej, określonej wg PN-B-04481 [6] i podanej w receptce laboratoryjnej. Dopuszcza się tolerancję od 0 do +3%. Jeżeli wilgotność materiału gruntowego znacznie odbiega od optymalnej należy go zwilżyć lub osuszyć.

6.2.3.2. Jednorodność i głębokość wymieszania

Należy ocenić stopień rozdrobnienia gruntu, tj. sprawdzić czy:

- nie ma grudek nierozdrobnionego materiału gruntowego (80% gruntu wymieszanego powinno przechodzić przez sito 10 mm, bez uwzględnienia pojedynczych ziaren >10 mm),
- pasm niewymieszanego gruntu lub/i dodatku,
- skupisk niewymieszanych dodatków itp.

Jednorodność wymieszania gruntu z dodatkami polega na ocenie wzrokowej odsłoniętych odkrywek na całą głębokość mieszania, o wymiarach co najmniej 0,3 m × 0,3 m. Głębokość wymieszania mierzy się w odległości min. 0,5 m od krawędzi warstwy gruntu stabilizowanego i powinna ona być taka, aby grubość warstwy po zagęszczeniu była równa projektowanej.

6.2.3.3. Zagęszczenie mieszanki

Mieszanka powinna być zagęszczana do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia I_s . Alternatywne zagęszczenie gruntu można ustalić na podstawie wskaźnika odkształcenia I_0 , równego odpowiedniemu stosunkowi modułów odkształcenia wtórnego E_2 do pierwotnego E_1 . Badanie wskaźnika odkształcenia może być wykonywane tylko bezpośrednio po zakończeniu zagęszczania.

6.2.3.4. Odbiór końcowy parametrów podbudowy

Ostateczny odbiór zagęszczonej warstwy podbudowy należy dokonać za pomocą obciążenia statycznego płytą o średnicy 300 mm wg metodyki podanej w PN-S-02205 [10] załącznik B. Wymagane wartości wtórnego modułu odkształcenia E_2 należy przyjmować wg PN-S-02205 [10], rys. 3 i 4. Istnieje możliwość odbioru nośności podbudowy płytą dynamiczną, jeżeli takie badanie zostało dopuszczone. W przypadku nie uzyskania odpowiedniej nośności, badania należy powtórzyć w terminie późniejszym. Częstotliwość badań parametru odbiorczego sprawdzanej warstwy określona została w tablicy 7.

Tablica 7. Częstotliwość oraz zakres badań nośności podbudowy

| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów | Minimalna częstotliwość badań i pomiarów |
|-----|--|--|
| | Nośność podbudowy określana : | |
| 1. | Wtórny modułem odkształcenia E_2 | co najmniej 2 przekroje na 1000 m ² |
| 2. | Dynamicznym modułem odkształcenia E_{vd} | co najmniej 5 pkt na każde 1000 m ² |

6.3. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podłoża stabilizowanego dodatkami zwiększającymi odporność gruntu lub mieszanki gruntowej na absorpcję kapilarną wody

6.3.1 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych podaje tablica 8.

Tablica 8. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podłoża stabilizowanej dodatkami zwiększającymi odporność

| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów | Minimalna częstotliwość badań i pomiarów |
|-----|---|---|
| 1 | Szerokość | 10 razy na 1 km |
| 2 | Równość podłużna | w sposób ciągły planografem albo co 20 m łata na każdym pasie ruchu |
| 3 | Równość poprzeczna | 10 razy na 1 km |
| 4 | Spadki poprzeczne*) | 10 razy na 1 km |
| 5 | Rzędne wysokościowe | co 100 m |
| 6 | Ukształtowanie osi w planie*) | |
| 7 | Grubość podbudowy i/lub ulepszanego podłoża | w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m ² |

*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych

Badania równości planografem należy wykonywać zgodnie z BN-8931-04 [11].

6.3.2 Szerokość warstwy

Szerokość warstwy podłoża powinna być większa o 50 cm z każdej strony w stosunku do wierzchniej warstwy wykonywanej drogi. Sprawdzenie szerokości warstwy polega na zmierzeniu przymiarem liniowym (taśmą mierniczą), prostopadle do osi drogi, odległości jej przeciwległych brzegów.

6.3.3 Spadki poprzeczne

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

6.3.4 Równość podłużna i poprzeczna

Do oceny równości podłużnej warstwy podłoża nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych oraz placów i parkingów należy stosować metodę pomiaru ciągłego równoważną użyciu łaty i klina z wykorzystaniem planografu (w miejscach niedostępnych dla planografu pomiar ciągły z użyciem łaty 4-metrowej i klina). Zasady wyznaczania oraz dopuszczalne odbiorcze wartości odchylenia równości podłużnej warstwy określono w rozporządzeniu w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi i ich usytuowanie [18].

6.3.5 Rzędne wysokościowe warstwy

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej warstwy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać + 1cm, -2 cm.

6.3.6 Ukształtowanie osi warstwy

Oś warstwy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

6.3.7 Grubość warstwy

Grubość warstwy należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu w odległości, co najmniej 0,5 m od krawędzi. Grubość warstwy nie może różnić się od projektowanej o więcej niż $\pm 5\%$.

6.3.8 Powierzchnia warstwy

Ze względu na możliwą szeroką rozpiętość frakcyjną mieszanki gruntowej lub gruntowo-kruszywowej, lokalne ubytki (zagłębienia) w powierzchni nie należy traktować jako wady. Nierówności te mogą zostać uzupełnione i wyrównane wedle uznania Wykonawcy kruszywem o uziarnieniu 0/16 mm, w zależności od wielkości zagłębienia lub mogą zostać wyrównane materiałem pierwszej warstwy bitumicznej.

6.4. Niewłaściwe parametry odbiorcze warstwy

Jeżeli parametry odbiorcze podłoża będą odbiegać od wymaganych, to Wykonawca niezwłocznie wykona wszelkie roboty naprawcze niezbędne do zapewnienia wymaganych parametrów.

7. 7. OBMIAR ROBOT

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanego podłoża ulepszanego.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania jednostki obmiarowej (1 m²) obejmuje:

- ☐ prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- ☐ oznakowanie robót,
- ☐ dostarczenie dodatków zwiększających odporność na absorpcję kapilarną wody,
- ☐ dostarczenie pozostałych materiałów oraz sprzętu,
- ☐ wyprodukowanie mieszanki i jej transport na miejsce wbudowania lub przygotowanie gruntu na placu budowy, w tym dozowanie dodatków oraz cementu (gdy jest wymagany),
- ☐ dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie przewodnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- ☐ rozłożenie mieszanki w przypadku jej przygotowania w wytwórni, zagęszczenie i profilowanie mieszanki,
- ☐ 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-M-00.00.00 Wymagania ogólne
2. D-01.00.00 Roboty przygotowawcze
3. D-02.00.00 Roboty ziemne
4. D-04.03.01 Połączenie międzywarstwowe nawierzchni drogowej emulsją asfaltową

10.2. Normy

5. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego - Metoda przesiewania
6. PN-B-04481 Grunty budowlane - Badania próbek gruntu
7. PN-B-03020 Grunty budowlane - Posadowienie bezpośrednie budowli – Obliczenia statyczne i projektowanie
8. PN-EN 197-1 Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
9. PN-ISO 10390 Jakość gleby - Oznaczanie pH.
10. PN-S-02205 Drogi samochodowe - Roboty ziemne - Wymagania i badania
11. BN-8931-04 Drogi samochodowe - Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą
12. BN-8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
13. 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
14. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw - Analiza chemiczna

10.3. Inne dokumenty

15. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych - Zarządzenie nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16 czerwca 2014 r.
16. Procedura Badawcza IBDiM Nr PB/TW-2/137/2016
17. Procedura Badawcza IBDiM Nr PB/TW-2/138/2016
18. Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 23 grudnia 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. z 2016 r. poz. 124 z późniejszymi zmianami)___

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA SST

SST – 05

Wykonanie podbudowy z kruszywa
łamanego stabilizowanego mechanicznie

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 1. | WSTĘP | 69 |
| 1.1. | PRZEDMIOT SST | 69 |
| 1.2. | ZAKRES STOSOWANIA SST | 69 |
| 1.3. | ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST | 69 |
| 1.4. | OKREŚLENIA PODSTAWOWE..... | 69 |
| 1.5. | OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT..... | 70 |
| 2. | MATERIAŁY | 70 |
| 2.1. | OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW | 70 |
| 2.2. | RODZAJE MATERIAŁÓW | 70 |
| 2.3. | ZAWARTOŚĆ PYŁÓW | 70 |
| 2.4. | ZAWARTOŚĆ NADZIARNA | 71 |
| 2.5. | UZIARNIENIE..... | 71 |
| 2.6. | WRAŻLIWOŚĆ NA MRÓZ, WODOPRZEPUSZCZALNOŚĆ | 73 |
| 2.7. | ZAWARTOŚĆ WODY | 74 |
| 2.8. | WARTOŚĆ CBR | 74 |
| 2.9. | ISTOTNE CECHY ŚRODOWISKOWE | 76 |
| 2.9.1. | <i>Kruszywa.....</i> | 76 |
| 2.9.2. | <i>Woda do zraszania kruszywa</i> | 78 |
| 3. | SPRZĘT | 79 |
| 3.1. | OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU..... | 79 |
| 3.2. | SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT..... | 79 |
| 4. | TRANSPORT | 79 |
| 4.1. | OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU..... | 79 |
| 4.2. | TRANSPORT MATERIAŁÓW | 79 |
| 5. | WYKONANIE ROBÓT | 79 |
| 5.1. | OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT..... | 79 |
| 5.2. | WYKONANIE ROBÓT | 79 |
| 5.2.1. | <i>Przygotowanie podłoża</i> | 79 |
| 5.2.2. | <i>Wytwarzanie mieszanki kruszywa.....</i> | 80 |
| 5.2.3. | <i>Wbudowanie i zagęszczanie mieszanki.....</i> | 80 |
| 5.2.4. | <i>Utrzymanie podbudowy.....</i> | 80 |
| 6. | KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT..... | 81 |
| 6.1. | OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT..... | 81 |
| 6.2. | BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT..... | 81 |
| 6.3. | BADANIA W CZASIE ROBÓT | 81 |
| 6.3.1. | <i>Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów.....</i> | 81 |
| 6.3.2. | <i>Uziarnienie mieszanki</i> | 81 |
| 6.3.3. | <i>Wilgotność mieszanki</i> | 81 |
| 6.3.4. | <i>Zagęszczenie podbudowy</i> | 82 |
| 6.3.5. | <i>Właściwości kruszywa</i> | 82 |
| 6.4. | WYMAGANIA DOTYCZĄCE CECH GEOMETRYCZNYCH PODBUDOWY | 82 |
| 6.4.1. | <i>Częstotliwość oraz zakres pomiarów.....</i> | 82 |
| 6.4.2. | <i>Szerokość podbudowy</i> | 82 |
| 6.4.3. | <i>Równość podbudowy.....</i> | 82 |
| 6.4.4. | <i>Spadki poprzeczne podbudowy.....</i> | 82 |
| 6.4.5. | <i>Rzędne wysokościowe podbudowy</i> | 83 |
| 6.4.6. | <i>Ukształtowanie osi podbudowy i ulepszonych podłoża.....</i> | 83 |
| 6.4.7. | <i>Grubość podbudowy.....</i> | 83 |
| 6.4.8. | <i>Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy.....</i> | 83 |
| 7. | OBMIAR ROBÓT..... | 83 |
| 7.1. | OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT..... | 83 |
| 7.2. | JEDNOSTKA OBMIAROWA..... | 83 |
| 8. | ODBIÓR ROBÓT | 84 |

| | | |
|------------|---|-----------|
| 8.1. | OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT | 84 |
| 8.2. | ODBIÓR ROBÓT | 84 |
| 9. | PODSTAWA PŁATNOŚCI..... | 84 |
| 9.1. | OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI | 84 |
| 9.2. | CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ | 84 |
| 9.3. | SPOSÓB ROZLICZENIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH | 84 |
| 10. | PRZEPISY ZWIĄZANE | 85 |

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie w związku z realizacją przedmiotowego zadania.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy przy zlecaniu oraz odbiorze robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z profilowaniem, zagęszczeniem podłoża z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

- podbudowy pomocniczej z mieszanki kruszywa niezwiązanego warstwa podbudowy pomocniczej z mieszanki niezwiązanego o frakcji 0/31,5mm; gr 15 cm. zgodnie z dokumentacją projektową tj. ziarnistego materiału o określonym składzie, w procesie technologicznym,
- podbudowy pomocniczej z mieszanki kruszywa niezwiązanego warstwa podbudowy pomocniczej z mieszanki niezwiązanego o frakcji 0/63,0mm; gr 15 cm. zgodnie z dokumentacją projektową tj. ziarnistego materiału o określonym składzie, w procesie technologicznym,
- podbudowy pomocniczej z mieszanki kruszywa niezwiązanego warstwa podbudowy pomocniczej z mieszanki niezwiązanego o frakcji 31,5/63,0 mm; gr 15 cm. zgodnie z dokumentacją projektową tj. ziarnistego materiału o określonym składzie, w procesie technologicznym,

Mieszanka niezwiązana może być wytworzona z kruszyw naturalnych, sztucznych, kruszyw z recyklingu oraz mieszanin tych kruszyw w określonych proporcjach.

1.4. Określenia podstawowe

Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie - jedna lub więcej warstw zagęszczonej mieszanki, która stanowi warstwę nośną nawierzchni drogowej.

Stabilizacja mechaniczna - proces technologiczny, polegający na odpowiednim zagęszczeniu w optymalnej wilgotności kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu. Kruszywo łamane - materiał ziarnisty uzyskany przez mechaniczne rozdrobnienie skał litych, wg PN-B-01100. Kruszywo łamane zwykłe - kruszywo uzyskane w wyniku co najmniej jednokrotnego przekruszenia skał litych i rozsiania na frakcje lub grupy frakcji, charakteryzujące się ziarnami ostro krawędziastymi o nieforemnych kształtach, wg PN-B-01100. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z określeniami podanymi w ST „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, instrukcjami producenta i poleceniami Inspektora. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST - 00.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST - 00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Rodzaje materiałów

Do warstw podbudowy zasadniczej z mieszanek niezwiązanych mogą być stosowane następujące mieszanki:

- mieszanka niezwiązana z kruszywem C90/3 0/31,5mm
- mieszanka niezwiązana z kruszywem C90/3 0/63,0mm
- mieszanka niezwiązana z kruszywem C90/3 63,0/31,5mm

2.3. Zawartość pyłów

Maksymalna zawartość pyłów $< 0,063$ mm w mieszankach kruszyw przeznaczonych do warstwy podbudowy zasadniczej, powinna spełniać wymagania kategorii podanej w tablicy 6. Zawartość pyłów należy oznaczać wg PN-EN 933-1.

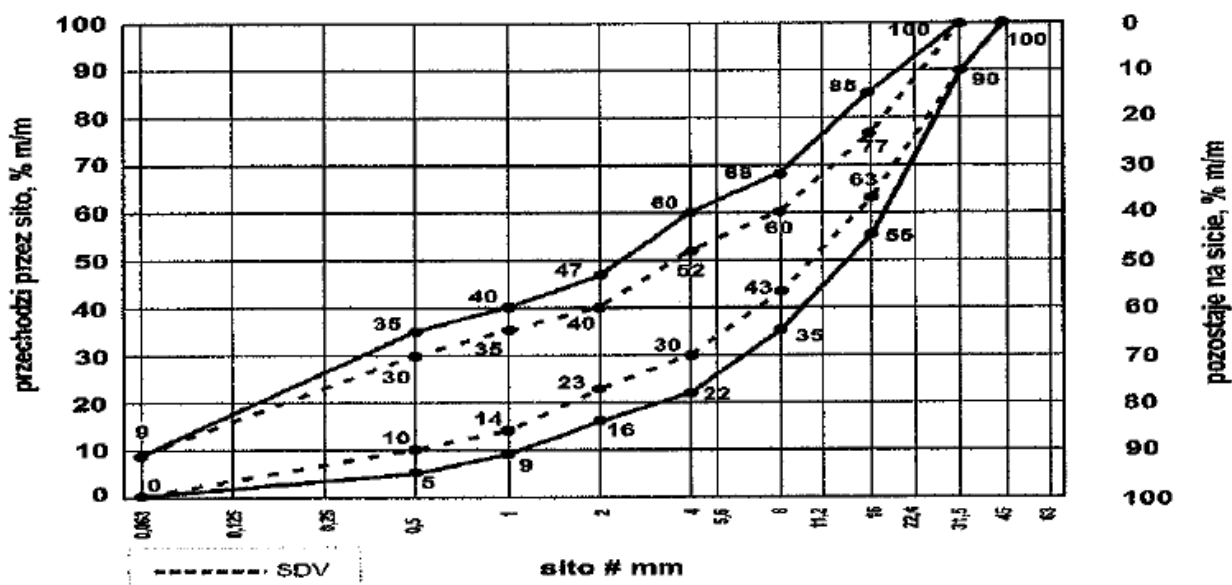
W przypadku słabych kruszyw zawartość pyłów w mieszance kruszyw należy również badać i deklarować, po 5 krotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Zawartość pyłów w takiej mieszance, po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora, powinna również spełniać wymagania podane w tablicy 3. Nie określa się wymagań wobec minimalnej zawartości pyłów $< 0,063$ mm w mieszankach kruszyw do warstwy podbudowy zasadniczej.

2.4. Zawartość nadziarna

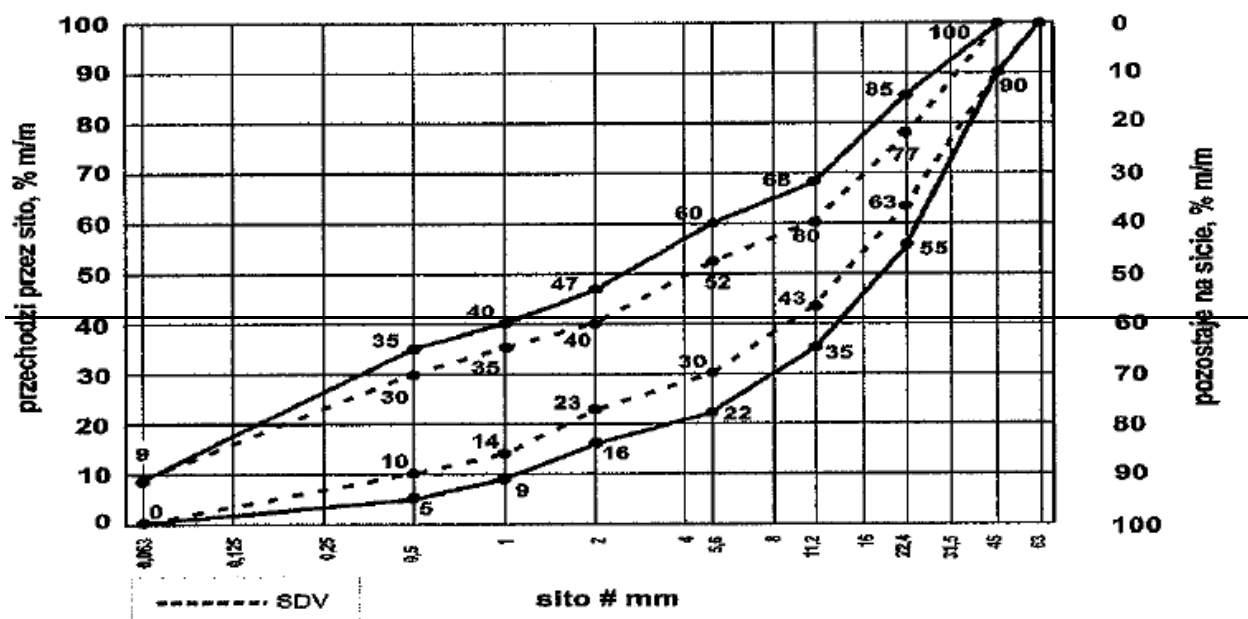
Określona według PN- EN 933-1 zawartość nadziarna w mieszankach kruszyw powinna spełniać wymagania podane w tablicy 3. W przypadku słabych kruszyw decyduje zawartość nadziarna w mieszance kruszyw po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora.

2.5. Uziarnienie

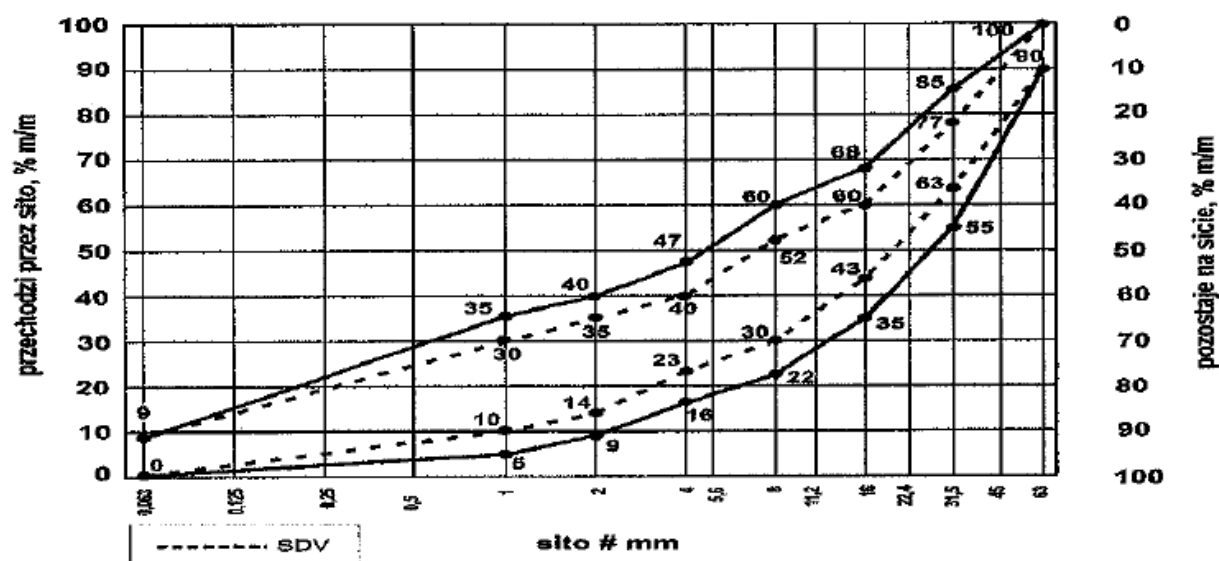
Określone według PN EN 933-1 uziarnienia mieszanek kruszyw, przeznaczonych do warstw podbudowy zasadniczej muszą spełniać wymagania przedstawione na rysunkach od 1 do 3. W przypadku słabych kruszyw uziarnienie mieszanki kruszyw należy również badać deklarować, po 5 krotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Kryterium przydatności takiej mieszanki, pod względem uziarnienia, jest spełnione, jeżeli uziarnienie mieszanki po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora, mieści się w krzywych granicznych podanych na odpowiednich rysunkach (1-3). Jako wymagane obowiązują tylko wymienione wartości liczbowe na tych rysunkach.



Rys. 1. Mieszanka niezwiązana 0/31,5 do warstw podbudowy zasadniczej



Rys. 2. Mieszanka niezwiązana 0/45 do warstw podbudowy zasadniczej



Rys. 3. Mieszanka niezwiązana 0/63 do warstw podbudowy zasadniczej

Oprócz wymagań podanych na rysunkach od 1 do 3, wymaga się, aby 90 % uziarnień mieszank zbadanych w ramach ZKP w okresie 6 miesięcy spełniało wymagania kategorii podanych w tablicach 1 i 2, aby zapewnić jednorodność i ciągłość uziarnienia mieszank.

Tablica 1: Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych - porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S). Wymagania dotyczą produkowanej i dostarczanej mieszanki. Jeśli mieszanka zawiera nadmierną zawartość ziarn słabych wymaganie dotyczy deklarowanego przez producenta uziarnienia mieszanki po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora.

| Mieszanka niezwiązana | Porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S) <i>Tolerancje przesiewu przez sito (mm), %(m/m)</i> | | | | | | | | | |
|--------------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|------|------|
| | 0,5 | 1 | 2 | 4 | 5,6 | 8 | 11,2 | 16 | 22,4 | 31,5 |
| 0/31,5 | ± 5 | ± 5 | ± 7 | ± 8 | - | ± 8 | - | ± 8 | | |
| 0/45 | ± 5 | ± 5 | ± 7 | - | ± 8 | - | ± 8 | - | ± 8 | |
| 0/63 | - | ± 5 | ± 5 | ± 7 | - | ± 8 | - | ± 8 | | ± 8 |

Krzywa uziarnienia (S) deklarowana przez producenta mieszanek powinna nie tylko mieścić się w odpowiednich krzywych uziarnienia ograniczonych przerywanymi liniami (SDV) z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji podanych w tablicy 1, ale powinna spełniać także wymagania ciągłości uziarnienia zawarte w tablicy 2.

Tablica 2: Wymagania wobec ciągłości uziarnienia na sitach kontrolnych przesiewach podczas badań kontrolnych produkowanych mieszanek

| Mieszanka | Minimalna i maksymalna zawartość frakcji w mieszankach; [różnice przesiewów w %(m/m) przez sito (mm)] | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|--|-----|------|-----|-------|-----|-----|-----|----------|-----|------|-----|-----------|-----|---------|-----|
| | 1/2 | | 2/4 | | 2/5,6 | | 4/8 | | 5,6/11,2 | | 8/16 | | 11,2/22,4 | | 16/31,5 | |
| | min. | max | min. | max | min. | max | min | max | min. | max | min. | max | min. | max | min | max |
| 0/31,5 | 4 | 15 | 7 | 20 | - | - | 10 | 25 | - | - | 10 | 25 | - | - | - | - |
| 0/45 | 4 | 15 | - | - | 7 | 20 | - | - | 10 | 25 | - | - | 10 | 25 | - | - |
| 0/63 | - | - | 4 | 15 | - | - | 7 | 20 | - | - | 10 | 25 | - | - | 10 | 25 |

2.6. Wrażliwość na mróz, wodoprzepuszczalność

Mieszanki kruszyw stosowane do warstw podbudów zasadniczych powinny spełniać wymagania wg tablicy 3. Wymagania wobec mieszanek przeznaczonych do warstw

podbudowy zasadniczej odnośnie wrażliwości na mróz (wskaźnik SB), dotyczą badania materiału po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora według PN UN 13286-2 .

Nic stawia się wymagań wobec wodoprzepuszczalności zagęszczonej mieszanki niezwiązanej do podbudowy zasadniczej, o ile szczegółowe rozwiązania nie przewidują tego.

2.7. Zawartość wody

Zawartość wody w mieszankach kruszyw powinna odpowiadać wymaganej zawartości wody w trakcie wbudowywania i zagęszczania określonej metodą Proctora według PN-EN 13286-2, w granicach podanych w tablicy 3.

2.8. Wartość CBR

Badanie CBR mieszanek do podbudowy zasadniczej należy wykonać na mieszanke zagęszczonej metodą Proctora do wskaźnika zagęszczenia $15=1,0$ i po 96 godzinach przechowywania jej w wodzie. CBR oznaczyć wg PN-EN 13286-47. Wymaganie wg tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych do ulepszonego podłoża, warstw podbudowy i nawierzchni

| Rozdział w PN- EN 13285 | Właściwość | Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do zastosowania w warstwie: | | | | | Odniesienie do tablicy w PN- EN 13285 |
|----------------------------------|--|--|--|---------------------------------|---|-------------------------------------|---|
| | | ulepszono- go podłoża | podbudowy pomoculczrej nawierzchni drogi obciążonej ruchem | | podbudowy zasadniczej nawierzchni drogi obciążonej ruchem | | nawierzchni z kruszywa niezwiązanego obciążonej ruchem |
| | | KR1-KR6 | KR1-KR2 | KR3-KR6 | KR1-KR2 | KR3-KR6 | |
| 4.3.1 | Uziarnienie mieszanek | 0/8, 0/11.2, 0/16, 0/22.4, 0/31.5, 0/45, 0/63 | | 0/31.5; 0/45; 0/63 | 0/31.5; 0/45; 0/63 | | Tabl.4 |
| 4.3.2 | Maksymalna zawartość pyłów: kategoria UF | UF ₁₅ | | UF ₁₂ | UF ₉ | UF ₁₅ | Tabl. 2 |
| 4.3.2 | Minimalna zawartość pyłów: kategoria LF | LF ₁₈ | | LF ₁₈ | LF ₁₈ | LF ₈ | Tabl. 3 |
| 4.3.3 | Zawartość nadziarna: kategoria OC | OC ₅₀ | | OC ₅₀ | OC ₅₀ | OC ₅₀ | Tabl.4 i 6 |
| 4.4.1 | Wymagania wobec uziarnienia | Krzywe uziarnienia wg rys. 2-8 | | Krzywe uziarnienia wg rys. 9-11 | Krzywe uziarnienia wg rys. 12-14 | Krzywe uziarnienia wg rys. 15-21 | Tabl.5 i 6 |
| 4.4.2 | Wymagania wobec jednorodności uziarnienia poszczególnych partii- porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S) | Brak wymagań | | Wg tab. 2 | Wg tab. 4 | Brak wymagań | Tablica 7 |
| 4.4.2 | Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych- różnice w przesiewach | Brak wymagań | | Wg tab. 3 | Wg tab. 5 | Brak wymagań | Tablica 8 |
| 4.5 | Wrażliwość na mróz: wskaźnik piaskowy SE ¹⁰ , co najmniej | 35 | | 40 | 45 | 35 | - |
| | Odporność na rozdrabnianie | L _{AsR} | | L _{A40} | L _{A35} | L _{A40} | - |

2.9. Istotne cechy środowiskowe

Zgodnie z dotychczasowymi doświadczeniami, dotyczącymi stosowania w drogownictwie mieszanek z kruszyw naturalnych oraz gruntów, można je zaliczyć do wyrobów budowlanych, które nie oddziałują szkodliwie na środowisko. Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/BWG zazwyczaj nie występuje w takich mieszankach. W przypadku stosowania w mieszankach kruszyw w stosunku, do których brak jest jeszcze ustalonych zasad np. kruszywa z recyklingu i kruszywa z pewnych odpadów przemysłowych, zaleca się zachowanie ostrożności. Przydatność takich kruszyw, jeśli jest to wymagane, może być oceniona zgodnie z wymaganiami w miejscu ich stosowania. W przypadkach wątpliwych należy uzyskać ocenę takiej mieszanki przez właściwe jednostki.

2.9.1. Kruszywa

Do mieszanek można stosować następujące rodzaje kruszyw:

- kruszywo naturalne, sztuczne hutnicze lub kopalniane (nie dopuszcza się materiałów pochodzących ze spalania węgla w elektrowni tj. popiołów).

Wymagania wobec kruszywa do warstwy podłoża ulepszanego przedstawia tablica 1.

Mieszanki o górnym wymiarze ziaren (D) większym niż 80 mm nie są objęte normą PN-EN 13285 [20] i niniejszą OST.

Tablica 1. Wymagania według WT-4 [24] i PN-EN 13242 [19] wobec kruszyw do mieszanek niezwiązanych w warstwie podbudowy pomocniczej Skrót użyte w tablicy: Kat. – kategoria właściwości, Dekl – Deklarowana, wsk. – wskaźnik, wsp. – współczynnik, roz. -rozdział

| Właściwość kruszywa | Metoda badania wg | Wymagania wobec kruszywa do mieszanek niezwiązanych, przeznaczonych do zastosowania w warstwie podbudowy pomocniczej pod nawierzchnią drogi obciążonej ruchem kategorii KR1 ÷ KR6 | |
|---|-------------------|---|---|
| | | Punkt PN-EN 13242 | Wymagania |
| Zestaw sit # | - | 4.1-4.2 | 0,063; 0,5; 1; 2; 4; 5,6; 8; 11,2; 16; 22,4; 31,5; 45; 63 i 90 mm (zestaw podstawowy plus zestaw 1) Wszystkie frakcje dozwolone |
| Uziarnienie | PN-EN 933-1[8] | 4.3.1 | Kruszywo grube: kat. G _C 85/15, kruszywo drobne: kat. G _F 85, kruszywo o ciągłym uziarnieniu: kat. G _A 85. |
| Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich | PN-EN 933-1 [8] | 4.3.2 | Kat. GT _C NR (tj. brak wymagania) |
| Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu | PN-EN 933-1 [8] | 4.3.3 | Kruszywo drobne: kat. GT _F NR (tj. brak wymagania), kruszywo o ciągłym uziarnieniu: kat. GT _A NR (tj. brak wymagania) |
| Kształt kruszywa grubego – maksymalne wartości wskaźnika płaskości | PN-EN 933-3 [9] | 4.4 | Kat. FI _{NR} (tj. brak wymagania) |
| Kształt kruszywa grubego – maksymalne wartości wskaźnika kształtu | PN-EN 933-4 [10] | 4.4 | Kat. SI _{NR} (tj. brak wymagania) |
| Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym | PN-EN 933-5 [11] | 4.5 | Kat. C _{NR} (tj. brak wymagania) |
| Zawartość pyłów w kruszywie grubym ^{*)} | PN-EN 933-1 [8] | 4.6 | Kat. f _{Dekl} (tj. masa frakcji przechodzącej przez sito 0,063 mm jest > 4) |

| | | | |
|--|---------------------------------------|------------------|--|
| Zawartość pyłów w kruszywie drobnym ^{*)} | PN-EN 933-1 [8] | 4.6 | Kat. f_{Dekl} (tj. masa frakcji przechodzącej przez sito 0,063 mm jest > 22) |
| Jakość pyłów | - | 4.7 | Właściwość niebadana na pojedynczych frakcjach, a tylko w mieszankach wg wymagań dla mieszanek |
| Odporność na rozdrabnianie kruszywa grubego | PN-EN 1097-2 [13] | 5.2 | Kat. LA_{50} (tj. maksymalna wartość współczynnika Los Angeles ≤ 50) |
| Odporność na ścieranie kruszywa grubego | PN-EN 1097-1 [12] | 5.3 | Kat. M_{DE} Deklarowana (tj. współczynnik mikro-Devala > 50)) |
| Gęstość ziaren | PN-EN 1097-6, roz. 7, 8 i 9 [14] | 5.4 | Deklarowana |
| Nasiąkliwość | PN-EN 1097-6, roz. 7, 8 i 9 [14] | 5.5 i 7.3.2 | Kat. $W_{cm}NR$ (tj. brak wymagania) kat. $WA_{242}^{**})$ (tj. maksymalna wartość nasiąkliwości $\leq 2\%$ masy) |
| Siarczany rozpuszczalne w kwasie | PN-EN 1744-1 [17] | 6.2 | Kat. AS_{NR} (tj. brak wymagania) |
| Całkowita zawartość siarki | PN-EN 1744-1 [17] | 6.3 | Kat. S_{NR} (tj. brak wymagania) |
| Składniki rozpuszczalne w wodzie | PN-EN 1744-3 [18] | 6.4.3 | Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów |
| Zanieczyszczenia | - | 6.4.4 | 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 | Kat. SB_{LA} (tj. wzrost współczynnika Los Angeles po gotowaniu $\leq 8\%$) |
| Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 mm | PN-EN 1367-1 [15] | 7.3.3 | Skały magmowe i przeobrażone: kat. F_4 (tj. zamrażanie-rozmrażanie $\leq 4\%$ masy), skały osadowe: kat. F_{10} . |
| Skład materiałowy | - | Zał. C | Deklarowany |
| Istotne cechy środowiskowe | - | Zał. C pkt C.3.4 | Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego. |
| *) Łączna zawartość pyłów w mieszance powinna się mieścić w wybranych krzywych granicznych | | | |
| **) W przypadku, gdy wymaganie nie jest spełnione, należy sprawdzić mrozoodporność | | | |
| ***) Pod warunkiem, gdy zawartość w mieszance nie przekracza 50% m/m | | | |

2.9.2. Woda do zraszania kruszywa

Do zraszania kruszywa należy stosować wodę nie zawierającą składników wpływających szkodliwie na mieszankę kruszywa, ale umożliwiającą właściwe zagęszczenie mieszanki niezwiązanej.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w ST - 00 pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- mieszarek do wytwarzania mieszanki, wyposażonych w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej,
- równiarek albo układarek do rozkładania mieszanki,
- walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania. W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST - 00 pkt 5.

5.2. Wykonanie robót

5.2.1. Przygotowanie podłoża

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy powinny być wcześniej przygotowane. Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Kierownika Projektu.

Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

5.2.2. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszkankę kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu.

5.2.3. Wbudowanie i zagęszczanie mieszanki

Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość pojedynczo układanej warstwy z kruszywa mieszanka niezwiązana z kruszywem C90/3, 0/31,5mm o gr. 15 cm, 0/63,0mm o gr. 15 cm, 31,5/63,0mm o gr. 15 cm. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Jeżeli podbudowa składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Kierownika Projektu.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II). Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

Wskaźnik zagęszczenia podbudowy wg BN-77/8931-12 powinien być $\geq 1,0$.

5.2.4. Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Kierownika Projektu, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany

naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciąża Wykonawcę robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST - 00 pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Kierownikowi Projektu do w celu akceptacji materiałów.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podano w tab. 2.

Tab.2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów przy budowie podbudowy z kruszyw łamanych.

| Lp. | Wyszczególnienie badań | Częstotliwość badań | |
|-----|---|---|---|
| | | Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej | Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badania (m ²) |
| 1 | Uziarnienie mieszanki | 2 | 600 |
| 2 | Wilgotność mieszanki | 2 | 600 |
| 3 | Zagęszczenie warstwy | 10 próbek na 10000 m ² | |
| 4 | Badanie właściwości kruszywa wg tab. 1, pkt 2.3.2 | Dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa | |

6.3.2. Uziarnienie mieszanki

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.3. Próbki należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Kierownikowi Projektu.

6.3.3. Wilgotność mieszanki

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II), z tolerancją +10% -20%. Wilgotność należy określić według PN-B-06714-17.

6.3.4. Zagęszczenie podbudowy

Zagęszczenie warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać według BN-77/8931-12.

6.3.5. Właściwości kruszywa

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt 2.3.2. Próbkę do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Kierownika Projektu.

6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów podano w tab. 3.

Tab. 3. Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych podbudowy.

| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów | Minimalna częstotliwość pomiarów |
|-----|-----------------------------------|--|
| 1 | Szerokość podbudowy | 10 razy na 1 km |
| 2 | Równość podłużna | co 20 m łątą |
| 3 | Równość poprzeczna | 10 razy na 1 km |
| 4 | Spadki poprzeczne*) | 10 razy na 1 km |
| 5 | Rzędne wysokościowe | co 100 m |
| 6 | Ukształtowanie osi w planie*) | co 100 m |
| 7 | Grubość podbudowy | Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m ² Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m ² |

6.4.2. Szerokość podbudowy

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

6.4.3. Równość podbudowy

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łątą lub planografem, zgodnie z BN-68/8931-04. Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łątą. Nierówności dla podbudowy pomocniczej nie mogą przekraczać 20 mm.

6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy

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

6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy

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

6.4.6. Ukształtowanie osi podbudowy i ulepszonego podłoża

Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

6.4.7. Grubość podbudowy

Grubość podbudowy pomocniczej nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż +10%, -15%.

6.4.8. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia od określonych w punkcie 6.4 powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spulchnienie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę podbudowy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Kierownika Projektu, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone.

Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad, na koszt Wykonawcy.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST - 00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^2 wykonanej podbudowy z:

- kruszywa C90/3 ($\text{CBR} \geq 80\%$), grubość 20cm 0/31,5mm
- kruszywa C90/3 ($\text{CBR} \geq 80\%$), grubość 30cm 0/31,5mm

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST - 00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

8.2. Odbiór robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST - 00.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania jednostki obmiarowej (1 m²) obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- przygotowanie mieszanki z kruszywa, zgodnie z receptą,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie mieszanki,
- utrzymanie warstwy w czasie robót,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań,
- uporządkowanie terenu robót i jego otoczenia,
- roboty wykończeniowe,
- odwiezienie sprzętu.

Wszystkie roboty powinny być wykonane według wymagań dokumentacji projektowej, ST, specyfikacji technicznej i postanowień Inżyniera.

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą OST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane

Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,

- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych,

jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- WT 4 Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych
- PN-B-04481. Grunty budowlane. Badania próbek gruntu lub równoważna
- PN-B-06714-12. Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych lub równoważna
- PN-B-06714-15. Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego lub równoważna
- PN-B-06714-16. Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn. lub równoważna
- PN-B-06714-17. Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności. lub równoważna
- PN-B-06714-18. Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości lub równoważna
- PN-B-06714-19. Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią lub równoważna
- PN-B-06714-26. Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych. lub równoważna
- PN-B-06714-28. Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową. lub równoważna
- PN-B-06714-37. Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego. lub równoważna
- PN-B-06714-39. Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego. lub równoważna
- PN-B-06714-42. Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles. lub równoważna
- PN-B-11112. Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych lub równoważna
- PN-B-32250. Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw lub równoważna.

- PN-S-06102. Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie. lub równoważna
- BN-84/6774-02. Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych. lub równoważna
- BN-64/8931-01. Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego. lub równoważna BN-64/8931-02. Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą. lub równoważna
- BN-68/8931-04. Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą. lub równoważna
- BN-70/8931-06. Drogi samochodowe. Pomiar ugięć podatnych ugięciomierzem belkowym. lub równoważna
- BN-77/8931-12. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu. lub równoważna

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA SST

SST – 06

Wykonanie oczyszczenia i skropienia nawierzchni drogowych

| | | |
|------------|---|-----------|
| 1. | WSTĘP | 89 |
| 1.1. | PRZEDMIOT SST | 89 |
| 1.2. | ZAKRES STOSOWANIA SST | 89 |
| 1.3. | ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST | 89 |
| 2. | MATERIAŁY | 89 |
| 2.1. | OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW | 89 |
| 2.2. | MATERIAŁY DO WYKONANIA ROBÓT | 89 |
| 2.3. | SKROPIENIE WARSTW NIEBITUMICZNYCH | 89 |
| 2.4. | SKROPIENIE WARSTW BITUMICZNYCH | 89 |
| 2.5. | WYMAGANIA DLA ASFALTOWEJ EMULSJI KATIONOWEJ SZYBKOROZPADOWEJ I ŚREDNIOROZPADOWEJ | 90 |
| 2.6. | ZUŻYCIE LEPISTW DO SKROPIENIA | 90 |
| 2.7. | SKŁADOWANIE LEPISTW | 91 |
| 3. | SPRZĘT | 91 |
| 3.1. | OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU | 91 |
| 3.2. | SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT | 91 |
| 4. | TRANSPORT | 92 |
| 4.1. | OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU | 92 |
| 4.2. | TRANSPORT MATERIAŁÓW | 92 |
| 5. | WYKONANIE ROBÓT | 92 |
| 5.1. | OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT | 92 |
| 5.2. | WYKONANIE ROBÓT | 92 |
| 5.3. | OCZYSZCZENIE WARSTW NAWIERZCHNI | 92 |
| 5.4. | SKROPIENIE WARSTW NAWIERZCHNI | 93 |
| 6. | KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT | 93 |
| 6.1. | OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT | 93 |
| 6.2. | BADANIA I KONTROLA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT | 93 |
| 6.3. | BADANIA I KONTROLA W CZASIE ROBÓT | 94 |
| 7. | OBMIAR ROBÓT | 94 |
| 7.1. | OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT | 94 |
| 7.2. | JEDNOSTKA OBMIAROWA | 94 |
| 8. | ODBIÓR ROBÓT | 94 |
| 8.1. | OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT | 94 |
| 8.2. | ODBIÓR ROBÓT | 94 |
| 9. | PODSTAWA PŁATNOŚCI | 94 |
| 9.1. | OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI | 94 |
| 9.2. | CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ | 95 |
| 10. | PRZEPISY ZWIĄZANE | 95 |

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonania oczyszczenia i skropienia w związku z realizacją przedmiotowego zadania.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy przy zlecaniu oraz odbiorze robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem oczyszczenia i skropienia warstw konstrukcyjnych:
- oczyszczenie mechaniczne i skropienie emulsją asfaltową warstw konstrukcyjnych.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST - 00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Materiały do wykonania robót

Materiały do skropienia warstw konstrukcji nawierzchni muszą być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Skropienie lepiszczem może być wykonane emulsją asfaltową według PN-EN 13808 albo innym materiałem według norm lub aprobat technicznych.

2.3. Skropienie warstw niebitumicznych

Stosuje się asfaltową emulsję kationową średniorozpadową o właściwościach zgodnych z „WT-3 Emulsje Asfaltowe 2009”, IBDM, Warszawa 2009 oraz z normą PN-EN 13808.

2.4. Skropienie warstw bitumicznych

Stosuje się asfaltową emulsję kationową szybkorozpadową o właściwościach zgodnych z „WT-3 Emulsje Asfaltowe 2009”, IBDM, Warszawa 2009 oraz z normą PN-EN 13808.

2.5. Wymagania dla asfaltowej emulsji kationowej szybko rozpadowej i średniorozpadowej

Asfaltowe emulsje kationowe szybko i średniorozpadowe powinny spełniać wymagania podane w Tabelicy 1. Materiałami stosowanymi przy skropleniu warstw konstrukcyjnych nawierzchni są:

a) do skroplenia podbudów asfaltowych i warstw z mieszanek mineralno-asfaltowych: kationowe emulsje szybko rozpadowe wg WT-3 2009

Tabela 1. Wymagania dotyczące kationowych emulsji asfaltowych stosowanych do złączania warstw nawierzchni

| Wymagania techniczne | Metoda badań wg normy | Jednostka | C-60 B3 ZM lub C60 B4 ZM | |
|--|-----------------------|------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| | | | Klasa | Zakres wartości |
| Indeks rozpadu | PN-EN 13075-1 | - | 3 lub 4 | 50 do 100 lub 70 do 130 |
| Zawartość lepiszcza | PN-EN 1428 | %(m/m) | 5 | 58 do 62 ^{a)} |
| Czas wypływu dla Φ 2mm w 40°C | PN-EN 12846 | s | 1 | TBR ^{b)} |
| Pozostałość na sicie 0,5mm | PN-EN 1429 | %(m/m) | 1 | TBR |
| Trwałość po 7 dniach magazynowania | PN-EN 1429 | %(m/m) | 1 | TBR |
| Sedymentacja | PN-EN 12847 | %(m/m) | 1 | TBR |
| Adhezja ^{c)} | PN-EN 13614 | % pokrycia powierzchni | 1 | TBR |
| | WT-3, zał 2 | | 2 | ≥ 75 |
| pH emulsji | PN-EN 12850 | - | - | $\geq 3,5$ ^{d)} |
| Wymagania dotyczące lepiszczy odzyskanych z kationowych emulsji asfaltowych przez odparowanie, zgodnie z PN-EN 13074 | | | | |
| Penetracja w 25°C | PN-EN 1426 | 0,1mm | 3 | ≤ 100 ^{e)} |

^{a)} Emulsję można rozcieńczać wodą, do stężenia asfaltu nie niższego niż 40%(m/m)
^{b)} Nie dotyczy emulsji rozcieńczanych wodą na budowie
^{c)} Oznaczenie jest wymagane, gdy emulsja ma bezpośredni kontakt z kruszywem
^{d)} Dotyczy emulsji przeznaczonej do związania warstwy asfaltowej z podbudową zawierającą spoiwo hydrauliczne
^{e)} Do skropień podbudów niezwiązanym, w szczególności z kruszywa stabilizowanego mechanicznie lub tłuczni kamyennego, dopuszcza się stosowanie emulsji wyprodukowanych z asfaltu drogowego o penetracji 160/220

2.6. Zużycie lepiszczy do skroplenienia

Skroplenie lepiszczem powinno być wykonane w ilości podanej w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze zgodnie z tablicą 2.

Tablica 2. Zalecane ilości pozostałego lepiszcza do skropienia podłoża pod warstwę asfaltową

| Układana warstwa asfaltowa | Podłoże pod warstwę asfaltową | Ilość pozostałego lepiszcza [kg/m ²] |
|---|---|--|
| Podbudowa z betonu asfaltowego | Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie | 0,5 ÷ 0,7 |
| Warstwa wyrównawcza z betonu asfaltowego | Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie | 0,5 ÷ 0,7 |
| | Nawierzchnia asfaltowa o chropowatej powierzchni | 0,2 ÷ 0,5 |
| Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego | Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie | 0,5 ÷ 0,7 |
| | Podbudowa asfaltowa | 0,3 ÷ 0,5 |
| | Warstwa wyrównawcza z betonu asfaltowego | 0,3 ÷ 0,5 |
| Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego | Warstwa wiążąca asfaltowa | 0,1 ÷ 0,3 |
| Warstwa ścieralna z mieszanki SMA | Warstwa wiążąca asfaltowa | 0,1 ÷ 0,3 ^{a)} |
| ^{a)} zalecana emulsja modyfikowana polimerem; ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem stanu podłoża oraz porowatości mieszanki SMA, jeżeli mieszanka ma większą zawartość wolnych przestrzeni, to należy użyć większą ilość lepiszcza do skropienia, które po ułożeniu warstwy ścieralnej uszczelnić ją | | |

Dokładne zużycie lepiszczy powinno być ustalone w zależności od rodzaju warstwy, stanu jej powierzchni oraz zastosowanego lepiszcza i zaakceptowane przez Inżyniera.

2.7. Składowanie lepiszczy

Przechowywanie emulsji powinno być zgodne z warunkami zawartymi w PZJ i powinno odpowiadać wymaganiom norm i przepisów dotyczących poszczególnych rodzajów lepiszczy. Warunki przechowywania nie mogą powodować utraty cech emulsji i obniżenia jej jakości. Emulsję należy przechowywać w zbiornikach stalowych wyposażonych w urządzenia grzewcze i zabezpieczonych przed dostępem wody i zanieczyszczeń.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w ST - 00 pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do wykonania robót związanych z oczyszczeniem Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem:

- szczotki mechaniczne — zaleca się użycie urządzeń dwuszcotkowych (pierwsza ze szczotek powinna być wykonana z twardych elementów czyszczących, służących do zdrapania oraz usuwania zanieczyszczeń przylegających do czyszczonej warstwy; druga szczotka powinna posiadać miękkie elementy czyszczące służące do zmiatania); zaleca się używanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające; - sprężarkę powietrzną.

- zbiorniki z wodą,
- szczotki ręczne i łopaty.

Do wykonania robót związanych ze skropieniem warstw konstrukcyjnych nawierzchni należy użyć skraparki, która powinna być wyposażona w urządzenia kontrolno-pomiarowe pozwalające na sprawdzenie i regulowanie następujących parametrów:

- temperaturę lepiszcza,
- szerokość rozkładania lepiszcza.
- ilość rozkładanego lepiszcza.

Skraparka powinna zapewniać rozkładanie lepiszcza z tolerancją $\pm 10\%$ od ilości założonej.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

Emulsja może być transportowana w cysternach, autocysternach, beczkach lub innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny przeznaczone do przewozu emulsji powinny być przedzielone przegrodami, dzielącymi je na komory o pojemności max. 1 m³, a każda przegroda powinna mieć wykroje umożliwiające przepływ emulsji. Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu lub składowania emulsji powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST - 00 pkt 5.

5.2. Wykonanie robót

5.3. Oczyszczenie warstw nawierzchni

Z warstw nawierzchni przed skropieniem, należy usunąć luźny materiał, brud, błoto i kurz przy użyciu szczotek mechanicznych, a w razie potrzeby wody pod ciśnieniem. Zanieczyszczenia stwardniałe, nie dające się usunąć mechanicznie, należy usunąć ręcznie lub

za pomocą dostosowanego sprzętu. W miejscach trudnodostępnych należy używać szczotek ręcznych. W razie potrzeby, na terenach niezabudowanych, bezpośrednio przed skropieniem warstwa powinna być oczyszczona z kurzu przy użyciu sprężonego powietrza.

5.4. Skropienie warstw nawierzchni

Jeżeli do oczyszczenia warstwy była używana woda to skropienie może nastąpić dopiero po wyschnięciu warstwy (nie dotyczy to podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie). Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji jej oczyszczenia przez Inspektora Nadzoru. Warstwa nawierzchni powinna być skrapiana emulsją przy użyciu skraparki, a w miejscach trudnodostępnych ręcznie za pomocą węża z dyszą rozpryskową.

Temperatury emulsji powinny mieścić się w przedziałach podanych w aprobacie technicznej. W razie potrzeby emulsję należy ogrzać do temperatury zapewniającej wymaganą lepkość.

Skropienie powinno być równomierne, a ilość rozkładanej emulsji powinna być równa ilości założonej z tolerancją $\pm 10\%$. Na wszystkich powierzchniach, gdzie rozłożono nadmierną ilość emulsji Wykonawca powinien rozłożyć warstwę suchego i rozgrzanego piasku i usunąć nadmiar lepiszcza przez szczotkowanie. Jeżeli do skropienia została użyta emulsja asfaltowa to skropiona warstwa powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na czas niezbędny dla umożliwienia penetracji lepiszcza w warstwę i odparowanie wody z emulsji. W zależności od rodzaju użytej emulsji czas ten wynosi od 1 godz. do 24 godzin.

Przed ułożeniem warstwy z mieszanki mineralno - bitumicznej Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę podbudowy z kruszywa łamanego przed uszkodzeniem (decyzję o potrzebie i rodzaju zabezpieczenia Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji) i dopuścić na niej tylko niezbędny ruch budowlany. Jakiegokolwiek uszkodzenia powierzchni powinny być przez Wykonawcę naprawione.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST - 00 pkt 6.

6.2. Badania i kontrola przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przeprowadzić próbne skropienie warstwy w celu określenia optymalnych parametrów pracy skraparki i określenia

wymaganej ilości emulsji w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia.

6.3. Badania i kontrola w czasie robót

Ocena emulsji powinna być oparta na atestach producenta. W przypadkach wątpliwych Inspektor Nadzoru zaleci wykonanie dodatkowych badań.

Jednorodność skropienia powinna być sprawdzana wizualnie. Raz na miesiąc dla każdej skropiarki należy przeprowadzić kontrolę ilości rozkładanej emulsji wg metody podanej w opracowaniu "Powierzchniowe utrwalenia. Oznaczanie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa".

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST - 00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m² (metr kwadratowy) oczyszczonej i skropionej warstwy:

- podbudowy na podstawie Dokumentacji Projektowej pomiarów w terenie.
- bitumicznej na podstawie Dokumentacji Projektowej pomiarów w terenie.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST - 00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

8.2. Odbiór robót

Odbiór oczyszczonej i skropionej powierzchni jest dokonywany na zasadzie odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu. Do odbioru Wykonawca przedstawi atesty i wyniki badań użytych materiałów.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST - 00.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1 m² oczyszczenia i skropienia warstw konstrukcyjnych podbudowy i bitumicznych nawierzchni, należy przyjmować na podstawie obmiaru po ocenie jakości wykonania robót na podstawie wyników badań i pomiarów laboratoryjnych.

Cena wykonania robót obejmuje:

- przygotowanie robót.
- oznakowanie robót zgodnie z projektem organizacji ruchu na czas budowy wykonanym przez Wykonawcę,
- mechaniczne oczyszczenie warstw z ewentualnym polewaniem wodą lub użyciem sprężonego powietrza,
- ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń,
- wywiezienie uzyskanego gruzu i zanieczyszczeń,
- zakup, dostarczenie emulsji i napełnienie ją skraparki oraz podgrzanie do wymaganej temperatury
- skropienie warstw emulsją w ilości określonej w SST i uzgodnionej z Inspektorem Nadzoru
- przeprowadzenie wymaganych badań i pomiarów.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010
- WT-3 Emulsje asfaltowe 2009
- BN-71/6771-02 Masy bitumiczne. Asfaltowe emulsje kationowe. lub równoważne
- PN-65/C-96170 Przetwory naftowe. Asfalty drogowe. lub równoważne
- PN-77/C-04014 Przetwory naftowe. Oznaczanie lepkości względnej lepkościomierzem Englera. lub równoważne

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA SST

SST – 07

Wykonanie nawierzchni z betonu asfaltowego
– warstwa wiążąca

| | | |
|-----------|--|------------|
| 1. | WSTĘP | 99 |
| 1.1. | PRZEDMIOT ST | 99 |
| 1.2. | ZAKRES STOSOWANIA ST | 99 |
| 1.3. | ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST | 99 |
| 1.4. | OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT..... | 100 |
| 2. | MATERIAŁY | 101 |
| 2.1. | OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW | 101 |
| 2.2. | LEPISZCZA ASFALTOWE | 101 |
| 2.3. | KRUSZYWO GRUBE, DROBNE, WYPEŁNIACZ..... | 101 |
| 2.4. | GRANULAT ASFALTOWY | 104 |
| 2.5. | DODATKI | 104 |
| 2.6. | POZOSTAŁE MATERIAŁY DO WYKONANIA WARSTWY ASFALTOWEJ..... | 105 |
| 2.6.1 | <i>Materiały do uszczelniania spoin</i> | <i>105</i> |
| 2.6.2 | <i>Materiały do złączy</i> | <i>105</i> |
| 2.6.3 | <i>Materiały do uszczelnienia krawędzi.....</i> | <i>105</i> |
| 2.6.4 | <i>Materiały do przygotowania podłoża pod warstwę wiążącą/wyrównawczą</i> | <i>105</i> |
| 3. | SPRZĘT | 105 |
| 3.1. | OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU..... | 105 |
| 3.2. | SPRZĘT DO PRODUKCJI MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ | 105 |
| 3.3. | SPRZĘT DO WYKONANIA WARSTWY NAWIERZCHNI..... | 106 |
| 4. | TRANSPORT | 107 |
| 4.1. | OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU..... | 107 |
| 4.2. | TRANSPORT MATERIAŁÓW | 107 |
| 4.2.1 | <i>Transport składników mieszanki mineralno-asfaltowej</i> | <i>107</i> |
| 4.2.2 | <i>Transport mieszanki mineralno-asfaltowej.....</i> | <i>107</i> |
| 5. | WYKONANIE ROBÓT | 107 |
| 5.1. | OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT..... | 107 |
| 5.2. | PROJEKTOWANIE MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ..... | 107 |
| 5.3. | PRODUKCJA MIESZANKI MINERALNO - ASFALTOWEJ | 109 |
| 5.4. | PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA I POŁĄCZENIE MIĘDZYWARSTWOWE | 110 |
| 5.5. | WARUNKI PRZYSTĄPIENIA DO ROBÓT | 110 |
| 5.6. | PRÓBY TECHNOLOGICZNE..... | 111 |
| 5.6.1 | <i>produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej.....</i> | <i>111</i> |
| 5.6.2 | <i>Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej – odcinek próbny.....</i> | <i>112</i> |
| 5.7. | WBUDOWYWANIE I ZAGĘSZCZANIE WARSTWY | 113 |
| 5.8. | POŁĄCZENIA TECHNOLOGICZNE | 114 |
| 5.8.1 | <i>Uwagi ogólne</i> | <i>114</i> |
| 5.8.2 | <i>Złącza.....</i> | <i>114</i> |
| 5.8.3 | <i>Spoiny.....</i> | <i>115</i> |
| 5.8.4 | <i>Inne.....</i> | <i>115</i> |
| 6. | KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT..... | 115 |
| 6.1. | OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI | 115 |
| 6.2. | BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT..... | 116 |
| 6.3. | BADANIA WYKONAWCY W RAMACH WŁASNEGO NADZORU | 116 |
| 6.3.1 | <i>Badania w czasie produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej wykonywane w ramach zakładowej kontroli produkcji</i> | <i>116</i> |
| 6.3.2 | <i>Ocena zgodności wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej.....</i> | <i>117</i> |
| 6.3.3 | <i>Kontrola procesu produkcyjnego i transportu</i> | <i>117</i> |
| 6.3.4 | <i>Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej.....</i> | <i>118</i> |
| 6.3.5 | <i>Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej w wytwórni przy załadunku</i> | <i>118</i> |
| 6.3.6 | <i>Sprawdzenie ogrodoptyczne mieszanki mineralno-asfaltowej na wytwórni.....</i> | <i>118</i> |
| 6.3.7 | <i>Ocena wizualna przydatności samochodów transportowych.....</i> | <i>118</i> |
| 6.3.8 | <i>Ocena wizualna czystości samochodów transportowych</i> | <i>118</i> |

| | | |
|------------|--|------------|
| 6.4. | POZOSTAŁE BADANIA WYKONAWCY | 118 |
| 6.4.1 | częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonawcy | 119 |
| 6.4.2 | Temperatura powietrza | 120 |
| 6.4.3 | Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej podczas Wykonywania nawierzchni | 120 |
| 6.4.4 | Ocena wizualna dostarczonej mieszanki mineralno-asfaltowej | 121 |
| 6.4.5 | Grubość warstwy | 121 |
| 6.4.6 | Szerokość warstwy | 123 |
| 6.4.7 | Spadki poprzeczne warstwy | 123 |
| 6.4.8 | Równość poprzeczna warstwy | 123 |
| 6.4.9 | Równość podłużna warstwy | 124 |
| 6.4.10 | Rzędne wysokościowe | 125 |
| 6.4.11 | Ukształtowanie osi w planie | 125 |
| 6.4.12 | Ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy | 125 |
| 6.4.13 | Ocena wizualna jakości wykonania złączy podłużnych i poprzecznych, krawędzi i obramowania warstwy | 125 |
| 6.4.14 | Wskaźnik zagęszczenia wykonanej warstwy | 125 |
| 6.4.15 | Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie | 125 |
| 6.4.16 | Połączenie międzywarstwowe | 126 |
| 6.5. | BADANIA KONTROLNE (W RAMACH NADZORU ZAMAWIAJĄCEGO-BADANIA INŻYNIERA) | 126 |
| 6.5.1 | Badania kontrolne kruszywa | 126 |
| 6.5.2 | Badania kontrolne lepiszcza | 127 |
| 6.5.3 | Badania kontrolne materiałów do uszczelniania połączeń (złączy i styki) | 128 |
| 6.5.4 | Badania kontrolne mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej warstwy | 128 |
| 6.6. | DOPUSZCZALNE ODCHYLENIA SKŁADU ZIARNOWEGO MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ | 129 |
| 6.7. | ZAWARTOŚĆ WOLNYCH PRZESTRZENI W MIESZANCE MMA | 130 |
| 6.8. | DOPUSZCZALNE ODCHYLENIA ZAWARTOŚCI LEPISZCZA | 130 |
| 6.9. | WSKAŹNIK ZAGĘSZCZENIA WARSTWY WG PN-EN 13108-20 | 130 |
| 7. | OBMIAR ROBÓT | 131 |
| 7.1. | OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT | 131 |
| 7.2. | JEDNOSTKA OBMIAROWA | 131 |
| 8. | ODBIÓR ROBÓT | 131 |
| 8.1. | WYMAGANIA OGÓLNE | 131 |
| 8.2. | SPOSÓB ODBIORU ROBÓT | 131 |
| 9. | PODSTAWA PŁATNOŚCI | 131 |
| 9.1. | OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI | 131 |
| 9.2. | CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ | 131 |
| 10. | PRZEPISY ZWIĄZANE | 132 |
| 10.1. | NORMY | 132 |
| 10.2. | INNE DOKUMENTY | 136 |

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z betonu asfaltowego- warstwa wiążąca w związku z realizacją przedmiotowego zadania.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nawierzchni z betonu asfaltowego (warstwa wiążąca), które obejmują (zgodnie z dokumentacją projektową):

| Kategoria ruchu | Mieszanka o wymiarze D, mm |
|-----------------|----------------------------|
| KR 4 | AC16W PMB |
| KR 1 | AC16W |

Zakres robót obejmuje:

- wykonanie warstwy wiążącej :
- **AC 16W 50/70 gr. 8cm**

Określenia podstawowe

Nawierzchnia – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów na podłoże.

Warstwa – element konstrukcji nawierzchni zbudowany z jednego materiału, który może składać się z jednej lub wielu warstw technologicznych.

Warstwa technologiczna – konstrukcyjny element nawierzchni układany w jednej operacji.

Podbudowa – główny element konstrukcyjny nawierzchni, który może być ułożony w jednej lub kilku warstwach.

Mieszanka mineralno-asfaltowa – mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.

Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, wyróżniające tę mieszankę ze zbioru mieszanek tego samego typu ze względu na największy wymiar kruszywa, np. wymiar 16.

Beton asfaltowy – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.

Mieszanka drobnoziarnista – mieszanka mineralno-asfaltowa do warstwy podbudowy, w której wymiar kruszywa D jest mniejszy niż 16 mm. Mieszanka gruboziarnista – mieszanka mineralno-asfaltowa do warstwy podbudowy, w której wymiar kruszywa D jest nie mniejszy niż 16 mm.

Uziarnienie – skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.

Wymiar kruszywa – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.

Kruszywo grube – kruszywo z ziaren o wymiarze: $D \leq 45$ mm oraz $d > 2$ mm.

Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze: $D \leq 2$ mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.

Pył – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.

Wypełniacz – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz mieszany – kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany – wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).

Wejściowy skład mieszanki – jest to skład mieszanki zawierający: materiały składowe, krzywą uziarnienia i procentową zawartość lepiszcza w stosunku do mieszanki mineralno-asfaltowej (zazwyczaj wynik walidacji laboratoryjnie zaprojektowanego składu mieszanki).

Wyjściowy skład mieszanki – jest to skład mieszanki zawierający: materiały składowe, uśrednione wyniki uziarnienia oraz zawartość lepiszcza rozpuszczalnego, oznaczone laboratoryjnie (zazwyczaj wynik walidacji produkcji).

Spoina – połączenia różnych materiałów

Złącze – połączenie tego samego materiału wykonanego w różnym czasie

Producent – Wykonawca Robót posiadający lub dzierżawiący Wytwórnice Mieszanek Asfaltowych i produkujący mieszankę mineralno-asfaltową na Roboty albo Producent mieszanek mineralno-asfaltowych nie związany z Wykonawcą Robót a sprzedający mieszankę na Roboty.

Pozostałe określenia są zgodne ze Specyfikacją „Wymagania Ogólne”, odpowiednimi normami oraz WT-2.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

2.2. Lepiszczta asfaltowe

Do mieszanki na warstwę wyrównawczą/wiązącą należy stosować asfalt drogowy:

- **dla ruchu KR2 AC 16,**

spełniający wymagania określone w PN-EN 12591 wraz z aktualnym załącznikiem krajowym.

2.3. Kruszywo grube, drobne, wypełniacz

Do mieszanki na warstwę wyrównawczą/wiązącą należy stosować kruszywa i wypełniacz skalsyfikowane na podstawie normy PN-EN 13043 i spełniające wymagania wg zestawienia zawartego w Tablicach 1,1a,1b

Tablica 1. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy wiążącej/wyrównawczej z betonu asfaltowego

| L.p. | Właściwości kruszywa grubego | Wymagania |
|------|--|---------------------------------------|
| | | KR1 – KR2 |
| 1 | Uziarnienie według PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż: | G _C 85/20 |
| 2 | Tolerancja uziarnienia, odchylenia nie większe niż według kategorii: | G _{20/17.5} |
| 3 | Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż: | f ₂ |
| 4 | Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż: | FI ₃₅ lub SI ₃₅ |
| 5 | Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż: | C _{Deklarowane} |
| 6 | Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, badana na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdział 5; | |

| | | |
|----|---|------------------------------|
| | kategoria nie wyższa niż: | LA ₃₅ |
| 7 | Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9: | deklarowana przez producenta |
| 8 | Gęstość nasypowa według normy PN-EN 1097-3: | deklarowana przez producenta |
| 9 | Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9: | WA ₂₄ Deklarowana |
| 10 | Mrozoodporność według PN-EN 1367-1 badana na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16 lub 8/16; kategoria nie wyższa niż: | F ₂ |
| 11 | „Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, wymagana kategoria: | SB _{LA} |
| 12 | Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3: | deklarowany przez producenta |
| 13 | Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż: | m _{LPC0,1} |
| 14 | Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużła wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.1: | wymagana odporność |
| 15 | Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużła wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.2: | wymagana odporność |
| 16 | Stalność objętości kruszywa z żużła stalowniczego według PN-EN 1744-1, p. 19.3; kategoria nie wyższa niż: | V _{3,5} |

Tablica 1a. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego do warstwy wiążącej/wyrównawczej z betonu asfaltowego

| L.p. | Właściwości kruszywa drobnego | Wymagania |
|------|---|---|
| | | KR1 - KR2 |
| 1 | Uziarnienie według PN-EN 933-1; wymagana kategoria: | G _F 85 lub G _A 85 |

| | | |
|---|--|------------------------------|
| 2 | Tolerancja uziarnienia, odchylenie nie większe niż według kategorii: | G_{TCNR} |
| 3 | Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż: | f_{16} |
| 4 | Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż: | MB_{F10} |
| 5 | Kanciastość kruszywa drobnego według PN-EN 933-6, rozdz. 8, badanie przeprowadzone na frakcji 0/2, kategoria nie niższa niż: | E_{CS} Deklarowana |
| 6 | Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9: | deklarowana przez producenta |
| 7 | Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 | WA_{24} Deklarowana |
| 8 | Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż: | $m_{LPC0,1}$ |

Tablica 1b. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy wiążącej/wyrównawczej z betonu asfaltowego

| L.p | Właściwości wypełniacza KR1÷KR6 | Wymagania |
|-----|---|-----------------------------------|
| 1 | Uziarnienie według PN-EN 933-10; | zgodne z tablicą 24 w PN-EN 13043 |
| 2 | Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż: | MB_{F10} |
| 3 | Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż: | 1 % (m/m) |
| 4 | Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7: | deklarowana przez producenta |
| 5 | Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria: | $V_{28/45}$ |
| 6 | Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria: | $\square_{R\&B8/25}$ |
| 7 | Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż: | WS_{10} |
| 8 | Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2, kategoria nie niższa niż: | CC_{70} |

| L.p | Właściwości wypełniacza KR1÷KR6 | Wymagania |
|-----|--|----------------------------|
| 9 | Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria: | K _a Deklarowana |
| 10 | „Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria: | BN _{Deklarowana} |

UWAGA:

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

2.4. Granulat asfaltowy

Do mieszanki mineralno-asfaltowej nie może być stosowany granulat asfaltowy.

2.5. Dodatki

Mogą być stosowane dodatki stabilizujące lub/i modyfikujące:

a) środki adhezyjne poprawiające adhezję kruszywa i asfaltu

Rodzaj środka i jego ilość powinna być dostosowana do konkretnego kruszywa i lepiszcza. Ocenę przyczepności należy określić na podstawie badania według PN-EN 12697-11, metoda A po 6h obracania butelki, stosując kruszywo 8/11 jako podstawowe. Przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosić nie mniej niż 80%, przy jednoczesnym spełnieniu odporności gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody wg PN-EN12697-12 podanej w Tablicy 3.

b) środki obniżające temperaturę produkcji i wbudowania. W przypadku ich stosowania Wykonawca jest zobowiązany opracować PZJ i przedłożyć go do zatwierdzenia.(nie należy stosować w przypadku stosowania granulatu asfaltowego w mieszankach)

Możliwość zastosowania dodatku powinna zostać określona na podstawie normy wyrobu. Pochodzenie, rodzaj i właściwości dodatków powinny być deklarowane. Skuteczność zastosowanych dodatków i modyfikatorów powinna być udokumentowana.

UWAGA! Stosowanie różnego rodzaju dodatków nie powinno pogarszać właściwości składników mieszanki mineralno-asfaltowej i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

2.6. Pozostałe materiały do wykonania warstwy asfaltowej

2.6.1 Materiały do uszczelniania spoin

Do uszczelniania spoin należy używać taśm do uszczelniania o grubości do 15 mm i wysokości dobranej do wykonywanych robót. Materiały te należy używać zgodnie z zaleceniami Producenta.

Materiał powinien posiadać ważną Aprobate Techniczną oraz być zaakceptowane przez Nadzór.

2.6.2 Materiały do złączy

Do złączy należy używać:

- asfaltu drogowego lub modyfikowanego w ilości co najmniej 50 g na metr bieżący na 1 cm grubości warstwy lub
- pasty w ilości i sposobie użycia zgodnie z zaleceniami Producenta. Materiał powinien mieć rekomendacje lub aprobatę techniczną do stosowania w tego rodzaju robotach i być zaakceptowany przez Nadzór.

2.6.3 Materiały do uszczelnienia krawędzi

Do uszczelnienia krawędzi nawierzchni oraz elementów ograniczających nawierzchnię należy używać asfaltu na gorąco spełniającego wymagania PN-EN 12591 lub asfaltu modyfikowanego wg PN-EN 14023.

2.6.4 Materiały do przygotowania podłoża pod warstwę wiążącą/wyrównawczą

W celu połączenia podłoża z warstwą wiążącą/wyrównawczą należy używać materiałów zgodnie z D-04.03.01 „Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych”

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej

Producent przystępujący do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej powinien wykazać się możliwością korzystania z wytwórni mieszanek asfaltowych lub zespołu wytwórni o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym z wagowym dozowaniem wszystkich składników i automatycznym sterowaniem do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych. Sterowanie dozowaniem wszystkich składników powinno być elektroniczne.

Wytwórnia oraz każda wytwórnia z zespołu wytwórni powinna:

1. być wyposażona w urządzenia do automatycznego dozowania dodatków i granulatu asfaltowego w przypadku możliwości stosowania.
2. zapewnić wysuszenie i wymieszanie wszystkich składników oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej. Tolerancje dozowania składników powinny wynosić: jedna działka elementarna wagi, lecz nie więcej niż $\pm 2\%$ w stosunku do masy składnika.
3. posiadać możliwość rejestracji danych produkcyjnych dla każdego zarobu, ich odtworzenia i drukowania w cyklu dziennym. Dane te Producent mieszanki na żądanie Inżyniera powinien udostępnić. Wydajność produkcyjna wytwórni mieszanek asfaltowych lub zespołu wytwórni musi być skorelowana z wydajnością zespołu wbudowującego mieszankę mineralno-asfaltową tzn. dostawa mieszanki musi być ciągła i bez przestojów.

Na wytwórni powinien funkcjonować certyfikowany system Zakładowej Kontroli Produkcji zgodny z PN-EN 13108-21.

Wytwórnia powinna być objęta nadzorem firmy upoważnionej do prowadzenia procesów certyfikacji.

3.3. Sprzęt do wykonania warstwy nawierzchni

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy nawierzchni powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- rozkładarki lub zespołu rozkładarek o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni mieszanek asfaltowych, każda z rozkładarek powinna posiadać następujące wyposażenie: automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą oraz grubością, elementy wibrujące do zagęszczenia wstępnego wraz z regulacją częstotliwości i amplitudy drgań, urządzenia do podgrzewania elementów roboczych rozkładarki (stół) . Rozkładarka lub zespół rozkładarek ma zapewnić możliwość układania warstwy na całej szerokości w jednej operacji technologicznej.
- walców lekkich, średnich i ciężkich stalowych gładkich wibracyjnych lub wibracyjno-osylacyjnych. Co najmniej jeden walec stalowy w każdym zespole roboczym powinien być wyposażony w nóż do odcinania i dociskania krawędzi ciepłej mieszanki,
- walców ogumionych,
- skrapiarek z automatycznym sterowaniem dozowania ilości emulsji,

- szczotek mechanicznych lub/i innych urządzeń czyszczących,
- samochodów samowyładowczych z przykryciem brezentowym lub termosów.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

4.2.1 Transport składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Transport składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być zgodny z zasadami transportu określonymi w Ustawie z dnia 6 września 2001 r o transporcie drogowym, konwencji dotyczącej drogowego przewozu towarów i ładunków niebezpiecznych ADR oraz zapisami ZKP.

Transport składników nie powinien powodować pogorszenia ich jakości w jakikolwiek sposób przez jakiekolwiek czynniki.

4.2.2 Transport mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanke mineralno-asfaltową należy przewozić samochodami samowyładowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek. Warunki i czas transportu mieszanek mineralno-asfaltowych, od produkcji do wbudowania, powinny zapewnić utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale, który umożliwi prawidłowe wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i osiągnięcie parametrów warstwy zgodnych z Tablicą 5.

Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy oraz skrzyń ładunkowych z wyokrąglonym dnem. Powierzchnie skrzyń ładunkowych używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne nie wpływające szkodliwie na mieszanke.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca dostarczy Nadzorowi do akceptacji skład mieszanki mineralno-asfaltowej wraz z Badaniem Typu tej mieszanki.

Badanie Typu zostanie wykonane przez Producenta na podstawie normy PN-EN 13108-20 i norm powiązanych w celu oznaczenia właściwości mieszanki.

W przypadku zmiany składnika mieszanki lub zmiany właściwości składnika, określonych w normie PN-EN 13108-20 pkt.4.2, należy wykonać ponownie Badania Typu mieszanki zgodnie z zapisami normy PN-EN 13108-20.

Walidację mieszanki mineralno-asfaltowej należy wykonywać co trzy lata.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- optymalnym doborze składników mieszanki mineralno-asfaltowej (optymalna zawartość asfaltu nie może być mniejsza od B_{min})
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu uziarnienia wyznaczonego przez: punkty graniczne. Rzędne punktów granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych oraz minimalne zawartość asfaltu (dla wzorcowej gęstości mieszanki mineralnej) podano w Tablicy 2.

Zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej powinna zostać zaprojektowana zgodnie z zapisami rozdziału 8 WT-2:2014.

Tablica 2. Wymagane uziarnienie i zawartość lepiszcza do mieszanki na warstwę wiążącą/wyrównawczą z betonu asfaltowego

| Wymiar oczek sit # [mm] | Drogi kategorii ruchu KR1 ÷ KR2 AC16 W |
|---|---|
| Przechodzi przez: | |
| 22,4 | |
| 16,0 | 100 |
| 11,2 | 90 ÷ 100 |
| 8,0 | 60 - 85 |
| 2,0 | 30 ÷ 55 |
| 0,125 | 6 ÷ 24 |
| 0,063 | 3,0 ÷ 8,0 |
| Minimalna zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej, % m/m | $B_{min 4,8}$ |

UWAGI: *AC11 W należy stosować gdy warstwa wyrównawcza jest do 5 cm. Uziarnienie i zawartość lepiszcza jak dla mieszanki AC 11 W KR1-2 (poz.1) natomiast wymagania w stosunku do mieszanki dla KR3-4 (Tablica 3).

Beton asfaltowy na warstwę wiążącą/wyrównawczą powinien spełniać wymagania podane w Tablicy 3. Badania te należy wykonać ramach Badania Typu.

Tablica 3. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy wiążącej/wyrównawczej

| lp | Właściwości, metoda badania | Formowanie próbek | Kategoria ruchu KR2 AC 16 W |
|----|---|---|---------------------------------------|
| 1 | Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla, PN-EN 12697-8 p.4 | PN-EN 13108-20, C.1.3. (2x75 uderzeń) | $V_{min4,0}$ $V_{max7,0}$ |
| 2 | Odporność na deformacje trwałe, PN-EN 12697-22 metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6., 60° 10 000 cykli, przy grubości próbki 60 mm | PN-EN 13108-20, C.1.20. wałowanie $P_{98} \div P_{100}$ | $WTS_{AIR\ 0,15}$ $PRD_{AIR\ 7,0}$ |
| 3 | Odporność na działanie wody, PN-EN 12697-12, kondycjonowanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C | PN-EN 13108-20 C.1.1. 2x35 uderzeń | $ITSR_{80}$ |

Uwagi: jak pod Tablicą 2

5.3. Produkcja mieszanki mineralno - asfaltowej

Mieszanke mineralno-asfaltową należy produkować zgodnie z procesem technologicznym przewidzianym dla danego rodzaju mieszanki w wytwórniach opisanych w punkcie 3.2.

Wszystkie składniki mieszanki: kruszywa, asfalt oraz dodatki powinny być dozowane, w procesie produkcji, w ilościach określonych w Badaniu Typu.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostutowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją $\pm 5^{\circ}\text{C}$. Temperatura przechowywania asfaltu w zbiorniku magazynowym nie powinna przekraczać:

- dla asfaltu 50/70 - według wskazań producenta.

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.

Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić:

- dla asfaltu 50/70 - według wskazań producenta.

Najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni MMA.

Minimalna temperatura MMA oznacza temperaturę w momencie jej dostawy na miejsce wbudowania.

Mieszanka mineralno-asfaltowa przegrzana z oznakami niebieskiego dymu w czasie wytwarzania) oraz o temperaturze niższej od wymaganej powinna być potraktowana jako wyrób niezgodny.

5.4. Przygotowanie podłoża i połączenie międzywarstwowe

Podłoże pod warstwę wiążącą/wyrównawczą stanowi warstwa konstrukcyjna istniejącej nawierzchni lub nowowbudowana warstwa.

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

Przed ułożeniem warstwy wiążącej/wyrównawczej podłoże (poprzednią warstwę) należy skropić emulsją asfaltową, w celu zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego, w ilości ustalonej w Specyfikacji

Wymagane minimalne wartości naprężeń dla połączeń międzywarstwowych

W przypadku zaistnienia tzw wynoszenia emulsji na kołach aut dowożących mieszankę lub innych, należy podjąć działania w celu zabezpieczenia warstwy skropienia.

Powierzchnie czołowe krawężników, włazów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem na gorąco, a następnie oklejone materiałem uszczelniającym określonym w Specyfikacji i zaakceptowanym przez Inżyniera.

5.5. Warunki przystąpienia do robót

Mieszankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punkcie 5.4.

Mieszanke mineralno-asfaltową należy wbudowywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych. Nie dopuszcza się wbudowania mieszanki mineralno-asfaltowej podczas opadów atmosferycznych i silnego wiatru przekraczającego 16 m/s.

Temperatura podłoża pod rozkładaną warstwę nie może być niższa niż + 5°C. Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w Tablicy 4.

Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich wykonywania w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działki roboczej.

Dopuszcza się układanie mieszanki mineralno-asfaltowej w niższej temperaturze otoczenia niż podana w Tablicy 4 pod warunkiem :

- zastosowania ogrzewania podłoża i obramowania i/lub
- zastosowania dodatków obniżających temperaturę mieszania i wbudowania (mieszanki bez granulatu asfaltowego)

Tablica 4. Minimalna temperatura otoczenia podczas wykonywania warstw asfaltowych.

| Rodzaj robót | Minimalna temperatura otoczenia [°C] | |
|---|--------------------------------------|----------------|
| | przed przystąpieniem do robót | w czasie robót |
| 1 | 2 | 3 |
| Warstwa podłoża (warstwa konstrukcyjna istniejącej nawierzchni) | +5 | > +5 |

5.6. Próby technologiczne

5.6.1 produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej

Producent przed przystąpieniem do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej zobowiązany jest do przeprowadzenia, próby technologicznej procesu produkcyjnego w celu sprawdzenia poprawności dozowania składników podczas produkcji próbnej.(dotyczy mieszanek wdrażanych do produkcji – produkowanych po raz pierwszy lub po zaistnieniu warunków opisanych w normie PN-EN 13108-21)

Producent powinien wykonać sprawdzenie składu mieszanki mineralno-asfaltowej na zgodność z Badaniem Typu na próbkach pobranych z produkcji i przedstawić Nadzorowi. Próbkę należy pobrać po ustabilizowaniu produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej.

Sprawdzenie zawartości asfaltu rozpuszczalnego w mieszanke mineralno-asfaltowej określa się wykonując ekstrakcję. Sprawdzenie uziarnienia mieszanki mineralnej wykonuje się poprzez analizę sitową.

Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego, powinny być zawarte w granicach podanych w normie *PN-EN 13108-21. Załącznik A, Tablica A.1 kol.2 Mieszanki drobnoziarniste (AC 11 W), Mieszanki gruboziarniste(AC 16 W)*

W przypadku kiedy wynik badania składu wykracza poza tolerancje określone jak wyżej, Producent powinien skorygować ustawienia produkcyjne i ponownie wykonać produkcję próbną.

W przypadku kiedy mieszanka mineralno-asfaltowa jest produkowana w trybie ciągłym przez kilka lat z tych samych materiałów i spełnia wymagania specyfikacji oraz kontroli jakości zgodnie z PN-EN 13108-21 i Wykonawca posiada dokumenty (badania) potwierdzające prawidłową jakość produkowanej mieszanki to Zamawiający może odstąpić od wymagania wykonania próby technologicznej.

5.6.2 Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej – odcinek próbny

Po wykonaniu produkcji próbnej wg 5.6.1 i jej akceptacji przez Inżyniera, 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 do uzyskania wymaganych parametrów warstwy tj. wskaźnika zagęszczenia warstwy i wolnej przestrzeni w warstwie

Za odcinek próbny należy uznać pierwszą dzienną działkę roboczą dla określonej grubości wbudowania (AC 11 W ~~lub AC 16 W~~).

Do wykonania odcinka próbnego Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy.

Położenie oraz parametry geometryczne (długość i szerokość) odcinka próbnego powinien zatwierdzić Inżynier.

W celu oznaczenia i sprawdzenia zgodności parametrów warstwy z wymaganiami ST oraz oznaczenia zgodności składu z Badaniem Typu z odcinka próbnego należy do badań pobrać próbę mieszanki mineralno-asfaltowej zza rozkładarki z grubości całej układanej warstwy bez naruszenia dolnej warstwy zgodnie z PN-EN 12607-27.

Oznaczone parametry warstwy powinny spełniać wymagania zawarte w Tablicy 5 natomiast tolerancje dla oznaczonego składu określone zostały w normie *PN-EN 13108-21. Załącznik A, Tablica A.1 kol.3 Mieszanki drobnoziarniste (AC 11 W), Mieszanki gruboziarniste (AC 16 W)*. Wykonawca może przystąpić do wykonania warstwy nawierzchni po zaakceptowaniu wyników badań (oznaczenia składu i parametrów warstwy) z odcinka próbnego przez Inżyniera.

W przypadku kiedy Wykonawca posiada dokumenty (badania) potwierdzające prawidłową jakość wbudowania tej mieszanki zgodne ze specyfikacją i mieszanka jest produkowana w trybie ciągłym to Zamawiający może odstąpić od wymagania wykonania odcinka próbnego a wszystkie wyniki będą traktowane jako odbiorowe.

5.7. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy

Należy tak zorganizować budowę i produkcję mieszanki mineralno-asfaltowej aby tzw. „dzienne działki robocze” to znaczy odcinki, na których mieszanka mineralno-asfaltowa wbudowywana byłaby w ciągu jednego dnia, były możliwie jak najdłuższe.

Niedopuszczalne jest wbudowywanie mieszanki w jakiegokolwiek ilości (np. wychłodzenie mieszanki przy burtach skrzyń ładunkowych) z temperaturą, która nie zapewni prawidłowego wbudowania mieszanki mineralno-asfaltowej tzn. uzyskania parametrów warstwy. Wszelkie wady w warstwie powstałe w wyniku wbudowania niezgodnej mieszanki (w zakresie temperatury, składu) będą usunięte na koszt Wykonawcy.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana zgodnie z dokumentacją projektową sprzętem wymienionym w pkt 3.3.

Elementy rozkładające i dogęszczające rozkładarek powinny być podgrzane przed rozpoczęciem robót.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana raz na 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

W przypadku stosowania dwóch rozkładarek układających całą szerokość warstwy nawierzchni – gorący szew roboczy – odległość pomiędzy rozkładarkami nie powinna przekraczać 20 m.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie ze schematem przejść walców ustalonym na odcinku próbnym w przypadku kiedy postępowano zgodnie z pkt 5.6.1 i 5.6.2 lub wynikać z doświadczenia Wykonawcy (bez odcinka próbnego).

Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni i kontynuować ku środkowi.

Wbudowanie i zagęszczanie mieszanki powinno zapewnić uzyskanie wymaganych parametrów warstwy określonych w Tablicy 5

Tablica 5. Właściwości warstwy wiążącej/wyrównawczej

| L.p. | Właściwości | Kategoria ruchu | Wymagania |
|------|-----------------------------------|-----------------|----------------|
| 1 | Wskaźnik zagęszczenia [%] | KR1÷7 | ≥ 98 |
| 2 | Zawartość wolnych przestrzeni [%] | KR1÷2 | $3,0 \div 7,0$ |

5.8. Połączenia technologiczne

5.8.1 Uwagi ogólne

Wśród połączeń technologicznych wyróżnia się:

- złącza podłużne i poprzeczne (połączenia tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie),
- spoiny (połączenia różnych materiałów, np. asfaltu lanego i betonu asfaltowego, oraz warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi. i poprzeczne (połączenia tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie).

Połączenia technologiczne powinny być jednorodne i szczelne.

Złącza podłużnego nie można umieszczać w śladach kół. Należy unikać umieszczania złącza podłużnego w obszarze poziomego oznakowania jezdni.

Złącza podłużne między pasami kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o minimum 15 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni.

Złącza poprzeczne pomiędzy działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o minimum 2 m w kierunku podłużnym do osi jezdni.

5.8.2 Złącza

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi.

Dla złączy podłużnych można stosować technologię „gorące przy gorącym”.

Wszystkie zimne złącza technologiczne oraz zakończenia dziennych działek roboczych powinny być ukształtowane skośnie, poprzez odcięcie i dogęszczenie ciepłej mieszanki

asfaltowej za pomocą noża zamontowanego na walcu stalowym. Odcięta mieszanka asfaltowa powinna być usunięta z budowy.

Na wszelkie złącza wykonywane metodą na zimno, krawędzie warstwy oraz zakończenia działek roboczych należy nanieść warstwę materiału wg 2.6.2. Pokrywane złącza powinny być czyste i suche.

Sposób posmarowania złącza oraz ilość lepiszcza do prawidłowego pokrycia złącza powinien zostać dobrany na odcinku próbnym i zaakceptowany przez Inżyniera.

Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie, co najmniej o 20 cm, a poprzeczne o min. 2 m. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

5.8.3 Spoiny

Miejsca połączenia nawierzchni z urządzeniami ją ograniczającymi – należy okleić materiałami termoplastycznymi wg 2.6.1

5.8.4 Inne

Krawędzie warstwy wiążącej/wyrównawczej bez ograniczeń należy ukształtować ze spadkiem nie większym niż 2:1 i dogęścić urządzeniem zagęszczającym zamontowanym na walcu. Górna krawędź warstwy oraz obie krawędzie w strefie przechyłki powinny być posmarowane gorącym asfaltem w ilości 4,0 kg/m². Lepiszcze powinno być naniesione odpowiednio szybko tak, aby krawędzie nie uległy zabrudzeniu. Niżej położona krawędź (z wyjątkiem strefy zmiany przechyłki) powinna pozostać nieuszczelniona. Dopuszcza się jednoczesne uszczelnianie krawędzi warstwy wiążącej wraz z krawędziami warstw niższych, jeżeli warstwy były ułożone jedna po drugiej, a krawędzie były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem. Jeżeli uszczelniana jest tylko krawędź warstwy wiążącej, to przylegającą powierzchnię odsadzki niższej warstwy bitumicznej należy uszczelnić na całej jej szerokości.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”

Uwagi ogólne

Badania laboratoryjne materiałów obejmują także:

- pobranie próbek,
- zapakowanie próbek do wysyłki,

transport próbek z miejsca pobrania do placówki wykonującej badania.

Na żądanie Inżyniera ze wszystkich materiałów przewidzianych do produkcji mieszanki (kruszywo grube, drobne, wypełniacz, lepiszcze) należy przekazać próbki o odpowiedniej wielkości (ilość próby zależna jest od rodzaju i metodyki badania), a Inżynier będzie je przechowywał pod zamknięciem. Strony kontraktu potwierdzają uznanie próbek na piśmie, w protokole pobrania lub przekazania próbek. W ramach badań kontrolnych próbki te posłużą do oceny zgodności dostaw z warunkami kontraktu.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- powinien przedstawić Badania Typu mieszanki w celu jej zatwierdzenia do stosowania oraz wszystkie dokumenty związane z obrotem wyrobami budowlanymi. (deklaracja właściwości użytkowych, oznakowanie CE). W przypadku zaistnienia sytuacji wymienionych w punkcie 5.2 Badania Typu należy ponownie wykonać i przedstawić do akceptacji.
- 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 wykonawcy w ramach własnego nadzoru

6.3.1 Badania w czasie produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej wykonywane w ramach zakładowej kontroli produkcji

Badania wszystkich składników mieszanki mineralno-asfaltowej oraz mieszanki mineralno-asfaltowej należy wykonywać zgodnie z planem i częstotliwością Zakładowej Kontroli Produkcji oraz zapisami normy PN-EN 13108-21. Na wezwanie Inżyniera Wykonawca powinien udostępnić plan badań składników oraz wyniki badań mieszanek.

Badania wykonywane w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji należy przeprowadzać na próbkach pobranych regularnie i losowo zgodnie z PN-EN 12697-27 i PN-EN 12697-28 w taki sposób aby były reprezentatywne dla całej produkcji z wyprodukowanej mieszanki przed jej wysłaniem na budowę z częstotliwością uzależnioną od Produkcyjnego Poziomu Zgodności (PPZ).

6.3.2 Ocena zgodności wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej

Ocena zgodności mieszanki jest elementem systemu Zakładowej Kontroli Produkcji jaką Producent mieszanek mineralno-asfaltowych powinien prowadzić w oparciu o normę PN-EN 13108-21. Załącznik A. Posiadanie systemu ZKP jest obligatoryjne dla Producenta mieszanek i objęte nadzorem firmy jak w pkt. 3.2.

Ocena zgodności należy wykonywać w oparciu o wyniki badań oznaczenia uziarnienia i zawartości asfaltu (składu mieszanki) próbek pobranych z wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej przed wysłaniem jej na budowę.

Dodatkowo należy wykonywać badania właściwości mieszanki zgodnie z PN-EN 13108-21. Załącznik D

6.3.3 Kontrola procesu produkcyjnego i transportu

Proces produkcyjny mieszanki mineralno-asfaltowej oraz transportu należy kontrolować zgodnie z zapisami zawartymi w Tablicy 6.

Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

| Lp. | | Wyszczególnienie badań | Częstotliwość badań |
|---|---|--|--|
| 1 | | 2 | 3 |
| Kontrola procesu produkcji i transportu | 1 | Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej | • Dozór ciągły |
| | 2 | Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej w wytwórni | • Każdy załadunek |
| | 3 | Sprawdzenie organoleptyczne mieszanki mineralno-asfaltowej | • Każdy załadunek |
| | 4 | Ocena wizualna przydatności samochodów transportowych | • Przed pierwszym użyciem oraz w przypadku wątpliwości |
| | 5 | Ocena wizualna czystości samochodów transportowych | • Każdy pojazd przed załadunkiem |

6.3.4 Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury odpowiedniego termometru zamontowanego na wytwórni. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

6.3.5 Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej w wytwórni przy załadunku

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu wskazania odpowiedniego termometru zamontowanego na wytwórni. Dokładność pomiaru $\pm 2^{\circ} \text{C}$. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

6.3.6 Sprawdzenie organoleptyczne mieszanki mineralno-asfaltowej na wytwórni

Sprawdzenie organoleptyczne mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji i załadunku oraz porównaniu z normalnym wyglądem z uwzględnieniem uziarnienia, jednorodności mieszanki, prawidłowości pokrycia ziaren lepiszczem, koloru, ewentualnego nadmiaru lub niedoboru lepiszcza.

6.3.7 Ocena wizualna przydatności samochodów transportowych

Sprawdzeniu podlega przydatność samochodów transportowych do przewozu mieszanki mineralno-asfaltowej pod kątem izolacyjności i zabezpieczenia mieszanki przed wpływami atmosferycznymi. Ocenę należy wykonywać przed pierwszym użyciem danego samochodu oraz w trakcie jego użycia.

6.3.8 Ocena wizualna czystości samochodów transportowych

Sprawdzeniu podlega czystość skrzyni ładunkowej samochodu transportowego pod kątem obecności zanieczyszczeń, tj. brył gruntu, resztek starej mieszanki mineralno-asfaltowej, spryskania powierzchni skrzyni niedozwolonymi środkami mającymi ułatwiać rozładunek mieszanki. Ocenie podlega każdy pojazd przed załadunkiem.

6.4. pozostałe badania wykonawcy

Pozostałe Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wykonawca 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 Inżynierowi. *Wyniki*

tych badań są podstawą odbioru. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według punktu 6.5.

6.4.1 częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonawcy

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonawcy przeprowadzanych w ramach własnego nadzoru podano w Tablicy 7.

Tablica 7. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonawcy przeprowadzanych w ramach własnego nadzoru.

| L. p. | Badana cecha | Minimalna częstotliwość badań i pomiarów |
|-------|--|--|
| 1. | Temperatura powietrza | Co najmniej 3 razy dziennie, w tym jeden raz przed przystąpieniem do robót |
| 2. | Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania/wałowania warstwy | Każdy rozładunek mieszanki z samochodu transportowego do zasobnika rozkładarki |
| 3. | Ocena wizualna dostarczonej mieszanki mineralno-asfaltowej | Każdy rozładunek mieszanki z samochodu transportowego do zasobnika rozkładarki |
| 4. | Grubość wykonywanej warstwy | Nie rzadziej niż na każdej działce dziennej w osi i na brzegach warstwy zgodnie z 5.7 |
| 5. | Szerokość warstwy | Częstotliwość zgodna z przekrojami poprzecznymi z dokumentacji projektowej |
| 6. | Spadki poprzeczne warstwy | Częstotliwość zgodna z przekrojami poprzecznymi z dokumentacji projektowej ²⁾ |
| 7. | Równość poprzeczna warstwy | Pomiar łatą 2-metrową i klinem nie rzadziej niż co 5 m |
| 8. | Równość podłużna warstwy | Pomiar ciągły planografem a w miejscach niedostępnych dla planografu łatą i klinem adekwatnie do powierzchni ⁴⁾ |
| 9. | Rzędne wysokościowe warstwy ¹⁾ | Pomiar rzędnych w osi i przekrojach poprzecznych oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy |
| 10. | Ukształtowanie osi w planie ¹⁾²⁾ | Współrzędne osi ze skokiem według dokumentacji projektowej |

| L. p. | Badana cecha | Minimalna częstotliwość badań i pomiarów |
|-------|---|--|
| 11. | Ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy | Ocena ciągła |
| 12. | Ocena wizualna jakości wykonania złączy podłużnych i poprzecznych, krawędzi i obramowania warstwy | Ocena ciągła wszystkich długości złączy i krawędzi |
| 13. | Wskaźnik zagęszczenia warstwy ³⁾ | Co najmniej 2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 1500 m ² |
| 14. | Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie ³⁾ | Co najmniej 2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 1500 m ² |
| 15 | Połączenie międzywarstwowe ³⁾ | Co najmniej 1 punkt z każdego pasa |

¹⁾ Wyniki pomiarów geodezyjnych należy przekazać w formie numerycznej zaakceptowanej przez Inżyniera.

²⁾ Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

³⁾ częstotliwość zalecana (w uzasadnionych przypadkach) może ulec zmianie na wniosek Inżyniera i Zamawiającego. W Przypadku warstwy wyrównawczej należy wykonywać dla grubości równej co najmniej 3xD (wymiar mieszanki)

⁴⁾ do uzgodnienia z Inżynierem

6.4.2 Temperatura powietrza

Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich realizacji w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym okresie realizacji dziennej działki roboczej.

6.4.3 Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej podczas Wykonywania nawierzchni

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance znajdującej się w zasobniku rozkładarki i odczytaniu temperatury. Zaleca się stosowanie mierników na podczerwień do bezdotykowego pomiaru temperatury jako znacznie ułatwiających pomiar i zwiększających bezpieczeństwo pracowników. Dodatkowo, należy sprawdzać temperaturę mieszanki za stołem rozkładarki w przypadku dłuższego postoju spowodowanego przerwą w

warstwy oznaczane według PN-EN 12697-36 mogą odbiegać od projektu o wartości podane w tablicy 8.

Tablica 8. Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy

| Warunki oceny | Pakiet warstwa wiążąca+ podbudowa asfaltowa razem (dotyczy pełnego pakietu warstw bitumicznych) | Warstwa wiążąca |
|--|--|---|
| Dla wartości średniej grubości wbudowanej warstwy z całego odcinka budowy | Nie dopuszcza się zaniżenia grubości | Nie dopuszcza się zaniżenia grubości |
| Dla wartości pojedynczych wyników pomiarów grubości wbudowanej warstwy | 0÷10%, ale nie więcej niż 1,0 cm | 0÷10%, ale nie więcej niż 0,5 cm |

Jeśli Wykonawca przekroczy dopuszczalną wartość odchyłki wskazanej w tab. 10.1 Zamawiający naliczy potrącenia z kwoty ogólnej z kosztorysu ofertowego Wykonawcy za każdy 1 mm przekroczenia w dół w stosunku do przyjętej (projektowanej) grubości (h) warstwy nawierzchni, bez uwzględnienia dopuszczalnych odchyłek (1 cm), zgodnie ze wzorem:

$$Pt, [\%] = x/h \cdot 100 \cdot 1,5,$$

gdzie h — grubość projektowanej warstwy, x- liczebnik jest różnicą grubości projektowanej do wbudowanej.

Przy czym Zamawiający musi wyrazić pisemną zgodę na obniżenie grubości warstwy oraz odchyłką na pakiecie warstw wiążąca + podbudowa nie może być większa niż 15%.

Należy sprawdzić zachowanie zasady mówiącej, że grubość warstwy musi być co najmniej dwuipółkrotnie większa od wymiaru D kruszywa danej mieszanki ($h \geq 2,5 \cdot D$).

Zwiększone grubości poszczególnych warstw będą zaliczane jako wyrównanie ewentualnych niedoborów niżej leżącej warstwy.

6.4.6 Szerokość warstwy

Szerokość warstwy powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją $-0 +10\text{cm}$. W przypadku wyprofilowanej ukośnej krawędzi szerokość należy mierzyć w środku linii skosu.

6.4.7 Spadki poprzeczne warstwy

Spadki poprzeczne warstwy na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5 \%$.

6.4.8 Równość poprzeczna warstwy

Do oceny równości poprzecznej warstwy nawierzchni należy stosować metodę pomiaru profilometrycznego równoważną użyciu łąty i klina, umożliwiającą wyznaczenie odchylenia równości w przekroju poprzecznym pasa ruchu/elementu drogi. Odchylenie to jest obliczane jako największa odległość (prześwit) pomiędzy teoretyczną łątą (o długości 2m) a zarejestrowanym profilem poprzecznym warstwy. Efektywna szerokość pomiarowa jest równa szerokości mierzonego pasa ruchu (elementu nawierzchni) z tolerancją $\pm 15\%$.

Wartość odchylenia równości poprzecznej należy wyznaczać z krokiem co 1m.

W miejscach niedostępnych dla profilografu pomiar równości poprzecznej warstw nawierzchni należy wykonać z użyciem łąty i klina. *Długość łąty w pomiarze równości poprzecznej powinna wynosić 2m.* Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5 m.

Pomiar należy wykonywać w kierunku prostopadłym od osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, z częstotliwością wg Tablicy 7, a liczba pomiarów nie może być mniejsza niż 3.

Wartości dopuszczalne odchylen równości poprzecznej przy odbiorze warstwy określa Tablica 9.

Tablica 9. Maksymalne wartości odchylen równości poprzecznej przy odbiorze warstwy

| Klasa drogi | | Dopuszczalne odbiorcze wartości odchylen równości poprzecznej warstwy [mm] |
|-------------|---|--|
| G, Z | Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe, jezdnie łącznic, | ≤ 9 |

| | | |
|----------------------------|--|-----------|
| | utwardzone pobocza | ≤ 12 |
| L,D, place, parkingi | Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów | ≤ 12 |

6.4.9 Równość podłużna warstwy

W pomiarach równości podłużnej warstwy należy stosować *pomiar ciągły równoważny użyciu łaty i klina z wykorzystaniem planografu (w miejscach niedostępnych dla planografu pomiar ciągły z użyciem łaty i klina)*. Długość łaty w pomiarze równości podłużnej powinna wynosić 4 m.

Do oceny równości podłużnej warstwy należy stosować metodę pomiaru ciągłego równoważną użyciu łaty i klina z wykorzystaniem planografu, umożliwiającego wyznaczenie odchylen równości podłużnej jako największej odległości (prześwitu) pomiędzy teoretyczną linią łączącą spody kółek jezdnych urządzenia a mierzoną powierzchnią warstwy [mm]. W miejscach niedostępnych dla planografu pomiar równości podłużnej warstw nawierzchni należy wykonać w sposób ciągły z użyciem łaty i klina.

Pomiar należy wykonywać w kierunku równoległym od osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, z częstotliwością wg Tablicy 7, a liczba pomiarów nie może być mniejsza niż 3. Wartości dopuszczalne odchylen równości poprzecznej przy odbiorze warstwy określa Tablica 10.

Tablica 10. Dopuszczalne wartości odchylen równości podłużnej przy odbiorze warstwy planografem (łatą i klinem)

| Klasa drogi | | Dopuszczalne odbiorcze wartości odchylen równości podłużnej warstwy [mm] |
|----------------------------|---|--|
| G, Z | Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe, jezdnie łącznic, | ≤ 9 |
| | utwardzone pobocza | ≤ 12 |
| L,D, place, parkingi | Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów | ≤ 12 |

6.4.10 Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, z tolerancją ± 1 cm.

6.4.11 Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z Dokumentacją Projektową, z tolerancją ± 5 cm.

6.4.12 Ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy

Warstwy powinny mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

6.4.13 Ocena wizualna jakości wykonania złączy podłużnych i poprzecznych, krawędzi i obramowania warstwy

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi. Złącza podłużne między pasami kolejnych warstw należy przesunąć względem siebie co najmniej o 15 cm w kierunku poprzecznym od osi jezdni, pamiętając aby złącze podłużne nie było umiejscowione w śladzie koła pojazdów. Złącza poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o co najmniej 2 m w kierunku podłużnym od osi jezdni. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

6.4.14 Wskaźnik zagęszczenia wykonanej warstwy

Wskaźnik zagęszczenia wykonanej warstwy podbudowy nie może być mniejszy od podanego w punkcie 5.7 w jakiegokolwiek próbce pobranej z zagęszczonej warstwy.

$$W_z = (\rho_{bw} / \rho_{bl}) * 100\%$$

- ρ_{bw} - gęstość objętościowa warstwy, oznaczona na próbce rdzeniowej pobranej w miejscu pobrania luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej [kg/m^3]
- ρ_{bl} - gęstość objętościowa, oznaczona na próbkach zagęszczonych laboratoryjnie z mieszanki pobranej z za rozkładarki w jednoznacznie określonym miejscu (jezdni, km, strona) [kg/m^3]

6.4.15 Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie

Zawartość wolnych przestrzeni wykonanej warstwy podbudowy nie może przekraczać poza przedział podany w punkcie 5.7 w jakiegokolwiek próbce pobranej z zagęszczonej warstwy.

$$V_m = ((\rho_w - \rho_{bw}) / \rho_w) * 100\%$$

- ρ_w - gęstość warstwy, oznaczona na mieszance pozyskanej z rozdrobnienia uprzednio pobranego z warstwy rdzenia w jednoznacznie określonym miejscu (jezdnia, km, strona) zgodnym z miejscem poboru luźnej mieszanki do oznaczenia gęstości objętościowej ρ_{bl} [kg/m^3]
- ρ_{bw} - gęstość objętościowa warstwy, oznaczona na próbce rdzeniowej pobranej w miejscu pobrania luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej [kg/m^3]

6.4.16 Połączenie międzywarstwowe

Wymagania dla połączenia międzywarstwowego zostały określone w D-04.03.01 w pkt. 6.3.5.

6.5. Badania kontrolne (w ramach nadzoru Zamawiającego-badania Inżyniera)

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do akceptacji źródła poboru kruszyw oraz wszystkich dodatkowych materiałów, dołączając wszystkie dokumenty potwierdzające jakość materiałów składowych.

Badania kontrolne są badaniami Inżyniera, 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 specyfikacji.

Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier w obecności Wykonawcy. Wykonawca jest zobowiązany do udzielenia pomocy Inżynierowi przy pobieraniu i wykonywaniu badań na miejscu budowy, jeżeli zaistnieje taka konieczność. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

Wykonawca może pobierać i pakować do wysyłki próbki do badań kontrolnych tylko w obecności Inżyniera. Do wysyłania próbek i przeprowadzenia badań kontrolnych jest upoważniony tylko Inżynier lub uznana przez niego placówka badawcza. Inżynier decyduje o wyborze takiej placówki.

Inżynier może zmienić częstotliwość i zakres badań kontrolnych jeżeli zdecyduje, że istnieje taka konieczność.

6.5.1 Badania kontrolne kruszywa

Z kruszywa należy pobrać i zbadać średnie próbki. Wielkość pobranej średniej próbki nie może być mniejsza niż:

| | |
|-------------------------------------|--------|
| dla wypełniacza | 2 kg, |
| kruszywa o uziarnieniu do 8 mm | 5 kg, |
| kruszywa o uziarnieniu powyżej 8 mm | 15 kg. |

6.5.2 Badania kontrolne lepiszcza

Z lepiszcza należy pobrać próbkę średnią składającą się z 3 próbek częściowych po 2 kg. Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom.

Ponadto należy pobrać i zbadać kolejną próbkę, jeżeli zewnętrzny wygląd (jednolitość, kolor, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy.

Badanie polega na wykonaniu ekstrakcji lepiszcza, zgodnie PN-EN 12697-1, z próbki pobranej z mieszanki mineralno- asfaltowej.

Jakości wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej należy ocenić na podstawie:

- wielkości odchyłki obliczonej dla wartości średniej (średnia arytmetyczna wszystkich wyników z całej drogi dla danego typu MMA i danej warstwy asfaltowej) z dokładnością do 0,01 %,
- wielkości odchyłki obliczonej dla pojedynczego wyniku (próbki) z dokładnością do 0,1 %.

Wyżej wymienione kryteria należy stosować jednocześnie (oba podlegają ocenie jakości MMA). Odchyłka jest to różnica wartości bezwzględnej pomiędzy procentową zawartością lepiszcza rozpuszczalnego uzyskaną z badań laboratoryjnych a procentową zawartością lepiszcza rozpuszczalnego podaną w Badaniu Typu (%).

Tabela 11. Dopuszczalne odchyłki do odbioru dla wartości średniej policzonej z dokładnością do 0,01 %

| Oceniany parametr | Wielkość odchyłki dla wartości średniej; % |
|--|--|
| | AC |
| | KR1 + KR2 |
| Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego S- niedomiar | 0,15 |
| Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego S- nadmiar | 0,20 |

Tabela 12. Dopuszczalne odchyłki do odbioru dla pojedynczego wyniku określonego z dokładnością 0,1%

| Oceniany parametr | Wielkość odchyłki dla wartości średniej; % |
|---------------------|--|
| | AC |
| | KR1 + KR7 |
| Zawartość lepiszcza | 0,3 |

| | |
|---|-----|
| rozpuszczalnego S- niedomiar | |
| Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego S- nadmiar | 0,3 |

W przypadku przekroczenia wielkości dopuszczalnych odchyłek dla wartości średniej i dla pojedynczego wyniku w zakresie zawartości lepiszcza rozpuszczalnego należy postępować zgodnie z Instrukcją DP-T14 Ocena jakości na drogach krajowych. Część I- Roboty drogowe. 2017.

Przekroczenie maksymalnej dopuszczalnej odchyłki w stosunku do zatwierdzonej recepty powoduje automatyczne odrzucenie mieszanki mineralno —asfaltowej i konieczność wykonania ponownie nowej mieszanki.

(*) Po przekroczeniu zawartości lepiszcza o 0,1% w stosunku do recepty naliczane będzie potrącenie wg wzoru: $Pt [\%] = a \cdot 50$,

gdzie a - % asfaltu m/m.

Zamawiający może w przypadku przekroczenia zawartości lepiszcza o 0,1% w stosunku do recepty dokonać potrąceń ceny jednostkowej związanej z wykonaniem warstwy w konstrukcji nawierzchni AC oraz potrąceń z kwoty ogólnej z kosztorysu ofertowego Wykonawcy - wg przyjętego wzoru, o ile Wykonawca wyrazi na to pisemną zgodę. Jeżeli nie wyrazi pisemnej zgody, to Wykonawca usuwa wadę. Jeżeli wada wynikająca z przekroczenia wartości granicznej pojawi się przed terminem przedawnienia dla reklamacji to Zleceniodawca może żądać usunięcia tej wady.

6.5.3 Badania kontrolne materiałów do uszczelniania połączeń (złącza i styki)

Z lepiszcza lub materiałów termoplastycznych należy pobrać próbki średnie składające się z 3 próbek częściowych po 6 kg. Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom. Ponadto należy pobrać i zbadać kolejną próbkę, jeżeli zewnętrzny wygląd (jednolitość, kolor, połysk, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy.

6.5.4 Badania kontrolne mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej warstwy

Rodzaj i zakres badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej warstwy jest następujący:

- mieszanka mineralno-asfaltowa:

uziarnienie, zawartość lepiszcza, gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbek.

- wykonana warstwa:

wskaźnik zagęszczenia, równość, grubość, zawartość wolnych przestrzeni, połączenie międzywarstwowe

Badania mieszanki mineralno-asfaltowej, wskaźnika zagęszczenia, zawartości wolnych przestrzeni należy wykonywać co najmniej jeden raz jednorazowo wbudowywanej szerokości.

Na żądanie Zamawiającego częstotliwość może ulec zmianie.

6.6. Dopuszczalne odchyłki składu ziarnowego mieszanki mineralno-asfaltowej

Po wykonaniu ekstrakcji lepiszcza należy przeprowadzić kontrolę uziarnienia mieszanki kruszywa mineralnego wg PN-EN 12697-2.

Jakości mieszanki mineralnej należy ocenić na podstawie:

- wielkości odchyłki obliczonej dla wartości średniej (średnia arytmetyczna wszystkich wyników z całej drogi dla danego typu MMA i danej warstwy asfaltowej) z dokładnością do 0,1 %
- wielkości odchyłki obliczonej dla pojedynczego wyniku (próbki) z dokładnością do 0,1 % dla sita 0,063mm i z dokładnością do 1 % dla pozostałych sit. Odchyłka jest to różnica wartości bezwzględnej pomiędzy procentową zawartością ziaren w wyekstrahowanej mieszance mineralnej uzyskaną z badań laboratoryjnych a procentową zawartością ziaren w mieszance mineralnej podaną w Badaniu Typu (%).

Dopuszczalne odchyłki w zakresie uziarnienia podano w tabeli 13.

Tablica 13. Dopuszczalne odchyłki uziarnienia od założonego składu

| Przechodzi przez sito #, mm | Odchyłki dopuszczalne dla pojedynczego wyniku, % | | Odchyłki dopuszczalne dla wartości średniej, % |
|-----------------------------------|---|--|---|
| | KR 1-2 | | KR 1-7 |
| 0,063 | 3,0 | | 1,5 |
| 0,125 | 5 | | 2,0 |
| 2 | 6 | | 3,0 |
| D/2 lub sito charakterystyczne | 7 | | 4,0 |
| D | 8 | | 5,0 |

6.7. Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance MMA

Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla oblicza się zgodnie z PN-EN 12697-8. Zawartość wolnych przestrzeni nie może przekroczyć wartości podanych w WT-2 2014 Tabela 12, 13 i 14 w zależności od kategorii ruchu.

6.8. Dopuszczalne odchyłki zawartości lepiszcza

Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego w mieszance mineralno-asfaltowej do warstwy podbudowy pobranej zza rozkładarki z danego odcinka budowy przed jej zagęszczeniem (w uzasadnionych przypadkach zawartość lepiszcza rozpuszczalnego w mma po jej zagęszczeniu oznaczona na rdzeniu o średnicy minimum 150mm) nie może różnić się od wartości projektowej o wartość $\pm 0,3\%$. **Po uwzględnieniu odchyłki, zawartość lepiszcza rozpuszczalnego w mma nie może być mniejsza niż B_{min} .**

6.9. Wskaźnik zagęszczenia warstwy wg PN-EN 13108-20

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy. Wskaźnik zagęszczenia nie może być niższy niż 98,0%. Dopuszcza się za zgodą Inżyniera/Inspektora Nadzoru badania zagęszczenia warstwy metodami izotopowymi (zamiennie do cięcia próbek). Metodą referencyjną jest badanie na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy. Wykonawca wytnie próbki na każde życzenie Inżyniera/Inspektora Nadzoru w miejscach wątpliwych przez niego wskazanych. W przypadku jeśli wskaźnik zagęszczenia jest niższy niż 98,0% należy postępować zgodnie z Instrukcją DP-T14 Ocena jakości na drogach krajowych. Część I - Roboty drogowe. 2017.

Zagęszczenie wykonanej warstwy wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 10.2. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6.

Tablica 14. Właściwości warstwy AC

| Warstwa | Typ i wymiar mieszanki | Wskaźnik zagęszczenia [%] | Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)] |
|---------|------------------------|---------------------------|--|
| Wiążąca | AC 16 W, KR2 | * 98 (* z 95) | 3,0+8,0 |

Wskaźnik zagęszczenia i zawartość wolnych przestrzeni należy badać dla każdej warstwy, dla każdego pasa ruchu i na każde rozpoczęte 2000 m² nawierzchni jedna próbka; w razie

potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy, nawierzchnie mostowe).

* Zamawiający może dopuścić zagęszczenie wykonywanej warstwy na poziomie wskaźnika zagęszczenia * 95 %. Obniżenie wskaźnika zagęszczenia o każdy 1% poniżej 98% będzie skutkowało naliczeniem potrąceń z kwoty ogólnej z kosztorysu ofertowego Wykonawcy zgodnie ze wzorem:

$$P, [\%] = z \cdot 5,$$

gdzie: z- różnica.

Wykonawca musi wyrazić pisemną zgodę na ww. potrącenie jeśli Zamawiający zgodzi się pisemnie na potrącenie.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² [metr kwadratowy] wykonanej zgodnie z projektem, określonej grubości, warstwy wiążącej z betonu asfaltowego AC 16 W- grubość 8 cm

8. Odbiór robót

8.1. Wymagania ogólne

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

8.2. Sposób odbioru robót

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

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² [metra kwadratowego] 8 cm grubości warstwy AC 16W wiążącej/ wyrównawczej z betonu asfaltowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,

- zakup i dostarczenie materiałów,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki i jej transport na miejsce wbudowania lub zakup mieszanki i jej transport na miejsce wbudowania,
- wykonanie połączeń technologicznych odpowiednim materiałem wskazanym w specyfikacji,
- posmarowanie krawędzi warstwy
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki betonu asfaltowego do wymaganych parametrów warstwy,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.
- Utrzymanie w czasie robót

Cena wykonania robót określonych niniejszą SST obejmuje także:

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

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- PN-EN 196-2 Metody badania cementu. Część 2: Analiza chemiczna cementu
- PN-EN 932-1 Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pobierania próbek
- PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw. Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
- PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
- PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 3: Oznaczanie kształtu ziarn za pomocą wskaźnika płaskości
- PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych

- PN-EN 933-6 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 6: Ocena właściwości powierzchni. Wskaźnik przepływu kruszyw
- PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 9: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie błękitem metylenowym
- PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek. Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
- PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
- PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
- PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
- PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
- PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości
- PN-EN 1097-7 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza. Metoda piknometryczna
- PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
- PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
- PN-EN-1426 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie penetracji igłą
- PN-EN 1427 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda Pierścień i Kula
- PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Część 1: Analiza chemiczna
- PN-EN ISO 2592 Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia. Metoda otwartego tygla Clevelanda
- PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady klasyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami

- PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych
- PN-EN 12592 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie rozpuszczalności
- PN-EN 12593 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie temperatury łamliwości metodą Fraassa
- PN-EN 12595 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie lepkości kinematycznej
- PN-EN 12596 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie lepkości dynamicznej metodą próżniowej kapilary
- PN-EN 12597 Asfalty i produkty asfaltowe. Terminologia
- PN-EN 12607-1 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie odporności na starzenie pod wpływem ciepła i powietrza. Część 1: Metoda RTFOT
- PN-EN 12697-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego
- PN-EN 12697-2 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego
- PN-EN 12697-5 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 5: Oznaczanie gęstości
- PN-EN 12697-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej próbek mieszanki mineralno-asfaltowej
- PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
- PN-EN 12697-10 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 10: Zagęszczalność
- PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 11: Oznaczanie powinowactwa pomiędzy kruszywem i asfaltem
- PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania 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 12697-22 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: Oznaczanie wytrzymałości mieszanki mineralno-asfaltowej na rozciąganie pośrednie
- 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. Metoda badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 29: Oznaczanie 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 12697-36 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
- PN-EN 12697-38 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 38: Podstawowe wyposażenie i kalibracja
- PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
- 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 13179-1 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych. Część 1: Badanie metodą pierścienia delta i kuli
- PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych. Część 2: Liczba bitumiczna

- PN-EN 13808 Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych

10.2. Inne dokumenty

- Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych. WT-1 2014 Kruszywa.
- Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych. WT-2 2014 – część I Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania Techniczne,
- Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Załącznik do zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.
- Rozporządzenia MTiGM z dnia 2 marca 1999r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.
- Umowa europejska dotycząca międzynarodowego przewozu drogowego towarów niebezpiecznych (ADR) (Dz. U. 05. 178. 1481 Z późn.zm.).

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA SST

SST – 08

Wykonanie nawierzchni z betonu asfaltowego
– warstwa ścieralna

| | | |
|-----------|--|------------|
| 1. | WSTĘP | 140 |
| 1.1. | PRZEDMIOT SST | 140 |
| 1.2. | ZAKRES STOSOWANIA SST | 140 |
| 1.3. | ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST | 140 |
| 1.4. | OKREŚLENIA PODSTAWOWE | 140 |
| 1.5. | OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT | 141 |
| 2. | MATERIAŁY | 142 |
| 2.1. | OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW | 142 |
| 2.2. | LEPISZCZA ASFALTOWE | 142 |
| 2.3. | KRUSZYWO | 145 |
| 2.4. | ŚRODEK ADHEZYJNY | 150 |
| 2.5. | MATERIAŁY DO USZCZELNIENIA POŁĄCZEŃ I KRAWĘDZI | 150 |
| 2.6. | MATERIAŁY DO ZŁĄCZENIA WARSTW KONSTRUKCJI | 150 |
| 3. | SPRZĘT | 151 |
| 3.1. | OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU | 151 |
| 3.2. | SPRZĘT STOSOWANY DO WYKONANIA ROBÓT | 151 |
| 4. | TRANSPORT | 151 |
| 4.1. | OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU | 151 |
| 4.2. | TRANSPORT MATERIAŁÓW | 151 |
| 5. | WYKONANIE ROBÓT | 152 |
| 5.1. | OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT | 152 |
| 5.2. | PROJEKTOWANIE MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ | 152 |
| 5.3. | WYTWARZANIE MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ | 154 |
| 5.4. | PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA | 154 |
| 5.5. | PRÓBA TECHNOLOGICZNA | 155 |
| 5.6. | POŁĄCZENIE MIĘDZY-WARSTWOWE | 156 |
| 5.7. | WBUDOWANIE MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ | 156 |
| 5.8. | POŁĄCZENIA TECHNOLOGICZNE | 158 |
| 5.8.1 | <i>Uwagi ogólne</i> | 158 |
| 5.8.2 | <i>Złącza</i> | 158 |
| 5.8.3 | <i>Spoiny</i> | 159 |
| 5.8.4 | <i>Krawędzie</i> | 159 |
| 6. | KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT | 160 |
| 6.1. | OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT | 160 |
| 6.2. | BADANIA I POMIARY ARBITRAŻOWE | 160 |
| 6.3. | BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT | 160 |
| 6.4. | BADANIA W CZASIE ROBÓT 6.3.1. | 161 |
| 6.4.1 | <i>Uwagi ogólne</i> | 161 |
| 6.4.2 | <i>Badania Wykonawcy</i> | 161 |
| 6.4.3 | <i>Badania kontrolne</i> | 165 |
| 6.4.4 | <i>Kruszywa</i> | 165 |
| 6.4.5 | <i>Lepiszczce</i> | 165 |
| 6.4.6 | <i>Materiały do uszczelniania połączeń</i> | 165 |
| 6.4.7 | <i>Badania kontrolne dodatkowe</i> | 166 |
| 6.4.8 | <i>Badania arbitrażowe</i> | 167 |
| 6.5. | WŁAŚCIWOŚCI WARSTWY I NAWIERZCHNI ORAZ DOPUSZCZALNE ODCHYLENIA | 167 |
| 6.5.2 | <i>Warstwa asfaltowa</i> | 171 |
| 7. | OBMIAR ROBÓT | 178 |
| 7.1. | OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT | 178 |
| 7.2. | JEDNOSTKA OBMIAROWA | 178 |
| 8. | ODBIÓR ROBÓT | 179 |
| 9. | PODSTAWA PŁATNOŚCI | 179 |

| | | |
|------------|---|------------|
| 9.1. | OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI | 179 |
| 9.2. | CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ | 179 |
| 9.3. | SPOSÓB ROZLICZENIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH | 179 |
| 10. | PRZEPISY ZWIĄZANE | 180 |

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z betonu asfaltowego- warstwa ścieralna w związku z realizacją przedmiotowego zadania.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na roboty związane z wykonaniem zadania wymienionego w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nawierzchni z betonu asfaltowego (warstwa ścieralna) które obejmują (zgodnie z dokumentacją projektową):

| Kategoria ruchu | Mieszanka o wymiarze D, mm |
|-----------------|----------------------------|
| KR 4 | SMA11, |
| KR 1 | AC11S |

Zakres robót obejmuje:

- wykonanie warstwy ścieralnej:
- **AC11S 50/70 gr. 4 cm**

1.4. Określenia podstawowe

Nawierzchnia - konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów na podłoże.

Warstwa - element konstrukcji nawierzchni zbudowany z jednego materiału, który może składać się z jednej lub wielu warstw technologicznych.

Warstwa technologiczna - konstrukcyjny element nawierzchni układany w jednej operacji.

Warstwa wiążąca - warstwa nawierzchni między warstwą ścieralną a podbudową.

Warstwa wyrównawcza - warstwa o zmiennej grubości, ułożona na istniejącej warstwie w celu uzyskania odpowiedniego profilu potrzebnego do ułożenia kolejnej warstwy.

Mieszanka mineralno-asfaltowa - mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.

Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej - określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, wyróżniające tę mieszankę ze zbioru mieszanek tego samego typu ze względu na największy wymiar kruszywa, np. wymiar 11.

Mieszanka drobnoziarnista - mieszanka mineralno-asfaltowa do warstwy wyrównawczej, wiążącej, w której wymiar kruszywa D jest mniejszy niż 16 mm. Mieszanka gruboziarnista - mieszanka mineralno-asfaltowa do warstwy wiążącej, w której wymiar kruszywa D jest nie mniejszy niż 16 mm.

Beton asfaltowy - mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.

Uziarnienie - skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.

Wymiar kruszywa - wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.

Kruszywo grube - kruszywo z ziaren o wymiarze: $D < 45$ mm oraz $d > 2$ mm.

Kruszywo drobne - kruszywo z ziaren o wymiarze: $D < 2$ mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.

Pył - kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.

Wypełniacz - kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz mieszany - kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany - wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).

Wejściowy skład mieszanki - jest to skład mieszanki zawierający: materiały składowe, krzywą uziarnienia i procentową zawartość lepiszcza w stosunku do mieszanki mineralno-asfaltowej (zazwyczaj wynik walidacji laboratoryjnie zaprojektowanego składu mieszanki).

Wyjściowy skład mieszanki - jest to skład mieszanki zawierający: materiały składowe, uśrednione wyniki uziarnienia oraz zawartość lepiszcza rozpuszczalnego, oznaczone laboratoryjnie (zazwyczaj wynik walidacji produkcji).

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST – 00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

Symbole i skróty dodatkowe

AC S - beton asfaltowy do warstwy ścieralnej

D - górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),

d - dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST – 00 „Wymagania ogólne”/

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST – 00 „Wymagania ogólne”.

2.2. Lepiszczta asfaltowe

Należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591 do betonu asfaltowego na wyrównanie i do warstwy wiążącej.

Rodzaje stosowanych lepiszczy asfaltowych dla poszczególnych warstw podano w tablicach 1.

Oprócz lepiszcza wymienionego w tablicach 2. można stosować inne lepiszcza nienormowe według aprobat technicznych.

Tablica 1. Zalecane lepiszcza asfaltowe do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego dla KR3-6

| Kategoria ruchu | Mieszanka AC W | Gatunek lepiszcza: asfalt drogowy |
|-----------------|----------------|-----------------------------------|
| KR 2 | AC 11 S | 50/70 |

Asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w PN-EN 12591 i w tablicy 2.1 Tablica 2.1.
Wymagane właściwości według PN-EN 12591 dla asfaltu drogowego rodzaju 35/50 i 50/70.

| Lp | Właściwości | Jednostka | Wymagania | | Metoda badania |
|----|--|-----------|-----------|-------|----------------|
| | | | 35/ 50 | 50/70 | |
| 1 | Penetracja w temperaturze 25 °C | x0,1 mm | 35-50 | 50-70 | PN-EN 1426 |
| 2 | Temperatura mięknięcia | °C | 50-58 | 46-54 | PN-EN 1427 |
| 3 | Odporność na starzenie w temperaturze 163 °C (dopuszcza się wybór jednej z metod) PN-EN 12607-1 do PN-EN 12607-3 | | | | |
| | - zmiana masy, maksimum, ± | % | 0,5 | 0,5 | - |
| | - pozostała penetracja, minimum | % | 53 | 50 | PN-EN 1426 |
| | - temperatura mięknięcia po starzeniu, minimum | °C | 52 | 48 | PN-EN 1427 |
| 4 | Temperatura zapłonu, minimum | °C | 240 | 230 | PN-EN 22592 |
| 5 | Rozpuszczalność, minimum | % (m/m) | 99,0 | 99,0 | PN-EN 12592 |
| 6 | Zawartość parafiny, maksimum | % (m/m) | 2,2 | 2,2 | PN-EN 12606-1 |
| 7 | Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu (PN-EN 12607-1), maksimum | °C | 8 | 9 | PN-EN 1427 |
| 8 | Temperatura łamliwości Fraassa, maksimum | °C | -5 | -8 | PN-EN 12593 |

Polimeroasfalt powinien spełniać wymagania podane w PN-EN 14023 i w tablicy 2.2.. Tablica

2.2. Podstawowe właściwości polimeroasfaltu PMB 45/80-55

| Lp | Właściwości | Jednostka | Wymagania, klasa | Metoda badania |
|----|--|-------------------|------------------|----------------------------|
| | | | 45/80-55 | |
| 1 | Penetracja w temperaturze 25 °C | x0,1 mm | 45-80 (4) | PN-EN 1426 |
| 2 | Temperatura mięknięcia | °C | > 55 (7) | PN-EN 1427 |
| 3 | Siła rozciągania w temperaturze +5°C przy małej prędkości rozciągania ((kohezja) | J/cm ² | >1 (4) | PN-EN 13589 PN-EN 13703 |
| 4 | Badanie odporności na starzenie wg PN-EN 12607-1 lub -3 (dopuszcza się wybór jednej z metod) | | | |
| | Zmiana masy | % | < 0,5 (3) | - |
| | Pozostała penetracja w temperaturze 25 °C | % | > 60 (7) | PN-EN 1426 |
| | Wzrost temperatury mięknięcia | °C | 8 (2) | PN-EN 1427 |
| | Nawrót sprężysty w temperaturze +25°C | % | > 50 (4) | PN-EN 13398 |
| 5 | Temperatura zapłonu, minimum | °C | 235 (3) | PN-EN ISO 2592 |
| 6 | Temperatura łamliwości Fraassa, | °C | < -12 (6) | PN-EN 12593 |
| 7 | Nawrót sprężysty w temperaturze +25°C | % | > 50 (5) | PN-EN 13398 |
| 8 | Stabilność magazynowania: różnica temperatur mięknięcia | °C | < 5 (2) | PN-EN 13399, PN-EN 1427 |

Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy pośredni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy ota- czarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją $\pm 5^{\circ}\text{C}$ oraz układ cyrkulacji asfaltu.

Polimeroasfalt powinien być magazynowany w zbiorniku wyposażonym w system grzewczy pośredni z termostatem kontrolującym temperaturę z dokładnością $\pm 5^{\circ}\text{C}$. Zaleca się wyposażenie zbiornika w mieszadło. Zaleca się bezpośrednie zużycie polimeroasfaltu po dostarczeniu.

Należy unikać wielokrotnego rozgrzewania i chłodzenia polimeroasfaltu w okresie jego stosowania oraz unikać niekontrolowanego mieszania polimeroasfaltów różnego rodzaju i klasy oraz z asfaltem zwykłym.

2.3. Kruszywo

Do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 i WT-1 2010 Wymagania techniczne obejmujące kruszywo grube , kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 2010.

W tablicach zamieszczonych poniżej Zamawiający przeniósł treść tablic do tekstu SST.
Tablica 3.1 Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy ścieralnej z beton asfaltwo

Skróty użyte w tablicy: kat. - kategoria właściwości; wsk.- wskaźnik; Dekl. - deklarowana; zał. - załącznik

| Właściwości kruszywa | Metoda badania | Wymagania według WT-1 |
|---|----------------|---|
| | | Kategoria ruchu |
| | | KR2 - KR4 |
| Uziarnienie ($D/d < 4$); kategoria nie niższa niż | PN-EN 933-1 | $G_C 90/20$ |
| Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategoria | - | $G_{25/15}$ |
| Zawartość pyłów; kategoria nie wyższa niż | PN-EN 933-1 | Kategoria F_2 ; tj. przesiew przez sito 0,063 mm < 2% (m/m) |

| | | |
|--|--------------------------------|--|
| Kształt kruszywa; kategoria nie wyższa niż | PN-EN 933-3 lub PN-EN 933-4 | kategoria FI_{20} (wskaźnik płaskości < 20); lub kategoria SI_{20} (wskaźnik kształtu < 20) |
| Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym; kategoria nie niższa niż | PN-EN 933-5 | kategoria. $C_{95/1}$ |
| Odporność kruszywa na rozdrabnianie badana na kruszywie o wymiarze 10/14; kategoria nie wyższa niż | PN-EN 1097-2 rozdz. 5 | -kategoria LA_{30} , tj. wskaźnik Los Angeles < 30 |
| Gęstość ziaren | PN-EN 1097-6 rozdz. 7, 8, 9 | deklarowana przez producenta |
| Gęstość nasypowa | PN-EN 1097-3 | deklarowana przez producenta |
| Nasiąkliwość; | PN-EN 1097-6 | ΔV^{24} Deklarowana |
| Mrozoodporność w 1% NaCl; kategoria nie wyższa niż | PN-EN 1367-1, zał. B | kategoria. F_{Naa7} |
| „Zgorzel słoneczna” bazaltu; wymagana kategoria. | PN-EN 1367-3 | kategoria SB_{LA} , tj. ubytek masy po gotowaniu $< 1\%$ i wzrost wskaźnika Los Angeles po gotowaniu $< 8\%$ |
| Skład chemiczny | PN-EN 932-3 | deklarowany przez producenta wg uproszczonego opisu petrograficznego |
| Grube zanieczyszczenia lekkie; kategoria nie wyższa niż | PN-EN 1744-1, pkt. 14.2 | kategoria $M_{LPC0,1}$; tj. zawartość zanieczyszczeń o wymiarze większym od 2 mm powinna wynosić $< 0,1\%$ (m/m) |
| Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużła wielkopieczowego chłodzonego powietrzem | PN-EN 1744-1 pkt. 19.1 | wymagana odporność |
| Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużła wielkopieczowego chłodzonego powietrzem | PN-EN 1744-1 pkt. 19.2 | wymagana odporność |
| Stalność objętości kruszywa z żużła stalowniczego; kategoria nie wyższa niż | PN-EN 1744-1, pkt. 19.3 | kategoria $V_{3,5}$, tj. dla żużła z klasycznego pieca tlenowego i żużła z elektrycznego pieca łukowego, pęcznienie $< 3,5\%$ (V/V) |

Tablica 3.2 Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D < 8$ mm do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Skróty użyte w tabeli: kat. - kategoria właściwości; rozdz. -rozdział; Dekl. - Deklarowana

| Właściwości kruszywa | Metoda badania | Wymagania według WT-1 |
|--|-----------------------------|--|
| | | Kategoria ruchu |
| | | KR2-KR4 |
| Uziarnienie; wymagana kategoria | PN-EN 933-1 | kategoria G _F 85 lub G _A 85 |
| Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kategorii | - | kategoria G _{TC} 20; tj. tolerancja przesiewu na sitach D [mm] ±5% (m/m); D/2[mm]±20%(m/m); 0,063 mm ± 3% (m/m) |
| Zawartość pyłów; kat. nie wyższa niż | PN-EN 933-1 | kategoria F _l 6; tj. przesiew przez sito 0,063 mm < 16% (m/m) |
| Jakość pyłów; kat. nie wyższa niż | PN-EN 933-9 | kategoria MB _F 10; tj. kat. błękitu metylenowego MB _F <10g/kg |
| Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu; kategoria nie niższa niż | PN-EN 933-6, rozdz. 8 | kategoria E _{cs} 30; tj. wskaźnik wysypu > 30 |
| Gęstość ziaren | PN-EN 1097-6 rozdz. 7, 8, 9 | deklarowana przez producenta |
| Grube zanieczyszczenia lekkie; kategoria nie wyższa niż | PN-EN 1744-1, pkt. 14.2 | kategoria m _{LPC} 0,1; tj. zawartość zanieczyszczeń o wymiarze >2 mm powinna wynosić < 0,1% (m/m) |
| Nasiąkliwość | PN-EN 1097-6 rozdz. 7, 8, 9 | ^V^24 Deklarowana |

Jeżeli stosowana jest mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego to należy przyjąć proporcje kruszywa łamanego do niełamanego co najmniej 50/50.

Tablica 3.3 Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do D < 8 mm do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Skróty użyte w tablicy: kat. - kategoria właściwości; rozdz. -rozdział; Dekl. - Deklarowana

| Właściwości kruszywa | Metoda badania | Wymagania według WT-1 |
|--|-----------------------------|---|
| | | Kategoria ruchu |
| | | KR2-KR4 |
| Uziarnienie; wymagana kategoria | PN-EN 933-1 | kategoria G_{F85} lub G_{A85} |
| Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kategorii | - | kategoria G_{TC20} ; tj. tolerancja przesiewu na sitach D [mm] $\pm 5\%$ (m/m); $D/2[\text{mm}] \pm 20\%$ (m/m); $0,063 \text{ mm} \pm 3\%$ (m/m) |
| Zawartość pyłów; kat. nie wyższa niż | PN-EN 933-1 | kategoria F_{I6} ; tj. przesiew przez sito $0,063 \text{ mm} < 16\%$ (m/m) |
| Jakość pyłów; kat. nie wyższa niż | PN-EN 933-9 | kategoria MB_F10 ; tj. kat. błękitu metylenowego $MB_F < 10$ g/kg |
| Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu; kategoria nie niższa niż | PN-EN 933-6, rozdz. 8 | kategoria E_{cs30} ; tj. wskaźnik wysypu > 30 |
| Gęstość ziaren | PN-EN 1097-6 rozdz. 7, 8, 9 | deklarowana przez producenta |
| Grube zanieczyszczenia lekkie; kategoria nie wyższa niż | PN-EN 1744-1, pkt. 14.2 | kategoria $M_{LPC0,1}$; tj. zawartość zanieczyszczeń o wymiarze $> 2 \text{ mm}$ powinna wynosić $< 0,1\%$ (m/m) |
| Nasiąkliwość | PN-EN 1097-6 rozdz. 7, 8, 9 | ^{WA} 24 Deklarowana |

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

Tablica 3.3 Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego
Skróty użyte w tablicy: kat. - kategoria właściwości; Dekl. - Deklarowana

| Właściwości wypełniacza | Metoda badania | Wymagania według WT-1 | |
|--|------------------------|---|--|
| | | Kategorie ruchu KR2^KR6 | |
| Uziarnienie | PN-EN 933-10 | Sito | Przesiew, % (m/m) |
| | | #[mm] | Ogólny zakres dla poszczególnych wyników |
| | | 2 0,125 0,063 | Maksymalny z uziarnienia deklarowany i producenta 100 od 85 do 100 od 70 do 100 |
| Jakość pyłu; kategoria nie wyższa niż | PN-EN 933-9 | kat. MB _F 10; tj. wartość błękitu metylenowego MB _F < 10 g/kg | |
| Zawartość wody; nie wyższa niż | PN-EN 1097-5 | 1% (m/m) | |
| Gęstość ziaren | PN-EN 1097-7 | deklarowana przez producenta | |
| Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu; wymagana kategoria | PN-EN 1097-4 | kategoria. V _{28/45} ; tj. procent objętości w ogólnym zak uziarnienia dla poszczególnych wyników od 28 do 45%(V/ w maksymalnym zakresie deklarowanym przez producenta (V/V) | |
| Przyrost temperatury mięknięcia; wymagana kategoria | PN-EN 13179-1 | kategoria A _{R&B} 8/25; tj. przyrost temperatury miękni mieszanki wypełniacz-asfalt od 8 do 25°C | |
| Rozpuszczalność w wodzie; kat. nie wyższa niż | PN-EN 1744-4 rozdz. 16 | kat. WS _{v0} ; tj. rozpuszczalność wypełniacza w wodzie < 1 (m/m) | |

| | | |
|--|---------------|---|
| Zawartość CaCO ₃ w wypełniaczu wapiennym; kategoria. nie niższa niż | PN-EN 196-21 | Kategoria CC ₇₀ ; tj. zawartość węgla wapnia (CaCO ₃) w wypełniaczu > 70 % (m/m) |
| Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym; wymagana kategoria | PN-EN 459-2 | kategoria K _a 10, K _a Dekl.; tj. zawartość wodorotlenku wapnia podać wg oznaczenia: K _a 10 > 10% (m/m) i K Dekl. < 10% (m/m) |
| „Liczba asfaltowa”; wymagana kategoria | PN-EN 13179-2 | kategoria BN _{Dekl.} ; tj. liczbę asfaltową wypełniacza dodanego podać: „Deklarowana” |

2.4. Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, można zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11, metoda A (obracanej butelki) po 6 godzinach, stosując kruszywo 8/11 jako podstawowe wynosiła co najmniej 80%.

Środek adhezyjny powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta. Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach, w warunkach określonych przez producenta.

2.5. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować:

- a) materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych,
- b) emulsję asfaltową według PN-EN 13808 lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:
 - nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591, asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 „metodą na gorąco”. Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

2.6. Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni (warstwa wyrównania z wiążącą; warstwa wiążąca z warstwą ścieralną) należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN- EN 13808.

Wymagania dotyczące wyboru emulsji kationowej asfaltowej do skropienia zawiera SST – 06 „Wykonanie oczyszczenia i skropienia nawierzchni drogowych”.

Emulsję asfaltową można składować w opakowaniach transportowych lub w stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy nalewać emulsji do opakowań i zbiorników zanieczyszczonych materiałami mineralnymi.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

- wytwórnia (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarka gąsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,
- skraplarka,
- walce stalowe gładkie,
- walce ogumione
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- samochody samowyladowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- sprzęt drobny.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

Asfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe. Polimeroasfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe. Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich

cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody. Nie należy używać do transportu opakowań z metali lekkich (może zachodzić wydzielanie wodoru i groźba wybuchu przy emulsjach o $\text{pH} < 4$).

Mieszanke mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowyladowczymi w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.).

Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej (na warstwę ścieralną AC 11 S dla KR3-6) wraz z wynikami badań materiałów.

Należy również dostarczyć Zleceniodawcy próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicy 4. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej na warstwę ścieralną podane są w tablicy 5.

Tablica 4. Uziarnienie mieszanki mineralnej i zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej KR3-6

| Właściwość | AC 11 S KR 2-6 | |
|---|----------------------|------|
| Przesiew, % m/m | od | do |
| Wymiar sita #, mm 22,4 | - | - |
| 16 | 100 | - |
| 11,2 | 90 | 100 |
| 8 | 60 | 90 |
| 2 | 35 | 50 |
| 0,125 | 8 | 20 |
| 0,063 | 5,0 | 11,0 |
| Zawartość lepiszcza (skorygowana według równania)* | B _{min5,42} | |
| *) Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m ³ . Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (ρ _d), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik α według równania: | | |
| $\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$ | | |

Tablica 5. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy ścieralnej, przy ruchu KR3-6

| Właściwość | Warunki zagęszczenia wg PN-EN 13108-20 | Metoda i warunki badania | AC11S | |
|--|--|--|---|--|
| | | | KR 2-KR4 | |
| Zawartość wolnych przesrzeni | C.1.3, ubijanie, 2 ⁷⁵ uderzeń | PN-EN 12697-8, punkt 4 | V _{min} 2,0 V _{max} 4,0 | |
| Odporność na deformacje trwałe, grubość płyty dla AC11 - 40 mm | C.1.20, wałowanie, P98-P100 | PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli | W _{TS} AIR 0,50 PRDAIR 9,0 | |
| Odporność na działanie wody | C.1.1, ubijanie, 2 ³⁵ uderzeń | PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C | ITSR ₉₀ | |

5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanke mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespolu maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać odmierzone oddzielnie. Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością $\pm 5^{\circ}\text{C}$.

Kruszywo powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 6. W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Tablica 6. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC

| Lepiszczce asfaltowe | Temperatura mieszanki [$^{\circ}\text{C}$] |
|---------------------------|--|
| PMB 45/80-55 Asfalt 50/70 | od 130 do 180 od 140 do 180 |

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem braku różnic w ich właściwościach.

5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże (podbudowa lub stara warstwa ścieralna) pod warstwę ścieralną z betonu asfaltowego powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,

- wyprofilowane, równe i bez kolein.

W wypadku podłoża z nowo wykonanej warstwy asfaltowej, do oceny nierówności należy przyjąć dane z pomiaru równości tej warstwy, zgodnie z WT-2 Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych - punkt 8.7.2. Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne.

Wymagana równość podłużna jest określona przez wartości odchyień równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie wszystkich pomiarów stanowiących 95% oraz 100 liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łata a mierzoną powierzchnią. Wartości odchyień, wyrażone w mm, podano w tablicy 7.

Tablica 7. Maksymalne nierówności podłoża z warstwy wyrównawczej (pomiar łata 4-metrową lub równoważną metodą)

| Klasa drogi | Element nawierzchni | Rodzaj warstwy konstrukcyjnej | Procent liczby pomiarów | |
|-------------|---------------------|-------------------------------|-------------------------|-----|
| | | | 95 % | 100 |
| S, GP | Pasy ruchu | Warstwa wyrównawcza | <7 | <8 |
| G | Pasy ruchu | Warstwa wyrównawcza | <9 | <10 |

W celu polepszenia połączenia między warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchnia podłoża powinna być w ocenie wizualnej chropowata.

Jeżeli podłoże jest nieodpowiednie, to należy ustalić, jakie specjalne środki należy podjąć przed wykonaniem warstwy asfaltowej.

5.5. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Mieszkankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbkę do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27. Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

5.6. Połączenie między-warstwowe

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem.

Podłoże powinno być skropione lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami.

Wymagania dotyczące wykonania skropienia podłoża zawiera SST – 06 „Wykonanie oczyszczenia i skropienia nawierzchni drogowych”.

Skropienie lepiszczem podłoża (np. podbudowa asfaltowa, wyrównanie), przed ułożeniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego powinno być wykonane w ilości podanej w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze, tj. $0,3 \wedge 0,5 \text{ kg/m}^2$, przy czym:

- ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem stanu podłoża oraz porowatości mieszanki ; jeśli mieszanka ma większą zawartość wolnych przestrzeni, to należy użyć większą ilość lepiszcza do skropienia, które po ułożeniu warstwy ścieralnej uszczelni ją. Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skrapiaarki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne lancą w miejscach trudno dostępnych (np. ścieki uliczne) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających. W razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Skropione podłoże należy wyłączyć z ruchu publicznego przez zmianę organizacji ruchu.

W wypadku stosowania emulsji asfaltowej podłoże powinno być skropione 0,5 h przed układaniem warstwy asfaltowej w celu odparowania wody.

Czas ten nie dotyczy skrapiania rampą zamontowaną na rozkładarce.

5.7. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszkankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.6.

Transport mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.2.

Mieszanke mineralno-asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych. Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tablicy 8 (warstwa ścieralna).

Nie dopuszcza się wbudowania mieszanki mineralno-asfaltowej podczas silnego wiatru przekraczającego 16m/s. Temperatura podłoża pod rozkładaną warstwę nie może być niższa niż + 5°C. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża.

Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej podczas silnego wiatru ($V > 16 \text{ m/s}$).

W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Tablica 8. Minimalna temperatura otoczenia podczas wykonywania warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

| Rodzaj robót | Minimalna temperatura otoczenia [°C] | |
|-------------------|--------------------------------------|----------------|
| | przed przystąpieniem do robót | w czasie robót |
| Warstwa ścieralna | +5 | >+5 |

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w tablicy 9.

Tablica 9. Właściwości warstwy ścieralnej AC

| Typ i wymiar mieszanki | Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm] | Wskaźnik zagęszczenia [%] | Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)] |
|------------------------|---|---------------------------|--|
| AC 11S ścieralna | 4,0 | > 98 | 2,0 - 5,0 |

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z

dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczone ciężkimi walcami drogowymi. Do warstw z betonu asfaltowego należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walce ogumione.

5.8. Połączenia technologiczne

5.8.1 Uwagi ogólne

Połączenia technologiczne należy wykonać zgodnie z WT-2 2008 Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych.

Wśród połączeń technologicznych wyróżnia się:

- podłużne i poprzeczne (połączenia tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie),
- spoiny (połączenia różnych materiałów, np. asfaltu lanego i betonu asfaltowego, oraz warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi. i poprzeczne (połączenia tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie).

Połączenia technologiczne powinny być jednorodne i szczelne.

Złącza podłużnego nie można umiejscawiać w śladach kół.

Złącza podłużne między pasami kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o minimum 15 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni.

Złącza poprzeczne pomiędzy działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o minimum 2 m w kierunku podłużnym do osi jezdni.

5.8.2 Złącza

5.8.2.1 Technologia rozkładania „gorące przy zimnym”

Wcześniej wykonany pas warstwy technologicznej powinien mieć wyprofilowaną krawędź, równomiernie zagęszczoną, bez pęknięć. Krawędź ta nie może być pionowa, lecz powinna być nieco skośna. Najczęściej takie przygotowanie krawędzi polega na odcięciu wąskiego pasa wzdłuż krawędzi ciepłej warstwy.

Na krawędzi pasa warstw wiążącej należy nanieść lepiszcze lub inny materiał do złączy według punktu 2.5, w ilości co najmniej 50 g na 1 cm grubości warstwy na 1 m bieżący krawędzi.

Na krawędź pasa warstwy wiążącej nie należy nanosić lepiszczy używanych do połączenia międzywarstwowe- go według punktu 5.6 w SST.

5.8.2.2 Zakończenie działki roboczej

Zakończenie działki roboczej dotyczy wystąpienia przerw w rozkładaniu pasa warstwy technologicznej na czas, po którym temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej obniży się poza dopuszczalną granicę.

W takim wypadku wykonywanie warstwy technologicznej z mieszanek wałowanych należy poprzedzić usunięciem ułożonego wcześniej pasa o długości do 3 m. Należy usunąć fragment pasa na całą jego grubość.

Na tak powstałą krawędź należy nanieść lepiszcze lub inny materiał do złączy według punktu 2.5. niniejszej SST, w ilości co najmniej 50 g na 1 cm grubości warstwy na 1 metr bieżący krawędzi.

5.8.3 Spoiny

Spoiny wykonywane są w wypadku połączeń warstwy wiążącej z urządzeniami w nawierzchni lub ją ograniczającymi.

Spoiny wykonuje się z materiałów termoplastycznych (taśmy, plastry itp.), zgodnych z punktem 2.5. Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

- nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

5.8.4 Krawędzie

W wypadku warstw nawierzchni z mieszanki wałowanej bez urządzeń ograniczających ją (np. krawężników, oporników) krawędziom należy nadać spadki o nachyleniu nie większym niż 2 do 1, a za pomocą odpowiednich środków technicznych (np. zamontowanych na walcu drogowym elementów wykańczających) wykonać krawędzie w linii prostej i docisnąć równomiernie na całej długości.

Po wykonaniu nawierzchni asfaltowej o jednostronnym nachyleniu jezdni należy uszczelnić krawędź położoną wyżej, a w strefie zmiany przechyłki - obie krawędzie. W tym celu boczną powierzchnię krawędzi należy pokryć gorącym lepiszczem w ilości 4,0 kg/m². Lepiszcze powinno być naniesione odpowiednio szybko tak, aby krawędzie nie uległy zabrudzeniu.

Niżej położona krawędź (z wyjątkiem strefy zmiany przechyłki) powinna pozostać nieuszczelniona.

Krawędź kolejnych warstw może być uszczelniona jednocześnie, jeśli kolejne warstwy układane są bezpośrednio jedna po drugiej oraz jeśli zabezpieczy się krawędzie przed zanieczyszczeniem.

Jeżeli krawędź położona wyżej jest uszczelniana warstwowo, to przylegającą powierzchnię odsadzki danej warstwy należy również uszczelnić na szerokości co najmniej 10 cm.

W wypadku nakładania warstwy na nawierzchnię przeznaczoną do ruchu należy odpowiednio ukształtować krawędź nakładanej warstwy łączącej ją z niższą warstwą, aby złagodzić wjazd z niższej warstwy na wyższą.

W tym celu należy:

- usunąć (sfrezować) klin niższej warstwy; na głębokość od 0 do wartości grubości nakładanej warstwy oraz na długości co najmniej 125 krotności grubości nakładanej warstwy,
- przygotować podłoże i połączenia zgodnie z punktami 5.4 (podłoże pod warstwę); 5.6 (połączenia między- warstwowe); 5.8. (połączenia technologiczne)
- ułożyć nakładaną warstwę o stałej grubości

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania i pomiary arbitrażowe

Badania i pomiary arbitrażowe są powtórzeniem badań lub pomiarów kontrolnych i/lub kontrolnych dodatkowych, co do których istnieją uzasadnione Wątpliwości ze strony Inżyniera/Inspektora Nadzoru, Zamawiającego lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania i pomiary arbitrażowe wykonuje się na wniosek strony kontraktu. Badania i pomiary arbitrażowe wykonuje bezstronne, akredytowane laboratorium (w tym inne laboratorium GDDKiA), które nie wykonywało badań lub pomiarów kontrolnych, przy udziale lub po poinformowaniu przedstawicieli stron.

6.3. 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.

6.4. Badania w czasie robót 6.3.1.

6.4.1 Uwagi ogólne

Badania dzielą się na:

- badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zlecniodawcy - Inżynier).

Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

Badania obejmują, jeśli to konieczne:

- pobranie próbek
- zapakowanie próbek do wysyłki
- transport próbek z miejsca pobrania do placówki wykonującej badania i sprawozdania z badań.

Na żądanie Zlecniodawcy z wszystkich materiałów przewidzianych do budowy (kruszywa grube i drobne, wypełniacze, lepiszcze itd.) należy przekazać próbki o odpowiedniej wielkości, a Zlecniodawca będzie je przechowywał pod zamknięciem.

Strony kontraktu potwierdzają uznanie próbek na piśmie, w protokole pobrania ewentualnie przekazania próbek. W ramach badań kontrolnych próbki te służą do oceny zgodności dostaw z warunkami kontraktu.

6.4.2 Badania Wykonawcy

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zlecniodawców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy spełniają wymagania określone w Kontrakcie.

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 Inżynierowi na jego żądanie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Jeżeli wyniki badań kontrolnych Inżyniera, o których mowa w pkt. 6.3.3 wykażą, że badania Wykonawcy są niewiarygodne, to podstawą do odbioru będą wyniki badań Inżyniera.

W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według punktu 6.3.3.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej (wg punktu 6.4.2.5),
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,

| Lp. | Wyszczególnienie badań | Częstotliwość badań |
|--|--|---|
| Materiały wsadowe mieszanki mineralno-asfaltowej | | |
| 1 | Właściwości asfaltu (penetracja lub temperatura mięknięcia co 300 Mg) | - zatwierdzenie źródła przed użyciem - przy każdej zmianie źródła dostawy |
| 2 | Właściwości wypełniacza (uziarnienie, gęstość i wilgotność) | - zatwierdzenie źródła przed użyciem - przy każdej zmianie źródła dostawy |
| 3 | Właściwości kruszywa (uziarnienie, a kształt i wskaźnik przekruszenia co 2000 Mg) | - zatwierdzenie źródła przed użyciem, - przy każdej zmianie źródła dostawy |
| 4 | Właściwości dodatków (ocena organoleptyczna) | - zatwierdzenie źródła przed użyciem, - przy każdej zmianie źródła dostawy |
| Mieszanka mineralno-asfaltowa | | |
| 5 | Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki mineralno - asfaltowej pobranej w wytwórni | Minimalna ilość według Produkcyjnego Poziomu Zgodności wytwórni |
| 6 | Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach | Minimalna ilość według Produkcyjnego |

| | | |
|----|---|--|
| | | Poziomu Zgodności wytwórni |
| 5 | Temperatura składników mieszanki mineralno- asfaltowej | dozór ciągły |
| 7 | Temperatura mieszanki mineralno- asfaltowej w wytwórni | każdy pojazd przy załadunku |
| 8 | Sprawdzenie wizualne jednorodności mieszanki mineralno-asfaltowej | każdy pojazd przy załadunku |
| 9 | Ocena wizualna przydatności samochodów | każdy pojazd przed rozpoczęciem pierwszego załadunku |
| 10 | Ocena wizualna czystości samochodów | każdy pojazd przed rozpoczęciem załadunku |

- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

Tablica 10. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonawcy podczas wytwarzania mieszanki mineralno- asfaltowej

Tablica 11. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonawcy prowadzonych w ramach własnego nadzoru

| Lp | Badana cecha | Minimalna częstotliwość badań i pomiarów |
|---|---|---|
| 1 | Temperatura powietrza | Co najmniej 3 razy dziennie, w tym jeden raz przed przystąpieniem do robót (punkt 8.5 WT-2) |
| 2 | Temperatura mieszanki mineralno- asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni | Każdy rozładunek mieszanki z samochodu do zasobnika roz- kładarki |
| 3 | Grubość wykonywanej warstwy | Nie rzadziej niż co 25 m w osi i na brzegach warstwy (punkt 8.5 WT-2) |
| 4 | Szerokość warstwy | Minimum w miejscach przekrojów poprzecznych z dokumentacji projektowej |
| 5 | Spadki poprzeczne warstwy | Minimum w miejscach przekrojów poprzecznych z dokumentacji projektowej |
| 6 | Równość podłużna warstwy | Pomiar na każdym pasie ruchu łatą 4-metrową co 10 m lub metodą równoważną, (punktu 8.7.2. WT-2) |
| 7 | Równość poprzeczna warstwy | Każdy pas ruchu łatą 4-metrową co 10 m (punkt 8.7.2. WT-2) |
| 8 | Rzędne wysokościowe warstwy | Pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej według dokumentacji projektowej |
| 9 | Ukształtowanie osi w planie | Pomiar usytuowania osi według dokumentacji projektowej |
| 10 | Ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy | Ocena ciągła |
| 11 | Ocena wizualna jakości wykonania złączy podłużnych i poprzecznych oraz obramowania lub krawędzi warstwy | Ocena ciągła na całej długości złączy i krawędzi |
| 12 | Zagęszczenie warstwy | Oznaczenia wskaźnika zagęszczenia, pobrane 2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 6000 m ² |
| 13 | Wolna przestrzeń w warstwie | Oznaczenie wolnej przestrzeni, pobrane 2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 6000 m ² |
| Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych | | |

6.4.3 Badania kontrolne

Badania kontrolne są badaniami Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Próby do badań kontrolnych są pobierane w obecności Inżyniera. Jeżeli wyniki badań kontrolnych Inżyniera wykażą, że raporty z badań Wykonawcy są niewiarygodne, podstawą odbioru będą wyniki badań kontrolnych Inżyniera. Do przeprowadzenia badań kontrolnych jest upoważniony tylko Zleceniodawca lub uznana przez niego placówka badawcza. Zleceniodawca decyduje o wyborze takiej placówki. Inżynier może zmienić częstotliwość i zakres (rodzaj) badań kontrolnych jeżeli zdecyduje, że istnieje taka konieczność.

Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

6.4.4 Kruszywa

Z kruszywa należy pobrać i zbadać średnie próbki. Wielkość pobranej średniej próbki nie może być mniejsza niż:

| | |
|-------------------------------------|-------|
| wypełniacz | 2 kg |
| kruszywa o uziarnieniu do 8 mm | 5 kg |
| kruszywa o uziarnieniu powyżej 8 mm | 15 kg |

6.4.5 Lepiszczce

Z lepiszcza należy pobrać próbkę średnią składającą się z 3 próbek częściowych po 2 kg. Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom. Ponadto należy i zbadać kolejną próbkę, jeżeli wygląd zewnętrzny (jednolitość, kolor, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy.

Lepiszczce powinny spełniać wymagania podane w punkcie 2.3.

6.4.6 Materiały do uszczelniania połączeń

Z lepiszcza lub materiałów termoplastycznych należy pobrać próbki średnie składające się z 3 próbek częściowych po 6 kg. Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom. Ponadto należy pobrać i zbadać kolejną próbkę, jeżeli zewnętrzny wygląd (jednolitość, kolor, połysk, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy. Materiały uszczelniające powinny spełniać wymagania podane w punkcie 2.5.

Tablica 12. Rodzaj badań kontrolnych

| Lp. | Rodzaj badań |
|--|---|
| 1 | Mieszanka mineralno-asfaltowa ^{a)} , ^{b)} |
| 1.1. | Uziarnienie |
| 1.2. | Zawartość lepiszcza |
| 1.3. | Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego |
| 1.4. | Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki |
| 2 | Warstwa asfaltowa |
| 2.1. | Wskaźnik zagęszczenia ^{a)} |
| 2.2. | Spadki poprzeczne |
| 2.3. | Równość |
| 2.4. | Grubość |
| 2.5. | Zawartość wolnych przestrzeni ^{a)} |
| 2.6. | Właściwości przeciwpoślizgowe |
| ^{a)} do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6 000 m ² nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy) ^{b)} w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki | |

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 12.

6.4.7 Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych.

Inżynier i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

6.4.8 Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych.

Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych dotyczących zawartości wolnych przestrzeni lub wskaźnika zagęszczenia należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od wpływu reklamacji ze strony Zamawiającego.

6.5. Właściwości warstwy i nawierzchni oraz dopuszczalne odchyłki

6.5.1.1 Uwagi ogólne

Właściwości materiałów budowlanych należy określać dla każdej warstwy technologicznej, a metody badań powinny być zgodne z niniejszymi wymaganiami technicznymi.

Jeżeli nie ma danych o materiałach budowlanych przeznaczonych do użycia oraz składzie mieszanki mineralno- asfaltowej, to wyniki badań kontrolnych powinny być zgodne z wymaganiami określonymi w punkcie 5. (dotyczy właściwości mieszanek mineralno-asfaltowych).

Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy.

6.5.1.2 Zawartość lepiszcza

Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej z danego odcinka budowy nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnej odchyłki równej $\pm 0,3\%$.

6.5.1.3 Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego

Badanie polega na wykonaniu ekstrakcji lepiszcza, zgodnie PN-EN 12697-1, z próbki pobranej z mieszanki mineralno- asfaltowej. Jakości wbudowanej mieszanki mineralno- asfaltowej należy ocenić na podstawie:

- wielkości odchyłki obliczonej dla wartości średniej (średnia arytmetyczna wszystkich wyników z całej drogi dla danego typu MMA i danej warstwy asfaltowej) z dokładnością do 0,01 %,
- wielkości odchyłki obliczonej dla pojedynczego wyniku (próbki) z dokładnością do 0,1 %.

Wyżej wymienione kryteria należy stosować jednocześnie (oba podlegają ocenie jakości MMA). Odchyłka jest to różnica wartości bezwzględnej pomiędzy procentową zawartością lepiszcza rozpuszczalnego uzyskaną z badań laboratoryjnych a procentową zawartością lepiszcza rozpuszczalnego podaną w Badaniu Typu (%).

Tabela 8. Dopuszczalne odchyłki do odbioru dla wartości średniej policzonej z dokładnością do 0,01 %

| Oceniany parametr | Wielkość odchyłki dla wartości ścieralnej ; % |
|--|---|
| | AC |
| | KR1+KR2 |
| Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego S - niedomiar | 0,20 |
| Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego S- nadmiar | 0,20 |

Tabela 9. Dopuszczalne odchyłki do odbioru dla pojedynczego wyniku określonego z dokładnością do 0,1 %

| Oceniany parametr | Wielkość odchyłki dla pojedynczego wyniku ; % |
|--|---|
| | AC |
| | KR1+KR4 |
| Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego S - niedomiar | 0,3 |
| Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego S- nadmiar | 0,3 |

W przypadku przekroczenia wielkości dopuszczalnych odchyłek dla wartości średniej i dla pojedynczego wyniku w zakresie zawartości lepiszcza rozpuszczalnego należy postępować zgodnie z Instrukcją DP-T14 Ocena jakości na drogach krajowych. Część I-Roboty drogowe. 2017. Przekroczenie maksymalnej dopuszczalnej odchyłki w stosunku do zatwierdzonej recepty powoduje automatyczne odrzucenie mieszanki mineralno —asfaltowej i konieczność wykonania ponownie nowej mieszanki. (*) Po przekroczeniu zawartości lepiszcza o 0,1% w stosunku do recepty naliczane będzie potrącenie wg wzoru wzór $Pt [\%] = a \cdot 50$,

gdzie a - % asfaltu m/m. Zamawiający może w przypadku przekroczenia zawartości lepiszcza o 0,1% w stosunku do recepty dokonać potrąceń ceny jednostkowej związanej z wykonaniem warstwy w konstrukcji nawierzchni AC oraz potrąceń z kwoty ogólnej z kosztorysu ofertowego Wykonawcy - wg przyjętego wzoru, o ile Wykonawca wyrazi na to pisemną zgodę. Jeżeli nie wyrazi pisemnej zgody, to Wykonawca usuwa wadę. Jeżeli wada wynikająca z przekroczenia wartości granicznej pojawi się przed terminem przedawnienia dla reklamacji to Zleceniodawca może żądać usunięcia tej wady.

6.5.1.4 Uziarnienie

Uziarnienie każdej próbki mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy podbudowy pobranej zza rozścielacza z danego odcinka budowy przed jej zagęszczeniem nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchylek, które nie mogą być większe niż wartości podane poniżej:

Tablica 13 Dopuszczalne odchyłki od założonego składu mieszanki mineralnej

| Lp | Przechodzi przez sita | Dopuszczalne odchylenie od założonego składu (%) |
|----|---|--|
| 1 | D | ±4 |
| 2 | D/2 lub sito charakterystyczne dla kruszywa grubego | ±4 |
| 3 | 2 mm | ±3 |
| 4 | sito charakterystyczne dla kruszywa drobnego | ±2 |
| 5 | 0,063 mm | ±1 |

6.5.1.5 Uziarnienie mieszanki mineralnej

Po wykonaniu ekstrakcji lepiszcza należy przeprowadzić kontrolę uziarnienia mieszanki kruszywa mineralnego.

Jakości mieszanki mineralnej należy ocenić na podstawie:

-wielkości odchyłki obliczonej dla wartości średniej (średnia arytmetyczna wszystkich wyników z całej drogi dla danego typu MMA i danej warstwy asfaltowej) z dokładnością do 0,1 %

-wielkości odchyłki obliczonej dla pojedynczego wyniku (próbki) z dokładnością do 0,1 % dla sita 0,063mm i z dokładnością do 1 % dla pozostałych sit.

Wyżej wymienione kryteria należy stosować jednocześnie (oba podlegają ocenie jakości MMA).

Odchyłka jest to różnica wartości bezwzględnej pomiędzy procentową zawartością ziaren w wyekstrahowanej mieszance mineralnej uzyskaną z badań laboratoryjnych a procentową zawartością ziaren w mieszance mineralnej podaną w Badaniu Typu (%).

Dopuszczalne odchyłki w zakresie uziarnienia podano w tabeli 10.

Tabela 10. Dopuszczalne odchyłki w zakresie uziarnienia.

| Przechodzi przez sito #, mm | Odchyłki dopuszczalne dla pojedynczego wyniku, % | Odchyłki dopuszczalne dla wartości średniej, % |
|-----------------------------------|---|---|
| | KR 1-2 | KR 1-7 |
| 0,063 | 3,0 | 1,5 |
| 0,125 | 5 | 2,0 |
| 2 | 6 | 3,0 |
| D/2 lub sito charakterystyczne | 7 | 4,0 |
| D | 8 | 5,0 |

Wymagania dotyczące udziału kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza powinny być spełnione jednocześnie.

W przypadku przekroczenia wielkości dopuszczalnych odchyłek dla wartości średniej w zakresie uziarnienia należy postępować zgodnie z Instrukcją DP-T14 Ocena jakości na drogach krajowych. Część I-Roboty drogowe. 2017.

Dla kryterium dotyczącego pojedynczego wyniku nie stosuje się potrąceń — należy je spełnić wg wyżej wymienionych wymagań.

6.5.1.6 Zawartość wolnych przestrzeni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni, powinna być zgodna z przedziałem podanym w tablicy 5.

6.5.2 Warstwa asfaltowa

6.5.2.1 Grubość warstwy

Grubości wykonanej warstwy należy określać na wyciętych próbkach (nie wycinać próbek na obiektach mostowych wiertnicą mechaniczną) lub metodą elektromagnetyczną z częstotliwością określoną w tab. 7. Sposób oceny grubości warstwy i pakietu warstw należy dokonać zgodnie WT-2 2016 — część II pkt 8.2 i Instrukcją DP-T14 pkt. 2.3.

Grubości warstwy należy ocenić na podstawie wielkości odchyłki obliczonej dla:

- pojedynczego wyniku pomiaru grubości warstwy i pakietu warstw asfaltowych,
- wartości średniej ze wszystkich pomiarów grubości danej warstwy i wartości średniej pomiarów pakietu warstw asfaltowych.

Odchyłka w zakresie grubości danej warstwy lub pakietu warstw z mieszanek mineralno-asfaltowych jest to procentowe przekroczenie w dół projektowanej grubości warstwy lub pakietu i obliczona wg pkt 2.3. Instrukcji DP- T14 2017 — część I z dokładnością do 1%.

Tolerancja dla pojedynczego wyniku w zakresie:

- grubości warstwy może wynosić $1+5\%$ grubości projektowanej.
- pakietu wszystkich warstw asfaltowych wynosi $0+10\%$ grubości projektowanej, lecz nie więcej niż 1 cm.

Wartość średnia ze wszystkich pomiarów grubości danej warstwy lub pakietu warstw powinna być równa bądź większa w stosunku do grubości przyjętej w projekcie konstrukcji nawierzchni.

W przypadku przekroczenia wartości dopuszczalnych w zakresie grubości należy postępować zgodnie z Instrukcją DP- T 14.

Średnia grubość dla poszczególnych warstw asfaltowych oraz średnia grubość dla całego pakietu tych warstw powinna być zgodna z grubością przyjętą w projekcie konstrukcji nawierzchni. Jedynie w przypadku pojedynczych

| Warunki oceny | Pakiet warstwa wiążąca+ podbudowa asfaltowa razem (dotyczy pełnego pakietu warstw bitumicznych) | Warstwa wiążąca |
|--|--|---|
| Dla wartości średniej grubości wbudowanej warstwy z całego odcinka budowy | Nie dopuszcza się zaniżenia grubości | Nie dopuszcza się zaniżenia grubości |

| | | |
|--|----------------------------------|----------------------------------|
| Dla wartości pojedynczych wyników pomiarów grubości wbudowanej warstwy | 0÷10%, ale nie więcej niż 1,0 cm | 0÷10%, ale nie więcej niż 0,5 cm |
|--|----------------------------------|----------------------------------|

Jeśli Wykonawca przekroczy dopuszczalną wartość odchyłki wskazanej w tab. 10.1 Zamawiający naliczy potrącenia z kwoty ogólnej z kosztorysu ofertowego Wykonawcy za każdy 1 mm przekroczenia w dół w stosunku do przyjętej (projektowanej) grubości (h) warstwy nawierzchni, bez uwzględnienia strefy buforowej w postaci 0,3 cm zgodnie ze wzorem:

$$Pt, [\%] = x/h \cdot 100 \cdot 1,5,$$

gdzie h — grubość projektowanej warstwy, x - liczebnik jest różnicą grubości projektowanej do wbudowanej. Przy czym Zamawiający musi wyrazić pisemną zgodę na obniżenie grubości warstwy.

Jeżeli wada wynikająca z przekroczenia wartości granicznej pojawi się przed terminem przedawnienia dla reklamacji to Zleceniodawca może żądać usunięcia tej wady.

Należy sprawdzić zachowanie zasady mówiącej, że grubość warstwy musi być co najmniej dwuipółkrotnie większa od wymiaru D kruszywa danej mieszanki ($h \geq 2,5 \cdot D$).

Zwiększone grubości poszczególnych warstw będą zaliczane jako wyrównanie ewentualnych niedoborów niżej leżącej warstwy.

6.5.2.2 Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy z częstością podaną w pkt. 6.2. tab. 7. Wskaźnik zagęszczenia nie może być niższy niż 98,0%. Dopuszcza się za zgodą Inżyniera/Inspektora Nadzoru badania zagęszczenia warstwy metodami izotopowymi (zamiennie do cięcia próbek). Metodą referencyjną jest badanie na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy. Wykonawca wytnie próbki na każde życzenie Inżyniera/Inspektora Nadzoru w miejscach wątpliwych przez niego wskazanych.

W przypadku jeśli wskaźnik zagęszczenia jest niższy niż 98,0% należy postępować zgodnie z Instrukcją DP-T14 Ocena jakości na drogach krajowych. Część I - Roboty drogowe. 2017.

Zagęszczenie wykonanej warstwy wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 10.2. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6.

| Warstwa | Typ i wymiar mieszanki | Wskaźnik zagęszczenia [%] | Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)] |
|---------|------------------------|---------------------------|--|
| Wiążąca | AC 16 W, KR2 | * 98 (* z 95) | 1,0+5,0 |

Wskaźnik zagęszczenia i zawartość wolnych przestrzeni należy badać dla każdej warstwy, dla każdego pasa i na każde rozpoczęte 2000 m² nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie mostowe).

* Zamawiający może dopuścić zagęszczenie wykonywanej warstwy na poziomie wskaźnika zagęszczenia * 95 %. Obniżenie wskaźnika zagęszczenia o każdy 1% poniżej 98% będzie skutkowało naliczeniem potrąceń z kwoty ogólnej z kosztorysu ofertowego Wykonawcy zgodnie ze wzorem

$$P, [\%] = z \cdot 5,$$

gdzie: z- różnica.

Wykonawca musi wyrazić pisemną zgodę na ww. potrącenie jeśli Zamawiający zgodzi się pisemnie na potrącenie.

6.5.2.3 Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w punkcie 5.2 tablica 5.

6.5.2.4 Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać nie rzadziej niż co 20 m oraz w punktach głównych łuków poziomych. Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.5.2.5 Równość podłużna i poprzeczna

Pomiary równości podłużnej należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu. Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy S, GP lub G należy stosować metodę pomiaru umożliwiającą obliczanie wskaźnika równości IRI. Wartość IRI oblicza się dla odcinków o długości 50 m.

Jeżeli na odcinku nie można wyznaczyć więcej niż 10 wartości IRI, to wartość miarodajna będąca sumą wartości średniej E (IRI) i odchylenia standardowego D: $E (IRI) + D$ nie powinna przekroczyć wartości odpowiedniej dla 80% długości badanego odcinka nawierzchni.

Dopuszczalne wartości wskaźnika IRI wymagane przy odbiorze nawierzchni określono w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne.

Dopuszczalne wartości wskaźnika IRI wymagane przy odbiorze warstwy ścieralnej nawierzchni określono w tablicy 16, a dopuszczalne wartości wskaźnika IRI wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego podano w tablicy 15.

Tablica 15. Dopuszczalne wartości wskaźnika równości podłużnej IRI warstwy ścieralnej wymagane przy odbiorze nawierzchni]

| Klasa drogi | Element nawierzchni | Wartość wskaźnika IRI w mm/m, której nie można przekroczyć na | | |
|-------------|-----------------------|---|-------|-------|
| | | 50% | 80% | 100% |
| | | długości badanego odcinka nawierzchni | | |
| S, GP | Pasy ruchu zasadnicze | < 1,2 | < 2,0 | < 3,3 |
| G | Pasy ruchu zasadnicze | < 2,8 | < 3,9 | < 4,9 |

Jeżeli na odcinku nie można wyznaczyć więcej niż 10 wartości IRI, to wartość miarodajna będąca sumą wartości średniej E (IRI) i odchylenia standardowego D : E (IRI) + D nie powinna przekroczyć wartości odpowiedniej dla 80% długości badanego odcinka nawierzchni.

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartości wskaźnika równości IRI warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy G nie powinny być większe niż podane w tablicy 20. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni, w prawym śladzie koła.

Tablica 16. Dopuszczalne wartości wskaźnika równości podłużnej IRI warstwy ścieralnej wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

| Klasa drogi | Element nawierzchni | Wartości wskaźnika IRI [mm/m] |
|-------------|-----------------------|----------------------------------|
| S, GP | Pasy ruchu zasadnicze | < 2,9 |
| G | Pasy ruchu, | < 4,6 |

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych, na odcinkach gdzie nie można wykonać pomiarów IRI należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łaty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m.

Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne.

Tablica 17. Dopuszczalne wartości odchyień równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni

| Klasa drogi | Element nawierzchni | Rodzaj warstwy konstrukcyjnej | Wartość odchyień równości w mm, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących % liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku | |
|-------------|---------------------|-------------------------------|---|-----|
| | | | 95 % | 100 |
| S, GP | Pasy ruchu | ścieralna | <4 | <5 |
| G | Pasy ruchu | ścieralna | <6 | <9 |

Na odcinkach dróg bocznych i placach pomierzona, dopuszczalna wielkość prześwitu pod łatą wynosi: dla klasy: Z - 9 mm, dla pozostałych klas - 12 mm.

Do oceny równości poprzecznej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostopadłym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość poprzeczna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne.

Tablica 18. Maksymalne nierówności poprzeczne warstwy ścieralnej asfaltowej (pomiar łąką 4-metrową)

| Klasa drogi | Element nawierzchni | Rodzaj warstwy konstrukcyjnej | Wartość odchyień równości w mm, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących % liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku | |
|-------------|---------------------|-------------------------------|---|------|
| | | | 90 % | 100% |
| S, GP | Pasy ruchu | Wyrównanie betonem asfaltowym | <3 | <5 |
| G | Pasy ruchu | Wyrównanie betonem asfaltowym | <6 | <9 |

Na odcinkach dróg bocznych dopuszczalna wielkość prześwitu pod łąką wynosi: dla klasy Z - 12 mm; dla pozostałych klas - 15 mm.

Tablica 19. Dopuszczalne wartości odchyień równości poprzecznej warstwy ścieralnej nawierzchni wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

| Klasa drogi | Element nawierzchni | Rodzaj warstwy konstrukcyjnej | Wartość odchyień równości w mm, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących % liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku |
|-------------|---------------------|-------------------------------|---|
| S, GP | Pasy ruchu | ścieralna | <6 |
| G | Pasy ruchu | ścieralna | <8 |

Na odcinkach dróg bocznych i placach pomierzona, dopuszczalna wielkość prześwitu pod łąką wynosi: dla klasy: Z - 12 mm, dla pozostałych klas - 15 mm.

6.5.2.6 Szerokość warstwy

Szerokość warstwy, mierzona 10 razy na 1 km jezdni, nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

6.5.2.7 Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe, mierzone co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawędziach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją ± 1 cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyień.

6.5.2.8 Ukształtowanie osi w planie

Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o ± 5 cm.

6.5.2.9 Złącza podłużne i poprzeczne, krawędzie

Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadłe do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie. Krawędzie powinny być równe, pokryte równomiernie lepiszczem.

6.5.2.10 Wygląd zewnętrzny warstwy

Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

6.5.2.11 Właściwości przeciwpoślizgowe

Przy ocenie właściwości przeciwpoślizgowych nawierzchni drogi powinien być określony współczynnik tarcia na mokrej nawierzchni przy całkowitym poślizgu opony testowej.

Pomiar wykonuje się przy temperaturze otoczenia od 5 do 30°C, nie rzadziej niż co 50 m na nawierzchni zwilżanej wodą w ilości 0,5 l/m², a wynik pomiaru powinien być przeliczany na wartość przy 100% poślizgu opony testowej o rozmiarze 185/70 R14.

Miarą właściwości przeciwpoślizgowych jest miarodajny współczynnik tarcia. Za miarodajny współczynnik tarcia przyjmuje się różnicę wartości średniej $E(^)$ i odchylenia standardowego D: $E(^) - D$. Długość odcinka podlegającego odbiorowi nie powinna być większa niż 1000 m. Liczba pomiarów na ocenianym odcinku nie powinna być mniejsza niż 10.

W wypadku odbioru krótkich odcinków nawierzchni, na których nie można wykonać pomiarów z prędkością 60 km/h (np. rondo, dojazd do skrzyżowania), poszczególne wyniki pomiarów współczynnika tarcia nie powinny być niższe niż 0,47, przy prędkości pomiarowej 30 km/h.

Dopuszczalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia nawierzchni wymagane w okresie od 4 do 8 tygodni po oddaniu warstwy do eksploatacji są określone w tablicy 21.

Tablica 21. Wymagane wartości miarodajnego współczynnika tarcia w okresie od 4 do 8 tygodni po oddaniu warstwy do eksploatacji

| Klasa drogi | Element nawierzchni | Miarodajny współczynnik tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni | | |
|-------------|--|---|---------|---------|
| | | 30 km/h | 60 km/h | 90 km/h |
| S, GP, G | Pasy ruchu, pasy dodatkowe, utwardzone pobocza | 0,48 | 0,39 | 0,32 |

Jeżeli warunki atmosferyczne uniemożliwiają wykonanie pomiaru w wymienionym terminie, powinien być on zrealizowany z najmniejszym możliwym opóźnieniem.

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartości miarodajnego współczynnika tarcia nie powinny być mniejsze niż podane w tablicy 22. W wypadku badań na krótkich odcinkach nawierzchni lub na dojazdach do skrzyżowań poszczególne wyniki pomiarów współczynnika tarcia nie powinny być niższe niż 0,44, przy prędkości pomiarowej 30 km/h.

Tablica 22. Dopuszczalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

| Klasa drogi | Element nawierzchni | Miarodajny współczynnik tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni | |
|-------------|--|---|---------|
| | | 60 km/h | 90 km/h |
| S | Pasy ruchu, pasy dodatkowe, utwardzone pobocza | | > 0,37 |
| GP, G | Pasy ruchu, pasy dodatkowe, utwardzone pobocza | > 0,36 | – |

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST - 00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego AC 11 o grubości 4 cm.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST - 00 „Wymagania ogólne”. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

W wypadku wyników odbiegających od wymagań SST należy stosować instrukcję DP T14 o ile Umowa nie określa inaczej.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST - 00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² warstwy z betonu asfaltowego AC 11 o grubości 4 cm. obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki betonu asfaltowego i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki betonu asfaltowego,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą SST obejmuje:

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

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- PN-EN 196-21 Metody badania cementu - Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie lub równoważne
- PN-EN 459-2 Wapno budowlane - Część 2: Metody badań lub równoważne
- PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw - Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego lub równoważne
- PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego - Metoda przesiewania lub równoważne
- PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości lub równoważne
- PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren -Wskaźnik kształtu lub równoważne
- PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych lub równoważne
- PN-EN 12697-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań -- Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego
- PN-EN 12697-2+A1:2019-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badania, Oznaczanie uziarnienia
- PN-EN 12697-36:2005 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco, Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
- PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Wymagania
- PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań. Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni próbek mineralno-asfaltowych

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA SST

SST – 09

Wykonanie kanalizacji sanitarnej

| | |
|--|------------|
| 1. WSTĘP | 183 |
| 1.1. PRZEDMIOT SST | 183 |
| 1.2. ZAKRES STOSOWANIA SST | 183 |
| 1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST | 183 |
| 1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE..... | 183 |
| 1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT..... | 183 |
| 2. MATERIAŁY | 183 |
| 2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW | 183 |
| 2.2. MATERIAŁY DO WYKONANIA ROBÓT | 184 |
| 3. SPRZĘT | 184 |
| 3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU | 184 |
| 3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT | 184 |
| 4. TRANSPORT | 185 |
| 4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU | 185 |
| 4.2. TRANSPORT MATERIAŁÓW | 185 |
| 5. WYKONANIE ROBÓT..... | 186 |
| 5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT..... | 186 |
| 5.1.1. Rozwiązania wysokościowe..... | 186 |
| 5.1.2. Rozwiązania materiałowe | 186 |
| 5.1.3. Roboty ziemne | 186 |
| 5.1.4. Roboty montażowe..... | 186 |
| 5.1.5. Zasypanie rurociągu i zagęszczenie gruntu..... | 187 |
| 5.1.6. Inspekcja TV po wykonaniu kanalizacji | 188 |
| 5.1.7. Próba szczelności kanalizacji..... | 188 |
| 5.1.8. Odwodnienie wykopów..... | 188 |
| 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT..... | 189 |
| 6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT..... | 189 |
| 6.2. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT | 189 |
| 7. OBMIAR ROBÓT..... | 189 |
| 7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT..... | 189 |
| 7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA..... | 189 |
| 8. ODBIÓR ROBÓT | 189 |
| 8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT | 189 |
| 8.2. ODBIÓR ROBÓT | 189 |
| 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI..... | 190 |
| 9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI | 190 |
| 9.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ | 190 |
| 10. PRZEPISY ZWIĄZANE | 190 |

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z realizacją przedsięwzięcia pn. „Budowa sieci kanalizacji sanitarnej wraz z przyłączami oraz budowa sieci wodociągowej wraz z przyłączami” w ramach zadania pn. „Budowa dróg wraz z niezbędną infrastrukturą w terenie pomiędzy ul. Miodową i ul. Pod Lipami na zachód od ul. Kasztanowej w Piekarach Śląskich” – Zakres 2 - „MPWiK”

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu oraz odbiorze robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem zadania wymienionego w pkt 1.1.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z określeniami podanymi w ST „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, instrukcjami producenta i poleceniami Inspektora. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST - 00.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST - 00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Materiały do wykonania robót

| Materiały | Jednostka | Ilość |
|--|------------------|--------------|
| Rury SDR 34 klasy S SN8 PVC-U Ø 200 mm | mb | 590 |
| Studnia bet. ze zwężką redukcyjną Ø1200 mm z włączem żeliwnym klasy D400 wraz z przejściami szczelnymi wyprodukowanymi na produkcji | szt. | 7 |
| Studnia bet. ze zwężką redukcyjną Ø1000 mm z włączem żeliwnym klasy D400 wraz z przejściami szczelnymi wyprodukowanymi na produkcji | szt. | 16 |
| Studnia bet. ze zwężką redukcyjną Ø1000 mm z włączem żeliwnym klasy B125 wraz z przejściami szczelnymi wyprodukowanymi na produkcji | szt. | 6 |
| Kaskady Ø 200 mm PVC-U | szt. | 3 |
| Przejście szczelne w studni włączeniowej Ø 200 mm | szt. | 1 |
| Taśma ostrzegawcza z napisem „UWAGA KANALIZACJA” | mb | 590 |
| Próba szczelności kanalizacji | mb | 590 |
| Inspekcja TV kanału powykonawcza | mb | 590 |

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w ST - 00 pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania robót, powinien dysponować następującym sprzętem:

- koparka,
- sprzęt zagęszczający,
- maszyny do wierceń poziomych,
- inny sprzęt specjalistyczny przewidziany przez producentów wyrobów użytych do budowy kanalizacji.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

Wykonawca przystępujący do wykonania w/w zakresu robót winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochód samowyładowczy,
- samochód skrzyniowy,
- samochód dostawczy.

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widełkami lub dźwigni z belką umożliwiającą zaciskanie się zawieszin na wiązce. Nie wolno stosować zawieszin z lin metalowych lub łańcuchowych. Z uwagi na specyficzne właściwości rur PVC należy przy transporcie zachowywać następujące dodatkowe wymagania:

- przewóz rur może być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi,
- przewóz powinno się wykonać w temperaturze powietrza -5°C do $+30^{\circ}\text{C}$, przy czym powinna być zachowana szczególna ostrożność przy temperaturach ujemnych, z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa,
- na platformie samochodu rury powinny leżeć kielichami naprzemiennie, na podkładkach drewnianych o szerokości co najmniej 10 cm i grubości co najmniej 2,5 cm, ułożonych prostopadle do osi rur,
- wysokość ładunku na samochodzie nie powinien przekraczać 1 m,
- przy załadunku rur nie można ich rzucać ani przetaczać po pochylni,
- przy długościach większych niż długość pojazdu, wielkość zwisu rur nie może przekraczać 1 m,
- kształtki kanalizacyjne należy przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem ostrożności jak dla rur z PVC.

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania. W celu usztywnienia ułożenia elementów oraz zabezpieczenie styku ze ścianami środka transportowego należy stosować przekładki, rozpory i kliny z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów oraz ciągną z drutu do podkładów lub zaczepów na środkach transportowych. Podnoszenie i opuszczanie kręgów

należy wykonać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST - 00 pkt 5.

5.1.1. Rozwiązania wysokościowe

Rozwiązania wysokościowe przedstawiono na profilach podłużnych w skali 1:100/500. Rozwiązania wysokościowe kanałów przyjęto na podstawie planu sytuacyjno-wysokościowego, z uwzględnieniem obowiązujących przepisów dotyczących projektowania sieci kanalizacji sanitarnej.

5.1.2. Rozwiązania materiałowe

Kanał o średnicy Ø200 mm projektuje się z rur kanalizacyjnych PVC-U litych klasy „S” z wydłużonym kielichem. Należy bezwzględnie przestrzegać instrukcji producenta rur. Projektant dopuszcza zastosowanie innych materiałów równoważnych pod warunkiem zapewnienia parametrów nie gorszych pod względem jakościowym i technicznym niż określne przez Projektanta.

5.1.3. Roboty ziemne

Projektowane roboty należy prowadzić z zachowaniem zaleceń podanych w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót oraz przepisami BHP. Przed przystąpieniem do prac wykonawczych należy dokonać wykopów kontrolnych celem ustalenia lokalizacji sieci obcych. Istniejącą infrastrukturę podziemną i naziemną należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem. W rejonie skrzyżowań bądź zbliżeń projektowanej sieci do istniejących sieci wykopy wykonywać ręcznie. Pozostałe wykopy wykonywać mechanicznie jako wąskie o ścianach pionowych.

5.1.4. Roboty montażowe

Wykonawstwo robót prowadzić zgodnie z warunkami wykonawstwa i odbioru robot budowlano-montażowych. Przewody montować zgodnie z instrukcją podaną przez producenta rur. Przy montażu złączy kielichowych zwracać uwagę na czystość końcówek

rur, prawidłowe umieszczenie uszczelek w kielichach oraz liniowość i projektowany spadek kanalizacji. Po wykonaniu robót ziemnych dno wykopu należy oczyścić z kamieni, gruzu itp. Rury układać na 15cm podsypce piaskowej uważając by dno wykopu było wyrównane, a rura kanalizacyjna stykała się z podłożem na całej swojej długości. Przy zasypywaniu ułożonych rur kanalizacyjnych pierwszą warstwę stanowić winien piasek do wysokości 30 cm ponad górną powierzchnię rury, a następnie grunt rodzimy. Przy zasypywaniu wykopu gruntem rodzimym, ziemię w wykopie należy zagęszczać warstwami, co 25 - 30 cm. Zagęszczanie należy stosować bezwzględnie ma to szczególne znaczenie przy pracach w ulicach i drogach.

5.1.5. Zasypanie rurociągu i zagęszczenie gruntu

Zasypanie przewodu przeprowadza się w trzech etapach:

- etap I - wykonanie warstwy ochronnej przewodu z wyłączeniem odcinków na złączach
- etap II - po próbie szczelności złącz, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń
- etap III - zasypanie wykopu warstwami do powierzchni terenu z jednoczesnym zagęszczeniem

i ewentualną rozbiórką deskowań ścian wykopu.

Przy zasypywaniu przewodów należy uzyskać wskaźnik zagęszczenia (podsypki, zasypki, obsypki) $I_s \geq 0,98$, a pod drogami $I_s=1,0$ wg Proctora. Warstwę ochronną rury wykonuje się z piasku syckiego średnioziarnistego bez grud i kamieni. Warstwa ta musi być starannie ubita po obu stronach przewodu. Zasypanie i ubijanie gruntu w strefie ochronnej przewodu należy wykonać warstwami z jednoczesnym usuwaniem zastosowanego deskowania. Grubość ubijanej warstwy nie powinna przekraczać $1/3$ średnicy rury. Zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej, dokonuje się gruntem żwirowym lub pospółką warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórką deskowań ścian wykopu. Rozebranie umocnienia ścian powinno następować z zachowaniem ostrożności, równoległe z zasypką ze względu na możliwość obsunięcia się wykopu. Trasę projektowanej kanalizacji sanitarnej oznakować taśmą ostrzegawczą z wtopioną wkładką metalową z nadrukiem „UWAGA KANALIZACJA”, którą należy ułożyć wzdłuż całej trasy kanalizacji sanitarnej w odległości min. 0,3-0,4m nad kanalizacją.

5.1.6. Inspekcja TV po wykonaniu kanalizacji

Inspekcja kanału musi umożliwić dokonanie oceny stanu powierzchni kanału po jego wykonaniu. Inspekcje kanałów przeprowadzić przy pomocy kamery TV wprowadzonej do nowego kanału. Kamera TV ma być kolorowa, samobieżna, z głowicą obrotową. W trakcie wykonywania inspekcji głowica kamery powinna być umieszczona centrycznie w osi kanału.

Należy zapewnić oświetlenie wystarczające do obejrzenia całego przekroju kanału, jakość obrazu nie może budzić wątpliwości co do stanu kanału. W tekście widocznym na ekranie muszą znaleźć się następujące informacje: data/godzina, nazwa ulicy, numer studzienki początkowej i końcowej, średnica kanału, dystans bezpośredni od studni początkowej. Efektem wykonanej inspekcji będzie zapis na płytach CD lub DVD oraz raporty z wykonanej inspekcji zawierające opis stanu kanału, wykresy spadków i wydruki zawierające zdjęcia włączy przyłączy kanalizacyjnych.

5.1.7. Próba szczelności kanalizacji

Na projektowanym kanale, przyłączach oraz studni sieci kanalizacji sanitarnej przeprowadzić próby szczelności zgodnie z normą PN EN 1610.

5.1.8. Odwodnienie wykopów

Ze względu na warunki montażu sieci, rurociągi należy układać w suchym wykopie. Wykop należy zabezpieczyć przed napływem wód z terenu przyległego. Wody przypadkowe oraz wody gruntowe mogące pojawić się w wykopie należy odpompować. Odbiornikiem tych wód może być istniejąca kanalizacja, pod warunkiem uzgodnienia warunków odprowadzenia z właściwymi służbami właściciela sieci. Niewielkie ilości wód można również odpompować na tereny zielone.

Zaleca się na czas prowadzenia robót przestrzegać następujących zasad:

- roboty ziemne i montażowe prowadzić w okresach o małym nasileniu opadów z wyłączeniem sezonu zimowego
- unikać wykonywania wykopów na długi okres przed przystąpieniem do prac montażowych
- chronić wykopy przed dopływem wód gruntowych, a wody opadowe odprowadzać na bieżąco.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST - 00 pkt 6.

6.2. Kontrola jakości robót

Badanie materiałów użytych do budowy kanalizacji następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i SST, w tym: na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w SST oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST - 00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanej kanalizacji

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST - 00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

8.2. Odbiór robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST - 00.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m kanału obejmuje:

- prace pomiarowe,
- zakup materiału,
- transport i wbudowanie materiału,
- pomiary kontrolne (wykonanie próby szczelności).

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- PN EN 1610 2002. Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
- PN 92 B 10735. Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne.
- PN 91/B-10729. Studzienki kanalizacyjne.
- PN-EN 13598-2:2009. Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej.
- PN 92/B-10735. Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.