

D.04.02.01. Warstwa odsączająca

1. Wstęp

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót, związanych z wykonaniem warstwy odsączającej przy budowie ulicy Zawiszy w Zgierzu.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstwy odsączającej z pospółki przy budowie ulicy Zawiszy w Zgierzu.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z określeniami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Rodzaje materiałów

Materiałem stosowanym przy wykonywaniu warstwy odsączającej jest pospółka.

2.3. Wymagania dla kruszywa

Kruszywa do wykonania warstw odsączających powinny spełniać następujące warunki:

a) szczelności, określony zależnością:

$$\frac{D_{15}}{d_{85}} \leq 5$$

gdzie:

D_{15} - wymiar sita, przez które przechodzi 15% ziarn warstwy odsączającej

d_{85} - wymiar sita, przez które przechodzi 85% ziarn gruntu podłoża.

b) zagęszczalności, określony zależnością:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} \geq 5$$

gdzie:

U - wskaźnik różnoziarnistości,

d_{60} - wymiar sita, przez które przechodzi 60% kruszywa tworzącego warstwę odsączającą,

d_{10} - wymiar sita, przez które przechodzi 10% kruszywa tworzącego warstwę odsączającą.

Pospółka stosowana do wykonywania warstw odsączających powinna spełniać wymagania normy PN-B-11113.

2.5. Składowanie materiałów

2.5.1. Składowanie kruszywa

Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy odsączającej nie jest wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania, to Wykonawca robót powinien zabezpieczyć kruszywo przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi. Podłoże w miejscu składowania powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

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

- równiarek,
- walców statycznych,
- płyt wibracyjnych lub ubijaków mechanicznych.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport kruszywa

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniami z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże gruntowe powinno spełniać wymagania określone w SST D-02.00.00 „Roboty ziemne” oraz D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża”.

Warstwy odsączająca powinna być wytyczona w sposób umożliwiający wykonanie jej zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancjami określonymi w niniejszych specyfikacjach.

Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

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

5.3. Wbudowanie i zagęszczanie kruszywa

Kruszywo powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu równiarki, z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną.

W miejscach, w których widoczna jest segregacja kruszywa należy przed zagęszczeniem wymienić kruszywo na materiał o odpowiednich właściwościach.

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy odsączającej należy przystąpić do jej zagęszczania.

Zagęszczanie warstw o przekroju daszkowym należy rozpoczynać od krawędzi i stopniowo przesuwając pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej osi. Zagęszczanie nawierzchni o jednostronnym spadku należy rozpoczynać od dolnej krawędzi i przesuwając pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi.

Nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównywane na bieżąco przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni.

W miejscach niedostępnych dla walców warstwa odcinająca i odsączająca powinna być zagęszczana płytami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,0 według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej według PN-B-04481 [1]. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12 [8].

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał wbudowany w warstwę odsączającą lub odcinającą, uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia według normalnej próby Proctora, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia warstwy według BN-64/8931-02 [6]. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10% jej wartości. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest wyższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy osuszyć

przez mieszanie i napowietrzanie. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest niższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy zwilżyć określoną ilością wody i równomiernie wymieszać.

5.4. Utrzymanie warstwy odsączającej

Warstwa odsączająca po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy powinny być utrzymywane w dobrym stanie. Dopuszcza się ruch pojazdów koniecznych dla wykonania wyżej leżącej warstwy nawierzchni.

Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania warstwy obciąża Wykonawcę robót.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” 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 Inżynierowi. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w p. 2.3.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia warstwy odsączającej podaje tablica 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów warstwy odsączającej

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	co 20 m na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne *)	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla autostrad i dróg ekspresowych, co 100 m dla pozostałych dróg
6	Ukształtowanie osi w planie *)	co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla autostrad i dróg ekspresowych, co 100 m dla pozostałych dróg
7	Grubość warstwy	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
8	Zagęszczenie, wilgotność kruszywa	w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m ²

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

6.3.2. Szerokość warstwy

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

6.3.3. Równość warstwy

Nierówności podłużne warstwy odcinającej i odsączającej należy mierzyć

4 metrową łatą, zgodnie z normą BN-68/8931-04 [7].

Nierówności poprzeczne warstwy odcinającej i odsączającej należy mierzyć

4 metrową łatą.

Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

6.3.4. Spadki poprzeczne

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

6.3.5. Rzędne wysokościowe

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

6.3.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 3 cm dla autostrad i dróg ekspresowych lub o więcej niż ± 5 cm dla pozostałych dróg.

6.3.7. Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być zgodna z określoną w dokumentacji projektowej z tolerancją +1 cm, -2 cm.

Jeżeli warstwa, ze względów technologicznych, została wykonana w dwóch warstwach, należy mierzyć łączną grubość tych warstw.

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę warstwy przez spulchnienie warstwy na głębokość co najmniej 10 cm, uzupełnienie nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównanie i ponowne zagęszczenie.

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

6.3.8. Zagęszczenie warstwy

Wskaźnik zagęszczenia warstwy odcinającej i odsączającej, określony wg BN-77/8931-12 [8] nie powinien być mniejszy od 1.

Jeżeli jako kryterium dobrego zagęszczenia warstwy stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02 [6], nie powinna być większa od 2,2.

Wilgotność kruszywa w czasie zagęszczenia należy badać według PN-B-06714-17 [2]. Wilgotność kruszywa powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

6.4. Zasady postępowania z odcinkami wadliwie wykonanymi

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w p. 6.3, powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) warstwy odsączającej.

8. Odbiór robót

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

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

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1m² warstwy odsączającej z kruszywa obejmuje:

- prace pomiarowe,
- dostarczenie i rozłożenie na uprzednio przygotowanym podłożu warstwy materiału o grubości i jakości określonej w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej,
- wyrównanie ułożonej warstwy do wymaganego profilu,
- zagęszczenie wyprofilowanej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie warstwy.

10. Przepisy związane**10.1. Normy**

PN-S-02205	<i>Drogi samochodowe. Roboty ziemne . Wymagania i badania.</i>
PN-S-02201	<i>Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe. Podział, nazwy i określenia.</i>
PN-B-04481	<i>Grunty budowlane. Badania próbek gruntu</i>
PN-B-06714-17	<i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności</i>
PN-B-11111	<i>Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych . Żwir i mieszanka</i>
PN-B-11112	<i>Kruszywo mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych</i>
BN-64/8931-02	<i>Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą</i>
BN-68/8931-04	<i>Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą</i>
BN-77/8931-12	<i>Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu</i>

D.04.03.01. Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych

1. Wstęp

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych przy budowie ulicy Zawiszy w Zgierzu

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu robót wymienionych w pkt.1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót w zakresie czyszczenia i skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni, i obejmują:

- przygotowanie i oznakowanie robót,
- mechaniczne lub ręczne oczyszczenie powierzchni z ewentualnym polewaniem wodą lub użyciem sprężonego powietrza w zależności od potrzeb, o czym decyduje Inżynier,
- ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń i usunięcie ich,
- dostarczenie lepiszcza, napełnienie skrapiarek i podgrzanie emulsji,
- skropienie nawierzchni bitumicznej emulsją zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- odwiezienie sprzętu po zakończeniu robót.

Niniejsza SST obejmuje oczyszczenie i skropienie projektowanej podbudowy i poszczególnych warstw nawierzchni bitumicznej, bądź innych miejsc wskazanych przez Inżyniera przy budowie ulicy Zawiszy w Zgierzu.

I tak przewiduje się skropienie: podbudowy z kruszywa łamanego, warstwy wiążącej.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi normami i specyfikacją SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. Materiały

2.1. Wymagania ogólne

Wymagania ogólne podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

2.2. Rodzaje materiałów do wykonania skropienia

Materiałami stosowanymi przy skropieniu warstw konstrukcji nawierzchni jest emulsja bitumiczna szybkorozpadowa K1-70 MP wg W.T. EmA-1999.

2.3. Wymagania dla materiałów

Do skrapiania poszczególnych warstw konstrukcyjnych nawierzchni należy używać emulsji kationowej o właściwościach:

- | | |
|--|------------|
| – zawartość lepiszcza, % wagowo | – 69 - 71, |
| – lepkość BTA Ø4 mm(s), nie mniej niż | – 7, |
| – przyczepność do kruszywa, %, nie mniej niż | – 85, |
| – trwałość emulsji, %, # 0,63 mm po 4 tyg., nie więcej niż | – 0,5, |
| – sedymentacja, %, nie mniej niż | – 5, |
| – indeks rozpadu, g/100g ⁺ , nie więcej niż | – 90 |
| – jednorodność, % #0,63 mm, nie więcej niż | – 0,20 |

⁺ przy wykonywaniu skropień w warunkach upału (temp. powietrza powyżej 30°C i nawierzchni powyżej 40°C) maksymalna wartość indeksu rozpadu może być podniesiona do 100g/100g.

Przy przechowywaniu asfaltowych emulsji należy zachować następujące warunki:

- pojemniki i zbiorniki powinny być czyste, nie zawierać innych lepiszczy lub materiałów,
- nie należy umieszczać w jednym pojemniku lub zbiorniku emulsji różnego rodzaju lub o różnym składzie, a także wytworzonych przy użyciu różnych emulgatorów,
- emulsję należy wprowadzać do pojemników lub zbiorników tak, aby wlewany strumień wpływał w pobliżu dna,
- do każdej partii emulsji powinna być załączona deklaracja zgodności z aprobatą techniczną.

2.2.2. Woda

Woda do polewania powinna pochodzić ze źródeł nie budzących żadnych wątpliwości lub dobrze zbadanych. Stosowanie wody z wodociągu nie wymaga badań.

3. Sprzęt

3.1. Wymagania ogólne

Wymagania ogólne podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt do oczyszczenia warstw nawierzchni

Do oczyszczenia warstw nawierzchni należy używać:

- szczotki mechaniczne (zaleca się urządzenia dwuszcotkowe),
- sprężarki,
- zbiorniki z wodą,
- szczotki ręczne.

3.3. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiarkę wyposażoną w urządzenia pomiarowo-kontrolne pozwalające na sprawdzenie i regulowanie następujących parametrów: temperatury rozkładanego lepiszcza, ciśnienia lepiszcza w kolektorze, obrotów pompy dozującej lepiszcze, prędkości poruszania się skrapiarzki, wysokości i długości kolektora do rozkładania lepiszcza oraz ilości lepiszcza.

Zbiornik skrapiarzki na lepiszcze powinien być izolowany termicznie tak, aby było możliwe zachowanie stałej temperatury lepiszcza.

Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwo cechowania skrapiarzki. Skrapiarzka powinna zapewnić rozkładanie lepiszcza z tolerancją $\pm 10\%$ w stosunku do ilości założonej.

4. Transport

Transport powinien być zgodny z wymaganiami SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Asfalt należy transportować w cysternach kolejowych lub samochodowych posiadających izolację termiczną, zaopatrzenie w urządzenia grzewcze, zawory spustowe i zabezpieczonych przed dostępem wody.

Emulsja asfaltowa winna być transportowana w oryginalnych opakowaniach (beczki stalowe) lub cysternach samochodowych. Cysterny przeznaczone do przewozu emulsji powinny być przedzielone przegrodami, dzielącymi je na komory o pojemności nie większej niż 1 m^3 , a każda przegroda powinna mieć wykroje umożliwiające przepływ emulsji.

5. Wykonanie robót

Wymagania ogólne podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

5.1. Oczyszczenie warstw nawierzchni.

Oczyszczenie wszystkich kolejnych warstw nawierzchni polega na usunięciu luźnego materiału, brudu, błota i kurzu przy użyciu szczotek mechanicznych, a w razie potrzeby wody pod ciśnieniem.

W miejscach trudno dostępnych należy używać szczotek ręcznych. Zanieczyszczenia stwardniałe, nie dające się usunąć mechanicznie, należy usunąć ręcznie lub za pomocą dostosowanego sprzętu.

Oczyszczeniu podlega położa ulepszone (warstwa dolna i górna, podbudowa z kruszywa łamanego oraz warstwa wiążąca).

5.2. Skropienie warstw nawierzchni

Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji przez Inżyniera jej oczyszczenia. Jeżeli do oczyszczenia warstwy była użyta woda, to skropienie lepiszczem może nastąpić dopiero po wyschnięciu warstwy z wyjątkiem zastosowania emulsji, przy których nawierzchnia może być wilgotna.

Skropienie należy przeprowadzić przy użyciu skrapiarek, a w miejscach trudno dostępnych ręcznie (za pomocą węża z dyszą rozpryskową). Temperatura rozkładanej emulsji asfaltowej kationowej powinna wynosić $20 \pm 40^\circ\text{C}$.

Do skropienia warstwy podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie należy użyć emulsji asfaltowej w ilości zapewniającej po odparowaniu uzyskanie $0,8 \text{ kg/m}^2$ czystego asfaltu. Dla warstw bitumicznych przed ułożeniem warstwy wiążącej i ścieralnej należy użyć emulsji w ilości zapewniającej uzyskanie $0,5 \text{ kg/m}^2$ czystego asfaltu.

Jeżeli do skropienia użyto emulsji asfaltowej, to skropiona warstwa powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na czas niezbędny dla umożliwienia penetracji lepiszcza w warstwę i odparowania wody z emulsji. Czas ten powinien być zgodny z aprobatą techniczną.

Skropienie powinno być równomierne, z tolerancją rozłożenia emulsji $\pm 10\%$ wagowo.

Przed ułożeniem warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę nawierzchni przed uszkodzeniem dopuszczając tylko niezbędny ruch budowlany.

Należy wykonać powierzchnię próbną:

Przed ułożeniem warstwy z mieszanki mineralno – bitumicznej Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę nawierzchni przed uszkodzeniem (wynoszeniem emulsji na kołach pojazdów), wykonując posypkę kruszywem w śladach kół na takiej szerokości by mogły się poruszać po niej koła samochodów dowożących mieszankę i koła rozkładarki. Ilość kruszywa, frakcję i w którym momencie posypywać (na świeżą emulsję czy po odparowaniu), należy ustalić doświadczalnie na wspomnianej powierzchni próbnej.

Ustalenia z próby spisać w formie protokołu.

6. Kontrola jakości robót

Wymagania ogólne podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

6.1. Badania 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 lepiszcza w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia.

Ocena lepiszcza powinna być oparta na aprobatkach technicznych z tym, że Wykonawca powinien kontrolować dla każdej dostawy lepkość wg EmA-99..

6.2. Sprawdzenie oczyszczenia

Ocena oczyszczenia warstwy konstrukcyjnej podlega na ocenie wizualnej dokładności wykonania tej czynności.

6.3. Sprawdzenie jednorodności skropienia i zużycia lepiszcza

Należy przeprowadzić kontrolę ilości rozkładanego lepiszcza wg metody podanej w opracowaniu „Powierzchniowe utrwalenia. Oznaczanie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa”.

Przy rozpoczynaniu skrapiania należy pamiętać, że właściwą jednorodność i ilość lepiszcza uzyskuje się dopiero po upływie krótkiej chwili od momentu otwarcia jego wypływu. Zaleca się, aby w tym czasie lepiszcze wypływało na arkusz papieru rozłożony na nawierzchni. Jeżeli Inżynier nie ustali inaczej, to dla każdej dostarczonej partii emulsji asfaltowej należy badać: barwę, jednorodność, lepkość i indeks rozpadu. Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia stałych pomiarów temperatury lepiszcza. Jednorodność skropienia powinna być sprawdzana wizualnie.

Dopuszcza się tolerancję zużycia emulsji przy skropieniu $\pm 10\%$.

7. Obmiar robót

Wymagania ogólne podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Obmiar oczyszczonej i skropionej powierzchni powinien być dokonany w metrach kwadratowych (jednostką obmiaru jest 1 m^2). Obmiar nie może obejmować jakichkolwiek powierzchni nie zaakceptowanych przez Inżyniera.

8. Odbiór

Odbiór oczyszczonej i skropionej powierzchni jest dokonywany na zasadach opisanych w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”. Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie wyników badań Wykonawcy, niezbędnej kontroli jakości lepiszcza i robót oraz oględzin wizualnych.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

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

9. Podstawa płatności

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

Płatność zgodnie z jednostkami obmiaru wg p.7 na podstawie obmiaru oraz po sprawdzeniu jakości robót.

Ilości robót podano w „Ślepym kosztorysie”.

Cena oczyszczenia 1 m^2 warstw konstrukcyjnych obejmuje:

- przygotowanie robót i oznakowanie,
- dostarczenie potrzebnego sprzętu,
- mechaniczne oczyszczenie każdej niżej położonej warstwy konstrukcyjnej nawierzchni z ewentualnym polewaniem wodą (jej dostarczenie na miejsce),
- ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń.

Cena skropienia 1 m^2 warstw konstrukcyjnych obejmuje:

- dostarczenie lepiszcza, napełnienie nim skrapiarek,
- podgrzanie lepiszcza do wymaganej temperatury,
- skropienie powierzchni warstwy lepiszczem,

- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji,
- odwiezienie sprzętu po zakończonych robotach.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

10.2. Inne dokumenty

- „Powierzchniowe utrwalenia. Oznaczanie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa”.
Zalecone przez GDDP do stosowania pismem GDDP-5.3a-551/5/92 z dnia 1992-02-03.
- Warunki Techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. IBDiM - 1999 r.
- *Rozporządzenie MTiGM z dnia 2 marca 1999 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie* Dz.U.Nr 43 z dnia 14 maja 1999 roku poz. 430.

D.04.04.02. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie przy budowie ulicy Zawiszy w Zgierzu.

1.2. Zakres stosowania SST.

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

1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem podbudowy pomocniczej z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie 0/31,5 grubości 20 cm pod nawierzchnię jezdni i 15 cm pod nawierzchnię wjazdów i zatoki postojowej i obejmują:

- prace pomiarowe i oznakowanie robót,
- sprawdzenie podłoża,
- dostarczenie sprzętu i materiałów na miejsce wbudowania,
- rozłożenie warstwami zgodnie z założoną grubością, szerokością i profilem z zachowaniem projektowanej niwelety,
- zagęszczenie materiału, dowóz wody do zagęszczenia,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych,
- odwiezienie sprzętu po zakończonych robotach.

1.4. Określenia podstawowe.

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

Pozostałe określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi normami i SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. Materiały

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

Kruszywo powinno spełniać wymagania normy PN-B-11110:1996 i PN-B-11112:1996.

2.1. Kruszywo drogowe łamane - mineralne

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie powinno być kruszywo łamane uzyskane w wyniku pokruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych.

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

2.2. Uziarnienie kruszywa

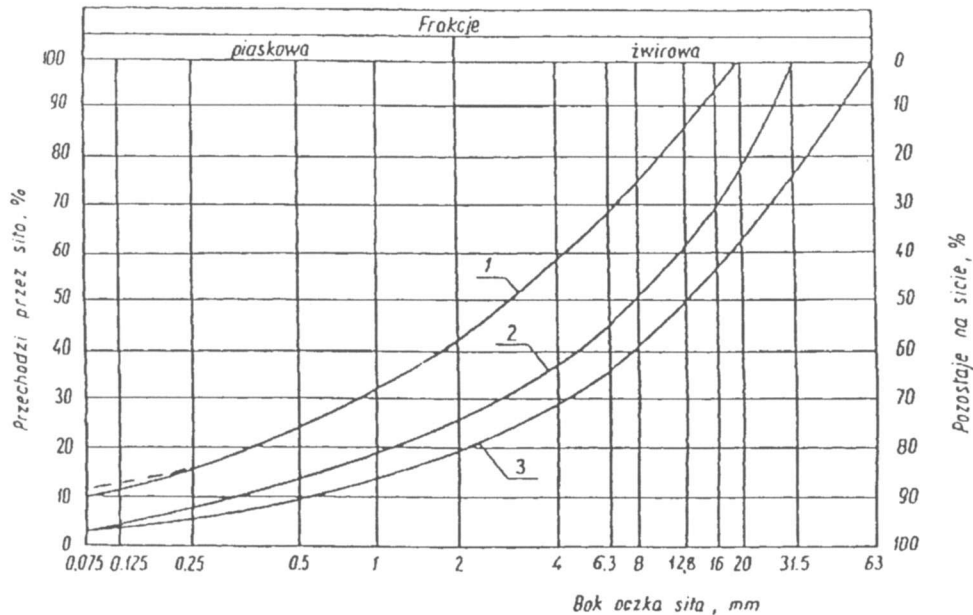
Rysunek 1. Pole dobrego uziarnienia kruszyw przeznaczonych na podbudowy wykonywane metodą stabilizacji mechanicznej

1-2 kruszywo na podbudowę zasadniczą (górną warstwę) lub podbudowę jednowarstwową

1-3 kruszywo na podbudowę pomocniczą (dolną warstwę)

Krzywa uziarnienia kruszywa powinna być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnie-

Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według PN-B-06714-15 powinna leżeć powyżej Krzywa uziarnienia kruszywa, określona wg normy PN-S-06102 powinna leżeć pomiędzy krzywami granicznymi zawartymi poniżej:



nia do górnej krzywej granicznej uziarnienia na sąsiednich sitach. Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo.

2.3. Właściwości kruszywa

Kruszywo powinno spełniać następujące wymagania:

- zawartość ziarn poniżej 0,075 mm wg PN-B-06714-15, %(m/m) - 2÷12
- zawartość nadziarna, %, m/m, nie więcej niż, wg PN-B-06714-15 - 10
- zawartość ziarn nieforemnych wg PN-B-06814-16 - 40
- zawartość zanieczyszczeń organicznych, %, m/m, nie więcej niż wg PN-B-04481-1 - 1
- %(m/m) nie więcej niż - 40
- wskaźnik piaskowy po 5-krotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481, % - 30÷70
- mrozoodporność, po 25 cyklach zamrażania, ubytek masy %(m/m), wg PN-B-06714-19, nie więcej niż - 10
- ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów w bębnie kulowym Los Angeles, wg PN-B-06714-42, nie więcej niż - 50
- ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów w bębnie kulowym Los Angeles, wg PN-B-06714-42 ubytek masy %(m/m) nie więcej niż - 35
- nasiąkliwość, %, m/m, wg PN-B-0714-18, nie więcej niż - 5
- rozpad krzemianowy i żelazawy łącznie, %, m/m nie więcej niż, wg PN-B-06714-37 i PN-B-06714-39 - 1
- zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO₃ wg PN-B-06714-28, %(m/m) nie więcej niż - 2
- wskaźnik nośności w_{noś} mieszanki kruszywa, % wg PN-S-06102, nie mniejszy niż
 - a) przy zagęszczeniu I_s ≥ 1,00 - 80
 - b) przy zagęszczeniu I_s ≥ 1,03 - 120

2.4. Woda do zagęszczenia

Woda do zagęszczenia powinna pochodzić ze źródeł nie budzących żadnych wątpliwości lub dobrze zbadanych. Stosowanie wody z wodociągu nie wymaga badań. Woda musi odpowiadać wymaganiom normy PN-88/B-32250.

3. Sprzęt

Jakikolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót. Sprzęt powinien być zgodny z ustaleniami SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Do wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie należy stosować:

- mieszarki stacjonarne do wytwarzania mieszanki kruszyw, wyposażone w urządzenia dozujące wodę,
- równiarki lub układarki kruszywa do rozkładania materiału,
- walce ogumione i stalowe wibracyjne lub statyczne do zagęszczania. W miejscach trudnodostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.
- inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera zgodny z wymaganiami SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

4. Transport

Transport kruszywa powinien odbywać się w sposób przeciwdziałający jego zanieczyszczeniu i rozsegregowaniu. Kruszywo powinno być chronione przed wpływami atmosferycznymi. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Transport powinien odpowiadać ustaleniom SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

5. Wykonanie robót

Wymagania ogólne wykonywania robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

5.1. Przygotowanie podłoża

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki w jakich będzie wykonywana podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

Podłoże pod podbudowę z kruszywa łamanego powinno być przygotowane zgodnie ze specyfikacją SST D.04.01.01. „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża”.

5.2. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Za przygotowanie projektu recepty odpowiedzialny jest Wykonawca. Mieszankę kruszywa o uziarnieniu zgodnym z krzywą uziarnienia i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Nie dopuszcza się wytwarzanie mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania.

5.3. Rozkładanie mieszanki kruszywa

Dokumentacja projektowa przewiduje wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie grubości 20 cm układaną jednowarstwowo.

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Spadki poprzeczne i podłużne wykonywanej podbudowy muszą być zgodne z Dokumentacją Projektową. Kruszywo w miejscach, w których widoczna jest jego segregacja powinno być przed zagęszczeniem zastąpione materiałem o odpowiednich właściwościach.

5.4. Zagęszczenie

Natychmiast po zakończeniu profilowania warstwy kruszywa należy przystąpić do jej zagęszczenia przez wałowanie. Wałowanie na powierzchniach o jednostronnym spadku poprzecznym należy rozpoczynać od dolnej krawędzi i przesuwac się pasami w stronę górnej krawędzi podbudowy.

W miejscach niedostępnych dla walców podbudowa powinna być zagęszczona zagęszczarkami płytowymi, małymi walcami wibracyjnymi lub ubijkami mechanicznymi.

Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia podbudowy nie mniejszego od 1,0 według normalnej próby Proctora. Wilgotność kruszywa podczas zagęszczenia powinna być równa wilgotności optymalnej. Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie rozłożonej warstwy i napowietrzenie. Jeśli wilgotność materiału jest niższa od optymalnej, materiał w rozłożonej warstwie powinien być zwilżony wodą i równomiernie wymieszany. Wilgotność przy zagęszczeniu powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją +1%, -2%. W okolicach występowania zabudowy mieszkaniowej należy zagęszczać mieszankę kruszywa bez wibracji.

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Zasady ogólne kontroli jakości robót

Kontrola jakości robót powinna być przeprowadzona zgodnie z zasadami ogólnymi podanymi w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

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 Inżynierowi. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w punkcie 2 niniejszej SST.

6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość badań kontrolnych w czasie robót przy budowie podbudów z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie:

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie [m ²]
1. 2. 3. 4.	Uziarnienie kruszywa Wilgotność kruszywa Zagęszczenie warstwy Zawartość zanieczyszczeń obcych	2	600
5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12.	Stopień przekruszenia ziarn Zawartość ziarn nieforemnych Zawartość zanieczyszczeń organicznych Granica płynności Wskaźnik plastyczności Mrozoodporność Ścieralność Wskaźnik piaskowy	-	6000 i przy każdej zmianie źródła kruszywa

Wilgotność kruszywa powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją +1 %, -2 %.

Zagęszczenie powinno odbywać się do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,0.

Wszystkie kruszywa nie spełniające wymagań zostaną przez Inżyniera odrzucone. Wbudowane kruszywo musi posiadać deklarację zgodności z normą. Deklarację przedstawi Wykonawca Inżynierowi.

6.4. Badania i pomiary wykonanej warstwy podbudowy

Równość podłużną podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą co 50 m. Równość poprzeczną należy mierzyć 4 m łatą z częstotliwością co 50 m.

Nierówność podbudowy nie powinna przekraczać 10 mm dla podbudowy pomocniczej.

Spadki poprzeczne podbudowy powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5$ %, należy je mierzyć na odcinkach prostych z częstotliwością co 20 m i na odcinkach łukowych co 10m.

Rzędne należy sprawdzać co 100 m oraz na łukach pionowych, a różnica między rzędnymi projektowanymi i wykonanymi nie powinna przekraczać 0cm i -2 cm.

Szerokość podbudowy należy sprawdzać co 100 m. Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm.

Bezpośrednio przed odbiorem należy wykonać pomiary grubości warstwy co najmniej w trzech punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m². Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podbudowy nie powinny przekraczać ± 2 cm

Pomiary nośności podbudowy należy wykonać według metody obciążeń płytowych. Obciążenia należy wykonać nie rzadziej niż raz na 5000 m², lub według zaleceń Inżyniera. Nośność podbudowy dla ruchu ciężkiego powinna spełniać wymagania:

- pierwotny minimalny moduł odkształcenia mierzony przy użyciu płyty o średnicy 30 cm - 100 MPa
- wtórny moduł odkształcenia - 180 MPa.

Zagęszczenie podbudowy z kruszywa należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu odkształcenia do modułu pierwotnego $I_0 \leq 2,2$, (mierzony przy użyciu płyty o średnicy 30 cm) wg „Instrukcji badań podłoża gruntowego Cz. II.”

Badania kontrolne Wykonawca powinien wykonać w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań dotyczących jakości robót. Inżynier dokonuje sprawdzenia zgodności robót z dokumentacją projektową i SST.

Poziom jakości wykonanej podbudowy należy uznać za zgodny z wymaganiami normy BN-64/8633-02 i niniejszej SST, jeżeli wszystkie wyniki badań spełniają wymagania podane wyżej. W przypadku stwierdzenia uchybień w wykonaniu, Inżynier zaleca wykonanie poprawek i określa termin ich wykonania.

7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”. Jednostką obmiaru jest 1 m² (metr kwadratowy) prawidłowo wykonanej i zagęszczonej podbudowy zgodnie z Dokumentacją Projektową i ustaleniami Inżyniera. Obmiar przeprowadzony w terenie nie powinien obejmować jakichkolwiek dodatkowo wykonanych powierzchni nie wykazanych w Dokumentacji Projektowej lub niezaakceptowanych na piśmie przez Inżyniera.

8. Odbiór

Odbiór wykonanej podbudowy powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami określonymi w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Inżynier oceni wyniki badań i pomiarów, przedłożone przez Wykonawcę zgodnie z punktem 6.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

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

9. Podstawa płatności

Płatność za metr kwadratowy wykonanej podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie zgodnie z pomiarem w terenie i Dokumentacją Projektową oraz po sprawdzeniu jakości robót.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową roboty związane z wykonaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie o grubości warstwy 20 cm należy wykonać jednowarstwowo.

Ilości robót podano w „Ślepych kosztorysie”.

W cenę wykonanych robót wchodzi:

- prace pomiarowe i oznakowanie robót
- sprawdzenie podłoża i ewentualną naprawę,
- przygotowanie mieszanki z kruszywa zgodnie z receptą,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie mieszanki zgodnie z założoną grubością, szerokością i profilem z zachowaniem projektowanej niwelety,
- zagęszczenie rozłożonej mieszanki,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót,
- odwiezienie sprzętu po zakończonych robotach.

10. Przepisy związane

10.1. Normy:

<i>PN-B-04481</i>	<i>Grunty budowlane. Badania próbek gruntu</i>
<i>PN-B-06714-12</i>	<i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych</i>
<i>PN-B-06714-15</i>	<i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego</i>
<i>PN-B-06714-16</i>	<i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziarn</i>
<i>PN-B-06714-17</i>	<i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wilgotności</i>
<i>PN-B-06714-18</i>	<i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie nasiąkliwości</i>
<i>PN-B-06714-19</i>	<i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie mrozoodporności metodą bezpośrednią</i>
<i>PN-B-06714-26</i>	<i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych</i>
<i>PN-B-06714-42</i>	<i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie ścieralności w bębnie Los Angeles</i>
<i>PN-B-11112</i>	<i>Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych</i>
<i>PN-S-06102</i>	<i>Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie</i>
<i>BN-84/6774-02</i>	<i>Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych</i>
<i>BN-64/8931-01</i>	<i>Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego</i>
<i>PN-78/B-06714/39</i>	<i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie rozpadu żelazawego.</i>

10.2. Inne dokumenty

Rozporządzenie MTiGM z dnia 2 marca 1999 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie Dz.U.Nr 43 z dnia 14 maja 1999 roku poz. 430.

D.04.05.01. Podbudowy i ulepszone podłoża z gruntów stabilizowanych cementem.

1. Wstęp

1.1. Przedmiot szczegółowej specyfikacji technicznej (SST)

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z podbudową z gruntu stabilizowanego cementem przy wykonaniu konstrukcji jezdni przy budowie ulicy Zawiszy w Zgierzu.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem podbudowy z gruntów stabilizowanych cementem – warstwy grubości 10 cm i 15 cm (2,5 MPa) jako podbudowy pod chodniki oraz warstwy wzmacniającej z gruntów stabilizowanych cementem – warstwy grubości 20 cm i 25 cm (1,5 MPa) pod jezdnię, wjazd i zatokę postojową.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Podbudowa z gruntu stabilizowanego cementem - warstwa zagęszczonej mieszanki cementowo-gruntowej, która po osiągnięciu właściwej wytrzymałości na ściskanie, stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej.

1.4.2. Grunt stabilizowany cementem - mieszanka cementowo-gruntowa zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Cement

Należy stosować cement portlandzki klasy 32,5, portlandzki z dodatkami lub hutniczy wg. PN-EN197-1

Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 1.

Tablica 1. Właściwości mechaniczne i fizyczne cementu wg PN-EN197-1

Lp.	Właściwości	Klasa cementu
		32,5
1	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż:	
	- cement portlandzki bez dodatków	16
	- cement hutniczy	16
	- cement portlandzki z dodatkami	16
2	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż:	32,5
3	Czas wiązania:	
	- początek wiązania, najwcześniej po upływie, min.	>75
4	Stalność objętości, mm, nie więcej niż	10

W przypadku, gdy czas przechowywania cementu będzie dłuższy od trzech miesięcy, można go stosować za zgodą Inżyniera tylko wtedy, gdy badania laboratoryjne wykażą jego przydatność do robót.

2.3. Grunty

Przydatność gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem należy ocenić na podstawie wyników badań laboratoryjnych, wykonanych według metod podanych w PN-S-96012.

Do wykonania podbudowy z gruntów stabilizowanych cementem należy stosować grunty spełniające wymagania podane w tablicy 2.

Grunt można uznać za przydatny do stabilizacji cementem wtedy, gdy wyniki badań laboratoryjnych wykażą, że wytrzymałość na ściskanie i mrozoodporność próbek gruntu stabilizowanego są zgodne z wymaganiami określonymi w p. 2.5 tablica 4.

Tablica 2. Wymagania dla gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem wg PN-S-9601

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Uziarnienie a) ziarn przechodzących przez sito # 40 mm, % (m/m), nie mniej niż: b) ziarn przechodzących przez sito # 20 mm, % (m/m), powyżej c) ziarn przechodzących przez sito # 4 mm, % (m/m), powyżej d) cząstek mniejszych od 0,002 mm, % (m/m), poniżej	100 85 50 20	PN-B-04481 [2]
2	Granica płynności, % (m/m), nie więcej niż:	40	PN-B-04481 [2]
3	Wskaźnik plastyczności, % (m/m), nie więcej niż:	15	PN-B-04481 [2]
4	Odczyn pH	od 5 do 8	PN-B-04481 [2]
5	Zawartość części organicznych, % (m/m), nie więcej niż:	2	PN-B-04481 [2]
6	Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na SO ₃ , % (m/m), nie więcej niż:	1	PN-B-06714-28 [6]

Grunty nie spełniające wymagań określonych w tablicy 2, mogą być poddane stabilizacji po uprzednim ulepszeniu chlorkiem wapniowym, wapnem, popiołami lotnymi jeżeli zajdzie taka potrzeba.

Grunty o granicy płynności od 40 do 60 % i wskaźniku plastyczności od 15 do 30 % mogą być stabilizowane cementem dla podbudowy pod warunkiem użycia specjalnych maszyn, umożliwiających ich rozdrobnienie i przemieszanie z cementem (zaleca się wykonanie w betoniarce).

Dodatkowe kryteria oceny przydatności gruntu do stabilizacji cementem; zaleca się użycie gruntów o:

- wskaźniku piaskowym od 20 do 50, wg BN-64/8931-01 [20],
- zawartości ziarn pozostających na sicie # 2 mm - co najmniej 30%,
- zawartości ziarn przechodzących przez sito 0,075 mm - nie więcej niż 15%.

Decydującym sprawdzianem przydatności gruntu do stabilizacji cementem są wyniki wytrzymałości na ściskanie próbek gruntu stabilizowanego cementem.

2.4. Woda

Woda stosowana do stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [13]. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

Gdy woda pochodzi z wątpliwych źródeł nie może być użyta do momentu jej przebadania, zgodnie z wyżej podaną normą lub do momentu porównania wyników wytrzymałości na ściskanie próbek gruntowo-cementowych wykonanych z wodą wątpliwą i z wodą wodociągową. Brak różnic potwierdza przydatność wody do stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem.

2.5. Grunt stabilizowany cementem

Wytrzymałość gruntu stabilizowanego cementem wg PN-S-96012, powinna spełniać wymagania określone w tablicy.

Tablica 4. Wymagania dla gruntów lub kruszyw stabilizowanych cementem

Lp.	Rodzaj warstwy w konstrukcji nawierzchni drogowej	Wytrzymałość na ściskanie próbek nasyconych wodą (MPa)		Wskaźnik mrozoodporności
		po 7 dniach	po 28 dniach	
1	Podbudowa	od 1,0 do 1,6	2,5	0,6
2	Warstwa wzmacniająca	-	1,5	0,6

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania stabilizacji cementem powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- mieszarek jedno lub wielowirnikowych do wymieszania gruntu ze spoiwami,
- ciężkich szablonów do wyprofilowania warstwy,
- walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania,
- zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [19].

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Warunki przystąpienia do robót

Podbudowa z gruntu stabilizowanego cementem nie może być wykonywana wtedy, gdy podłoże jest zamrożone i podczas opadów deszczu. Nie należy rozpoczynać stabilizacji cementem, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 5°C w czasie najbliższych 7 dni.

5.3. Przygotowanie podłoża

Podłoże gruntowe powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w SST D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża” i SST D-02.01.01 „Wykopy w gruntach kat. I-III”.

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 Inżyniera.

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

Warstwa mieszanki powinna być układana w prowadnicach. Po wytyczeniu warstwy należy ustawić na podłożu prowadnice w taki sposób, aby wyznaczały one ściśle linie krawędzi układanej warstwy według dokumentacji projektowej. Wysokość prowadnic powinna odpowiadać grubości warstwy mieszanki gruntu lub kruszywa ze spoiwami hydraulicznymi, w stanie niezagęszczonym. Prowadnice powinny być ustawione stabilnie, w sposób wykluczający ich przesuwanie się pod wpływem oddziaływania maszyn użytych do wykonania warstwy.

5.4. Stabilizacja metodą mieszania w mieszarkach stacjonarnych

Składniki mieszanki i w razie potrzeby dodatki ulepszające, powinny być dozowane w ilości określonej w receptce laboratoryjnej przygotowanej przez Wykonawcę i zatwierdzonej przez laboratorium Inwestora. Mieszarka stacjonarna powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania kruszywa lub gruntu i cementu oraz objętościowego dozowania wody.

Czas mieszania w mieszarkach cyklicznych nie powinien być krótszy od 1 minuty, o ile krótszy czas mieszania nie zostanie dozwolony przez Inżyniera po wstępnych próbach. W mieszarkach typu ciągłego prędkość podawania materiałów powinna być ustalona i na bieżąco kontrolowana w taki sposób, aby zapewnić jednorodność mieszanki.

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej z tolerancją +10% i -20% jej wartości.

Przed ułożeniem mieszanki należy ustawić prowadnice i podłoże zwilżyć wodą.

Mieszanka dowieziona z wytwórni powinna być układana przy pomocy układarek lub równiarek. Grubość układania mieszanki powinna być taka, aby zapewnić uzyskanie wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu.

Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych. Przy użyciu równiarek do rozkładania mieszanki należy wykorzystać prowadnice, w celu uzyskania odpowiedniej równości profilu warstwy.

Od użycia prowadnic można odstąpić przy zastosowaniu technologii gwarantującej odpowiednią równość warstwy, po uzyskaniu zgody Inżyniera. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy.

5.5. Grubość warstwy

Grubość podbudowy z gruntu stabilizowanego cementem powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

5.6. Zagęszczanie

Zagęszczanie warstwy podbudowy z gruntu stabilizowanego cementem należy prowadzić przy użyciu sprzętu dostosowanego do zakresu robót i zatwierdzonego przez Inżyniera.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia mieszanki określonego wg BN-77/8931-12 nie mniejszego od podanego w PN-S-96012 [17] i SST.

Specjalną uwagę należy poświęcić zagęszczeniu mieszanki w sąsiedztwie spoin roboczych podłużnych i poprzecznych oraz wszelkich urządzeń obcych.

Wszelkie miejsca luźne, rozsegregowane, spękane podczas zagęszczania lub w inny sposób wadliwe, muszą być naprawione przez zerwanie warstwy na pełną grubość, wbudowanie nowej mieszanki o odpowiednim składzie i ponowne zagęszczenie. Roboty te są wykonywane na koszt Wykonawcy.

5.7. Spoiny robocze

W miarę możliwości należy unikać podłużnych spoin roboczych, poprzez wykonanie warstwy na całej szerokości.

Jeśli jest to niemożliwe, przy warstwie wykonywanej w prowadnicach, przed wykonaniem kolejnego pasa należy pionową krawędź wykonanego pasa zwilżyć wodą. Przy warstwie wykonanej bez prowadnic w ułożonej i zagęszczonej mieszance, należy niezwłocznie obciąć pionową krawędź. Po zwilżeniu jej wodą należy wbudować kolejny pas. W podobny sposób należy wykonać poprzeczną spoinę roboczą na połączeniu działek roboczych. Od obciążenia pionowej krawędzi w wykonanej mieszance można odstąpić wtedy, gdy czas pomiędzy zakończeniem zagęszczania jednego pasa, a rozpoczęciem wbudowania sąsiedniego pasa, nie przekracza 60 minut.

Jeżeli w niżej położonej warstwie występują spoiny robocze, to spoiny w warstwie leżącej wyżej powinny być względem nich przesunięte o co najmniej 30 cm dla spoiny podłużnej i 1 m dla spoiny poprzecznej.

5.8. Pielęgnacja warstwy z gruntu stabilizowanego cementem

Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według podpunktu a, dopuszcza się też pozostałe sposoby:

- skropienie warstwy emulsją asfaltową,
- skropienie specjalnymi preparatami powłokotwórczymi posiadającymi aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, po uprzednim zaakceptowaniu ich użycia przez Inżyniera,
- utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia, w czasie co najmniej 7 dni,
- przykrycie na okres 7 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład o szerokości co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni warstwy przez wiatr,
- przykrycie warstwą piasku lub grubej włókniny technicznej i utrzymywanie jej w stanie wilgotnym w czasie co najmniej 7 dni.

Inne sposoby pielęgnacji, zaproponowane przez Wykonawcę i inne materiały przeznaczone do pielęgnacji mogą być zastosowane po uzyskaniu akceptacji Inżyniera.

Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po podbudowie w okresie 7 dni po wykonaniu. Po tym czasie ewentualny ruch technologiczny może odbywać się wyłącznie za zgodą Inżyniera.

5.9. Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia warstwy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciąża Wykonawcę robót.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw podbudowy uszkodzonych wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu i śniegu oraz mróz.

Wykonawca jest zobowiązany wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia podbudowy.

Warstwa stabilizowana spoiwami hydraulicznymi powinna być przykryta przed zimą warstwą nawierzchni lub zabezpieczona przed niszczącym działaniem czynników atmosferycznych w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania spoiw i gruntów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania podbudowy stabilizowanej spoiwami podano w tablicy 1.

Tablica 1. Częstotliwość badań i pomiarów

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy lub ulepszonego podłoża przypadająca na jedno badanie
1	Uziarnienie mieszanki gruntu lub kruszywa	2	600 m ²
2	Wilgotność mieszanki gruntu lub kruszywa ze spoiwem		
3	Zagęszczenie warstwy		
4	Grubość podbudowy	3	400 m ²
	Wytrzymałość na ściskanie – 7 i 28-dniowa przy stabilizacji cementem i wapnem	6 próbek	400 m ²
5	Mrozoodporność ³⁾	przy projektowaniu i w przypadkach wątpliwych	
6	Badanie spoiwa: cementu	przy projektowaniu składu mieszanki i przy każdej zmianie	
7	Badanie wody	dla każdego wątpliwego źródła	
8	Badanie właściwości gruntu lub kruszywa	dla każdej partii i przy każdej zmianie rodzaju gruntu lub kruszywa	

6.3.2. Uziarnienie gruntu

Próbki do badań należy pobierać z mieszarek lub z podłoża przed podaniem spoiwa. Uziarnienie gruntu powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w SST dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów.

6.3.3. Wilgotność mieszanki gruntu ze spoiwami

Wilgotność mieszanki powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej w projekcie składu tej mieszanki, z tolerancją +10% -20% jej wartości.

6.3.4. Zagęszczenie warstwy

Mieszanka powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,00 oznaczonego zgodnie z BN-77/8931-12 [25].

6.3.5. Grubość podbudowy

Grubość warstwy należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu w odległości co najmniej 0,5 m od krawędzi. Grubość warstwy nie może różnić się od projektowanej o więcej niż ± 1 cm.

6.3.6. Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 8 cm. Probki do badań należy pobierać z miejsc wybranych losowo, w warstwie rozłożonej przed jej zagęszczeniem. Probki w ilości 6 sztuk należy formować i przechowywać zgodnie z normami dotyczącymi poszczególnych rodzajów stabilizacji spoiwami. Trzy próbki należy badać po 7 lub 14 dniach oraz po 28 lub 42 dniach przechowywania. Wyniki wytrzymałości na ściskanie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w SST dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów.

6.3.7. Mrozoodporność

Wskaźnik mrozoodporności określany przez spadek wytrzymałości na ściskanie próbek poddawanych cyklom zamrażania i odmrażania powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w SST dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów (przy projektowaniu receptury).

6.3.8. Badanie wody

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody wg PN-B-32250 [13].

6.3.8. Badanie właściwości gruntu

Właściwości gruntu należy badać przy każdej zmianie rodzaju gruntu. Właściwości powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w SST dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów.

6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych i wytrzymałościowych warstwy podbudowy stabilizowanej spoiwami

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych podaje tablica 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy z gruntu stabilizowanego spoiwami

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 20 m, na odcinkach krzywoliniowych co 10m
6	Ukształtowanie osi w planie ^{*)}	
7	Grubość podbudowy	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.

6.4.2. Szerokość podbudowy

Szerokość podbudowy podłoża 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 łata lub planografem, zgodnie z normą BN-68/8931-04 [22].

Nierówności nie powinny przekraczać 15 mm.

6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy

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

6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej podbudowy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać odpowiednio -2 cm, +0cm.

6.4.6. Ukształtowanie osi podbudowy

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

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy

Jeżeli po wykonaniu badań na stwardniałej podbudowie stwierdzi się, że odchylenia cech geometrycznych przekraczają wielkości określone w p. 6.4, to warstwa zostanie zerwana na całą grubość i ponownie wykonana na koszt Wykonawcy. Dopuszcza się inny rodzaj naprawy wykonany na koszt Wykonawcy, o ile zostanie on zaakceptowany przez Inżyniera.

Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien poszerzyć podbudowę przez zerwanie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu i wbudowanie nowej mieszanki. Nie dopuszcza się mieszania składników mieszanki na miejscu. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt.

6.5.2. Niewłaściwa grubość podbudowy

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę podbudowy przez zerwanie wykonanej warstwy, usunięcie zerwanego materiału i ponowne wykonanie warstwy o odpowiednich właściwościach i o wymaganej grubości. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, na koszt Wykonawcy.

6.5.3. Niewłaściwa wytrzymałość podbudowy

Jeżeli wytrzymałość średnia próbek będzie mniejsza od dolnej granicy określonej w SST dla poszczególnych rodzajów podbudowy, to warstwa wadliwie wykonana zostanie zerwana i wymieniona na nową o odpowiednich właściwościach na koszt Wykonawcy.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) podbudowy z gruntów stabilizowanego cementem.

8. Odbiór robót

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

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania $1 m^2$ podbudowy z gruntów stabilizowanego cementem obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- opracowanie recepty,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- wyprodukowanie mieszanki, dostarczenie i rozścielenie,
- zagęszczenie warstwy,
- pielęgnacja wykonanej warstwy
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,

Ilości robót podano w „Ślepym kosztorysie”.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

- | | | |
|-----|---------------|---|
| 1. | PN-EN197-1 | <i>Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku.</i> |
| 2. | PN-B-04481 | <i>Grunty budowlane. Badania próbek gruntu</i> |
| 3. | PN-B-06714-12 | <i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych</i> |
| 4. | PN-B-06714-15 | <i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego</i> |
| 5. | PN-B-06714-26 | <i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych</i> |
| 6. | PN-B-06714-28 | <i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową</i> |
| 7. | PN-B-06714-37 | <i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego</i> |
| 8. | PN-B-06714-38 | <i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu wapniowego</i> |
| 9. | PN-B-06714-39 | <i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego</i> |
| 10. | PN-B-06714-42 | <i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles</i> |
| 11. | PN-B-32250 | <i>Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw</i> |

13. PN-S-96012 *Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem*
15. BN-88/6731-08 *Cement. Transport i przechowywanie*
16. BN-64/8931-01 *Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego*
17. BN-68/8931-04 *Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą*
18. BN-77/8931-12 *Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu*

10.2. Inne dokumenty

Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM - 1997.

D.05.00.00. NAWIERZCHNIA

D.05.03.05a. Nawierzchnia z betonu asfaltowego. Warstwa wiążąca.

1. Wstęp

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ułożeniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego przy budowie ulicy Zawiszy w Zgierzu.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z ułożeniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego przy budowie ulicy Zawiszy i obejmują:

- a) roboty przygotowawcze i oznakowanie robót
- b) wytworzenie mieszanki na podstawie zatwierdzonej przez Inżyniera recepty laboratoryjnej,
- c) transport mieszanki do miejsca wbudowania,
- d) posmarowanie gorącym bitumem krawężników i urządzeń obcych,
- e) mechaniczne rozłożenie mieszanki na oczyszczonej powierzchni zgodnie z zaprojektowaną grubością, niweletą i spadkami poprzecznymi, zagęszczenie, obcięcie krawędzi.

Niniejsza specyfikacja obejmuje ułożenie warstwy wiążącej grubości 4 cm i uziarnieniu 0/16 mm.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Mieszanka mineralna – mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

1.4.2. Mieszanka mineralno-asfaltowa – mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu, wytworzona w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

1.4.3. Beton asfaltowy – mieszanka mineralno-asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona.

1.4.4. Podłoże pod warstwę asfaltową – powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.

1.4.5. Asfalt upłynniony – asfalt drogowy upłynniony lotnymi rozpuszczalnikami.

1.4.6. Emulsja asfaltowa kationowa – asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie.

1.4.7. Środki adhezyjne – substancja powierzchniowo czynna dodawana do lepiszcza w celu zwiększenia jego przyczepności do kruszywa.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z SST, Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera.

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

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Asfalt

Należy stosować:

Asfalt D-50 spełniający wymagania określone w PN-65/C-96170.

Zabrania się stosowania do tego samego asortymentu robót lepiszczy pochodzących od różnych producentów. Zmiana dostawcy (producenta) lepiszcza w czasie trwania robót wymaga zgody Inżyniera oraz opracowania nowej recepty na mieszankę mineralno-bitumiczną. Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia ilościowego i jakościowego odbioru dostaw oraz wykonywania laboratoryjnych badań kontrolnych.

2.3. Wypełniacz

Powinien spełniać wymagania dla wypełniacza podstawowego (wapiennego) wg PN-61/S-96504, wykazujący właściwości zgodne z poniższymi wymaganiami:

Zawartość ziarn mniejszych niż:

- 0,3 mm – 100% masy,
- 0,075 mm – $\geq 80\%$ masy,
- Wilgotność – $< 1,0\%$ masy,
- Powierzchnia właściwa 2500÷4500 cm²/g

Pochodzenie wypełniacza i jego cechy jakościowe muszą być zaaprobowane przez Inżyniera. Wykonawca musi wcześniej zaproponować Zamawiającemu źródło dostaw wypełniacza wraz z wynikami badań jakościowych. Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia ilościowego i jakościowego odbioru dostaw oraz wykonania laboratoryjnych badań kontrolnych.

2.4. Kruszywo

Należy stosować grysy klasy I, gatunku 1 wg normy PN-B-11112: 1996 lub grysy granitowe o ścieralności w bębnie kulowym Los Angeles kwalifikującej je do klasy II (inne cechy wg klasy I) ze skal drobno lub średniokrystalicznych, wyprodukowane z surowca skalnego lub z materiałów kamiennych ze złóż naturalnych, przy czym nie mogą one wykazywać oznak zwiertzenia, zaś bazalty oznak zgorzeli lub zmian natury chemicznej. Wykonawca powinien zaproponować źródło dostaw kruszywa oraz przedstawić wyniki badań ich jakości. Poszczególne grupy, podgrupy i asortymenty kruszywa powinny pochodzić z jednego źródła.

Wymagania podstawowe dla mieszanki drobnej granulowanej:

Lp.	Właściwości	Klasa I
1	Ścieralność w bębnie kulowym ⁺ : a) po pełnej liczbie obrotów, % ubytku masy, nie więcej niż: – w grysie (jak dla klasy II) b) po 1/5 pełnej liczby obrotów, % ubytku masy w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż	35 (dla kl. II) 25 (30 dla kl. II)
2	Nasiąkliwość w stosunku do suchej masy kruszywa, % nie więcej niż: a) dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych: - frakcja 4-6,3 mm, - frakcja powyżej 6,3 mm b) dla kruszyw ze skał osadowych	1,5 1,2 2,0
3	Odporność na działanie mrozu, % ubytku masy, nie więcej niż: a) dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych b) dla kruszyw ze skał osadowych	2,0 2,0
4	Odporność na działanie mrozu wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej, % ubytku masy, nie więcej niż	10

⁺ ścieralność grysu granitowego nie może przekraczać 35% a po 1/5 pełnej liczby obrotów 30%

Wymagania dla grysu:

Lp.	Właściwości	Gatunek 1	Gatunek 2
1	Skład ziarnowy a) zawartość ziaren mniejszych niż 0,075 mm odsianych na mokro, dla frakcji, % masy, nie więcej niż w grysie 2,0 – 6,3 mm w grysie 6,3 – 20 mm b) zawartość frakcji podstawowej dla frakcji i grup frakcji, % masy, nie mniej niż: w grysie 2,0 – 6,3 mm w grysie 6,3 – 20 mm c) zawartość podziarna dla frakcji i grup frakcji, % masy, nie więcej niż: w grysie 2,0 – 6,3 mm w grysie 6,3 – 20 mm d) zawartość nadziarna, % masy, nie więcej niż	2,0 1,5 80 85 15 10 8	4,0 2,5 80 85 15 10 10
2	Zawartość zanieczyszczeń obcych, % masy, nie więcej niż	0,1	0,2
3	Zawartość ziarn nieforemnych, % masy, nie więcej niż	25	25
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych	Barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa	

Wymagania dla piasku łamanego i mieszanki drobnej granulowanej:

Lp.	Właściwości	Wymagania	
		Piasek łamany	Mieszanka drobna granulowana
1	Zawartość zanieczyszczeń obcych, % masy, nie więcej niż	0,1	0,1
2	Wskaźnik piaskowy, większy niż: a) dla kruszywa ze skał magmowych i przeobrażonych, b) dla kruszywa ze skał osadowych, z wyjątkiem wapieni	65 55	65 55
3	Zawartość nadziarna, % masy, nie więcej niż	15	15
4	Zawartość frakcji 2,0 – 4,0 mm, % masy powyżej	-	15
5	Zawartość zanieczyszczeń organicznych	Barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa	

2.5. Mieszanka mineralno - bitumiczna

Za wykonanie recept na produkcję mieszanki mineralno - bitumicznej odpowiada Wykonawca, który przedstawia je Inżynierowi do zatwierdzenia.

Recepty powinny być opracowane dla konkretnych materiałów zaakceptowanych przez Inżyniera do wbudowania i przy wykorzystaniu reprezentatywnych próbek tych materiałów.

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej 0/16 do warstwy wiążącej:

Przechodzi przez sito o wymiarze oczka, mm	Rzędna krzywych granicznych uziarnienia	
	a	b
# 20,00	100	100
# 16,00	88	100
# 12,80	78	100
# 9,60	67	92
# 8,00	60	86
# 6,30	53	80
# 4,00	42	69
# 2,00	30	54
zawartość frakcji grysowej	46	70
# 0,85	20	40
# 0,42	14	28
# 0,30	11	24
# 0,18	8	17
# 0,15	7	15
# 0,075	3	8
zawartość asfaltu w mieszance	4,3 ÷ 5,8	

Skład mieszanki mineralno - bitumicznej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Próbkę powinny spełniać następujące wymagania:

- | | | |
|---|---|-----------------|
| a) moduł sztywności pełzania | – | nie wymaga się, |
| b) stabilność wg Marshalla w temperaturze 60°C | – | ≥ 6 kN, |
| b) odkształcenie wg Marshalla w temperaturze 60°C | – | 2,0 ÷ 5,0 mm, |
| c) wolne przestrzenie w próbkach Marshalla zagęszczonych 2 x 75 uderzeń | – | 4,0 ÷ 8,0 %, |
| d) wypełnienie wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla | – | 65 ÷ 80 %, |

Wykonana warstwa wiążąca z betonu asfaltowego powinna spełniać następujące wymagania:

- | | | |
|----------------------------------|---|--------------|
| a) wskaźnik zagęszczenia warstwy | – | ≥ 98 % |
| b) wolne przestrzenie w warstwie | – | 4,5 ÷ 9,0 %, |

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 betonu asfaltowego.

Minimalna i maksymalna temperatura asfaltów powinna wynosić 145°C - 165°C

Maksymalne odchylenia składu mieszanki względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji powinny być utrzymane w następujących granicach tolerancji:

Składniki mieszanki	Wielkość tolerancji (w % bezwzględnych)
dla frakcji powyżej 2 mm	±5,0
dla frakcji powyżej 0,075 mm	±3,0
dla frakcji poniżej 0,075 mm	±2,0
dla asfaltu	±0,5

3. Sprzęt

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

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

- wytwórni stacjonarnej (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarek do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczonego,
- skrapiarek,
- walców lekkich, średnich i ciężkich stalowych gładkich,
- walców ogumionych,
- samochodów samowładowczych z przykryciem brezentowym.

Roboty należy wykonywać mechanicznie. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera. Otaczarnia nie może zakłócać warunków ochrony środowiska tj. powodować zapylenia terenu, zanieczyszczenia wód lub wywoływać hałas powyżej dopuszczalnych norm.

Wydajność wytwórni musi zapewniać zapotrzebowanie na mieszankę dla danej budowy.

Wytwórnia musi posiadać pełne wyposażenie gwarantujące właściwą jakość wytwarzanej mieszanki. Przed przystąpieniem do produkcji wszystkie zespoły i urządzenia otaczarki należy komisyjnie sprawdzić, co powinno być potwierdzone w protokole podpisanym przez Wykonawcę i Inżyniera. Czynności te należy cyklicznie powtarzać w odstępach tygodniowych. Nie dopuszcza się ręcznego sterowania produkcją.

Dozowanie powinno odbywać się przy użyciu wagi sterowanej automatycznie.

Do rozkładania masy powinny być używane rozkładarki sterowane elektronicznie.

Do zagęszczenia nawierzchni z betonu asfaltowego należy stosować sprzęt, którego właściwości pozwalają na zagęszczenie nawierzchni do przeciętnych wartości współczynnika zagęszczenia określonych w pkt. 5.2.1.

Powinny być zachowane podstawowe zasady zagęszczania:

- zagęszczanie należy przeprowadzić począwszy od krawędzi ku środkowi
- najeżdżać na wałowaną warstwę kołem napędowym walca w celu uniknięcia sfałowań nawierzchni
- rozpoczynać wałowanie walcem gładkim, a następnie ogumionym przy niskim ciśnieniu, podwyższając je w miarę wałowania
- manewry walca należy przeprowadzać płynnie, na odcinku już zagęszczonym
- prędkość przejazdu walca powinna być jednostajna w granicach 2÷4 km/h na początku i w granicach 4÷6 km/h w dalszej fazie wałowania
- wałowanie na odcinku łuku o jednostronnym spadku należy rozpoczynać od dolnej krawędzi ku górze
- pierwsze przywałowanie powinno być wykonane przy użyciu walca stalowego statycznego.

Do zagęszczenia należy stosować walce statyczne ogumione i walce mieszane z przednią osią gładką wibracyjną i tylną ogumioną. Zaleca się stosowanie zestawu walca gładkiego stalowego dwuwałowego z walcem ogumionym, oraz do wygładzenia - walca dwuwałowego średniego.

Sprzęt zagęszczający nie może być parkowany na nowo wykonanej warstwie do czasu aż ostygnie do temperatury, przy której stojący na warstwie sprzęt nie spowoduje odcisków i deformacji.

4. Transport

Transport powinien odpowiadać wymaganiom SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Asfalt należy przewozić zgodnie z ustaleniami PN-C-04204/99.

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny. Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający przed zawilgoceniem i uszkodzeniem worków.

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

Mieszankę betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowładowczymi wyposażonymi w pokrowce brezentowe. W czasie transportu mieszanka powinna być przykryta pokrowcem.

Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania. Zaleca się stosowanie samochodów-termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy.

5. Wykonanie robót

5.1. Warunki ogólne

Warunki ogólne podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie układana warstwa wiążąca.

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Projektowanie mieszanki betonu asfaltowego (opracowanie recepty)

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno - bitumicznej oraz wyniki badań laboratoryjnych i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera.

Projektowanie mieszanki mineralno - bitumicznej polega na:

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

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

Skład mieszanki mineralno – bitumicznej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla, a próbki powinny spełniać wymagania podane w pkt. 2.5 niniejszej SST.

Za wykonanie recept odpowiada Wykonawca Robót, który przedstawia je nadzorowi do zatwierdzenia. Recepty powinny być opracowane dla konkretnych materiałów zaakceptowanych przez nadzór i przy wykorzystaniu reprezentatywnych próbek tych materiałów.

Przy grubości warstwy 4 cm i uziarnieniu 0/16 należy zaprojektować, wyprodukować i wbudować mieszankę o następujących własnościach.

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej i warstwy wiążącej

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania
1	2	3	4
1	Moduł sztywności pelzania ¹⁾	MPa	nie wymaga się
2	Stabilność próbek wg metody Marshalla w temperaturze 60°C, zagęszczonych 2 × 75 uderzeń ubijaka	kN	≥ 6,0
3	Odkształcenie próbek j.w.	mm	od 2,0 do 5,0
4	Wolna przestrzeń w próbkach j.w.	% (V/V)	od 4,0 do 8,0
5	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach j.w.	%	65,0 do 80,0
6	Wskaźnik zagęszczenia warstwy	%	≥ 98,0
7	Wolna przestrzeń w warstwie	% (V/V)	od 5,0 do 9,0

¹⁾ Dotyczy tylko fazy projektowania składu mieszanki mineralno-asfaltowej

5.2.2. Wytwarzanie mieszanki mineralno - bitumicznej

Mieszankę mineralno – bitumiczną na warstwę wiążącą można produkować w sezonie od 15 kwietnia do 15 października. Ewentualne przedłużenie tego okresu może nastąpić po wyrażeniu zgody przez Inżyniera w przypadku stwierdzenia dobrych warunków pogodowych.

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

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

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

Minimalna i maksymalna temperatura w zbiorniku powinna wynosić dla D-50 145÷165 °C.

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 betonu asfaltowego powinna wynosić 140÷170 °C.

Mieszanka mineralno - bitumiczna przegrzana (z oznakami niebieskiego dymu w czasie wytwarzania) oraz o temperaturze niższej od wymaganej powinna być potraktowana jako odpad produkcyjny.

5.2.3. Układanie warstw

Podłoże pod warstwę nawierzchni powinno być suche i czyste. Nierówności podłoża pod warstwę wiążącą nie powinny być większe od 9 mm.

Przed rozłożeniem nawierzchni podłoże należy oczyścić i skropić emulsją asfaltową zgodnie z SST D.04.03.01.

Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia w ciągu doby była nie niższa od 5°C. Nie dopuszcza się układania warstw nawierzchni podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ($V > 16$ m/s).

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki mineralno - bitumicznej jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera kontrolnej produkcji w postaci próbnego zarobu. W pierwszej kolejności należy wykonać próbny zarób na sucho, tj. bez udziału asfaltu, w celu kontroli dozowania kruszywa i zgodności składu granulometrycznego z projektowaną krzywą uziarnienia. Próbkę mieszanki mineralnej należy pobrać po opróżnieniu zawartości mieszalnika. Po sprawdzeniu składu granulometrycznego mieszanki mineralnej, należy wykonać pełen zarób próbny z udziałem polimeroasfaltu w ilości zaprojektowanej w receptce. Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno - bitumicznej względem składu zaprojektowanego podano w pkt. 2.5 niniejszej SST.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki, która dla polimeroasfaltu wynosi 140°C.

Zagęszczenie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganym, określonym w pkt. 2.5 niniejszej SST.

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi. Złącza w nawierzchni wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy być w jednym poziomie.

6. Kontrola jakości robót

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania lepiszcza, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do betonu asfaltowego i przedstawić wyniki tych badań do akceptacji Inżynierowi.

6.1. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno - bitumicznej:

Wyszczególnienie badań	Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
Uziarnienie mieszanki mineralnej	2 próbki
Skład mieszanki mineralno-bitumicznej pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 500 Mg, 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg
Właściwości polimeroasfaltu	dla każdej dostawy (cysterny)
Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg
Właściwości kruszywa	1 na 200 Mg i przy każdej zmianie
Temperatura składników mieszanki mineralno-bitumicznej	dozór ciągły
Temperatura mieszanki mineralno-bitumicznej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
Wygląd mieszanki mineralno-bitumicznej	j.w.
Właściwości próbek mieszanki mineralno-bitumicznej pobranej w wytwórni	jeden raz dziennie

Próbki do badań uziarnienia należy pobrać po wymieszaniu kruszyw, a przed podaniem polimeroasfaltu. Krzywa uziarnienia powinna być zgodna z zaprojektowaną w receptce laboratoryjnej.

Badanie składu mieszanki mineralno-bitumicznej polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001:1967. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w pkt. 2.5. niniejszej SST.

Badanie właściwości polimeroasfaltu wykonać należy zgodnie z pkt. 2.2. niniejszej SST.

Badanie właściwości wypełniacza należy wykonać zgodnie z pkt. 2.3. niniejszej SST.

Pomiar temperatury mieszanki mineralno - bitumicznej polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami określonymi w receptce, a dokładność pomiaru powinna wynosić $\pm 2^{\circ}\text{C}$.

Właściwości betonu asfaltowego należy określić na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną.

6.2. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Pomiar równości podłużnej i poprzecznej należy wykonać wg BN-68/8931-04. Pomiar dokonuje się w odstępach co 5 m dla równości poprzecznej, a dla podłużnej w sposób ciągły. Nierówności nie mogą przekraczać 6 mm.

Grubość warstwy wiążącej musi być zgodna z Dokumentacją Projektową. Pomiar należy wykonać 3 razy (w osi i na brzegach warstwy) co 25 m z tolerancją $\pm 10\%$.

Szerokość warstwy – należy wykonać 2 pomiary na odcinku długości 1 km z tolerancją ± 5 cm.

Rzędne niwelety warstwy nie powinny się różnić od podanych w Dokumentacji Projektowej o więcej niż ± 1 cm w odstępach co 20m na prostej a co 10m na odcinkach krzywoliniowych.

Należy sprawdzać także spadek poprzeczny, a dopuszczalne odchyłki od wartości projektowanych nie mogą przekraczać 0,5%.

Kontrolę należy przeprowadzać minimum 10 razy na 1 km, w punktach charakterystycznych łuków poziomych i na skrzyżowaniach oraz w miejscach wskazanych przez Inżyniera.

Oś w planie powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową z tolerancją ± 5 cm.

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

Należy dokonywać kontroli zawartości wolnej przestrzeni i zagęszczenia warstwy - 2 próbki z każdego pasa o długości do 1000 m. Zagęszczenie i wolna przestrzeń w warstwie powinna być zgodna z wymaganiami ustalonymi w receptce.

Wygląd zewnętrzny sprawdza się przez bezpośrednie oględziny.

Powinien on być jednolity, bez miejsc porowatych, łuszczących się, przebitumowanych i bez spękań. Złącza powinny być ściśle związane i jednorodne z powierzchnią warstwy.

7. Obmiar robót

Wymagania ogólne podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiaru jest 1 m² (metr kwadratowy) wykonanej warstwy nawierzchni o grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową. Obmiar powinien być dokonany w oparciu o zakres objęty Dokumentacją Projektową i uzgodniony z Inżynierem.

Żadne roboty nie objęte Dokumentacją Projektową lub nie zaakceptowane przez Inżyniera nie będą uwzględnione w obmiarze.

8. Odbiór robót

Odbiory robót powinny być dokonywane zgodnie z SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”. na podstawie obmiaru, wyników badań laboratoryjnych, pomiarów kontrolnych oraz oględzin wizualnych.

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

Jeśli jakikolwiek element zostanie wykonany nieprawidłowo, Inżynier określi termin usunięcia usterek i zgłoszenia robót do ponownego odbioru.

9. Podstawa płatności

Ogólne zasady płatności podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Płatność wg jednostek obmiaru podanych w p.7 zgodnie z obmiarem i po sprawdzeniu jakości robót.

Cena za wykonanie 1 m² warstwy wiążącej z betonu asfaltowego obejmuje:

- a) prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- b) oznakowanie robót
- c) dostarczenie sprzętu i materiałów na budowę,
- d) zaprojektowanie i wytworzenie mieszanki,
- e) transport mieszanki do miejsca wbudowania,
- f) posmarowanie lepiszczem krawężników i urządzeń obcych,
- g) mechaniczne rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- h) obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- i) przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych,
- j) odwiezienie sprzętu po zakończonych robotach.

Ilości robót podano w „Ślepym kosztorysie”.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

PN-S-96025

Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe.

PN-EN 12591

Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych.

PN-87/S-02201

Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe. Podział, nazwy i określenia.

PN-61/S-96504

Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych.

PN-67/S-04001

Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych.

PN-84/B-06714.22	<i>Kruszywa mineralne – badania – Oznaczanie przyczepności bitumów .</i>
PN-96/B-11112	<i>Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.</i>
BN-70/8931-09	<i>Drogi samochodowe i lotniskowe. Oznaczanie stabilności i odkształcenia mas</i>
BN-68/8931-04	<i>Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i latą</i>
PN-B-11112:1996	<i>Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych</i>
PN-C-04024:1991	<i>Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport</i>

10.2. Inne dokumenty

Instrukcja oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym (załącznik nr 1 do Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych z dnia 6 czerwca 1990 r.)

Rozporządzenie MTiGM z dnia 2 marca 1999 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie Dz.U.Nr 43 z dnia 14 maja 1999 roku poz. 430.