

6.2.3. Badanie na wytrzymałość siatek i szkieletów płaskich należy przeprowadzić przyjmując za partie ich liczbę o ciężarze nie przekraczającym 10 ton. Liczba badanych siatek lub szkieletów płaskich nie powinna być mniejsza niż 3 na partię.

Badania należy przeprowadzać rozrywając pręty w kierunku prostopadłym do płaszczyzny siatki lub szkieletu na całej siatce, podpierając pręt górny w miejscach łączenia i podwieszając ciężar do pręta dolnego. Badany węzeł powinien wytrzymać obciążenie nie mniejsze od podwójnego ciężaru siatki lub szkieletu płaskiego.

Badaniu należy poddawać trzy skrzyżowania prętów, jedno w rzędzie skrajnym i dwa w rzędach środkowych. W przypadku gdy jedno ze skrzyżowań zostanie zerwane, próbom należy poddać podwójną część siatek lub szkieletów płaskich. Jeśli badanie podwójnej liczby próbek da również wynik ujemny, wówczas partię należy odrzucić.

6.3. Tolerancje wykonania

Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia podaje tablica nr 1.

- * Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 4 mm.
- * Dopuszczalna różnica długości pręta liczona wzdłuż osi od odgięcia do odgięcia w stosunku do podanych na rysunku nie powinna przekraczać ± 10 mm.
- * Dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia podłużnego nie powinno przekraczać 3 %.
- * Różnica w wymiarach oczek siatki nie powinna przekraczać +3 mm.
- * Dopuszczalna różnica w wykonaniu siatki na jej długości nie powinna przekraczać +25 mm.
- * Liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczanych na budowę siatkach nie powinna przekraczać 20% w stosunku do wszystkich skrzyżowań w siatce. Liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym pręcie nie może przekraczać 25% ogólnej ich liczby na tym pręcie.
- * Różnice w rozstawie między prętami głównymi w belkach nie powinny przekraczać +0.5 cm.
- * Różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać +2 cm.

Tablica 1

Parametr	Zakresy tolerancji	Dopuszczalna odchyłka
Cięcie prętów (L - długość cięcia wg projektu)	dla $L < 6.0$ m dla $L > 6.0$ m	20 mm 30 mm
Odgięcia (odchylenia w stosunku do położenia określonego w projekcie)	dla $L < 0.5$ m dla $0.5 \text{ m} < L < 1.5$ m dla $L > 1.5$ m	10 mm 15 mm 20 mm
Usytuowanie prętów: a) otulenie (zmniejszenie wymiaru w stosunku do wymagań projektu)		< 5 mm
b) odchylenie plusowe (h - jest całkowitą grubością elementu)	dla $h < 0.5$ m dla $0.5 \text{ m} < h < 1.5$ m dla $h > 1.5$ m	10 mm 15 mm 20 mm
c) odstępy pomiędzy sąsiednimi równoległymi prętami (kablami) (a - jest odległością projektowaną pomiędzy powierzchniami przyległych prętów)	$a < 0.05$ m $a < 0.20$ m $a < 0.40$ m $a > 0.40$ m	5 mm 10 mm 20 mm 30 mm
d) odchylenia w relacji do grubości lub szerokości w każdym punkcie zbrojenia lub otworu kablowego (b - oznacza całkowitą grubość lub szerokość elementu)	$b < 0.25$ m $b < 0.50$ m $b < 1.5$ m $b > 1.5$ m	10 mm 15 mm 20 mm 30 mm

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 kg stali zbrojeniowej. Do obliczania należności przyjmuje się teoretyczną ilość zmontowanego zbrojenia t.j. łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich ciężar jednostkowy kg/m. Stal użyta na zakłady przy łączeniu prętów oraz drut wiązalkowy mieszczą się w tak określonej masie zbrojenia. Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w Dokumentacji Projektowej.

8. Odbiór robót

8.1. Roboty objęte niniejszą ST podlegają odbiorom.

8.2. Odbiór stali na budowie

* Odbiór stali na budowie powinien być dokonany na podstawie zaświadczenia, w które powinien być zaopatrzony każdy krag lub wiązka stali. Zaświadczenie to powinno zawierać:

- znak wytwórcy,
- średnicę nominalną,
- gatunek stali,
- numer wyrobu lub partii,
- znak obróbki cieplnej.

* Cechowanie wiązek i kręgów powinno być dokonane na przywieszkach metalowych po dwie sztuki dla każdej wiązki.

* Dostarczona na budowę stal, która:

- a) nie ma zaświadczenia (atestu),
- b) oględziny zewnętrzne nasuwają wątpliwości co do jej własności,
- c) okaże przy wykonywaniu haków:

może być dopuszczona do wbudowania pod warunkiem uzyskania pozytywnych wyników badań wg normy *PN-91/H-04310*.

8.3. Odbiór zamontowanego zbrojenia

* Odbiór zbrojenia przed przystąpieniem do betonowania powinien być dokonany przez Inżyniera oraz wpisany do Dziennika Budowy,

* Odbiór powinien polegać na sprawdzeniu zgodności zbrojenia z rysunkami roboczymi konstrukcji żelbetowej i postanowieniami niniejszej Specyfikacji,

* Sprawdzenie zgodności zbrojenia z rysunkami roboczymi obejmuje:

- zgodność kształtu prętów,
- zgodność liczby prętów i ich średnic w poszczególnych przekrojach,
- rozstaw strzemion,
- prawidłowe wykonanie haków, złączy i długości zakotwień,
- zachowanie wymaganej w Dokumentacji Projektowej otuliny zbrojenia.

9. Podstawa płatności

Cena jednostkowa obejmuje zakup, dostarczenie materiału, oczyszczenie i wyprostowanie, wygięcie, przycinanie, łączenie spawane "na styk" lub "zakład" przy użyciu drutu wiązałkowego oraz montaż zbrojenia w deskowaniu zgodnie z Dokumentacją Projektową i niniejszą Specyfikacją, a także oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia, stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza pas drogowy. Do ceny jednostkowej ujmują się również koszty wykonania niezbędnych rusztowań i pomostów do montażu zbrojenia wraz z ich rozbiórka.

10. Przepisy związane

<i>PN-63/B-06251</i>	<i>Roboty betonowe i żelbetowe</i>
<i>PN-91/H-04310</i>	<i>Próba statyczna rozciągania metali</i>
<i>PN-89/H-84023/06</i>	<i>Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki</i>
<i>PN-82/H-93215</i>	<i>Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu</i>
<i>PN-77/S-10040</i>	<i>Żelbetowe i betonowe konstrukcje mostowe. Wymagania i badania</i>
<i>PN-91/S-10042</i>	<i>Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie</i>

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.13.00.00.

BETON

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu zwykłego do konstrukcji mostowych.

1.2. Zakres stosowania SST.

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna 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 specyfikacji dotyczą wykonania betonu i jego wbudowania.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w SST M.00.00.00. „Wymagania ogólne” oraz podanymi poniżej:

1.4.1. Beton zwykły – beton o gęstości powyżej $1,8 \text{ kg/dcm}^3$ wykonany z cementu, wody kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych,

1.4.2. Mieszanka betonowa – mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu.

1.4.3. Zaczyn cementowy – mieszanina cementu i wody.

1.4.4. Zaprawa – mieszanina cementu, wody, składników mineralnych i ewentualnych dodatków przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2 mm.

1.4.5. Nasiąkliwość betonu – stosunek masy wody, którą zdolny jest wchłonąć beton do jego masy w stanie suchym.

1.4.6. Stopień wodoszczelności – symbol literowo-liczbowy (np. W8) klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody. Liczba po literze W oznacza dziesięciokrotną wartość ciśnienia wody w MPa, działającego na próbki betonowe.

1.4.7. Stopień mrozoodporności – symbol literowo-liczbowy (np. F150) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działania mrozu. Liczba po literze ZF oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych.

1.4.8. Klasa betonu – symbol literowo-liczbowy (np. B30) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie. Liczba po literze B oznacza wytrzymałość gwarantowaną R_b^G .

1.4.9. Wytrzymałość gwarantowana betonu na ściskanie - R_b^G - wytrzymałość zapewniona z 95% prawdopodobieństwem, uzyskana w wyniku badania na ściskanie kostek sześciennych o boku 150 mm, wykonanych, przechowywanych i badanych zgodnie z PN-88/B-06250.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

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

2. Materiały.

Wymagania dotyczące jakości mieszanki betonowej regulują postanowienia odpowiednich Norm Polskich oraz „Wymagania i zalecenia dotyczące wykonania betonów do konstrukcji mostowych” wydane przez Generalną Dyрекcję Dróg Publicznych w 1990 r.

2.1. Cement.

Według wymagań G.D.D.P. należy stosować wyłącznie cement portlandzk¹ (bez dodatków) według PN-88/B-3000.

Wymaga się, aby cementy te charakteryzowały się następującym składem :

- zawartość krzemianu trójwapniowego (alitu) C_3S – 50 do 60 %,
- zawartość glinianu trójwapniowego C_3A – możliwie niska – do 7 %,
- zawartość alkaliów – do 0,6 %, a maksymalnie do 0,9 % pod warunkiem stosowania kruszywa niereaktywnego.

Ponadto zaleca się, aby zawartość C_4AF+2C_3A była nie większa od 20 %.

Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w PN-88/B-30000. Nie dopuszcza się występowania w cemencie grudek nie dających się rozgnieść w palcach. Zaleca się kontrolę cementu przed użyciem go do wykonania mieszanki betonowej, obejmującą:

- oznaczenie czasu wiązania wg PN-88/B-04300,
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-88/B-04300,
- sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń) cementu nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie.

Cement należy przechowywać w sposób zgodny z postanowieniami BN-88/6731-08. Celowym jest zastosowanie cementu typu *CM 45 OS NA* z cementowni Rejowiec odpornego na siarczany.

2.2. Kruszywo grube.

Do betonu należy stosować grysy granitowe lub bazytowe o maksymalnym wymiarze ziarna do 16 mm. Stosowanie grysów z innych skał dopuszcza się pod warunkiem, że zostały one zbadane w placówce badawczej wskazanej przez G.D.D.P., a uzyskane wyniki badań spełniają poniżej wymienione wymagania.

Grysy powinny odpowiadać następującym wymaganiom ;

- zawartość pyłów mineralnych – do 1 %,
- zawartość ziarn nieforemnych (tj. wydłużonych i płaskich) – do 20 %,
- wskaźnik rozkruszenia dla grysów granitowych – do 16 %, dla grysów bazaltowych i innych – do 7 %,
- nasiąkliwość – do 1,2 %,
- mrozoodporność wg metody bezpośredniej – do 2 %,
- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej (wg BN-84/6774-02) – do 10%,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-78/B-06714/34 nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1 %,
- zawartość związków siarki – do 0,1 %,
- zawartość zanieczyszczeń obcych – do 0,25 %,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej.

W kruszywie grubym nie dopuszcza się grudek gliny. Zaleca się, aby zawartość podziarna nie przekraczała 5 %, a nadziarna 10 %.

Kruszywo pochodzące z każdej dostawy musi być poddane badaniom niepełnym obejmującym:

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-91/B-06714/15,
- oznaczenie zawartości ziarn nieforemnych wg PN-78/B-06714/16,
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13,
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-76-06714/12,
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych).

Należy zobowiązywać dostawcę do przekazywania dla każdej partii kruszywa wyników badań pełnych oraz okresowo wynik badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej.

2.3. Kruszywo drobne.

Kruszywem drobnym powinny być piaski o uziarnieniu do 2 mm pochodzenia rzecznoego lub kompozycja piasku rzecznoego i kopalnianego uszlachetnionego. Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okruchowym piasku powinna wynosić :

- do 0,25 mm – 14 do 19 %,
- do 0,5 mm – 33 do 48 %,
- do 1 mm – 57 do 76 %.

Piasek powinien spełniać następujące wymagania :

- zawartość pyłów mineralnych – nie więcej niż 1,5 %,
- zawartość związków siarki – do 0,2 %,
- zawartość zanieczyszczeń obcych – do 0,25 %,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-91/B-06714/34 nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1 %.

W kruszywie drobnym nie dopuszcza się grudek gliny. Piasek pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom niepełnym obejmującym :

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-91/B-06714/15,
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13,

- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-76/B-06714/12,
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-76/B-06714/12,
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych).

Należy zobowiązać dostawcę do przekazywania dla każdej partii piasku wyników badań pełnych oraz okresowo wynik badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej.

2.4. Woda.

Woda powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-88/B-32250 „Materiały budowlane. Woda do betonów i Zapraw”. Stosowanie wody wodociągowej nie wymaga badań.

2.5. Domieszki i dodatki do betonu.

Do mieszanek betonowych można stosować domieszki chemiczne o działaniu napowietrzającym i uplastyczniającym. Rodzaj domieszki, jej ilość i sposób stosowania powinny być zaopiniowane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów. Zaleca się sprawdzanie doświadczalnie skuteczności domieszek przy ustalaniu recepty mieszanki betonowej. Domieszki muszą posiadać Aprobata Techniczną IBDiM i atest producenta. W wypadku stosowania gotowej mieszanki betonowej B30 (tzw. betonu towarowego) należy przy zamówieniu określić, że ma być wykonany z zastosowaniem cementu czystego klinkierowego i spełniać następujące wymagania :

- nasiąkliwość (badanie i ocena wg PN-88/B-06250) – nie większa niż 4 %,
- przepuszczalność wody (badanie i ocena wg PN-88/B-06250) – stopień wodoszczelności co najmniej W8 (większa od 0,8 MPa),
- odporność na działanie mrozu (metoda zwykła, badanie i ocena wg PN-88/B-06250) – stopień mrozoodporności co najmniej F150, ubytek masy nie większy od 5%, spadek wytrzymałości nie większy niż 20% po 150 cyklach,
- wskaźnik wodno-cementowy $w/c < 0,5$.

2.6. Skład mieszanki betonowej.

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z normą PN-88/B-06250 oraz z dodatkowymi wymaganiami Ministerstwa Komunikacji, a mianowicie:

- Skład mieszanki betonowej powinien być taki, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie.
- Wskaźnik wodno-cementowy – w/c – ma być mniejszy od 0,5.
- Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru.
- Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości.
- Zawartość piasku w stosie okrucowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczaniu przez wibrowanie oraz nie powinna być większa niż:
 - 37% - przy kruszywie grubym do 31,5 mm,
 - 42% - przy kruszywie grubym do 16 mm.
- Optymalną zawartość piasku w mieszance betonowej ustala się następująco:
 - z ustalonym optymalnym składem kruszywa grubego wykonuje się kilka (3÷5) mieszanek betonowych o ustalonym teoretycznie stosunku w/c i o wymaganej konsystencji zawierających różną, ale nie większą od dopuszczalnej ilość piasku,

- za optymalną ilość piasku przyjmuje się taką, przy której mieszanka betonowa zagęszczona przez wibrowanie charakteryzuje się największą masą objętościową.

Wartość współczynnika A do wzoru Bolomey'a stosowanego do wyznaczenia wskaźnika w/c charakteryzującego mieszankę betonową należy wyznaczyć doświadczalnie.

Współczynnik ten wyznacza się na podstawie uzyskanych wytrzymałości większych od wartości przewidywanej teoretycznie, wykonanych ze stosowanych materiałów.

Dla teoretycznego ustalenia wartości wskaźnika w/c w mieszance można skorzystać z wartości parametru A podawanego w literaturze fachowej.

- Maksymalne ilości cementu w zależności od klasy betonu są następujące:
 - 400 kg/m³ – dla betonu klas B25 i B30
 - 450 kg/m³ – dla betonu klas B35 i wyższych.

Dopuszcza się przekraczanie tych ilości o 10% w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inspektora Nadzoru.

- Należy wyznaczyć wartości odchylenia standardowego związanego z poziomem wytwarzania mieszanki betonowej oraz wartości współczynnika B określającego wpływ obróbki cieplnej na wytrzymałość betonu w celu dokładniejszego wyznaczenia wytrzymałości średniej (R) i umownej (R_G) i wynikającego z nich wartości wskaźnika w/c. Wartości te należy wyznaczyć wg PN-88/B-06250.
- Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobową nie niższą niż 10°C), średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić jako równą 1,3 R_G. W przypadku odmiennych warunków wykonania i dojrzewania (np. odpowietrzanie, dojrzewanie w warunkach podwyższonej temperatury), należy uwzględnić wpływ tych czynników na wytrzymałość betonu.
- Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg PN-88/B-06250 nie powinna przekraczać:
 - wartości 2% - w przypadku nie stosowania domieszek napowietrzających,
 - wartości 3,5 ÷ 5,5% - dla betonu narażonego na czynniki atmosferyczne przy uziarnieniu kruszywa 0 ÷ 16 mm,
 - wartości 3 ÷ 5% - dla betonu narażonego na czynniki atmosferyczne przy uziarnieniu kruszywa 0 ÷ 31,5 mm,
 - wartości 4,5 ÷ 6,5% - dla betonu narażonego na stały dostęp wody przed zamarzaniem przy uziarnieniu kruszywa 0 ÷ 16 mm,
 - wartości 4 ÷ 6% - dla betonu narażonego na stały dostęp wody przed zamarznięciem przy uziarnieniu kruszywa 0 ÷ 31,5 mm.
- Konsystencja mieszanek betonowych powinna być nie rzadsza od plastycznej, oznaczonej w PN-88/B-06250 symbolem K-3.

Sprawdzanie konsystencji mieszanki przeprowadza się podczas projektowania jej składu i następnie przy wytwarzaniu.

Dopuszcza się dwie metody badania:

- metodą Ve – Be,
- metodą stożka opadowego.

Różnice pomiędzy założoną konsystencją mieszanki, a kontrolowaną metodami wg PN-88/B-06250, nie mogą przekroczyć:

- ± 20% wartości wskaźnika Ve - Be,
- ± 10 mm przy pomiarze stożkiem opadowym.

Pomiaru konsystencji mieszanek K1 do K3 wg PN-88/B-06250, dokonać aparatem Ve – Be. Do konsystencji plastycznej K3 dopuszcza się na budowie pomiar przy pomocy stożka opadowego.

3. Sprzęt.

Roboty betoniarskie muszą być wykonane przy zastosowaniu sprzętu mechanicznego do wykonania i układania mieszanki betonowej. Do wytwarzania mieszanki betonowej musi być użyty sprzęt umożliwiający wagowe dozowanie składników oraz betoniarka przeciwbieżna.

4. Transport.

Mieszanka betonowa może być transportowana autobetonarkami, a czas transportu nie powinien być dłuższy niż :

- 90 min. Przy temperaturze otoczenia + 5°C do + 15°C,
- 70 min. Przy temperaturze otoczenia + 20°C,
- 30 min. Przy temperaturze otoczenia + 30°C.

5. Wykonanie robót.

5.1. Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane.

5.2. Zakres wykonywanych robót.

5.2.1. Wykonywanie mieszanki betonowej.

Składniki mieszanki betonowej należy dozować wyłącznie wagowo z dokładnością :

- 2 % przy dozowaniu cementu i wody,
- 3 % przy dozowaniu kruszywa.

Mieszanie składników powinno się odbywać w betoniarkach o wymuszonym działaniu, nie wolno stosować betoniarek wolnospadowych.

Czas mieszania składników powinien być ustalany doświadczalnie w zależności od składu i wymaganej urabialności mieszanki betonowej oraz rodzaju urządzenia mieszającego. Czas mieszania nie może być krótszy niż 2 min.

5.2.2. Układanie mieszanki betonowej.

Rozpoczęcie robót betoniarskich może nastąpić po zaakceptowaniu przez Inspektora Nadzoru opracowanej przez Wykonawcę technologii betonowania.

Przy betonowaniu konstrukcji należy zachować następujące warunki :

- betonowanie konstrukcji wykonywać wyłącznie w temperaturze nie niższej niż + 5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości min. 25 MPa przed pierwszym zamarzeniem,
- beton zagęszczać przy pomocy stołu wibracyjnego.

Przy wykonywaniu elementów konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać dokumentacji technologicznej, która powinna uwzględniać następujące zalecenia:

- w fundamentach i korpusach podpór wzmocnianych, mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pośrednictwem rynny, warstwami grubości do 40 cm, zagęszczając wibratorami wgłębnyimi,
- przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy. Przy betonowaniu chodników, gzymsów, wsporników, zamków i stref przydylatacyjnych stosować wibratory wgłębne.

Do zagęszczania i wyrównywania powierzchni płyty betonowej wzmacniającej i ochronnej na izolacji należy stosować belki (łaty) wibracyjne.

Przerwy w betonowaniu:

- Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych i uzgodnionych z projektantem.
- Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej powinno być uzgodnione z projektantem, a w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna ona być prostopadłą do kierunku naprężeń głównych.
- Powierzchnia betonu w miejscu przerywania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez:
 - usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego, luźnych okruchów betonu oraz warstwy szkliva cementowego,
 - zwilżenie wodą i narzucenie kilkumilimetrowej warstwy kontaktowej z gęstego zaczynu cementowego o grubości $2 \div 3$ mm lub zaprawy cementowej 1 : 1 o grubości 5 mm.

Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.

- W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczanym przez wibrowanie, wznowienie betonowania powinno się odbyć nie później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu. Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż 20°C , to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin.
- Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.

5.2.3. Pielęgnacja i warunki rozformowania betonu.

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi wodoszczelnymi osłonami, zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i inną wodą.

Przy temperaturze otoczenia wyższej od $\pm 5^{\circ}\text{C}$ należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją przez co najmniej 7 dni (polewanie co najmniej 3 razy na dobę).

Woda stosowana do betonu powinna spełniać wymagania normy PN-88/B-32250. W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami. Rozformowanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości, zgodnie z PN-63/B-06251.

6. Kontrola jakości robót.

Beton powinien być wykonywany na podstawie receptury laboratoryjnej, opracowanej dla każdej partii kruszywa. Spełnienie pozostałych warunków wymaganych w stosunku do betonu stosowanego w konstrukcjach mostowych powinno być podane na atęcie mieszanki betonowej, na podstawie badań laboratoryjnych u producenta. Na stanowisku betonowania co najmniej 2 razy w czasie zmiany roboczej należy sprawdzić konsystencję betonu. W celu sprawdzenia wytrzymałości na ściskanie należy pobrać próbki betonu w ilości nie mniejszej niż :

- 3 próbki na partię betonu,
- 1 próbkę na 50 m³,
- 1 próbkę na 100 zarobów.

M.13.01.00. Beton klasy B35

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu zwykłego klasy B35

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania monolitycznych konstrukcji z betonu klasy B35 i obejmują:

- beton podpór ścianowych i skrzydeł

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST M.00.00.00. „Wymagania ogólne” oraz z ST M.13.00.00 „Beton”

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Jak w ST M.13.00.00

2. Materiały

Jak w ST M.13.00.00. Materiałem jest beton klasy B35 odpowiadający wymaganiom specyfikacji M.13.00.00 Wymagania dotyczące zbrojenia określonego w M12.01.09 i M12.01.02.

3. Sprzęt

Jak w ST M.13.00.00.

4. Transport

Jak w ST M.13.00.00.

5. Wykonanie robót

5.1. Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane.

5.2. Zakres wykonywanych robót

Jak w ST M.13.00.00.

6. Kontrola jakości robót

Jak w ST. M.13.00.00. Powierzchnie elementów powinny być gładnie, bez raków, pęknięć i rys. Dopuszcza się drobne pory jako pozostałości po pęcherzykach powietrza - których głębokość nie przekracza 2 mm. Sprawdzenie kształtu i wymiarów należy wykonać przy pomocy przymiaru z podziałką milimetrową. W czasie produkcji powinna być prowadzona systematyczna kontrola wytrzymałości stosowanego betonu zgodnie z PN-63/B-06250. Sprawdzenie średnic prętów zbrojeniowych oraz grubości otuliny należy wykonać przy pomocy suwmiarki.

7. Obmiar robót

Jak w ST M.13.00.00.

8. Odbiór robót

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Jak w ST M.13.00.00.

8.2. Odbiór końcowy

Jak w ST M.13.00.00.

9. Podstawa płatności

Jak w ST M.13.00.00.

M.13.01.01.BETON FUNDAMENTÓW W DESKOWANIU

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu fundamentów w deskowaniu.

1.2 - 1.5 wg ST.13.00.00

2. Materiały

Wg ST-M.13.00.00.

3. Sprzęt

Wg ST-M.13.00.00.

4. Transport

Wg ST-M.13.00.00.

5. Wykonanie robót

Wg ST-M.13.00.00.

Ponadto: dopuszczalne odchyłki wymiarowe

- dla ław fundamentowych w planie ± 5 cm
- dla rzędnej wierzchu ław fundamentowych ± 2 cm
- odchylenie od pionu płaszczyzn ław fundamentowych ± 2 cm

6. Kontrola jakości robót

65

Wg ST-M.13.00.00.

7. Obmiar

Wg ST-M.13.00.00.

8. Odbiór robót

Wg ST-M.13.00.00.

9. Podstawa płatności

Płaci się za wykonaną i odebraną ilość m³ betonu, wg ceny jednostkowej, która obejmuje zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, wykonanie deskowania z rusztowaniem, przygotowanie, transport i ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją, koszty badań zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną, a także rozbiórkę deskowania, oczyszczenie terenu robót z materiałów rozbiórkowych oraz odpadów, stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza pas drogowy.

10. Przepisy związane

Wg ST-M.13.00.00.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.13.01.00 BETON KONSTRUKCYJNY.

M.13.01.03. BETON KLASY B30.

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu zwykłego klasy B30.

1.2. Zakres stosowania SST.

Szczegółowa 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 wykonania monolitycznych konstrukcji z betonu klasy B30

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w SST M.00.00.00. „Wymagania ogólne” oraz SST M.13.00.00. „Beton”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Jak w SST M.13.00.00.

2. Materiały.

Jak w SST M.13.00.00. Materiałem jest beton klasy B30 odpowiadający wymaganiom specyfikacji M.13.00.00 Wymagania dotyczące zbrojenia określono w M.12.01.00 i M.12.01.02.

3. Sprzęt.

Jak w SST M.13.00.00.

4. Transport.

Jak w SST M.13.00.00.

5. Wykonanie robót.

5.1. Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane.

5.2. Zakres wykonywanych robót.

Jak w SST M.13.00.00.

6. Kontrola jakości robót.

Jak w SST. M.13.00.00. Powierzchnie elementów powinny być gładkie, bez raków, pęknięć i rys. Dopuszcza się drobne pory jako pozostałości po pęcherzykach powietrza – których głębokość nie przekracza 2 mm. Sprawdzenie kształtu i wymiarów należy wykonać przy pomocy przymiaru z podziałką milimetrową. W czasie produkcji powinna być prowadzona systematyczna kontrola wytrzymałości stosowanego betonu zgodnie z PN-63/B-06250 Sprawdzenie średnicy prętów zbrojeniowych oraz grubości otuliny należy wykonać przy pomocy suwmiarki.

7. Obmiar robót.

Jak w SST. M.13.00.00.

8. Odbiór robót.

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

Jak w SST M.13.00.00.

8.2. Odbiór końcowy.

Jak w SST M.13.00.00.

9. Podstawa płatności.

Jak w SST. M.13.00.00.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**M.13.03.00
PREFABRYKATY BETONOWE****M.13.03.02
PREFABRYKATY MOSTOWE****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot SST.**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru prefabrykatów mostowych.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wszystkich czynności umożliwiających wykonanie prefabrykatów mostowych i obejmują wykonanie lub zakup oraz transport.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi normami oraz z określeniami podanymi w M.00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. MATERIAŁY

Elementy prefabrykowane, które winny być wykonane z betonu o jakości o odpowiadającej wymaganiom specyfikacji : "M.13.01.00. Beton do konstrukcji mostowych" oraz "M.12.00.00. Zbrojenie".

3. SPRZĘT

Roboty mogą być wykonane przy pomocy dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

4. TRANSPORT

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem.

Elementy można transportować po osiągnięciu przez beton co najmniej 0,8 wytrzymałości projektowej.

Podczas przedstawiania elementów i ich transportu niedopuszczalne są uderzenia i wstrząsy mogące spowodować mechaniczne uszkodzenie krawędzi.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniających wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty.

5.2. Zakres robót wykonywanych na budowie

Na budowie wykonywany będzie montaż prefabrykatów oraz zamocowanie do konstrukcji.

Przy rozmieszczaniu prefabrykatów należy ściśle stosować się do przewidzianych w projekcie tolerancji i wymiarów.

Należy zwrócić szczególną uwagę na prostoliniowość oraz usytuowanie wysokościowe.

5.3. Produkcja prefabrykatów

Do produkcji prefabrykatów powinny być używane formy metalowe. Tolerancja wymiarów form:

- rozstaw elementów form określający wymiary zewnętrzne wytwarzanego w formie prefabrykatów:
 - 0,1% wysokości i nie więcej niż 0,2 cm,
 - + 0,2% wysokości i nie więcej niż $\pm 0,5$ cm,
 - 0,1% grubości i nie więcej niż - 0,2 cm,
 - + 0,2% grubości i nie więcej niż + 0,4 cm,
 - + 0,1% długości i nie więcej niż + 2,0 cm,
- prostoliniowość krawędzi form + 0,2%,
- odchylenie ścian od pionu + 0,2%.

Przed każdorazowym użyciem forma musi być czyszczona i posmarowana płynem zmniejszającym przyczepność do betonu. Stan formy winien być badany po dziesięciokrotnym użyciu. Wibrowanie betonu w formie nie może powodować przemieszczanie się zbrojenia. Szczególną uwagę należy zwrócić na zachowanie przewidzianych projektem otulin. Rozformowanie prefabrykatu można wykonać po uzyskaniu przez beton wytrzymałości większej niż 10 MPa.

Za zgodność zbrojenia i wymiarów z projektem oraz klasę betonu odpowiada Producent prefabrykatów i zobowiązany jest dla swoich produktów dostarczyć atest opisujących podstawowe cechy elementów oraz nazwiska osób przeprowadzających badania dla poszczególnych dostarczanych ponumerowanych partii prefabrykatów.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Powierzchnie elementów powinny być gładkie, bez raków, pęknięć i rys. Dopuszcza się drobne pory jako pozostałości po pęcherzykach powietrza - których głębokość nie przekracza 2 mm. Zacieranie elementów powierzchni po ich wyjęciu z formy jest niedopuszczalne. Sprawdzenie kształtu i wymiarów należy wykonać przy pomocy przymiaru z podziałką milimetrową. W czasie produkcji powinna być prowadzona systematyczna kontrola wytrzymałości stosowanego betonu zgodnie z PN-88/B-06250. Sprawdzenie średnicy prętów zbrojeniowych oraz grubości otuliny należy wykonać przy pomocy suwmiarki.

6.1. Zaświadczenie o jakości (atest)

Dla wyprodukowanych elementów wytwórnia musi wystawić atest zawierający:

- datę wystawienia atestu
- nazwę i adres producenta
- wykaz cech elementów objętych atestem
- krótki opis przeprowadzonych badań
- podpisy osób przeprowadzających badania

Badania (wykazane w atestcie) należy wykonać zgodnie z wymaganiami podanymi w M.13.01.00. "Beton konstrukcyjny".

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 sztuka. Płaci się za liczbę sztuk prefabrykatów zmontowanych i odebranych. W cenie jednostkowej uwzględnia się również montaż i rozbiórkę potrzebnych rusztowań i urządzeń do wykonywania złączy.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

Potwierdzeniem Wykonania robót zanikających jest ich potwierdzenie w Dzienniku Budowy przez Inspektora Nadzoru.

8.2. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy wykonania montażu jest dokonywany przez Inspektora Nadzoru na podstawie atestów oraz ocenie wykonania montażu.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa obejmuje wszystkie niezbędne nakłady i środki do wykonania zadania.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA M.13.03.01

MONTAŻ USTROJU NOŚNEGO I PORĘCZY MONTAŻ PREFABRYKATÓW

1. Wstęp

1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót montażowych.

1.2. Zakres stosowania SST.

Szczegółowa specyfikacja techniczna 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 specyfikacji dotyczą prowadzenia robót montażowych i obejmują :

- montaż prefabrykatów ustroju nośnego
- montaż poręczy

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami zawartymi w M.00.00.00.

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 M. 00.00.00. "Wymagania ogólne"

2. Materiały

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót montażowych wg zasad niniejszej SST są:

- zawiesia linowe
- podkłady kolejowe staroużyteczne

3. Sprzęt

Wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie dźwigiem samochodowym o udźwigu od 5 do 10 ton oraz 30 ton.

4. Transport

Samochody z naczepami niskopodwoziowymi

5. Wykonanie robót

5.1. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniających wszystkie warunki w jakich będą roboty wykonywane.

5.2. Zakres wykonywanych robót

- montaż prefabrykatów o ciężarach około 7,0 t
- montaż poręczy

6. Kontrola jakości robót

Kontroli podlegają prefabrykaty żelbetowe- wymiary co do zgodności z projektem, jakość betonu, poręcze sposób zabezp. antykorozyjnego i geometrie.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest jest jedna tona prefabrykatów i mb poręczy.

8. Odbiór robót

Odbiorowi podlega precyzja ułożenia prefabrykatów, pionowość i liniowość poręczy.

9. Podstawa płatności

Podstawą płatności jest wykonanie montażu prefabrykatów i poręczy.

10. Przepisy związane

PN-77/S-10040 Żelbetowe i betonowe konstrukcje mostowe.
Wymagania i badania

PN-89/S-10050 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.

M.14.00.01 Konstrukcje stalowe. Tymczasowa kładka dla pieszych

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące robót związanych z wykonaniem konstrukcji kładki dla pieszych.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty których dotyczy Specyfikacja obejmują wykonanie konstr. i zabudowanie jej w terenie.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami oraz określeniami podanymi w ST 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 ST i poleceniami Inżyniera.
Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST- M.00.00.00. Wymagania ogólne.

2. Materiały

Wykonawca jest zobowiązany do dokumentowania odpowiedniej jakości wszystkich partii materiałów.

Dopuszcza się zastosowanie staroużytecznych podkładów kolejowych, które będą wymagały akceptacji Inżyniera.

Dźwigary główne ze stali St 3 SX, nie wymagają komisarycznego odbioru przez Komisarza MT i GM.

3. Sprzęt

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie.

Można wykonywać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

4. Transport

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, przy zachowaniu warunków BHP.

5. Wykonanie robót

5.1. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniających wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty.

5.2. Zakres wykonywanych robót

- wyrównanie podłoża
- podbudowa z tłucznia
- budowa podpór z podkładów kolejowych
- montaż konstr. przęsła
- roboty wykończeniowe
- likwidacja kładki (rozbiórka)

5.3. Kontrola jakości robót

Kontroli podlegają wymiary podpór, konstr. przęsła, lokalizacja.

6. Obmiar robót

Jednostka obmiaru 1 m³ wykonanej podpory, 1 tona zabudowanej konstrukcji.

7. Odbiór robót

7.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór dotyczy przygotowania podłoża i podbudowy z tłucznia.

7.2. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy polega na wizualnym sprawdzeniu i staranności wykonania robót.

8. Podstawa płatności

Podstawą płatności jest wykonanie i pozytywny odbiór wykonanych robót.

9. Przepisy związane

PN-89/S-1050	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.
PN-85/M-82101	Śruby z łbem sześciokątnym.
PN-86/M-82144	Nakrętki sześciokątne.

M.15.01.00. IZOLACJE BITUMICZNE POWIERZCHNI BETONU WYKONYWANE „NA ZIMNO”

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji bitumicznej betonu.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót izolacyjnych powierzchni betonu naprawianych fragmentów słupów filarów, przyczółków i murów oporowych od strony styku z gruntem i obejmują:

- przygotowanie podłoża
- wykonanie izolacji

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. Materiały

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu izolacji wg zasad niniejszych ST są :

- Izoplast B
- Izoplast R

3. Sprzęt

Roboty izolacyjne mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie.

Przy mechanicznym wykonywaniu robót Wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie natryskiwaczem materiałów izolacyjnych.

4. Transport

Materiały mogą być przewożone środkami transportu przystosowanymi do przewozu środków izolacyjnych.

5. Wykonanie robót

5.1. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty izolacyjne. Izolację należy wykonywać w czasie bezdeszczowej pogody. Temperatura powietrza nie powinna być niższa niż 15° C. Łącznie grubość warstw lepika powinna być nie mniejsza niż 2 mm. Izolację należy chronić przed uszkodzeniami mechanicznymi.

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Przygotowanie powierzchni betonu

Powierzchnie podkładów powinny być równe, czyste, odfuszczone i odpylone. Wypukłości i wgłębienia na powierzchniach przewidzianych do izolowania nie powinny mieć ostrych krawędzi. Pęknięcia na powierzchni podkładu o szerokości większej niż 2 mm należy zaszpachlować kitem asfaltowym wg PN-74/B-30175. Podkład powinien być w stanie powietrzno - suchym.

5.2.2. Zagruntowanie powierzchni betonu

Wykonanie może być ręczne przy pomocy szczotki lub mechaniczne przy zastosowaniu natryskiwacza

5.2.3. Wykonanie dwuwarstwowej izolacji powłokowej

Można wykonywać po wyschnięciu warstwy gruntującej. Wykonanie może być ręczne przy pomocy szczotki lub mechaniczne przy zastosowaniu natryskiwacza. Nałożenie drugiej warstwy może nastąpić po wyschnięciu poprzedniej.

6. Kontrola jakości robót

Każda warstwa izolacji powinna stanowić jednolitą ciągłą powłokę przylegającą do powierzchni podkładu. Mieszanie materiałów smołowych i asfaltowych jest niedopuszczalne.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 m² wykonanej izolacji składającej się z warstwy gruntującej, oraz 2 warstw izolacji wykonywanej na zimno.

8. Odbiór robót

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiorowi podlega przygotowanie podłoża oraz każda warstwa wykonanej izolacji. Sprawdzenie przygotowania podłoża polega na sprawdzeniu jego suchości, gładkości oraz równości wszystkich krawędzi. Sprawdzenie wykonanych powłok polega na wzrokowej ocenie prawidłowości ułożenia warstw, oraz kontroli stosowania właściwych materiałów.

8.2. Odbiór końcowy.

Do odbioru końcowego Wykonawca zobowiązany jest przedstawić atest zastosowanych materiałów izolacyjnych

9. Podstawa płatności

Podstawą płatności jest wykonanie izolacji i pozytywny wynik odbioru robót zanikających. jednostką miary jest 1 m². Do płatności przyjmuje się ilość m² wykonanej i odebranej izolacji. Cena jednostkowa uwzględnia dostarczenie materiałów, przygotowanie i zagruntowanie podłoża i wykonanie izolacji. Cena uwzględnia ubytki i odpady materiałowe oraz oczyszczenie miejsca pracy.

10. Przepisy związane

PN-69/B-10260 Izolacje bitumiczne..

PN-69/B-10200 Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-74/B-24622 Roztwór asfaltowy do gruntowania.

PN-747/B-24620 Lepik asfaltowy stosowany na zimno

Instrukcja stosowania „Izoplastu”

M.15.02.01. IZOLACJA USTROJU NIOSĄCEGO Z PAPY ZGRZEWAŁNEJ

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji płyty pomostowej ustroju niosącego obiektu mostowego z zastosowaniem papy zgrzewalnej.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie izolacji płyty pomostowej ustroju niosącego.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST-M.00.00.00.

Papa zgrzewalna - materiał hydroizolacyjny rolowy, o osnowie powleczonej obustronnie bitumem, z przystosowaną do zgrzewania z podłożem warstwą dolną.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. Materiały

2.1. Dane ogólne

- * Papa zgrzewalna posiadająca aktualne świadectwo dopuszczenia do stosowania wydane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów (IBDM).
- * Podstawowe cechy fizyczne papy zgrzewalnej:
 - wytrzymałość na rozciąganie
 - przesiąkliwość i nasiąkliwość
 - zachowanie elastyczności w niskiej temperaturze
- * Producent powinien wystawić świadectwo jakości na produkowaną papę, które powinno posiadać klauzulę dopuszczenia do stosowania wystawioną przez IBDiM

* Producent na żądanie Zamawiającego ma obowiązek dostarczyć zaaprobowane przez IBDiM "Warunki Techniczne wykonania izolacji", które powinny zawierać dane dotyczące:

- wymagań dla stosowanych materiałów,
- wymagań w zakresie tolerancji wykonawczej,
- wymagań dotyczących technologii wykonania,
- zakresu i sposobu wykonania badań odbiorczych.

Wyboru producenta izolacji dokona Wykonawca, przy czym Wykonawca jest zobowiązany do przedłożenia Inżynierowi listy zawierającej co najmniej 3 producentów izolacji spełniających wymagania niniejszej ST, z której Inżynier wskaże wybranego przez siebie producenta.

2.2. Wymagania dotyczące materiału

Należy stosować papę zgrzewalną, która nie wymaga stosowania warstwy ochronnej izolacji. Papa powinna odpowiadać wymaganiom podanym w poniższej tabeli.

Tabela 1. Wymagania dla papy zgrzewalnej

Lp	Właściwość	Badanie wg	Jednostka	Wymaganie
1	Grubość materiału - grubość warstwy bitumu pod osnową	IBDiM*	mm	≥ 5
			mm	≥ 3
2	Szerokość arkusza papy	PN-90/B-04615	cm	100 ± 5
3	Szerokość krawędzi arkusza przeznaczony na styk poprzeczny	IBDiM*	mm	≥ 80
4	Masa jednostkowa	PN-90/B-B-04615	g/m ²	6300 ± 500
5	Siły zrywające przy rozciąganiu - wzdłuż - w poprzek	PN-90/B-04615	N/mm	≥ 12
6	Wydłużenie przy zerwaniu - wzdłuż - w poprzek	PN-90/B-04615	%	≥ 50
7	Wytrzymałość na rozdarcie - wzdłuż - w poprzek	DIN 53363	N/mm	≥ 30
8	Wytrzymałość na rozciąganie styków nakładkowych Napężenie ścinające	IBDiM*	N/mm ²	0,15
9	Prześlakliwość	PN-90/B-04615	MPa	$\geq 0,5$
10	Nasiakliwość - chwilowa - długotrwała	PN-90/B-04615 IBDiM*	%	$\leq 0,5$ < 1
11	Giętkość w niskich temperaturach	PN-90/B-04615 IBDiM*	temp. [°C] śr. wałka	0°C/φ 10

			ϕ [mm]	- 20°C/ ϕ 10
12	Przyczepność do podłoża betonowego	IBDiM*	N/mm	≥ 1
13	Odporność na działanie wysokiej temperatury (bez spłynięć)	PN-90/B-04615 IBDiM*	°C/h °C/h	100°C/2h 80°C/24h
14	Przyczepność warstwy wiążącej nawierzchni drogowej do hydroizolacji	Badanie poligonowe	MPa	$\geq 0,5$
15	Sprawdzenie odporności na przebicie (badanie dynamiczne)	IBDiM*	stopnie uszkodzenia 0 ÷ 5	wymagania w opisie badania

* Badanie wg IBDiM oznacza wg opracowania IBDiM *Metody badań i oceny izolacyjnych materiałów rolowych i mastyksów*

3. Sprzęt

Roboty wykonywane przy użyciu specjalistycznego sprzętu zgodnego z instrukcją producenta, zaakrobowaną przez IBDiM.

4. Transport

Rolki papy należy przewozić krytymi środkami transportowymi, układając je w pozycji stojącej na paletach.

5. Wykonanie robót

5.1. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty izolacyjne.

5.2. Zgodność z Dokumentacją Projektową

Izolacje powinny być wykonywane zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST.

5.3. Warunki układania izolacji

* Roboty izolacyjne należy wykonywać w okresie od 1 marca do 31 października przy dobrej pogodzie. Niedopuszczalne jest prowadzenie robót podczas opadów deszczu i mżawki, bezpośrednio po opadach oraz w czasie, gdy wilgotność względna powietrza jest większa niż 85%. Niedopuszczalne jest prowadzenie robót gdy temperatura powietrza jest niższa niż 5°C

* Roboty izolacyjne powinny być wykonywane bardzo starannie i przez przeszkolonych pracowników. Zwraca się uwagę iż wykonywanie poprawek na już ukończonych odcinkach jest bardzo pracochłonne i w przeważającej ilości wypadków prowadzi do powstania trwałych wad powłok izolacyjnych.

5.4. Podłoże pod izolację

- * Podłoże pod izolację powinno posiadać odpowiednie spadki, być gładkie, czyste i suche.
 - * Kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania płyty. Spadki poprzeczne - zarówno pod jezdnią jak i na chodnikach nie powinny być mniejsze niż 2%. Powierzchnię płyty powinno się wyrównywać podczas betonowania łatami wibracyjnymi. Odchylenie równości powierzchni zmierzone na łacie długości 4,0 m nie powinno przekraczać 1,0 cm.
 - * Gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybruszeń, wystających ziarn kruszywa i.t.p. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3 mm lub wgłębienia do 5 mm
 - * Powierzchnia pod izolację powinna być oczyszczona ze wszystkich części pylistych i złuszczeń, mleczka cementowego i zanieczyszczeń naniesionych podczas budowy. Oczyszczenie powierzchni wykonać należy przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem lub przez piaskowanie.
 - * Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione.
 - * Wilgotność betonu (2 cm poniżej powierzchni) nie może przekraczać 4%
 - * Wiek betonu podłoża - min. 21 dni
- Wytrzymałość podłoża betonowego wyznaczona metodą „pull-off” przy średnicy krawęża próbnego ϕ 50 mm powinna wynosić nie mniej niż 1,5 MPa.

5.5. Gruntowanie podłoża

Gruntowanie podłoża powinno się wykonać przy użyciu firmowego primera. Materiał gruntujący należy nanosić zgodnie z technologią wykonania podaną przez producenta i zaaprobowaną przez IBDiM. Należy zwrócić uwagę na wymagane zużycie primera na m² powierzchni normalnego, zwartego betonu, czas schnięcia zagruntowanych powierzchni i uzależnienie go od temperatury otoczenia (zwykle kiedy zagruntowana powierzchnia nie jest lepka, a primer nie brudzi ręki).

Jednorazowo można zagruntować tylko taką powierzchnię, która zostanie zaizolowana tego samego dnia. Powierzchnię zagruntowaną, nie zaizolowaną w ciągu tego samego dnia, należy ponownie zagruntować. Przed ułożeniem warstwy izolacyjnej nie dopuszcza się ruchu pieszego po zagruntowanych powierzchniach.

W przypadku gruntowania podłoża żywicami syntetycznymi przyczepność warstwy gruntującej do podłoża określona metodą „pull-off” powinna wynosić nie mniej niż 1,5 MPa.

5.6. Układanie izolacji

Układanie izolacji powinno odbywać się zgodnie z instrukcją producenta i aprobatą IBDiM. Warunkiem sprawnego układania izolacji jest posiadanie palnika na propan-butan o szerokości rolki papy izolacyjnej, oraz prostego narzędzia służącego do odwijania materiału izolacyjnego z rolki w czasie zgrzewania. Konieczne jest również zastosowanie ręcznego wałka celem lepszego dociskania świeżo zgrzanej izolacji.

Kalkulując ilość potrzebnego materiału należy przyjąć na obiektach mostowych bez krzywizn 15%, a na obiektach z krzywiznami do 20% więcej izolacji niż istniejąca powierzchnia. Zakład podłużny między dwoma sąsiednimi arkuszami izolacji nie powinien być węższy niż 8 cm, natomiast zakład czołowy między końcami rolek winien wynosić 15 cm.

Układanie izolacji rozpoczynamy od najniższego punktu obiektu posuwając się w górę tj. wykonujemy zawinięcia izolacji na głębokość 300 mm poza tylną krawędź obiektu mostowego.

Celem uniknięcia nałożenia się czterech warstw izolacji układamy całość długości rolki na przemian z połową jej długości, czyli dla przykładu 4 m długości arkusz jest układany po 80 cm lub odwrotnie.

Początek rolki mocujemy za pomocą ręcznego palnika a całą rolkę ustawiamy zgodnie z ukształtowaniem obiektu.

Zakończenie izolacji na powierzchniach pionowych (np. przy belce podporęczowej) należy wykonać przy użyciu arkusza o szerokości 50 cm (połowa szerokości rolki).

W przypadku jednak stosowania epoksydów izolacyjnych, papę układamy w odległości 1 cm od krawężnika, a następnie przy pomocy wałka malarskiego наносimy epoksyd na ścianę krawężnika i na położoną izolację (zakład 15 cm). Wymieniona odległość 1 cm jest ważna, aby zapewnić miejsce na wypływ rozgrzanego bitumu.

5.7. Podgrzewanie izolacji

Warunkiem skutecznego zgrzewania izolacji z podłożem jest wypływający bitum, który gwarantuje szczelne połączenie. Wytopiona masa bitumiczna powinna rozchodzić się poza obręb arkusza na odległość ca 1 ÷ 2 cm oraz na całej długości podgrzewanej rolki. Po nałożeniu izolacji należy w jak najszybszym terminie położyć zaprojektowaną nawierzchnię asfaltową.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Kontrola jakości

- * Sprawdzeniu jakości robót izolacyjnych podlegają wszystkie fazy i procesy technologiczne w trakcie ich prowadzenia.
- * Ze względu na techniczne znaczenie izolacji, zanikający charakter robót oraz dokumentacyjną formę protokołu - konieczny jest stały i bezpośredni nadzór nad robotami personelu technicznego budowy oraz Inżyniera.
- * W trakcie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu należy dokonywać kontroli zwracając szczególną uwagę na:
 - * Sprawdzenie materiałów na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy i innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z powołanymi normami i niniejszą ST. Materiały nie mające dokumentów stwierdzających ich jakość i budzące pod tym względem wątpliwości, powinny być poddawane badaniom przed ich zastosowaniem, a wynik badań odnotowany w Dzienniku Budowy
 - * Sprawdzenie równości powierzchni podkładu
 - * Sprawdzenie poprawności układania warstw. Każda warstwa izolacji powinna stanowić jednolitą, czystą powłokę przylegającą do powierzchni podkładu lub do uprzednio ułożonej warstwy
 - * Kontrola ilości ułożonych warstw i uzyskanie odpowiedniej sumarycznej grubości izolacji.

6.2. Opis badań

6.2.1. Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową należy przeprowadzać przez porównanie wykonanych robót izolacyjnych z Dokumentacją Projektową i opisem technicznym wg wymagań 5 niniejszej ST oraz stwierdzenie wzajemnej zgodności za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiaru wymiarów liniowych z dokładnością do 0,5 cm

6.2.2. Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzać na podstawie ich zaświadczeń jakości, zapisów w Dzienniku Budowy i innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz z normą PN-90/B-04615

„Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań” oraz opracowaniem IBDiM „Metody badań i oceny izolacyjnych materiałów rolowych i mastyksów”.

Materiały nie mające dokumentów stwierdzających ich jakość i budzące pod tym względem... wątpliwości powinny być poddane badaniom przed ich zastosowaniem, a wyniki badań odnotowane w Dzienniku Budowy.

6.2.3. Sprawdzenie powierzchni podkładu należy przeprowadzać za pomocą łąty o długości 4,0 m, przyłożonej w 3 dowolnie wybranych miejscach na każde 20 m² powierzchni podkładu i przez pomiar jego odchylenia od łąty z dokładnością do 1 mm na zgodność z wymaganiami 5.4 niniejszej ST.

Sprawdzenie wytrzymałości podłoża na odrywanie wykonywane metodą „pull-off” przy średnicy krążka próbnego ϕ 50 mm wg zasady: 1 oznaczenie na 25 m² izolowanej powierzchni i min 5 oznaczeń wg PN-92/B-01814.

Wyniki badań powinny być zgodne z przedstawionymi w p. 5.4 i 5.5. niniejszej ST.

6.2.4. Sprawdzenie warunków przystąpienia do robót należy przeprowadzać na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy na zgodność z wymaganiami pkt. 5.3 niniejszej ST.

6.3. Sprawdzenie prawidłowości wykonania robót

6.3.1. Sprawdzenie przylegania izolacji do podkładu należy przeprowadzać wzrokowo i za pomocą młotka drewnianego przez lekkie opukiwanie warstwy izolacji w 3 dowolnie wybranych miejscach na każde 10 - 20 m² powierzchni izolacji.

Charakterystyczny głuchy dźwięk świadczy o nieprzyleganiu i niezwiązaniu izolacji z podkładem.

6.3.2. Sprawdzenie prawidłowości ułożenia powłok bitumicznych należy przeprowadzać wzrokowo w czasie ich wykonywania, kontrolując stosowanie właściwych materiałów i liczbę ich warstw.

6.3.3. Sprawdzenie prawidłowości ułożenia powłok z materiałów rolowych należy przeprowadzać w trakcie wykonywania izolacji, kontrolując stosowanie właściwych materiałów, wielkość zakładów oraz dokładność przyklejenia do podłoża zgodnie z wymaganiami podanymi w niniejszej Specyfikacji Technicznej.

6.3.4. Sprawdzenie zabezpieczenia szczelin dylatacyjnych należy przeprowadzać w trakcie wykonywania izolacji, kontrolując zachowanie wymagań zabezpieczających dylatacje zgodnie z Dokumentacją Projektową.

6.3.5. Sprawdzenie osadzenia urządzeń odwadniających należy przeprowadzać w trakcie ich osadzania, kontrolując zachowanie wymagań podanych w Dokumentacji Projektowej.

6.3.6. Sprawdzenie zabezpieczenia elementów konstrukcyjnych należy przeprowadzać w trakcie wykonywania izolacji, kontrolując zachowanie wymagań podanych w Dokumentacji Projektowej.

6.4. Ocena wyników badań

Jeżeli badania przewidziane w 6.2. dadzą wynik dodatni - wykonanie robót izolacyjnych należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej ST.

W przypadku gdy choćby jedno z badań dało wynik ujemny, należy odbierane roboty izolacyjne uznać za niezgodne z wymaganiami niniejszej ST.

W razie uznania robót izolacyjnych za niezgodne z wymaganiami niniejszej ST, komisja przeprowadzająca badania powinna ustalić, czy należy całkowicie lub częściowo uznać roboty za niezgodne z wymaganiami niniejszej ST i nakazać ponowne ich wykonanie albo nakazać wykonanie poprawek, które doprowadzą do zgodności robót z wymaganiami niniejszej ST.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 m² powierzchni izolowanej płyty pomostowej.

8. Odbiór robót

- (1) Odbiory należy przeprowadzać dla każdej warstwy pokrycia osobno - przy czym sporządza się jeden protokół odbioru izolacji po wykonaniu powłoki izolacyjnej.
- (2) W protokole odbioru należy odnotować fakt dokonywania poprawek określając ich rodzaj i miejsce
- (3) Podstawą do odbioru robót izolacyjnych są badania obejmujące:
 - * sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową
 - * sprawdzenie materiałów
 - * sprawdzenie podłoża pod izolację
 - * sprawdzenie warunków prowadzenia robót
 - * sprawdzenie prawidłowości wykonanych robót.
- (4) Do odbioru robót Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć:
 - * protokoły badań kontrolnych lub zaświadczenie jakości materiałów
 - * protokoły odbiorów częściowych
 - * zapisy w Dzienniku Budowy

9. Podstawa płatności

Płaci się za wykonaną i odebraną ilość m² powierzchni izolowanej wg ceny jednostkowej, która obejmuje zakup i dostarczenie materiałów i pozostałych czynników produkcji, przygotowanie, oczyszczenie i zagruntowanie powierzchni betonu, ułożenie izolacji zgodnie z niniejszą ST i Dokumentacją Projektową. Cena uwzględnia również zakłady, odpady i ubytki materiałowe oraz oczyszczenie miejsca pracy, jak również wykonanie i rozbiórke niezbędnych rusztowań i pomostów roboczych.

10. Przepisy związane

- PN-69/B-10260 Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze*
PN-90/B-04615 Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań
PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie.
Konstrukcje betonowe i żelbetowe.
Metoda badania przyczepności połok ochronnych.

Metody badań i oceny izolacyjnych materiałów rolowych i mastyksów, IBDiM Warszawa
Tymczasowe wytyczne układania izolacji z papy zgrzewalnej na pomostach betonowych
mostów drogowych, IBDM, Warszawa, 1986

M.15.03.01. Nawierzchnia jezdni z betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwale warstwa wiążąca

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwale, na obiekcie mostowym i dojazdach *drogowej*

1.2. Zakres stosowania ST.

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

1.3. Zakres robót objętych ST.

Roboty, których dotyczy ST, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie warstwy wiążącej z betonu asfaltowego grubości 8,0 cm :

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Beton asfaltowy o zwiększonej odporności na odkształcenia trwale – mieszanka mineralno - bitumiczna zaprojektowana wg „Zasad projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwale”, informacje, instrukcje, Zeszyt 48, Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1995, Wyd. II uzupełnione.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

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

2. Materiały.

2.1. Rodzaje materiałów.

Do betonu asfaltowego należy stosować następujące materiały:

- grysy klasy I, gatunku 1, wg normy BN-84/6774-02,
- piasek łamany i kruszywo drobne granulowane ze skał magmowych wg normy BN-84/6774-02,
- mączka mineralna, wymagania jak dla wypełniacza podstawowego, wg normy PN-61/S/96504,
- lepiszcze bitumiczne – asfalt drogowy D-50 wg wymagań określonych w Tablicy 4,
- środki adhezyjne do asfaltu, które muszą posiadać Aprobatę Techniczną i atest producenta,
- dodatki modyfikujące asfalt, dla zapewnienia odporności mieszanki na odkształcenia trwale – wg „Tymczasowych Wytycznych Technicznych, polimeroasfalty Drogowe – IBDiM.

2.2 Kruszywo.

2.2.1. Grysy.

Wymagania dla grysów podano w Tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania podstawowe dla kruszywa łamanego – grysy.

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Kategoria ruchu Bardzo ciężki
1.	Scieralność w bębnie kulowym:	
	a) po pełnej liczbie obrotów, % ubytku masy nie więcej niż:	25
	b) po 1/5 pełnej liczby obrotów, % ubytku masy w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż:	25
2.	Nasiąkliwość w stosunku do suchej masy kruszywa, %, nie więcej niż:	
	- frakcja 4 – 6,3 mm,	1,5
	- frakcja powyżej 6,3 mm	1,2
3.	Odporność na działanie mrozu, % ubytku masy nie więcej niż:	2,0
4.	Odporność na działanie mrozu wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej, % ubytku masy nie więcej niż:	10,0
5.	Zawartość zanieczyszczeń obcych, % masy, nie więcej niż:	0,01
6.	Zawartość ziaren nieforemnych, % masy, nie więcej niż:	1,5
7.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych – barwa cieczy	nie ciemniejsza niż wzorcowa wg PN-78/B-06714

2.2.2. Kruszywo drobne łamane.

Wymagania dla kruszywa drobnego łamanego – piasku i kruszywa drobnego granulowanego podano w Tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania dla piasku łamanego i kruszywa drobnego granulowanego.

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania	
		Piasek łamany	Kruszywo drobne granul.
1.	Zawartość zanieczyszczeń obcych, % masy, nie więcej niż:	0,1	0,1
2.	Wskaźnik piaskowy, nie mniejszy niż: - dla kruszywa z wyjątkiem wapieni - dla kruszywa z wapieni	65	65
		40	40
3.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy	wzorcowa wg PN-78/B-06714	
4.	Zawartość nadziarna, % masy, nie więcej niż:	15	15
5.	Zawartość frakcji 2,0 - 4,0 mm, % masy, powyżej:	-	15

2.3. Wypełniacz.

Do mieszanek mineralno-bitumicznych wytwarzanych na gorąco należy stosować wypełniacz podstawowy, zgodnie z wymaganiami normy PN-61/S-96504. Wypełniacz powinien spełniać wymagania podane w Tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania dla wypełniacza.

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania
1.	Zawartość cząstek mniejszych od, % masy, nie mniej niż:	
	- 0,3 mm,	100
	- 0,074 mm.	80
2.	Wilgotność, % nie więcej niż:	1,0
3.	Powierzchnia właściwa, cm ² /g	2500 - 4500

2.4. Lepiszcz.

2.4.1. Asfalt.

Do wytwarzania mieszanki betonu asfaltowego należy stosować asfalt D-50. Wymagania dla asfaltu podano w Tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania dla asfaltu.

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania	
		D 50	D 70
1.	Penetracja w temp. 25°C przy całkowitej masie 100 g (obciążnik, sworzeń, uchwyt igły), 5 sek., 10 ⁻¹ mm	45-56	
2.	Temperatura mięknięcia, °C	50-58	
3.	Temperatura łamliwości, nie więcej niż, °C	- 11	
4.	Temperatura zapłonu, °C, nie mniej niż	220	
5.	Ciągliwość w 25°C, nie mniej niż	100	
6.	Zawartość składników nierozpuszczalnych w benzynie, % nie więcej niż	1	
7.	Zawartość parafiny, % masy, nie więcej niż	1	
8.	Indeks penetracji, nie mniej niż	- 0,8	
9.	Lepkość dynamiczna w 60°C, Pas nie mniej niż	400	
10.	Temperatura łamliwości po starzeniu, nie więcej niż, °C	- 8	
11.	Spadek penetracji po starzeniu w 25°C, nie więcej niż	37	

2.4.2. Emulsja asfaltowa.

W przypadku układania warstwy wiążącej na podłożu bitumicznym (np. warstwa ochronna z asfaltu piaskowego, podłoże należy skropić emulsją asfaltową kationową w ilości 0,3 – 0,4 kg/m². Lepiszczce powinny posiadać Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM oraz atest producenta.

2.5. Dostawa materiałów.

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót zgodnie z ustaleniami określonymi w ST M.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia ilościowego i jakościowego odbioru dostaw poszczególnych asortymentów materiałów oraz wykonywania badań kontrolnych. Pochodzenie i jakość materiałów powinny być wcześniej zaaprobowane przez Inspektora Nadzoru na podstawie wyników badań kontrolnych. Zmiana producenta lepiszcza jak i zmiana źródła pozyskania kruszyw w trakcie trwania robót, powinna być zgłoszona Inspektorowi Nadzoru i wymaga opracowania nowej recepty na masę betonu asfaltowego.

2.6. Składowanie materiałów.

2.6.1. Składowanie kruszyw.

Warunki składowania, lokalizacja i parametry techniczne składowiska powinny uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

Sposób składowania musi zabezpieczać kruszywa przed zanieczyszczeniem i przemieszaniem z innymi asortymentami materiału kamiennego.

Powierzchnia składowania powinna zapewniać możliwości zgromadzenia materiałów w ilościach zabezpieczających ciągłość produkcji.

2.6.2. Składowanie wypełniacza.

Warunki składowania, lokalizacja i parametry techniczne składowiska powinny uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru. Sposób składowania musi zabezpieczyć przed zawilgoceniem, zbrzyleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz należy przechowywać w silosach stalowych w ilościach zabezpieczających ciągłość produkcji.

2.6.3. Składowanie lepiszcza.

Warunki składowania, lokalizacja i parametry techniczne składowiska powinny uzyskać akceptację Inspektora nadzoru. Lepiszczce należy przechowywać w zbiornikach stalowych wyposażonych w urządzenia grzewcze i zabezpieczonych przed dostępem wody i zanieczyszczeniem. Dopuszcza się przechowywanie lepiszcza w zbiornikach betonowych lub murowanych, przy zachowaniu takich samych wymagań jak dla zbiorników stalowych. Zabrania się podgrzewania zbiorników na lepiszcze bezpośrednio płomieniem. Ilość lepiszcza powinna zabezpieczać ciągłość produkcji.

3. Sprzęt.

3.1. Wytwórnia masy.

Wydajność wytwórni musi zabezpieczać zapotrzebowanie na masę dla danej budowy. Wytwórnia powinna być wyposażona w urządzenia automatycznego sterowania produkcją oraz w zasobnik do czasowego magazynowania masy.

Wykonawca musi posiadać świadectwo dopuszczenia wytwórni do ruchu przez inspekcję sanitarną i władze ochrony środowiska. Wytwórnia powinna być zlokalizowana nie dalej jak 30 km od miejsca wbudowania masy.

3.2. Sprzęt do wbudowania masy.

3.2.1. Układarka mechaniczna o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni, wyposażona w automatyczne sterowanie umożliwiające ułożenie warstwy o założonej grubości zgodnie z projektowaną niweletą nawierzchni. Układarka musi posiadać podgrzewaną deskę wibracyjną. Wskazana układarka o parametrach pozwalających na wbudowanie masy szerokością 10 m.

3.2.2. Sprzęt do zagęszczania.

- walce stalowe średnie,
- walce gładkie wibracyjne,
- walce ogumione ciężkie o regulowanym ciśnieniu w oponach.

3.3. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni.

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiarkei wyposażonej w urządzenia pomiarowe pozwalające na kontrolę i regulację temperatury, ciśnienia, obrotów pompy dozującej lepiszcze, prędkość jazdy, ilość rozkładanego lepiszcza. Zbiornik na lepiszcze powinien być izolowany termicznie. Skrapiarkei powinna zapewniać rozkładanie lepiszcza z tolerancją $\pm 10\%$ w stosunku do ilości założonej.

3.4. Sprzęt do czyszczenia warstw nawierzchni.

Do oczyszczenia warstw nawierzchni należy stosować następujący sprzęt:

- szczotki mechaniczne,
- sprężarki,
- zbiorniki z wodą,
- szczotki ręczne,
- lub inny sprzęt zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

4. Transport.

4.1. Transport kruszywa.

Transport kruszywa środkami transportowymi samowyladowczymi w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem.

4.2. Transport wypełniacza.

Transport wypełniacza luzem w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich. Transport powinien być zabezpieczony przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem.

4.3. Transport lepiszcza.

4.3.1. Asphalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodowych izolowanych zaopatrzonych w urządzenia grzewcze i zawory spustowe.

4.3.2. Transport emulsji.

Transport emulsji powinien odbywać się w cysternach samochodowych. Cysterny do przewozu emulsji powinny być podzielone przegrodami, dzielącymi je na komory o pojemności nie większej niż 1 m³, a każda przegroda powinna mieć wykroje umożliwiające przepływ emulsji. Dopuszcza się stosowanie beczek lub innych pojemników stalowych. Wszelkie pojemniki do transportu i składowania emulsji powinny być czyste i nie zawierać resztek innych lepiszczy.

4.4. Transport mieszanki.

Środki adhezyjne przewozić w autocysternach lub pakowane w beczki polietylenowe albo blaszane ocynkowane. Beczki należy przewozić krytymi środkami transportowymi.

4.5. Transport mieszanki.

Transport mieszanki do miejsca wbudowania powinien spełniać następujące warunki:

- do transportu należy używać wyłącznie samochodów samowyladowczych,
- samochody powinny być wyposażone w plandeki, którymi się pokrywa mieszankę w czasie transportu, jak i oczekiwania na rozładunek,
- transport powinien być takiej ładowności i tak zorganizowany, aby nie dopuścić do spadków temperatury przewożonej mieszanki z wytwórni do miejsca wbudowania poniżej 10% temperatury wyjściowej.

5. Wykonywanie robót.

5.1. Projektowanie, wytwarzanie i wbudowanie mieszanki.

5.1.1. Projektowanie mieszanki i opracowanie recepty.

Za wykonanie recepty laboratoryjnej odpowiada Wykonawca robót, który przedstawia ją Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia. Recepta powinna być opracowana dla konkretnych materiałów zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru do wbudowania i przy wykorzystaniu reprezentatywnych próbek tych materiałów. Recepta powinna być przedstawiona Inspektorowi Nadzoru w terminie 14 dni przed rozpoczęciem robót. Wymagania dla betonu asfaltowego BA 0/12,8 podano w Tablicy 5.

Lp.	Wyszczególnienie składników i właściwości	Wymagania
1.	Uziarnienie mieszanki mineralnej przechodzi przez oczko sita: %, mm # 12,8 mm # 9,6 mm # 6,3 mm # 4,0 mm # 2,0 mm (zawartość frakcji grysowej) # 0,85 mm # 0,42 mm # 0,18 mm # 0,075	100 75 – 100 57 – 75 48 – 60 35 – 48 (52 – 64) 25 – 35 18 – 27 12 – 17 7 – 9
2.	Rodzaj i zawartość asfaltu w stosunku do masy mieszanki mineralno-asfaltowej, %	D-50 4,8 – 5,8
3.	Przeźroczliwość, % V/V poniżej	3,0
4.	Wypełnienie lepisszczem przestrzeni między ziarnami zagęszczonej mieszanki, %, V/V	78 – 86
5.	Moduł sztywności wg metody pełzania pod obciążeniem statycznym, 0,1 MPa, po 1h, +40°C MPa, nie mniej niż	14,0
6.	Stabilność wg Marshalla w 60°C	10,0
7.	Odształcenie wg Marshalla w 60°C	2,5 – 4,0
8.	Stosunek stabilności do odształcenia wg Marshalla, kN, mm*)	2,5 – 4,0
9.	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %, nie mniej niż	98

*) – właściwości zalecane

Badanie modułu sztywności jest wykonywane na etapie projektowania recepty laboratoryjnej.

5.1.2. Wytwarzanie mieszank.

Wytwórnia zgodnie z p. 1.3. musi posiadać pełne wyposażenie gwarantujące właściwą jakość wytwarzanej mieszanki. Nie dopuszcza się do ręcznego sterowania produkcją. Mieszanki mineralno – bitumiczne wytwarzane i wbudowywane na gorąco można produkować w sezonie od 15 kwietnia do 15 września. Ewentualne przedłużenie tego okresu może nastąpić po wyrażeniu zgody przez Inspektora Nadzoru w przypadku stwierdzenia dobrych warunków pogodowych tj. temperatury otoczenia ponad 10°C. Produkcja może odbywać się jedynie na podstawie recepty laboratoryjnej opracowanej przez Wykonawcę i zatwierdzonej przez Inspektora Nadzoru. Produkcja mieszanki może zostać rozpoczęta na wniosek Wykonawcy po wyrażeniu zgody przez Inspektora Nadzoru. Temperatura wytworzenia mieszanki a asfaltem D-50 powinna być w granicach 150-170°C (bezpośrednio przed wysyłką).

Automatyczne dozowanie składników powinno się odbywać z dokładnością %, w stosunku do masy zarobu:

- dla kruszywa $\pm 2,5$ %
- dla wypełniacza $\pm 1,0$ %
- dla lepisszcza $\pm 0,3$ %.

5.1.3. Wbudowanie mieszanki.

5.1.3.1. Warunki atmosferyczne.

Wbudowanie mieszanki powinno się odbywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych tj. przy suchej i ciepłej pogodzie w temperaturze otoczenia powyżej 10°C. Zabrania się układania mieszank w czasie opadów deszczu.

5.1.3.2. Oczyszczanie warstw nawierzchni.

Podłoże warstwy ścieralnej BA 0/12,8 będzie stanowić warstwa wiążąca. Warstwa wiążąca powinna być oczyszczona z luźnego materiału, błota i kurzu przy użyciu szczotek mechanicznych, a w razie potrzeby wody pod ciśnieniem. W miejscach trudno dostępnych należy stosować szczotki ręczne.

5.1.3.3. Skropienie warstw nawierzchni.

Do skropienia warstwy wiążącej po jej oczyszczeniu należy stosować emulsję asfaltową kationową szybkozspadową jak w p. 2.4.2.

5.1.3.4. Układanie.

Warstwę wiążącą należy ułożyć bezpośrednio na hydroizolacji płyty betonowej ustroju niosącego obiektu mostowego. Wykonawca opracuje i przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji robót przewidzianych w ST do wykonania, w sposób zabezpieczającym przed uszkodzeniem hydroizolacji.

5.1.3.5. Zagęszczenie.

Wskaźnik zagęszczenia betonu asfaltowego powinien być zgodny z Tablicą 5.

5.2. Wykonanie uszczelnień wzdłuż krawężników.

Po wykonaniu warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego BA 0/12,8 należy przy krawężnikach i przy dylatacjach wyfrezować w sposób ciągły nie naruszający izolacji, szczelinę szerokości 2 cm i głębokości 5 cm. Wyfrezowaną szczelinę należy starannie oczyścić z zabrudzeń i luźnych cząstek za pomocą drucianych szczotek, a następnie przedmuchać sprężonym powietrzem. Natychmiast po oczyszczeniu szczelinę należy wypełnić masą uszczelniającą jak w p. 2.5.

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Badania w czasie bieżących dostaw materiałów.

Badania sprawdzające należy wykonywać dla każdej dostawy kruszywa, wypełniacza i lepiszcza na próbkach reprezentatywnych w następującym zakresie:

Grysy:

- uziarnienie
- zawartość ziaren mniejszych niż 0,075 mm
- kształt ziaren
- ścieralność w bębnie kulowym.

Piasek łamany i kruszywo drobne granulowane:

- uziarnienie
- zawartość części mniejszych niż 0,75 mm
- wskaźnik piaskowy.

Wypełniacz mineralny:

- uziarnienie.

Asfalt:

- penetracja w temperaturze 25°C
- temperatura mięknięcia według P i K.

6.2. Badania w czasie produkcji masy.

W czasie produkcji mieszanki należy kontrolować:

- sprawność urządzeń wytwórni i maszyn współpracujących,
- temperaturę kruszywa, lepiszcza i gotowej mieszanki minimum co 0,5 godziny,
- skład mieszanki mineralno-bitumicznej przez wykonanie ekstrakcji,

- skład granulometryczny mieszanki mineralnej.

Ekstrakcję mieszanki mineralno-bitumicznej należy wykonywać minimum raz dziennie przy produkcji wytwórni 500 Mg i dwa razy dziennie przy produkcji powyżej 500 Mg. -Próbkę należy pobierać w miejscu wbudowania po rozłożeniu przez układarkę. Część próbki o masie 1000 g należy przeznaczyć do ekstrakcji, a część do wykonania wzorcowych próbek Marshalla. W wyniku przeprowadzonej ekstrakcji oblicza się zawartość asfaltu, a kruszywo zostaje przesiane w celu kontroli składu granulometrycznego. Do próbek Marshalla należy -ustalić:

- gęstość pozorną,
- stabilność i odkształcenie wg BN-70/8931-09.

6.3. Dopuszczalne tolerancje dla składników betonu asfaltowego BA 0/12,8.

Dopuszczalne odchylenia od składu projektowanego mogą być następujące:

- zawartość asfaltu $\pm 0,3\%$
- zawartość składników mineralnych:

zawartość poniżej sita 0,075	-	$\pm 1,2 \%$
zawartość na sicie 0,18 mm	-	$\pm 1,5 \%$
zawartość na sicie 0,42 mm	-	$\pm 2,0 \%$
zawartość na sicie 2,0 mm	-	$\pm 3,0 \%$
zawartość na sicie 10,0 mm	-	$\pm 3,5 \%$
zawartość nadziarna	-	$< 8 \%$

Dopuszczalne odchylenia krzywej uziarnienia mieszanki wbudowanej odnosi się do uziarnienia projektowanego wg recepty. Odchylenie zawartości któregośkolwiek ze składników od składu projektowanego nie powinno powodować zmniejszenia modułu sztywności mieszanki poniżej wartości wymaganych w Tabelicy 5.

6.4. Badania w czasie układania nawierzchni.

W czasie układania nawierzchni należy kontrolować:

- dokładność spryskania podłoża emulsją,
- sprawność układarki,
- temperaturę zagęszczanej mieszanki,
- prawidłowość pracy walców,
- prawidłowość wykonania złączy podłużnych i poprzecznych, które powinny być ściśle związane, jednorodne z nawierzchnią i nie powodować nierówności.

6.5. Badania i pomiary wykonanej warstwy.

Badanie zagęszczenia.

Zagęszczenie warstwy należy sprawdzić na próbkach wyciętych z nawierzchni. W tym celu przed ułożeniem masy należy wytypować miejsca pobrania i umieścić w nich przekładkę z materiału odpornego na temperaturę. Próbki należy wycinać w czasie niższych temperatur otoczenia, najlepiej w godzinach porannych przy użyciu wiertnicy mechanicznej. Należy pobrać 2 próbki dla jednego obiektu. Wskaźnik zagęszczenia oblicza się przez porównanie gęstości pozornej próbki wyciętej z nawierzchni do średniej gęstości pozornej próbki wzorcowej zagęszczonej wg metody Marshalla. Wymaganą wartość wskaźnika zagęszczenia podano w Tabeli 5.

6.5.2. Równość wykonanej warstwy.

Pomiar równości podłużnej należy wykonać w sposób ciągły przy pomocy planografu. Równość poprzeczną należy kontrolować 4-metrową fatą co 15m, lecz nie rzadziej niż 4 pomiary dla jednego obiektu. Dopuszczalne tolerancje w równości warstwy – 4 mm.

6.5.3. Grubość warstwy.

Grubość warstwy powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową. Kontrolę grubości ułożonej warstwy przeprowadza się przy okazji wycinania próbek w celu badania zagęszczenia wg pkt. 6.5.1. Dopuszcza się tolerancję w grubości warstwy ± 5 mm.

6.5.4. Szerokość warstwy.

Szerokość warstwy powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową. Sprawdzenie szerokości wykonuje się przez pomiar bezpośredni taśmą mierniczą.

6.5.5. Zawartość wolnej przestrzeni.

Kontrolę zawartości wolnej przestrzeni należy przeprowadzić zgodnie z PN-67/S-04001 na próbkach wyciętych z nawierzchni. Wymaganą zawartość wolnej przestrzeni podano w tablicy 5.

6.5.6. Rzędne niwelety.

Niweleta ułożonej warstwy powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową. Sprawdzenie zgodności rzędnej niwelety należy wykonać niwelatorem na odcinkach ustalonych z Inspektorem Nadzoru lub co 15 m, lecz nie mniej niż 4 pomiary dla jednego obiektu. Dopuszczalna tolerancja w rzędnych niwelety wynosi ± 5 mm.

6.5.7. Spadek poprzeczny.

Spadek poprzeczny nawierzchni powinien być zgodny z Dokumentacją Projektową. Różnice wartości wykonanych spadków poprzecznych w stosunku do projektowanych nie powinny przekraczać wartości bezwzględnej spadku o $\pm 0,2$ %.

6.5.8. Stan zewnętrzny nawierzchni.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego nawierzchni należy wykonać przez bezpośrednie oględziny.

Należy ocenić:

- jednorodność powierzchni warstwy,
- szczelność nawierzchni w miejscu połączeń (styk podłużny z krawężnikiem, urządzenia obce, styki podłużne i poprzeczne nawierzchni),
- spływalność wody po powierzchni warstwy (brak miejsc bezodpływowych).

7. Obmiar robót.

Jednostką obmiaru jest 1 m^2 warstwy wiążącej z betonu asfaltowego o grubości wg p. 1.3. Powierzchnię określa się jako iloczyn szerokości obiektu przez sumę całkowitej długości obiektu i części długości płyt przejściowych.

8. Odbiór robót.

Roboty podlegają odbiorowi według zasad określonych w ST M.00.00.00. „Wymagania ogólne”. Odbioru robót należy dokonać na podstawie sprawdzeń wyników, obserwacji przebiegu robót oraz komisyjnej oceny jakości. W przypadku stwierdzenia usterek Inspektor Nadzoru ustali zakres wykonania robót poprawkowych, które Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inspektorem Nadzoru.

9. Podstawa płatności.

Zastępcza M.15.03.03. „Warstwa wiążąca”.

Płaci się za wykonaną i odebraną ilość m^2 warstwy wiążącej o grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową według oceny jednostkowej, która obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- transport mieszanki z wytwórni do miejsca wbudowania,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych,
- oczyszczenie miejsca pracy.

10. Przepisy związane.

- PN-73/C-04021 Przetwory naftowe. Oznaczenia temperatur mięknięcia asfaltów metodą

„Pierścień i kula”.

- BN-71/6771-02 Masy bitumiczne. Asfaltowa emulsja kationowa.
- PN-74/S-96022 Nawierzchnie z betonu asfaltobetonu.
- BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni i podłoża przez obciążanie płytą.
- Technologia robót drogowych w latach 1987-1990 „Wytyczne” opracowana przez Ministerstwo Komunikacji – Generalną Dyрекcją Dróg Publicznych.
- IBDiM. Metody badań i oceny izolacyjnych materiałów rolowych i mastyksów. Warszawa, grudzień 1991 r.

M.15.03.03. Nawierzchnia jezdni z betonu asfaltowego z mieszanki grysowo-mastyksowej (SMA) warstwa ścieralna

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstwy ścieralnej typu SMA o uziarnieniu $0 \div 12,8\text{mm}$ i grubości 3 cm .

1.2. Zakres stosowania ST.

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

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie przy wykonywaniu warstwy ścieralnej z mieszanki SMA

1.4. Określenia podstawowe.

1.4.1. Mieszanka SMA - mieszanka mineralno-asfaltowa składająca się z gysu, piasku łamanego, wypełniacza, asfaltu i stabilizatora, dobrych w odpowiednich proporcjach ilościowych, wytworzona, układana i zgęszczona na gorąco.

1.4.2. Stabilizator - dodatek, np. polimer, włókna celulozowe, mineralne, zmniejszający spływ mastyksu z powierzchni grysów w gorącej mieszance mineralno-asfaltowej.

1.4.3. Środek adhezyjny - substancja powierzchniowo czynna dodawana do lepiszcza w celu zwiększenia jego przyczepności do kruszywa.

Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

2. Materiały.

Do wytworzenia mieszanki SMA warstwy ścieralnej $0 \div 12,8$ należy stosować:

- asfalt modyfikowany przeznaczony do mieszanek SMA, posiadający Aprobata Techniczną,
- kruszywo łamane granulowane wg normy BN-B-11112, kl. I gat. I (zalecane grysy o różnej ścieralności i poierowalności),
- wypełniacz mineralny - podstawowy wg normy PN-S-96504,
- stabilizator mastyksu (np. włókna celulozowe w różnej postaci), posiadający Aprobata Techniczną,
- taśma bitumiczna do łączenia spoin o szerokości 5 cm i grubości ok. 5 mm - posiadająca Aprobata Techniczną.

2.1. Wymagania podstawowe dla kruszyw granulowanych..

2.1.1. Wymagania podstawowe dla grysów.

Lp.	Właściwości	Wymagania
1.	Ścieralność w bębnie Los Angeles, % ubytku masy, nie więcej niż:	25
	a) po pełnej liczbie obrotów, b) po 1/5 pełnej liczby obrotów, w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów.	25
2.	Nasiąkliwość, %, nie więcej niż:	
	a) dla kruszywa ze skał magmowych i przeobrażonych,	1,5
	- frakcja 4 – 6,3 mm,	1,2
	- frakcja > 6,3 mm,	2,0
b) dla kruszywa ze skał osadowych.	2,0	
3.	Mrozoodporność, % ubytku masy nie więcej niż:	2,0
4.	Mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej, % ubytku masy nie więcej niż:	10
5.	Zawartość zanieczyszczeń obcych, % masy, nie więcej niż:	0,1
6.	Zawartość ziaren nieforemnych, % masy, nie więcej niż:	25
	- dla frakcja 4 – 6,3 mm, - dla frakcja > 6,3 mm.	15
7.	Zawartość ziaren < 0,075 mm, % masy, nie więcej niż:	2
	- w grysie 4 – 6,3 mm,	1,5
	- w grysie > 6,3 mm.	8
8.	Zawartość nadziarna, % masy, nie więcej niż:	10
9.	Zawartość podziarna, % masy, nie więcej niż:	10
10.	Zawartość frakcji podstawowej dla frakcji i grup frakcji, % masy, nie mniej niż:	85
11.	Przyczepność do bitumu, co najmniej.	80%

2.1.2. Wymagania dodatkowe dla grysów.

- a). w przypadku stosowania grysów bazaltowych nie powinny one wykazywać oznak zgorzeli słonecznej i zmian natury chemicznej - wymagane badanie kruszywa pod kątem występowania zgorzeliny,
b). dla grysów granitowych dopuszcza się ścieralność po pełnej liczbie obrotów do 35 %.

2.1.3. Wymagania dla piasku łamanego i mieszanki drobnej granulowanej.

Lp.	Właściwości	Wymagania, % m/m	
		Piasek łamany 0,075-2mm	Kruszywo drobne granul. 0,075-4mm
1.	Zawartość zanieczyszczeń obcych, 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.	65 55	65 55
3.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych,	Barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa	Barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa
4.	Skład ziarnowy:		
	a) zawartość nadziarna, nie więcej niż: b) zawartość frakcji 2,0 - 4,0 mm, powyżej:	15 -	15 15
5.	Zawartość ziaren < 0,075 mm	5 - 7	- 7

2.2. Wymagania dla wypełniacza podstawowego.

Zawartość węgla wapnia CaCO_3 w skale stanowiącej surowiec do produkcji wypełniacza powinna być nie mniejsza niż 90%.

Lp.	Wymagania	Wypełniacz
1.	Zawartość ziaren mniejszych od:, nie mniej niż: - 0,3 mm, nie mniej niż, - 0,075 mm, % masy, nie mniej niż.	100 80
2.	Wilgotność, % nie więcej niż:	1,0
3.	Powierzchnia właściwa, cm^2/g	2500 - 4500

2.3. Wymagania dla asfalt modyfikowanego.

Wymagania jest Aprobata Techniczna IBDiM z zaznaczeniem, że asfalt przeznaczony jest do mieszanek SMA na warstwy ścieralne dróg o ruchu bardzo ciężkim. Zakres wymagań i temperatur dla asfaltu modyfikowanego powinien być zgodny ze świadectwem producenta i Aprobata Techniczną.

2.4. Wymagania dla stabilizatora mastyksu.

Wymagana jest Aprobata Techniczną IBDiM. Ilość stabilizatora należy ustalić na etapie projektowania mieszanki mineralno-bitumicznej.

3. Sprzęt.

3.1. Wytwórnia mieszanek mineralno - bitumicznych.

Wytwórnia powinna być w pełni zautomatyzowana, z rejestrem komputerowym dającym możliwość kontroli w każdym etapie cyklu technologiczno, o wydajności co najmniej 30 Mg/godzinę. Wszystkie urządzenia pomiarowe powinny posiadać aktualne świadectwa uwierzytelnienia.

Wykonawca ma obowiązek przedstawić Inspektorowi Nadzoru świadectwo dopuszczenia Wytwórni do ruchu wydane przez Inspekcję Sanitarną i władze ochrony środowiska.

3.2. Układarka mechaniczna o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni, z automatycznym sterowaniem, pozwalającym na ułożenie warstwy z założonej grubości i szerokością, podgrzewaną płytą wibracyjną do wstępnego zagęszczania.

3.3. Walce stalowe gładkie z wibracją, średnie i ciężkie, walce ogumione ciężkie.

3.4. Drobnny sprzęt pomocniczy.

3.5. Cysterna na wodę.

4. Transport.

Do przewożenia mieszanki bitumicznej służą samochody samowyladowcze posiadające pokrowce brezentowe.

Czas transportu mieszanki na budowę nie powinien przekraczać 1 godz.

Powierzchnia wewnętrzna skrzyni samochodów przed załadunkiem musi być spryskana środkami zapobiegającymi przyklejaniu się mieszanki.

Skrzynie samochodów wywrotek muszą być dostosowane do współpracy z układarką w czasie rozładunku, kiedy układarka pcha przed sobą wywrotkę.

5. Wykonanie robót.

5.1. Projektowanie mieszanki SMA.

Wykonawca ma obowiązek opracowania recepty laboratoryjnej i przedstawienia jej do zatwierdzenia Inspektorowi Nadzoru co najmniej 2 tygodnie przed planowanym wykonaniem odcinka próbnego.

5.1.1. Projektowanie mieszanki mineralnej.

a) krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna przebiegać w obszarze dobrego uziarnienia.

Wymiar oczek sit #, mm	Mieszanka SMA 0 - 12,8 mm
Przechodzi przez oczko sita, % w m/m:	
16	100
12,8	90 - 100
9,6	60 - 87
8,0	50 - 77
6,3	40 - 65
4,0	28 - 40
2,0	20 - 30
(zawartość frakcji grysowej)	(70 - 80)
0,85	11 - 22
0,42	10 - 21
0,30	9 - 19
0,18	9 - 18
0,15	9 - 17
0,075	8 - 613
Orientacyjna zawartość asfaltu w mieszance mineralno - asfaltowej, % m/m	5,5 - 6,8

b) wypełniacz powinien pochodzić głównie z mączki wapiennej. Przy dobieraniu składu mieszanki należy uwzględnić zwiększony w procesie suszenia i przesiewania (min. 50 %) ubytek pyłów pochodzących z kruszywa.

5.1.2. Projektowanie ilości lepiszcza.

W celu ustalenia ilości lepiszcza w projektowanej mieszance SMA należy:

- wykonać 3 serie próbek wg metody Marshalla (po 3 próbki w każdej) z zaprojektowanej mieszanki mineralnej z różną zawartością lepiszcza (zaprojektowana oraz $\pm 0,3\%$),
- próbki powinny być zagęszczane w jednakowej temperaturze ($155^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}$), w czasie 2 minut, stosując po 50 uderzeń na każdą stronę próbki,
- określić dla każdej serii próbek średnią wartość wolnej przestrzeni,
- ocenić makroskopowo wygląd próbek, na powierzchni powinny być widoczne grysy, a mastyks powinien tylko częściowo wypełniać przestrzeń między nimi,
- przyjąć do realizacji wariant o zawartości niewypełnionej wolnej przestrzeni zbliżonej do 3%. W przypadku, gdy zawartość niewypełnionej wolnej przestrzeni jest mniejsza od 2% lub większa od 4%, uziarnienie zaprojektowanej mieszanki mineralnej należy skorygować, a badanie powtórzyć.

5.1.3. Ustalenie optymalnej ilości stabilizatora.

Ilość stabilizatora w mieszance SMA należy ustalić laboratoryjnie metodą splywności Schellenberga. Splywność nie może być większa niż 0,3%.

- Opis metody znajduje się w "Zasadach wykonywania nawierzchni z mieszanki SMA", wydanie II uzupełnione, IBDiM Warszawa 1995 r. Zeszyt 49.

5.1.4. Wymagania wobec mieszanki mineralno - asfaltowej oraz warstwy ścieralnej SMA.

Lp.	Właściwości	Wymagania
1.	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla (zagęszczonych $2*50$), % v/v	2,0 - 4,0
2.	Wolna przestrzeń w zagęszczonej warstwie, % v/v	2,0 - 6,0
3.	Moduł sztywności, MPa (formowanie laboratoryjne)	$\geq 14,0$
4.	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	$> 98,0$

5.2. Wytwarzanie mieszanki SMA.

Mieszankę SMA należy produkować w wytwórni mieszanek asfaltowych, przestrzegających zasad:

- temperatura wytwarzania i wbudowania mieszanki powinna być dostosowana do rodzaju lepiszcza,
- stabilizator powinien być dozowany do mieszalnika przed podaniem kruszywa i asfaltu, lub do grysów do pojemnika wagi w czasie ich odważania,
- czas mieszania powinien być stały, zgodny z receptą dla stosowanego stabilizatora.

Proces mieszania składników mieszanki SMA obejmuje następujące fazy:

- dozowanie na sucho mieszanki mineralnej z dodatkiem stabilizatora 5-15 sek,
- dozowanie lepiszcza ok. 20 sek,
- mieszanie mieszanki mineralno-bitumicznej z dodatkami 5-10 sek,

Mieszanki SMA nie powinno się produkować na zapas z uwagi na możliwość rozsegregowania.

5.3. Podłoże.

Podłożem dla układanej warstwy ścieralnej SMA jest ułożona warstwa wiążąca. Podłoże przed ułożeniem warstwy ścieralnej zostanie oczyszczone i skropione asfaltową emulsją kationową szybko rozpadową zgodnie z ST M.15.03.03. Powierzchnie krawężników do wysokości układania mieszanki należy pokryć emulsją. Brzegi urządzeń infrastruktury technicznej (kratki ściekowe, włazy itp.) powinny być zabezpieczone taśmą bitumiczną.

5.4. Odcinek próbny.

Potrzebę wykonania odcinka próbnego Wykonawca uzgodni z Inspektorem Nadzoru. Odcinek ten powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru.

5.5. Wbudowanie mieszanki.

5.5.1. Warunki ogólne.

Mieszanka SMA musi być wbudowana mechanicznie, w sposób ciągły, bez przerw, układarką z włączoną wibracją. Elementy układarki rozkładające i dogęszczające mieszankę powinny być podgrzane przed rozpoczęciem robót. Roboty powinny odbywać się w sprzyjających warunkach atmosferycznych (sucho, temperatura otoczenia powyżej 15 ° C).

5.5.2. Układanie mieszanki.

Szerokość robocza układarki powinna być zgodna z zaprojektowaną szerokością pasa (dopuszcza się stosowania dwóch układarek pracujących równocześnie, z przesunięciem). Nie dopuszcza się rozrzucania łopata luźnej mieszanki na ułożonej warstwie. Jeżeli za układarką wystąpił w ułożonej warstwie wysięk lepiszcza w postaci plamy, to mieszankę w tym miejscu należy natychmiast wybrać łopata i uzupełnić nową.

5.5.3. Zagęszczenie mieszanki.

Rozłożona mieszanka mineralno-bitumiczna powinna być zagęszczana walcami stalowymi gładkimi bez wibracji, a ilość wody na powierzchni kół walców powinna być ograniczona do niezbędnego minimum. Zagęszczenie nie powinno powodować wciskania się zaprawy na powierzchnię. Objawy takie powinny być sygnałem do przeanalizowania przyczyn ich powstawania i natychmiastowego ich usunięcia (nieodpowiedni skład mieszanki, za wysoka temperatura mieszanki, zbyt intensywne zagęszczanie, postój układarki lub inne). Ilość przejść walca musi być ustalona na odcinku próbnym.

5.5.4. Wykonanie złączy.

Połączenia działek roboczych należy wykonać wyłącznie przy użyciu taśmy bitumicznej przeznaczonej do tych celów (stosować zgodnie z zaleceniem producenta, taśma powinna posiadać Aprobata Techniczną). Podobnie należy przygotować brzegi urządzeń technicznych (kratek ściekowych, włazów itp.).

6. Kontrola robót.

6.1. Badania w czasie dostaw materiałów.

Wymagania dla materiałów przedstawiono w p. 2.

Badania kontrolne należy przeprowadzić na reprezentatywnych próbkach w ilości i z częstotliwością podaną w ST M.15.03.03. w p. 6.1.

Uwaga:

- w przypadku stosowania grysów bazaltowych, należy dokonać dla każdej dostawy optymalnej oceny występowania oznak zgorzeli. W przypadku najmniejszych podejrzeń należy wykonać badanie pod kątem występowania zgorzeli w bazaltach, nie rzadziej jednak niż 1 badanie na 1000 Mg.
- dla asfaltów: badania penetracji, temperatury mięknięcia, nawrót sprężysty oraz ciągliwość należy przeprowadzić dla każdej dostawy.

6.2. Badania w czasie produkcji mieszanki SMA.

W czasie produkcji mieszanki należy kontrolować,

- sprawność urządzeń wytwórni i maszyn współpracujących,
- temperaturę kruszywa, lepiszcza - nie rzadziej jak co 1 godz.
- temperaturę gotowej mieszanki - dla każdego środka transportu (na wytwórni i budowie), należy wprowadzić system kontroli podlegający ewidencji,
- skład granulo metryczny - 1 raz na 500 ton produkowanej mieszanki, lecz nie rzadziej niż 2 raz na zmianę roboczą, dopuszczalne odchylenia składu projektowanego:

sito	0,075	-	± 1,2 %
	0,18 mm	-	± 1,5 %
	0,42 mm	-	± 2,0 %
	2,0 mm	-	± 3,0 %
	10,0 mm	-	± 3,5 %
asfalt	- ± 0,3 %		

- oznaczenie gęstości strukturalnej i objętościowej mieszanki mineralno-bitumicznej - 1 raz na 500 ton produkowanej mieszanki, lecz nie rzadziej niż 2 raz na zmianę roboczą.
- oznaczanie modułu sztywności mieszanki mineralno-bitumicznej (formowany laboratoryjnie) - 1 raz dziennie, powinien być nie mniejszy niż 14 MPa.

Procedury, sposób pobierania próbek oraz sposób dokumentowania, Wykonawca powinien przedstawić Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia.

6.3. Badania w czasie układania nawierzchni.

W czasie układania nawierzchni należy kontrolować:

- grubość i jednorodność układanej warstwy - na bieżąco,
- temperaturę zagęszczanej mieszanki - na bieżąco,
- prawidłowość przebiegu procesu wałowania, jego zgodność z przyjętymi w PZJ i sprawdzonymi na odcinku próbnym.

6.4. Badania i pomiary wykonanej warstwy.

Następnego dnia po wbudowaniu warstwy należy wykonać następujące badania i pomiary:

- zagęszczanie - podczas badania próbek z wyciętej warstwy losowo lub w miejscach wskazanych przez Inspektora Nadzoru, nie mniej niż 2 badania dla całości wykonanej warstwy jednego odcinka lub dla jednego etapu robót, wskaźnik zagęszczenia min. 98 %,
- zawartość wolnej przestrzeni w warstwie przed dopuszczeniem do ruchu - nie mniej niż 2 badanie dla całości wykonanej warstwy jednego odcinka lub dla jednego etapu robót, powinna wynosić $2 \div 6$ %,
- grubość - na wyciętych próbkach - nie mniej niż 2 badania dla całości wykonanej warstwy jednego odcinka lub dla jednego etapu robót, dopuszczalna tolerancja ± 10 % grubości projektowanej,
- równość podłoża - pomiar ciągly planografem, dopuszczalne odchyłki ± 4 mm,
- równość poprzeczna łąką co 20 m, dopuszczalne odchyłki ± 4 mm,