

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE

### SPECYFIKACJA OGÓLNA

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są ogólne wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem remontu mostu w ciągu drogi powiatowej nr 1912 O w m. Gana

##### 1.2. Zakres stosowania ST

ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1. związanych z wykonaniem remontu mostu w ciągu drogi powiatowej nr 1912 O w m. Gana

#### 2. USTALENIA OGÓLNE

##### 2.1. Specyfikacje techniczne

Nr	Tytuł specyfikacji
1	Roboty rozbiórkowe
2	Remont mostu drewnianego
3	Likwidacja ubytków betonowych
4	Beton do podpór masywnych
5	Zabezpieczenie antykorozyjne powłok betonowych
6	Nawierzchnia z asfaltobetonu

##### 2.2. Materiały

###### 2.2.1. Wymagania ogólne

Wszystkie dostarczone materiały przed ich użyciem mają uzyskać akceptację Inspektora nadzoru.

###### 2.2.2. Transport materiałów

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu robót.

### SPECYFIKACJA TECHNICZNA nr 1 ROBOTY ROZBIÓRKOWE

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką drewnianych elementów istniejącego mostu.

##### 1.2. Zakres stosowania ST

ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1. związanych z wykonaniem remontu mostu w ciągu drogi powiatowej nr 1912 O w m. Gana

##### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z rozbiórką drewnianych elementów istniejącego mostu:

- belek poprzecznych,
- nawierzchni chodnika,
- nawierzchni jezdni,
- poręczy.

#### 2. MATERIAŁY

Materiały nie występują.

### **3. SPRZĘT**

Do wykonania robót związanych z rozbiórką mostu drewnianego Wykonawca powinien dysponować następującym, sprawnym technicznie, sprzętem:

- piły do drewna,
- piły do metalu,
- łomy,
- dźwignie,
- siekiery,
- żurawie samochodowe,
- samochody ciężarowe.

### **4. TRANSPORT**

Materiały z rozbiórki należy przewozić transportem samochodowym na miejsce wskazane przez Inspektora nadzoru na terenie Służby Drogowej w Praszcze. Przy ruchu pod drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie, wymiarów ładunku i innych parametrów technicznych.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Wszystkie obiekty i urządzenia znajdujące się w bezpośredniej bliskości rozbiieranych elementów i nie przeznaczone do usunięcia, powinny być przez Wykonawcę zabezpieczone przed uszkodzeniem.

Roboty rozbiórkowe należy wykonać w większości ręcznie. Podstawowym narzędziem do rozbiórki elementów drewnianych istniejącego mostu są piły do drewna. Przy usuwaniu drewna należy uważać, aby nie uszkodzić nie przeznaczonych do rozbiórki elementów konstrukcyjnych. W przypadku uszkodzenia przez Wykonawcę nie przeznaczonych do rozbiórki elementów konstrukcyjnych mostu, Wykonawca dokona ich wymiany na nowe na własny koszt i własnym staraniem.

Wszystkie elementy i materiały rozbiórkowe powinny być dokładnie zebrane z obszaru rozbiórki i wywiezione. Podczas rozbiórki elementów mostu nad rzeką należy zwrócić szczególną uwagę, aby materiały powstałe z rozbiórki nie pozostały w korycie rzeki.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu:

- kompletności wykonanych robót rozbiórkowych,
- stopnia ewentualnego uszkodzenia elementów konstrukcyjnych,
- ilości wywiezionych materiałów rozbiórkowych w miejscu ich złożenia.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny) rozebranych drewnianych elementów mostu.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z ST i wymaganiami Inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie wymagania wg pkt. 6 zostały spełnione.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Cena rozebrania 1 m<sup>3</sup> drewnianych elementów mostu obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- rozebranie drewnianych elementów mostu,
- załadunek i wywiezienie materiału z rozbiórki,
- rozładunek wywiezionego materiału z rozbiórki z posegregowaniem i ułożeniem w stosach,
- uporządkowanie terenu rozbiórki.

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA nr 2 REMONT MOSTU DREWNIANEGO

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych wykonaniem remontu mostu drewnianego.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1. związanych z wykonaniem remontu mostu w ciągu drogi powiatowej nr 1912 O w m. Gana

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem:

- nowych poprzecznic drewnianych pomostu z bali o wymiarach 20 x 30 cm,
- dyliny dolnej z krawędziaków o grubości 10 cm,
- dyliny górnej z krawędziaków o grubości 6 cm,
- drewnianych chodników mostu z krawędziaków o grubości do 18 cm,
- drewnianych poręczy mostu z krawędziaków o grubości do 14 cm,
- drewnianych wygradzeń jezdni mostu z krawędziaków o grubości do 14 cm,

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Drewno

Materiały stanowią krawędziaki i bale wykonane z drewna odpowiadającego pod względem wad i dopuszczalnych wymiarów jak dla I klasy jakości wg normy PN-92/D-95017, a pod względem wytrzymałościowym drewno winno spełniać parametry klasy K 27 wg normy PN-92/S-10082.

Drewno okrągłe winno spełniać następujące wymogi:

- krzywizna jednostronna nie większa niż 0,5 cm na 1,0 m długości,
- zbieżystość nie większa niż 1 cm na 1,0 m długości,
- spłaszczenie miejscowe nie większe niż 1/10 średnicy na długości nie większej niż 1,0 m,
- sęki dopuszcza się jedynie zdrowe, o średnicy nie większej niż 1/10 średnicy drewna,
- martwica – niedopuszczalne.

Tarcica powinna być wycinana tak, aby oś podłużna elementu była równoległa do włókien drewna.

Pod względem wad i ich wielkości drewno to powinno odpowiadać klasie wyborowej wg PN – 82/D-94021.

Dodatkowo tarcica musi spełniać następujące wymogi:

- pęknięcia – niedopuszczalne,
- sęki – dopuszcza się zgodnie z PN-82/D-94021 lecz o średnicy nie większej niż 3 cm, poza sękami występującymi na krawędziach,
- skręt włókien – nie większy niż 5%,
- sinizna – dopuszczalna, zanikająca przy struganiu. Innych rodzajów porażenia przez grzyby się nie dopuszcza.

Parametry elementów dla klasy K27 są następujące:

- moduł sprężystości drewna przy wilgotności 15% - 8000 MPa
- wytrzymałość charakterystyczna drewna przy wilgotności 15%:
  - zginanie: 27,00 MPa,
  - rozciąganie wzdłuż włókien: 20,00 MPa,
  - rozciąganie w poprzek włókien: 0,75 MPa,
  - ściskanie wzdłuż włókien: 20,00 MPa,
  - ściskanie w poprzek włókien: 7,00 MPa,
  - ścinanie wzdłuż włókien: 3,00 MPa,
  - ścinanie w poprzek włókien: 1,50 MPa,
- wilgotność drewna nie większa niż 23%.

**Wszystkie użyte materiały drewniane należy zaimpregnować preparatem solnym barwionym do ochrony biologicznej, zwalczającym: grzyby, pleśnie, owady, glony i porosty. Należy wykonać impregnację głęboką drewna (nasycenie) metodą kąpieli długotrwałej (okres 3-7 dni). Czas trwania kąpieli, temperaturę impregnatu i otocznia, należy dobrać zgodnie z zaleceniami producenta środka od impregnacji.**

Drewno na placu robót układa się na podkładkach izolujących je od bezpośredniego kontaktu z ziemią i wodą. Warstwy tarcicy oddziela się przekładkami. Drewno na elementy drobne należy przechowywać w pomieszczeniach zadaszonych, suchych i przewiewnych. Składowisko powinno być zdezynfekowane dla ochrony drewna przed grzybami.

Wszelkie odstępstwa od niniejszych zasad dotyczących elementów z drewna wymagają uzyskania akceptacji Inspektora nadzoru.

## 2.2. Elementy stalowe (łączniki)

Łączniki stanowią gwoździe, śruby z nakrętkami i podkładkami oraz łapki i klamry stalowe. Powinny one odpowiadać następującym normom:

- gwoździe budowlane okrągłe - PN-84/M-81000,
- śruby - PN-85/M-82101 i PN-88/M-82121,
- nakrętki - PN-86/M-82144 i PN-88/M-82151,
- podkładki kwadratowe i zwykłe - PN-59/M-82010 i PN-79/M-82019,
- klamry, opaski, trzpienie, łapki - PN-88/H-84020.

Elementy stalowe przechowuje się w skrzynkach w pomieszczeniach suchych, przewiewnych, zabezpieczonych przed dostępem wilgoci.

### 2.2.1. Śruby z nakrętką i podkładkami

Śruby zgrubne z łbem sześciokątnym z nakrętką i dwiema podkładkami kwadratowymi. Widoczne części śrub należy zabezpieczyć antykorozyjnie przez posmarowanie smarem. Najmniejszy odstęp śruby od krawędzi elementu (w kierunku działania) siły wynosi 7d (gdzie d-średnica śruby), lecz nie mniej niż 10 cm. Długość boku podkładki kwadratowej nie powinna być mniejsza od 3d (gdzie d-średnica śruby). Grubość podkładki powinna wynosić co najmniej 6 mm. Otwory na śruby łączące tj. przeznaczone do utrzymania części łączących w należyтым połączeniu powinny być o 2 mm większe od średnicy śruby. Śruby powinny być tak założone aby możliwe było ich dokręcenie. W razie niemożności zapewnienia dokręcenia śrub należy je zaopatrzyć w pierścień sprężynujący umieszczony między podkładką a nakrętką przed samoczynnym odkręceniem. Średnica śrub do łączenia elementów drewnianych nie może być mniejsza niż 12 mm.

Wszelkie odstępstwa od niniejszych zasad dotyczących połączeń na śruby wymagają uzyskania akceptacji Inspektora nadzoru.

### 2.2.2. Gwoździe

Gwoździe budowlane okrągłe. Grubość wbijanych gwoździ należy przyjąć w granicach 1/5 do 1/10 grubości najcieńszego z łączonych elementów. Długość gwoźdźca jednociętego powinna być równa co najmniej 2,5 krotnej grubości przybijanego elementu. W przypadku stosowania gwoździ o średnicy powyżej 6 mm należy uprzednio wierceć dla nich otwory o średnicy 0,9 średnicy gwoźdźca.

Rozmieszczenie gwoździ w złączach zbijanych:

- odległość gwoździ od krawędzi elementu - minimum 5 średnic gwoźdźca i nie mniej niż 2,5 cm,
- odległość między szeregami gwoździ w kierunku prostopadłym do włókien - minimum 5 średnic, a w kierunku wzdłuż włókien 15-12 średnic gwoźdźca.

Największe odległości gwoździ:

- pracujących na zginanie i docisk - 40 średnic,
- szczepiających (konstrukcyjnych) - 40 cm.

Wszelkie odstępstwa od niniejszych zasad dotyczących połączeń na gwoździe wymagają uzyskania akceptacji Inspektora nadzoru.

## 2.3. Papa asfaltowa

Papa asfaltowa podlega sprawdzeniu wg wymogów PN-89/B-27617. Stosowany materiał winien być bez uszkodzeń, załamań lub pęknięć, które to uszkodzenia całkowicie eliminują go z użycia.

## 3. SPRZĘT

Drobny sprzęt stanowią tu pilarki ręczne, elektryczne i spalinowe, siekiery, ośniki i inny drobny sprzęt dopasowany do zakresu robót. Powinien on spełniać wymogi BHP.

Do przemieszczania ciężkich elementów (np. poprzecznic drewnianych, słupów itp.) należy użyć dźwigu samojezdnego o udźwigu do 4 t.

Dźwig ten powinien posiadać atest sprawności urządzenia wydane przez Dozór Techniczny dla każdego urządzenia. W przypadku braku atestu lub podejrzenia o uszkodzeniu dźwigu, należy bezwzględnie nie dopuścić do jego użycia w trakcie robót budowlano-montażowych.

Sprzęt przed jego użyciem ma uzyskać akceptację Inspektora nadzoru.

## 4. TRANSPORT

Materiały mogą być przewożone dowolnym środkiem transportu, dostosowanym do długości elementu (w tym dłużycami przy przewozie poprzecznic i słupów drewnianych), sprawnym technicznie o naciskach na oś nie przekraczających wartości dopuszczalnej dla pojazdów poruszających się po drogach publicznych.

Materiał drzewny przewozi się na dłuźcach lub samochodami ciężarowymi. Drewno układa się na drewnianych podkładkach. Materiał drzewny w trakcie jazdy powinien być zabezpieczony przed możliwością się jego przemieszczenia.

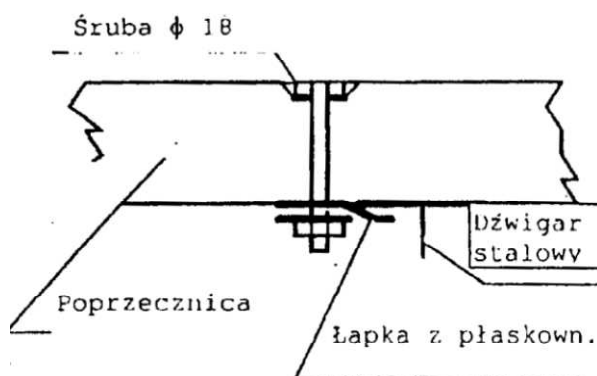
Metalowe łączniki (śruby, gwoździe, klamry, itp.) należy przewozić dowolnym środkiem transportu w pojemnikach lub skrzyniach, z zabezpieczeniem elementów przed przemieszczaniem się wewnątrz pojazdu.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Poprzecznice

Poprzecznice wykonuje się z drewna okrągłego z górną i dolną ściosaną powierzchnią (płazowaną) o wysokości do 24 cm lub krawędziaków o wysokości do 24 cm. W poprzecznicach w celu nadania im spadku poprzecznego nawierzchni (w granicach  $1,5\pm 2,0\%$ ), wykonuje się wcięcia nad dźwigarami na odpowiednią głębokość.

Wymiana belek poprzecznych wymaga rozebrania chodników, poręczy, pokładu górnego i dolnego. Wszystkie poprzecznice należy wymienić na nowe. Poprzecznice układa się w istniejącym rozstawie, pod kątem  $90^\circ$  cm w stosunku dźwigarów stalowych. Długości nowych poprzecznic powinny być równe długości wymienianych. Długości krawędziaków montowanych w celu wzmocnienia istniejących poprzecznic powinny być równe ich długości. Po ułożeniu na dźwigarach stalowych, poprzecznice mocuje się do ich półek górnych śrubami średnicy 18 mm wg rysunku poniżej.



### 5.2. Pokład dolny

Bale pokładu dolnego grubości 10 cm układa się na poprzecznicach. Elementy podkładu dolnego powinny być ułożone prostopadle do poprzecznic. Bale podkładu dolnego powinny być ułożone rdzenną stroną do góry, z prześwitem (w odstępach)  $2\div 4$  cm. Podkład dolny należy przybić gwoździami o długości równej co najmniej 20 cm. Każdy element należy przybić do poprzecznic:

- dwoma gwoździami w każdym końcu,
- jednym gwoździem do każdej pośredniej poprzecznicy mijankowo.

### 5.3. Pokład górny

Grubość krawędziaków na dylinę górną wynosi 6 cm, a ich szerokość nie powinna przekraczać 25 cm.

Krawędziaki powinny być ułożone szczelnie w poprzek do osi mostu. Zaleca się stosować krawędziaki o jednakowej szerokości. Krawędziaki należy układać rdzenną stroną do góry. Podkład górny należy przebijać gwoździami długości równej co najmniej 20 cm. Każdy krawędziak należy przymocować dwoma gwoździami w każdym końcu oraz przybijać pośrednio co 0,5 m. Gwoździe należy wbijać w odległości 25 mm od krawędzi krawędziaka i tak głęboko, aby ich główki nie wystawały ponad powierzchnię podkładu.

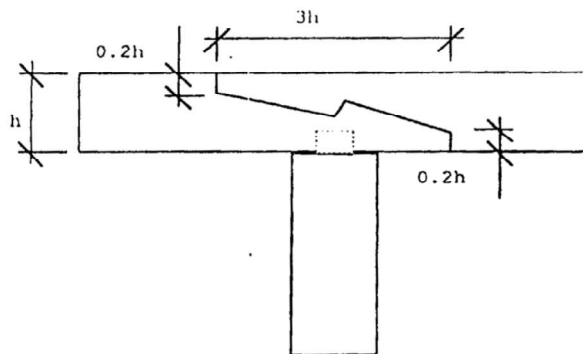
Odprowadzanie wody z nawierzchni mostu należy wykonać przez nadanie jej poprzecznego pochylenia od osi jezdni ku krawędziom. Spadek ten powinien wynosić  $1,5\pm 2,0\%$ .

Krawędziaki na dylinę górną powinny być zaimpregnowane środkami nie żrącymi i nie parzącymi.

### 5.4. Poręcze i wygrozdenia jezdni

Poręcze na mostach służą do zabezpieczenia ruchu pieszego i stwarzają wizualne poczucie bezpieczeństwa wszystkim użytkownikom. Składają się one ze słupków, pochwyków i przeciągów. Remont oporęczowania polega na rozebraniu istniejących elementów poręczy i wymianie na nowe. Wymiary i rozstawy wszystkich elementów poręczy oraz sposoby, wymiary i rodzaje połączeń (na gwoździe lub śruby) powinny odpowiadać istniejącym. Wszelkie zmiany wymiarów i rozstawów elementów poręczy oraz sposobów, wymiarów i rodzajów połączeń, powinny być przed wykonaniem zgłoszone Inspektorowi nadzoru i uzyskać jego akceptację.

Wszelkie części oporęczowania powinny być ostrugane (oheblowane) i zaimpregnowane środkami nie żrącymi i nie parzącymi. Pochwyt musi mieć ścięte lub zaokrąglone krawędzie górne. Wypełnienie przestrzeni między słupkami poniżej poziomu pochwyku stanowią przeciągi. Wysokość poręczy nad chodnikiem powinna wynosić 1,1 m. Przy wymianie słupków i pochwyku należy pamiętać, że głębokość wycięcia gniazda w pochwyku powinna być o  $0,5\div 1,0$  cm większa od czopu słupka. Styki pochwyku wykonuje się nad słupkami w sposób pokazany na rysunku.



## 5.5. Chodniki

Chodniki składają się z belek podchodnikowych (podłużnych i poprzecznych) oraz desek ułożonych na tych belkach. Remont chodników polega na rozebraniu ich istniejących elementów i wymianie na nowe. Wymiary i rozstawy wszystkich elementów chodników oraz sposoby, wymiary i rodzaje połączeń (na gwoździe lub śruby) powinny odpowiadać istniejącym. Wszelkie zmiany wymiarów i rozstawów elementów chodników oraz sposobów, wymiarów i rodzajów połączeń, powinny być przed wykonaniem zgłoszone Inspektorowi nadzoru i uzyskać jego akceptację.

Nawierzchnie chodników z desek powinny być ułożone ściśle równoległe do osi mostu. Na nawierzchnie chodników należy stosować deski o jednakowej szerokości. Deski należy układać rdzenną stroną do góry. Każdą deskę nawierzchni chodników należy przymocować dwoma gwoździami w każdym końcu (należy tak dobrać ich długości, aby ich końce opierały się na poprzecznych belkach podchodnikowych) oraz przybijać pośrednio do każdej poprzecznej belki podchodnikowej. Gwoździe należy wbijać w odległości 25 mm od krawędzi deski i tak głęboko, aby ich główki nie wystawały ponad powierzchnię nawierzchni. Wszelkie części chodników powinny być zaimpregnowane środkami nie żrącymi i nie parzącymi. Podłużne belki podchodnikowe powinny mieć tak dobrane wymiary, aby zapewnić spadek chodnika (1% w kierunku jezdni).

## 5.6. Jarzma

Słupy jarzma z krawędziaków o przekroju 14x14 cm należy oprzeć na podwalinie z bali o wysokości 20 cm. Stężenia jarzma składają się z kleszczy poziomych – podłużnych i poprzecznych oraz kleszczy ukośnych wykonanych z krawędziaków o przekroju 15x7,5 cm. Zwieńczenie jarzma stanowią oczepy z krawędziaków o przekroju 14x14 cm. Połączenie słupa z podwaliną i oczepem należy wykonać na trzpień. Wzdłuż osi słupa, na jego końcach, należy wbić w uprzednio wywiercone otwory, trzpienie o średnicach nie mniejszych niż 20 mm. Należy stosować trzpienie o takich długościach, aby był osadzone w słupie na głębokościach nie mniejszych niż 25 cm, a w podwalinie i oczepie na głębokościach równych ich grubości. Średnica otworu na trzpień powinna być o 2-3 mm mniejsza od średnicy trzpienia.

Przed wykonaniem połączenia słupów z podwalinami i oczepami, słupy powinny być obcięte w płaszczyźnie poziomej tak, aby styk pali ściśle przylegał na całej swojej powierzchni do łączonych elementów. Odchylenie od pionu słupów nie może przekraczać 5 mm na 1 mb wysokości słupa. Słupy należy wykonać o długościach zapewniających usytuowanie oczepów po ich zamontowaniu w poziomie. Odchylenia wysokościowe oczepów nie powinny przekraczać 1 cm od płaszczyzny poziomej. Łączenie zastrzałów z słupami i oczepami należy wykonać za pomocą połączeń śrubowych. Dodatkowo łączenia należy wzmocnić klamrami stalowymi.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Badania jakościowe wyremontowanych elementów mostu polegają na sprawdzeniu, czy do budowy zostały użyte materiały o wymaganych własnościach fizycznych i mechanicznych oraz czy roboty zostały wykonane zgodnie z ST, obowiązującymi przepisami i zaleceniami Inspektora nadzoru. Zgodność wykonanych robót z ST, obowiązującymi przepisami i zaleceniami Inspektora nadzoru należy stwierdzić za pomocą pomiarów obejmujących wymiary elementów mostu, osi wszystkich elementów oraz ich spadków, a także na podstawie sprawdzenia dokładności obróbki elementów i szczelności połączeń. Sprawdzeniu podlega sposób wykonania i jakość wykonanych połączeń w zakresie ich zgodności z ST, obowiązującymi przepisami i zaleceniami Inspektora nadzoru.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wbudowanych drewnianych elementów mostu.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z ST i wymaganiami Inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>3</sup> drewnianych elementów mostu obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów o parametrach i właściwościach zgodnych z wymaganiami ST,
- wbudowanie drewnianych elementów mostu zgodnie z zasadami określonymi w ST,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w ST,
- uporządkowanie terenu robót.

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA nr 3 LIKWIDACJA UBYTKÓW BETONOWYCH**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem Specyfikacji Technicznej są wymagania techniczne dotyczące:

- wypełniania lokalnych ubytków w betonie,
- wypełniania wszelkiego typu otworów technologicznych,

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

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

#### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Roboty, których dotyczy ST obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu likwidację ubytków betonu w istniejących obiektach mostowych.

Wymagania techniczne zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą następujących robót:

- przygotowania podłoża betonowego,
- wypełniania ubytków,
- wypełniania otworów technologicznych w betonie.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Ubytek -odsłonięcie się części betonu wskutek korozji lub uszkodzenia mechanicznego.

Zaprawa bezskurczowa do napraw strukturalnych konstrukcji betonowych zaprawa stanowi mieszaninę cementu, piasku oraz innych składników.

Powłoka antykorozyjna zbrojenia -warstwa służąca do ochrony zbrojenia przed korozją i zwiększenia przyczepności do stali materiału wypełniającego ubytek.

Punkt rosy -temperatura betonu, w której występuje kondensacja pary wodnej w postaci rosy przy określonej temperaturze powietrza i wilgotności.

Atest -wykaz parametrów technicznych materiału, gwarantowanych przez producenta.

Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST "Wymagania ogólne".

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru/upoważnionego przedstawiciela Rejonu. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST "Wymagania ogólne".

## **2. MATERIAŁY**

Do naprawy ubytków w betonie należy stosować bezskurczowe zaprawy cementowe z dodatkiem piasku oraz innych składników.

Wyboru producenta zaprawy dokona Inspektor Nadzoru/upoważniony przedstawiciel Rejonu, przy czym Wykonawca jest zobowiązany do przedłożenia Inspektorowi Nadzoru/ upoważnionemu przedstawicielowi Rejonu listy zawierającej co najmniej 3 producentów preparatów spełniających wymagania niniejszej ST, z której Inspektor Nadzoru/upoważniony przedstawiciel Rejonu wskaże wybranego przez siebie producenta.

## 2.1. Wymagania ogólne

2.1.1. Zaprawa powinna posiadać aktualną Aprobatę Techniczną lub jej promesę wydaną przez IBDiM.

2.1.2. Do naprawy ubytków w betonie można stosować tylko materiały o nieprzeterminowanej przydatności do stosowania.

2.1.3. Na żądanie Inspektora Nadzoru/upoważnionego przedstawiciela Rejonu, Wykonawca obowiązany jest udokumentować źródło zakupu materiałów, składników materiałów do naprawy ubytków i przedłożyć te dokumenty na piśmie wraz z atestami tych materiałów.

## 2.2. Wymagania szczegółowe

Stwardniałe zaprawy powinny spełniać następujące wymagania:

-średnia wytrzymałość na ściskanie:

po 7 dniach ~ 30 MPa wg PB-B-04500 : 1985

po 28 dniach ~ 45 MPa wg PN-B-04500 : 1985

-średnia wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu:

po 7 dniach ~ 5 MPa wg PN-B-04500 : 1985

po 28 dniach ~ 9 MPa wg PN-B-04500 : 1985

-skurcz po 90 dniach ~ 0,8 ‰

-wytrzymałość na odrywanie od podłoża badania metodą "pull-off":

przed badaniem mrozoodporności ~ 1,5 MPa -procedura PB- TM-X1

po badaniu mrozoodporności 1,2 MPa -procedura PB- TM -X1

-pryczepność do stali zbrojeniowej:

gładkiej ~ 10 MPa -procedura PB- TM-X2

żebrowanej ~ 15 MPa- procedura PB-TM-X2

## 3. SPRZĘT

3.1. Użyty przez Wykonawcę sprzęt lub narzędzia do uzupełniania ubytków betonu powinny zapewniać ciągłość prac oraz uzyskanie wymaganej jakości robót.

3.2. Wybór sprzętu i narzędzi do wykonywania robót należy do Wykonawcy, ale musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru/upoważnionego przedstawiciela Rejonu .

3.3. W przypadku, gdy użyty przez Wykonawcę sprzęt lub narzędzia nie zapewniają bezawaryjnej pracy lub uzyskania wymaganej jakości robót Inspektor Nadzoru/upoważniony przedstawiciel Rejonu może zażądać zmiany stosowanego sprzętu lub narzędzi.

## 4. TRANSPORT

Sposób transportu przez Wykonawcę materiałów, konstrukcji lub wyrobów przewidzianych do uzupełnienia ubytków betonu nie może powodować obniżenia ich jakości lub trwałych uszkodzeń.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Wymagania ogólne

5.1.1. Roboty objęte niniejszą Specyfikacją powinny być wykonywane przez pracowników posiadających świadectwo kwalifikacyjne ukończenia szkolenia w zakresie wykonywanych prac wydane przez instytuty branżowe lub zakłady naukowe wyższych uczelni.

Roboty należy prowadzić przy temperaturze otoczenia powyżej + 5°C.

5.1.2. Roboty objęte niniejszą ST winny być prowadzone ściśle wg Instrukcji technologicznej dostarczonej przez Producenta zastosowanego preparatu.

5.1.3. Wykonawca obowiązany jest przygotować podłoże betonowe poprzez:

-usunięcie skorodowanego betonu oraz szkodliwych substancji mogących mieć wpływ na korozję betonu oraz stali, a także na trwałość połączenia nakładanych materiałów z podłożem,

-oczyszczenie podłoża betonowego z pozostałości powłok ochronnych, pyłów i części luźnych,

-krawędzie miejsc naprawianych należy naciąć piłą tarczową prostopadle do naprawianej powierzchni na głębokość około 1 cm,

-oczyszczenie odsłoniętych prętów zbrojeniowych do 2° czystości wg PN-H-97050 :1970,

-podłoże powinno być uszorstnione -lokalne nierówności i zagłębienia nie powinny być mniejsze niż 5 mm,

-przed wypełnieniem ubytku zaprawą, istniejącą powierzchnię nawilżać przez polewanie wodą w ciągu 24 godzin, a bezpośrednio przed układaniem zaprawy powierzchnię betonu należy osuszyć zdmuchując nadmiar wody sprężonym powietrzem.

-prawidłowo przygotowane podłoże betonowe do naprawy powinno spełniać następujące wymagania:

-wytrzymałość na ściskanie ~ 25 MPa wg PN-74/B-06261,

-wytrzymałość na odrywanie wg PN-92/B-01814



wartość średnia ~ 1,5 MPa

wartość minimalna 1,0 MPa

-należy wykonać jedno oznaczenie na 50 m<sup>2</sup> powierzchni podłoża przy czym minimalna liczba oznaczeń wynosi 5 dla jednego obiektu.

**5.1.4.** Do usuwania warstwy skorodowanego betonu lub o niewystarczającej wytrzymałości na odrywanie można stosować wszystkie metody mechaniczne, fizyczne lub chemiczne, pod warunkiem, że nie zostanie naruszona struktura pozostałego betonu w naprawianym elemencie. Nie dopuszcza się do tego typu prac stosowania udarowych młotów wyburzeniowych.

**5.1.5.** Odkryte zbrojenie należy oczyścić z rdzy do wymaganej czystości 2° wg PN- 70/H-97050

**5.1.6.** Beton naprawianego elementu wzdłuż krawędzi ubytku należy podkuć pod kątem prostym na głębokość nie mniejszą niż 1 cm.

**5.1.7.** Przed nałożeniem zaprawy naprawianą powierzchnię należy nawilżyć wodą, jednocześnie należy zwrócić uwagę, aby woda nie zalegała i była usunięta z zagłębień.

**5.1.8.** Mieszanie zaprawy należy wykonywać odpowiednią mieszarką z zachowaniem warunków podanych w "Instrukcji technologicznej". Przygotowana zaprawa powinna być jednorodna.

**5.1.9.** Temperatura powietrza powinna wynosić nie mniej niż + 5°C.

**5.1.10.** Niezbędne deskowanie do naprawy betonu powinno spełniać wymagania wg PN-63/B-06251 p.2.

**5.1.11.** Wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych, niezbędnych do prowadzenia prac związanych z naprawą betonu należy do Wykonawcy.

## **5.2. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska**

**5.2.1.** Zabezpieczenie robót prowadzonych przy odbywającym się ruchu na obiekcie lub pod obiektem, jak również zabezpieczenie uczestniczących w tym ruchu osób lub pojazdów należy do Wykonawcy.

**5.2.2.** Sposób prowadzenia prac związanych z naprawą ubytków w betonie nie może powodować zanieczyszczenia środowiska. Wszelkie odpady zaprawy Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu robót.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Zasady ogólne**

**6.1.1.** Przeprowadzenie wszystkich badań materiałów i jakości robót związanych z wypełnianiem ubytków w betonie należy do Wykonawcy.

**6.1.2.** Do obowiązków Inspektora Nadzoru/upoważnionego przedstawiciela Rejonu należy porównanie uzyskanych wyników badań z wymaganiami zawartymi w niniejszej specyfikacji.

**6.1.3.** Gdy jakość zastosowanego materiału lub wykonanej roboty budzi wątpliwości, Zamawiający może poddać je kontrolnemu badaniu w pełnym zakresie.

W przypadku negatywnego wyniku tego badania koszty z tym związane obciążają Wykonawcę.

### **6.2. Kontrola materiałów**

**6.2.1.** Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji Aprobata Techniczne IBDiM i atesty materiałów.

**6.2.2.** Inspektor Nadzoru/upoważniony przedstawiciel Rejonu obowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, terminu przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.

### **6.3. Kontrola przygotowania podłoża**

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inspektorowi Nadzoru/upoważnionemu przedstawicielowi Rejonu do akceptacji wyniki badań przygotowania podłoża wykonanego wg p.5.1.3. i 5.1.4., przygotowania powierzchni stali wg p.5.1.5. oraz przygotowania szalunków wg p.5.1.10.

### **6.4. Kontrola wykonanych robót**

Po wykonaniu robót Wykonawca obowiązany jest przedstawić Rejonowi do akceptacji wyniki badań:

-wytrzymałość zastosowanego materiału na ściskanie,

-wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu

-wytrzymałości nałożonej warstwy materiału na odrywanie od podłoża określoną metodą "pull-off" , przy średnicy krążka próbnego 4> 50 mm (wg zasady- 1 oznaczenie na 25 m<sup>2</sup>, przy min. 5 oznaczeniach wg PN-92/B-01814).

Wyniki te powinny być zgodne z wymaganiami przedstawionymi dla tych materiałów w p.2.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest (m<sup>3</sup>) wykonanej likwidacji ubytków betonu .

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Odbiorowi podlegają:

-roboty ulegające zakryciu w trakcie uzupełniania ubytków, wypełniania otworów technologicznych oraz wykonywania warstw wyrównawczych i spadkowych powierzchni płyty betonowej ( odbiór międzyoperacyjny),  
-roboty objęte umową po ich całkowitym zakończeniu (odbiór końcowy).

**8.2.**Podstawą odbioru międzyoperacyjnego jest pisemne stwierdzenie wykonania robót określonego rodzaju, wymaganiami zawartymi w ST oraz wyrażenie zgody na przystąpienie przez Wykonawcę do realizacji kolejnej fazy robót.

**8.3.**Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez Inspektora Nadzoru/upoważnionego przedstawiciela Rejonu zakończenia wszystkich robót związanych z uzupełnianiem ubytków, (z wypełnianiem otworów technologicznych lub wykonania warstw wyrównawczych i spadkowych powierzchni płyty betonowej), a także spełnienia wymagań określonych w ST oraz innych warunków dotyczących robót zawartych w umowie.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za wykonaną i odebraną ilość m<sup>3</sup> zużytego preparatu ceny jednostkowej, która obejmuje:

-zakup, dostawę i magazynowanie materiałów, konstrukcji lub wyrobów potrzebnych do wykonania robót,  
-wykonanie i rozbiórkę rusztowań, pomostów roboczych, użycie środków pływających i innych urządzeń pomocniczych, niezbędnych do wykonania lub zabezpieczenia robót prowadzonych przy odbywającym się ruchu drogowym na obiekcie,  
-przygotowanie podłoża do nanoszenia zaprawy,  
-wykonanie robót przez wypełnienie ubytków zaprawą wraz z oczyszczeniem stanowiska pracy.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

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

PN- 70/H-97050 Ochrona przed korozją. Wzorce jakości przygotowania powierzchni stali do malowania.

PN-74/B-06261 Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.

PN-85/B-04500 Zaprawy budowlane. Badanie cech :fizycznych i wytrzymałościowych.

PN-88/B-06250 Beton zwykły.

PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.

Załącznik do zarządzenia Nr 1/90 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 3.01.1990 Wymagania i zalecenia dotyczące wykonywania betonów do konstrukcji mostowych.

Wymagania techniczne wykonania i odbioru betonu natryskiwanego (torkretu) na obiektach mostowych (WTW), Studia i materiały IBDiM, Zeszyt 32, Warszawa 1990.

Wymagania techniczne wykonania i odbioru fibrobetonu z włóknami stalowymi do naprawy obiektów mostowych WTW nr 5M/91, GDDP, Warszawa 1991 r.

Wytyczne badań właściwości ochronnych betonu względem zbrojenia w mostach, IBDiM, Warszawa 1992.

Procedury badawcze IBDiM: PB- TM-X1 i PB- TM-X2

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA nr 4 BETON DO PODPÓR MASYWNYCH**

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu podpór cienkościennych w deskowaniu dla obiektów mostowych.

ST ta stanowi uzupełnienie i należy ją stosować wraz ze ST M.13.01.00.

#### 1.2. Zakres ST

Wg ST M.13.01.00.

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Wg ST M.13.01.00.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Wg ST M.13.01.00.

Podpora masywna podpora żelbetowa pełnościenną o grubości elementów nie większej od 60cm.

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wg ST M.13.01.00.

## **2. MATERIAŁY**

Wg ST M.13.01.00.

## **3. SPRZĘT**

Wg ST M.13.01.00.

## **4. TRANSPORT**

Wg ST M.13.01.00.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Wg ST M.13.01.00.

Ponadto: dopuszczalne odchyłki wymiarowe

-dopuszczalne przechylenie ścian 0,5% wysokości oraz  $\pm 1,5$  cm

-rzędne wierzchu podpór  $\pm 1$  cm

-wymiary w planie  $\pm 1$  cm

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Wg ST M.13.01.00.

## **7. ODBIÓR ROBÓT**

Wg ST M.13.01.00.

## **8. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Wg ST M.13.01.00.

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA nr 5 ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWŁOK BETONOWYCH**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonowych powłoką malarską.

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p.1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy ST obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w p. 1.1.

#### **1.4. Określenie podstawowe**

**Antykorozyjne zabezpieczenie betonu** -zabezpieczenie betonu przed korozją poprzez ograniczenie lub wyeliminowanie działania agresywnego czynników atmosferycznych lub wody na konstrukcję.

**Hydrofobizacja powierzchni** -proces polegający na nasyceniu powierzchniowych warstw stwardniałego betonu substancjami chemicznymi, powodującymi brak zwilżalności zabezpieczonych powierzchni przez wodę.

**Impregnacja powierzchniowa** -proces polegający na nasyceniu powierzchni betonu środkami uszczelniającymi jego pory i nadającymi powierzchni właściwości hydrofobowe.

**Powłoka** -warstwa wykonana z materiałów ciekłych, upłynnionych lub sproszkowanych nanoszonych na odpowiednio przygotowane podłoże za pomocą technik malarskich.

**Punkt rosy** -temperatura betonu, w której występuje kondensacja pary wodnej w postaci rosy przy określonej temperaturze powietrza i wilgotności.

**Atest** -wykaz parametrów technicznych materiału, gwarantowanych przez producenta.

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową ST i poleceniami Inspektora Nadzoru/ upoważnionego przedstawiciela Rejonu. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M 00.00.00. "Wymagania ogólne".

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Wymagania ogólne**

**2.2.1.** Wszystkie materiały stosowane do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu powinny posiadać Aprobatę Techniczną lub jej promesę wydaną przez IBDiM.

**2.1.2.** Przed zastosowaniem materiałów do zabezpieczania antykorozyjnego betonu, Wykonawca powinien przedstawić Inspektorowi Nadzoru/ upoważnionemu przedstawicielowi Rejonu numer partii towaru oraz aktualne wyniki badań w ramach nadzoru wewnętrznego producenta materiału.

**2.1.3.** Do zabezpieczania antykorozyjnego betonu można stosować tylko materiały o nieprzeterminowanej przydatności do stosowania.

**2.1.4.** Wyboru producenta powłok malarskich dokonuje Wykonawca, przy czym Wykonawca zobowiązany jest do przedłożenia Inspektorowi Nadzoru/ upoważnionemu przedstawicielowi Rejonu listy zawierającej co najmniej 3 producentów powłok spełniających wymagania niniejszej ST, z której Inspektor Nadzoru/ upoważniony przedstawiciel Rejonu wskaże wybranego przez siebie producenta.

### **2.2. Wymagania szczegółowe**

**2.2.1.** Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego powinna wynosić:

-0,3 MPa przed badaniem mrozoodporności

-0,2 MPa po badaniu mrozoodporności

-odporność na przenikanie CO<sub>2</sub> winna wynosić: 50 m

-przepuszczalność cieczy ~ 200 mA

-przenikanie jonów chlorkowych ~ 100 miligramów jonów Cl<sup>-</sup> na 1 m<sup>2</sup> powierzchni powłoki na dobę

-mrozoodporność -bez uszkodzeń

Dla konstrukcji żelbetowych należy stosować powłoki z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań (pokrywających rysy o rozwarości do 0,3 mm).

Dla konstrukcji sprężonych należy stosować powłoki z minimalną zdolnością pokrywania zarysowań (nie więcej niż 0,15 mm).

**2.2.2.** Grubość stosowanej powłoki powinna być zgodna z "Wytycznymi stosowania" dla danego materiału i nie mniejsza niż:

0,3 mm przy nanoszeniu jednokrotnym,

0,2 mm przy nanoszeniu dwukrotnym (dla jednej warstwy),

## **3. SPRZĘT**

Sprzęt i narzędzia do prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczeniem betonu powinny zapewnić ciągłość prac i uzyskanie wymaganej jakości robót.

Wybór sprzętu i narzędzi do wykonania robót należy do Wykonawcy i podlega akceptacji przez Inspektora Nadzoru/ upoważnionego przedstawiciela Rejonu.

## **4. TRANSPORT**

Sposób transportu przez Wykonawcę materiałów do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu nie może powodować obniżenia ich jakości. Przewóz składników chemicznych i materiałów do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu powinien się odbywać w szczelnych i nieszkodzonych opakowaniach.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Wymagania ogólne**

**5.1.1.** Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia we własnym zakresie projektu organizacji robót, który należy przedłożyć do akceptacji Inspektorowi Nadzoru/ upoważnionemu przedstawicielowi Rejonu.. W projekcie tym należy opracować rysunki niezbędnych dla prowadzenia robót pomostów i rusztowań.

**5.1.2.** Wykonawca winien uzyskać od producenta zastosowanej powłoki "Wytyczne stosowania" i zobowiązany jest do przestrzegania zasad prowadzenia robót podanych w tych Wytycznych.

**5.1.3.** Roboty związane z antykorozyjnym zabezpieczeniem powierzchni betonu powinny być wykonywane przez pracowników posiadających świadectwo kwalifikacyjne ukończenia szkolenia w zakresie tych prac przez instytuty branżowe lub zakłady naukowe w wyższych uczelniach.

**5.1.4.** Wykonawca obowiązany jest przygotować podłoże betonowe polegające na usunięciu niezwiązanych części betonu i szkodliwych substancji, mogących mieć wpływ na korozję betonu, a także na trwałość połączenia nakładanych materiałów z podłożem betonowym.

**5.1.5.** Wytrzymałość na odrywanie prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego powinna wynosić:

-0,3 MPa przed badaniem mrozoodporności

-0,2 MPa po badaniu mrozoodporności.

**5.1.6.** Należy wykonać jedno oznaczenie wytrzymałości na odrywanie betonu w podłożu na każde 50 m<sup>2</sup> powierzchni oczyszczonego podłoża, przy czym minimalna liczba oznaczeń 5 dla jednego obiektu.

**5.1.7.** Wilgotność podłoża bezpośrednio przed wykonywaniem robót powinna spełniać wymagania zgodnie z "Wytycznymi stosowania" dla materiału powłoki, ale nie może być większa niż:

- 4 % dla materiałów stosowanych na suche podłoże, matowo-wilgotne podłoże dla materiałów stosowanych na mokre podłoże.

**5.1.8.** Temperatura podłoża betonowego i powietrza powinna wynosić:

-dla materiałów na bazie cementów i cementów modyfikowanych żywicami syntetycznymi nie niższa niż + 5°C, lecz nie wyższa niż + 25°C.

-dla materiałów na bazie żywic syntetycznych nie niższa niż +8° C (temperatura podłoża

musi być wyższa o 3° K od punktu rosy) i nie wyższa niż +25° C.

**5.1.9.** Do mieszania składników materiałów i materiałów jednoskładnikowych należy stosować mieszalnik wolnoobrotowy.

**5.1.10.** Powierzchnie betonowe zabezpieczone metodą hydrofobizacji lub impregnacji powierzchniowej nie powinny wykazywać zacieków, przebarwień i innych wad.

**5.1.11.** Powierzchnie powłok nie powinny wykazywać przebarwień, nierówności, zmian faktury i innych wad.

**5.1.12.** Bezpośrednio po ukończeniu prac związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym betonu należy chronić tę powierzchnię przed intensywnym nasłonecznieniem, silnym wiatrem, a także deszczem (chyba że "Wytyczne stosowania" materiału mówią inaczej) oraz spadkiem temperatury powietrza poniżej 5°C inaczej przegrzaniem powyżej 25°C.

**5.1.13.** Wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia prac związanych z naprawą betonu należy do Wykonawcy.

## **5.2. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska**

**5.2.1.** Materiały do antykorozyjnego zabezpieczania betonu powinny być dostarczane w szczelnych pojemnikach i składowane w suchych pomieszczeniach w temperaturach nie niższych niż +5°C i nie wyższych niż + 25°C.

**5.2.2.** Transport i magazynowanie materiałów na bazie żywic syntetycznych oraz rozpuszczalników powinny odpowiadać ogólnym wymaganiom, jak dla materiałów toksycznych i łatwopalnych.

**5.2.3.** Sposób prowadzenia prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczaniem betonu nie może powodować skażenia środowiska. Resztek materiałów pozostałych w pojemnikach i po myciu przyrządów roboczych nie wolno wylewać do kanalizacji.

Wszelkie odpady tych materiałów Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu i poddać utylizacji.

**5.2.4.** Wykonawca obowiązany jest zabezpieczyć teren przed zanieczyszczeniem odpadami, szczególnie w przypadku materiałów nanoszonych metodą natryskową.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI**

### **6.1. Zasady ogólne**

**6.1.1.** Przeprowadzenie wszystkich badań materiałów i jakości robót związanych z przygotowaniem powierzchni betonu oraz naniesieniem powłok należy do Wykonawcy.

**6.1.2.** Do obowiązków Inspektora nadzoru/ upoważnionego przedstawiciela Rejonu należy porównanie uzyskanych wyników badań z wymaganiami zawartymi w niniejszej ST.

**6.1.3.** Gdy jakość zastosowanego materiału lub wykonanej roboty budzi wątpliwości, Zamawiający może poddać je kontrolnemu badaniu w pełnym zakresie.

W przypadku negatywnego wyniku tego badania, koszty z tym związane obciążają Wykonawcę.

### **6.2. Kontrola materiałów**

**6.2.1.** Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inspektorowi Nadzoru/ upoważnionemu przedstawicielowi Rejonu do akceptacji Aprobaty Techniczne IBDiM i atesty materiałów.

**6.2.2.** Inspektor Nadzoru/ upoważniony przedstawiciel Rejonu obowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.

### **6.3. Kontrola przygotowania podłoża**

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić inspektorowi Nadzoru/ upoważnionemu przedstawicielowi Rejonu do akceptacji wyniki badań podłoża.

### **6.4. Kontrola wykonanych robót**

**6.4.1.** Po wykonaniu robót Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inspektorowi Nadzoru/ upoważnionemu przedstawicielowi Rejonu do akceptacji wyniki badań:

-wytrzymałości warstwy zastosowanego materiału na odrywanie metodą określoną "pull off", przy średnicy krążka próbnego  $l > 50$  mm (wg zasady I oznaczenie na 25 m<sup>2</sup>, przy min 5 oznaczeniach wg PN-92/B-01814),

-grubości wykonanej powłoki lub wyprawy zmierzonej w oderwanej próbce metodą "pull off".

Wyniki te powinny być zgodne z wymaganiami przedstawionymi dla tych materiałów w p.2.2.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest (m<sup>2</sup>) powierzchni podlegającej zabezpieczeniu.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Odbiorowi podlegają:**

-roboty ulegające zakryciu w trakcie antykorozyjnego zabezpieczenia powierzchni betonu (odbior międzyoperacyjny),

-roboty po ich całkowitym zakończeniu (odbior ostateczny).

**8.2.** Podstawą odbioru międzyoperacyjnego jest pisemne stwierdzenie przez Inspektora Nadzoru/ upoważnionego przedstawiciela Rejonu wykonania robót określonego rodzaju, zgodnie z zakresem określonym w dokumentacji projektowej, wymaganiami zawartymi w ST oraz wyrażenie zgody na przystąpienie przez Wykonawcę do realizacji kolejnej fazy robót.

**8.3.** Podstawą odbioru ostatecznego jest pisemne stwierdzenie przez Inspektora Nadzoru/ upoważnionego przedstawiciela Rejonu zakończenia wszystkich robót związanych z antykorozyjnym zabezpieczeniem powierzchni betonu i spełnienia wymagań określonych w dokumentacji projektowej i niniejszej ST.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płaci się za wykonaną i odebraną ilość m<sup>2</sup> powierzchni zabezpieczenia antykorozyjnego wg ceny jednostkowej, która obejmuje:

-zakup, dostawę i magazynowanie materiałów, konstrukcji lub wyrobów potrzebnych do wykonania robót,

-wykonanie i rozbiórkę rusztowań, pomostów roboczych, użycie środków pływających i innych urządzeń pomocniczych, niezbędnych do wykonania lub zabezpieczenia robót prowadzonych przy odbywającym się ruchu drogowym na obiekcie lub pod obiektem,

-wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonu,

-oczyszczenie miejsca pracy.

W cenie jednostkowej mieszczą się również koszty badań i koszt sporządzenia projektu organizacji robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA nr 6 NAWIERZCHNIA Z ASFALTOBETONU**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem warstw konstrukcji nawierzchni z asfaltobetonu.

## 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) jest dokumentem przetargowym.

## 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem warstwy ścieralnej.

Roboty obejmują:

- zakup materiałów do wytwarzania potrzebnej mieszanki wraz z transportem do wytwórni,
- wykonanie mieszanki i transport do miejsca wbudowania,
- wbudowanie mieszanki z zagęszczeniem.

Ilość robót do wykonania 1809,60 m<sup>2</sup> warstwy ścieralnej grubości 4 cm nawierzchnia jezdni + zjazdy 125 m<sup>2</sup>).

## 1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Mieszanka mineralna – mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.
- 1.4.2. Mieszanka mineralno – asfaltowa – mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu, wytworzona w określony sposób, spełniająca określone wymagania.
- 1.4.3. Beton asfaltowy (BA) – mieszanka mineralno – asfaltowa o składnikach dobranych wg PN-74/S-96022
- 1.4.4. Beton asfaltowy modyfikowany – beton asfaltowy jak w p. 1.4.3. zmodyfikowany dodatkiem elastomeru termoplastycznego styren – butadien-styren (polimerem SBS).
- 1.4.5. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

### 2.2. Asfalt

Należy stosować asfalt drogowy spełniający wymagania określone w Pn-C-96170:1965 [5].

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

### 2.3. Polimeroasfalt

Jeżeli dokumentacja projektowa przewiduje stosowanie asfaltu modyfikowanego polimerami, to polimeroasfalt musi posiadać aprobatę techniczną wydaną przez upoważnioną jednostkę.

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

### 2.4. Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz wapienny, spełniający wymagania określone w PN-S-96504:1961 [8] dla wypełniacza podstawowego.

Przechowywanie wypełniacza powinno być zgodne z PN-S-96504:1961 [8].

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

Lp.	Rodzaj materiału nr normy	Kategoria ruchu	
		KR 1-2	KR 3-6
1.	Kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112:1996: a) z litego surowca skalnego, ze skał: ▪ magmowych ▪ przeobrażonych ▪ osadowych b) z surowca sztucznego (żuźle pomiedzi-owe i stalownicze) c) z surowca naturalnie rozdrobnionego	kl.I,II; gat.1,2 j.w. j.w. j.w. j.w.	kl.I,II <sup>1)</sup> ; gat.1 j.w. j.w. <sup>2)</sup> kl.I; gat.1 kl.I,II <sup>1)</sup> ; gat.1
2.	Kruszywo łamane zwykłe wg PN-B-11112: 1996	kl.I,II; gat.1,2	-
3.	Żwir i mieszanka wg PN-B-11111:1996	kl.I,II	-
4.	Grys i żwir kruszony wg WT/MK-CZDP 84	kl.I,II; gat.1,2	kl.I; gat.1
5.	Piasek wg PN-B-11113:1996	gat.1,2	-
6.	Wypełniacz mineralny: a) wg PN-S-96504:1961	podstawowy,	podstawowy

	b) innego pochodzenia wg orzeczenia laboratorium drogowego	zastępczy pyły z odpylania, popioły lotne z węgla kamiennego	-
7.	Asfalt drogowy wg PN-C-96170:1965	D 50, D70 D 100	D 50 <sup>3)</sup> , D70
8.	Polimeroasfalt drogowy wg TWT PAD, Prace IBDiM 4/93	DE30 A,B, DE80 A,B,C, DP80	DE30 A,B, DE80 A,B,C, DP80
1) tylko pod względem ścieralności w bębnie kulowym, pozostałe cechy jak dla kl.I; gat.1			
2) tylko dolomity kl.I, gat.1 w ilości ≤50% m/m we frakcji grysowej w mieszance z innymi kruszywami, w ilości ≤100% m/m we frakcji piaskowej oraz kwarcyt i piaskowce bez ograniczenia ilościowego			
3) preferowany rodzaj asfaltu			

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

Lp.	Rodzaj materiału nr normy	Kategoria ruchu	
		KR 1-2	KR 3-6
1.	Kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112:1996: d) z litego surowca skalnego, ze skał: ▪ magmowych ▪ przeobrażonych ▪ osadowych e) z surowca sztucznego (żużle pomiedziowe i stalownicze) <sup>3)</sup> f) z surowca naturalnie rozdrobnionego	kl.I,II; gat.1,2 j.w. j.w. j.w. j.w.	kl.I,II <sup>1)</sup> ; gat.1 j.w. j.w. <sup>2)</sup> kl.I; gat.1 kl.I,II <sup>1)</sup> ; gat.1
2.	Kruszywo łamane zwykle wg PN-B-11112: 1996	kl.I,II; gat.1,2	-
3.	Żwir i mieszanka wg PN-B-11111:1996	kl.I,II	-
4.	Grys i żwir kruszony wg WT/MK-CZDP 84	kl.I,II,III; gat.1,2	kl.I,II; gat.1,2
5.	Piasek wg PN-B-11113:1996	gat.1,2	-
6.	Wypełniacz mineralny: c) wg PN-S-96504:1961 d) innego pochodzenia wg orzeczenia laboratorium drogowego	podstawowy, zastępczy pyły z odpylania, popioły lotne z węgla kamiennego	podstawowy pyły z odpylania <sup>2)</sup>
7.	Asfalt drogowy wg PN-C-96170:1965	D 50, D70	D 50
8.	Polimeroasfalt drogowy wg TWT PAD, Prace IBDiM 4/93	DE30 A,B, DE80 A,B,C, DP80	DE30 A,B, DE80 A,B,C, DP80
1) tylko pod względem ścieralności w bębnie kulowym, pozostałe cechy jak dla kl. I; gat. 1			
2) stosunek wypełniacza podstawowego do pyłów powinien być ≥ 1			
3) za zgodą lokalnych służb ochrony środowiska			

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

## 2.5. Kruszywo

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

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

## 2.6. Asfalt upłynniony

Należy stosować asfalt upłynniony spełniający wymagania określone w PN-C-96173:1974 [6].

## 2.7. Emulsja asfaltowa kationowa

Należy stosować drogowe kationowe emulsje asfaltowe spełniające wymagania określone w WT.EmA-94 [12].



### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

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

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

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

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

#### 4.2. Transport materiałów

##### 4.2.1. Asfalt

Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-C-04024:1991 [4].

##### 4.2.2. Polimeroasfalt

Polimeroasfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w TWT PAD IBDiM [11] oraz aprobacie technicznej.

##### 4.2.3. Wypełniacz

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

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

##### 4.2.4. Kruszywo

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

##### 4.2.5. Mieszanka betonu asfaltowego

Mieszanke betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowyladowawczymi wyposażonymi w pokrowce brezentowe.

W czasie transportu mieszanka powinna być przykryta pokrowcem.

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

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

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

#### 5.2. Projektowanie mieszanki mineralno – asfaltowej

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

Projektowanie mieszanki mineralno – asfaltowej polega na:

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

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

##### 5.2.1. Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego

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

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

Wymiary oczek sit #, mm Zawartość asfaltu	Kategoria ruchu					
	KR 1-2			KR 3-6		
	Mieszanka mineralna, mm					
	0/20	0/16 lub 0/12,8	0/8 lub 0/6,3	0/20	0/20 <sup>1)</sup>	0/16 0/12,8

Przechodzi przez:							
20,0	100			100	100		
16,0	83÷100	100		80÷100	67÷100	100	
12,8	66÷93	85÷100		67÷85	52÷80	83÷100	100
9,6	61÷88	70÷100		60÷74	40÷67	70÷88	75÷100
8,0	53÷83	62÷94	100	54÷67	30÷50	61÷78	68÷89
6,3	48÷79	56÷87	82÷100	48÷60	22÷40	56÷70	57÷75
4,0	40÷70	45÷76	60÷100	40÷50	21÷37	43÷58	48÷60
2,0	30÷60	35÷64	40÷70	28÷38	21÷36	30÷42	35÷48
(zawartość frakcji grysowej)	(40+70)	(36+65)	(30+60)	(62+72)	(64+79)	(58+70)	(52+64)
0,85	22÷46	26÷50	27÷52	20÷28	20÷35	18÷28	25÷36
0,42	17÷36	20÷39	21÷40	13÷20	17÷30	12÷20	18÷27
0,30	15÷31	17÷33	17÷34	11÷18	15÷28	10÷18	16÷23
0,18	11÷22	13÷24	13÷25	7÷12	14÷23	9÷14	12÷17
0,15	10÷21	12÷22	12÷22	6÷11	11÷22	8÷12	11÷15
0,075	6÷9	7÷11	8÷12	5÷7	10÷15	6÷9	7÷9
Orientacyjna zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej, %, m/m	5,0÷6,5	5,0÷6,5	5,5÷6,8	4,5÷5,6	4,3÷5,4	4,8÷6,0	4,8÷6,5
1) mieszanka o uziarnieniu nieciągłym; uziarnienie nietypowe dla betonu asfaltowe							

Krzywe graniczne uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego przedstawiono na rysunkach 1÷7. z betonu asfaltowego dla KR 1-2

Skład mieszanki mineralno – asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Próbkę powinny spełniać wymagania podane w tabeli 4 lp. 1÷6.

Wykonana warstwa ścieralna z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w tabeli 4 lp. 7÷9.

#### 5.2.2. Warstwa wiążąca, wyrównawcza i wzmacniająca z betonu asfaltowego

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tabeli 5.

Krzywe graniczne uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego przedstawiono na rysunkach 8÷13.

Skład mieszanki mineralno – asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla; próbki powinny spełniać wymagania podane w tabeli 6 lp. 7÷9.

Wykonana warstwa wiążąca, wyrównawcza i wzmacniająca z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w tabeli 6 lp. 7÷9.

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

Lp.	Właściwości	Kategoria ruchu	
		KR 1-2	KR 3-6
1.	Uziarnienie mieszanki, mm	0/6; 0/8; 0/12,8; 0/16; 0/20	0/12,8; 0/16 0/20
2.	Moduł sztywności pelzania <sup>1)</sup> , Mpa	nie wymaga się	≥14,0
3.	Stabilność wg Marshalla w temperaturze 60°C, kN	≥5,5 <sup>2)</sup>	≥10,0 <sup>3)</sup>
4.	Odształcenie wg Marshalla w temperaturze 60°C, mm	2,0÷5,0	2,0÷4,5
5.	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla, % v/v	1,5÷4,5	2,0÷4,0
6.	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach Marshalla, %		

		75,0÷90,0	78,0÷86,0
7.	Grubość warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej o uziarnieniu: cm <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 0/6,3</li> <li>▪ 0/8</li> <li>▪ 0/12,8</li> <li>▪ 0/16</li> <li>▪ 0/20</li> </ul>	1,5÷4,0 2,0÷4,0 3,4÷5,0 4,0÷5,0 5,0÷7,0	3,5÷5,0 4,0÷5,0 5,0÷7,0
8.	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	≥98,0	≥98,0
9.	Wolna przestrzeń w warstwie, v/v	1,5+5,0	2,0+5,0
1) oznaczony wg wytycznych – IBDiM, Zeszyt nr 48			
2) próbki zagęszczone 2 x 50 uderzeń			
3) próbki zagęszczone 2 x 75 uderzeń			

Tablica 5. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszank do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu.

Wymiary oczek sit #, mm	Kategoria ruchu					
	KR 1-2			KR 3-6		
	Mieszanka mineralna, mm					
	0/20	0/16	0/12,8	0/25	0/20	0/16
Przechodzi przez:						
25,0				100		
20,0	100			80÷100	100	
16,0	75÷100	100		70÷90	80÷100	100
12,8	65÷93	80÷100	100	62÷83	66÷90	80÷100
9,6	57÷86	70÷100	70÷100	55÷74	58÷82	70÷91
8,0	52÷81	64÷94	62÷100	50÷69	50÷75	62÷83
6,3	47÷77	55÷85	55÷80	45÷63	44÷67	55÷73
4,0	40÷67	42÷70	45÷65	32÷52	36÷55	41÷60
2,0	30÷55	30÷50	35÷55	25÷41	25÷41	30÷45
(zawartość frakcji grysowej)	(45÷70)	(45÷70)	(45÷65)	(59÷75)	(59÷75)	(55÷70)
0,85	20÷40	20÷40	25÷45	16÷30	16÷30	20÷33
0,42	13÷30	14÷29	18÷38	10÷22	9÷22	13÷25
0,30	10÷25	11÷24	15÷35	9÷19	8÷20	10÷21
0,18	6÷17	8÷17	11÷27	6÷14	5÷15	9÷16
0,15	5÷15	7÷15	9÷25	5÷13	5÷14	6÷14
0,075	3÷7	3÷8	3÷9	4÷6	4÷7	5÷8
Orientacyjna zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej, % m/m	4,3÷5,8	4,3÷5,8	4,5÷6,0	4,0÷5,5	4,0÷5,5	4,3÷5,8

Tablica 6. Wymagania wobec mieszank mineralno asfaltowych i warstwy wiążącej, wyrównawczej oraz wzmacniającej z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości	Kategoria ruchu	
		KR 1-2	KR 3-6
1.	Uziarnienie mieszanki	0/12,8; 0/16 0/20	0/16; 0/20 0/25
2.	Moduł sztywności pełzania <sup>1)</sup> , MPa	Nie wymaga się	≥16,0
3.	Stabilność wg Marshalla w tem. 60°C, kN	≥8,0 ≥6,0 <sup>2)</sup>	≥11,0
4.	Odkształcenie wg Marshalla w tem. 60°C, mm		

		2,0÷5,0	1,5÷4,0
5.	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla, zagęszczonych 2x75 uderzeń, % v/v	4,5÷8,0	4,5÷8,0
6.	Wypełnienie wolnej w próbce Marshalla, %	65,0÷80,0	≤75,0
7.	Grubość warstwy z mieszanki mineralno- asfaltowej o uziarnieniu cm: - 0/12,8 - 0/16 - 0/20 - 0/25	3,5÷5,0 4,0÷6,0 6,0÷8,0 -	4,0÷6,0 6,0÷8,0 7,0÷10,0
8.		≥98,0	≥98,0
9.		5,0÷9,0	5,0÷9,0
1) oznaczony wg wytycznych – IBDiM, Zeszyt nr 48			
2) dla warstwy wyrównawczej			

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno – asfaltowej

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

Dozowanie składników, w tym także wstępne, powinno być wagowe i zautomatyzowane oraz zgodnie z receptą. Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu, przy uwzględnieniu zmiany jego gęstości w zależności od temperatury.

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

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

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

Minimalna i maksymalna temperatura w zbiorniku powinna wynosić:

- dla D 50 145°C ÷ 165°C
- dla D 70 140°C ÷ 160°C
- dla D100 135°C ÷ 160°C
- dla polimeroasfaltu – wg wskazań producenta polimeroasfaltu.

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

Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mineralno – asfaltowej powinna wynosić:

- z D 50 140°C ÷ 170°C
- z D 70 135°C ÷ 165°C
- z D 100 130°C ÷ 160°C
- z polimeroasfaltem – wg wskazań producenta polimeroasfaltu.

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

### 5.4. Przygotowanie podłoża

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

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

Tabela 7. Maksymalne nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe, mm

Lp.	Drogi i place	Podłoże pod warstwę	
		ścieralną	wiązącą
1.	Drogi klasy I, II i III	6	9
2.	Drogi klasy IV i V	9	12
3.	Drogi klasy VI i VII oraz place i parkingi	12	15

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

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

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

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

Powierzchnie czołowe krawężników, włazów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub materiałem uszczelniającym określonym w SST i zaakceptowanym przez Inżyniera.

### 5.5. Połączenia międzywarstwowe

Każdą ułożoną warstwę należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym przed ułożeniem następnej, w celu zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego, w ilości ustalonej w SST.

Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej lub upłynniacza podano w tablicy 9.

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

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

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

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

### 5.6. Warunki przystąpienia do robót

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

### 5.7. Zarób próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszank mineralno – asfaltowych jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera kontrolnej produkcji w postaci próbnego zarobu.

W pierwszej kolejności należy wykonać próbną mieszankę na sucho, tj. bez udziału asfaltu, w celu kontroli dozowania kruszywa i zgodności składu granulometrycznego z projektowaną krzywą uziarnienia. Próbkę mieszanki mineralnej należy pobrać po opróżnieniu zawartości mieszalnika.

Po sprawdzeniu składu granulometrycznego mieszanki mineralnej, należy wykonać pełny zarób próbny z udziałem asfaltu, w ilości zaprojektowanej w recepcie. Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję.

Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno – asfaltowej względem składu zaprojektowanego powinny być zawarte w granicach podanych w tablicy 10.

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

Lp.	Składniki mieszanki mineralno - asfaltowej	Mieszanki mineralno – asfaltowe do nawierzchni dróg o kategorii ruchu	
		KR 1-2	KR 3-6
1.	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # (mm): 31,5; 25,0; 20,0; 16,0; 12,8; 9,6; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0	± 5,0	± 4,0

2.	0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	± 3,0	± 2,0
3.	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 0,075	± 2,0	±1,5
4.	Asfalt	± 0,5	± 0,3

### 5.8. Odcinek próbny

Jeżeli w SST przewidziano konieczność wykonania odcinka próbnego, to co najmniej 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy,
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno – asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w dokumentacji projektowej grubości warstwy,
- określenia potrzebnej ilości przejazdów walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.  
Do takiej próby Wykonawca użyje takich samych materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy nawierzchni.  
Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.  
Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstwy nawierzchni po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

### 5.9. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy betonu asfaltowego

Mieszanka mineralno – asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową.

Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki podanej w pkt. 5.3.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie ze schematem przejazdów walca ustalonym na odcinku próbnym.

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

- dla asfaltu D 50 135°C,
- dla asfaltu D 70 125°C,
- dla asfaltu D 100 120°C,
- dla polimeroasfaltu – wg wskazań producenta polimeroasfaltów.

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

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

Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania lepiszcza, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno – asfaltowej i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

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

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

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

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1.	Uziarnienie mieszanki mineralnej	2 próbki
2.	Skład mieszanki mineralno – asfaltowej pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 500 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg
3.	Właściwości asfaltu	dla każdej dostawy (cysterny)
4.	Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg
5.	Właściwości kruszywa	1 na 200 Mg i przy każdej zmianie
6.	Temperatura składników mieszanki mineralno – asfaltowej	dozór ciągły
7.	Temperatura mieszanki mineralno – asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
8.	Wygląd mieszanki mineralno – asfaltowej	jw.

9.	Właściwości próbek mieszanki mineralno – asfaltowej pobranej w wytwórni	jeden raz dziennie
----	---	--------------------

#### 6.3.2. Uziarnienie mieszanki mineralno – asfaltowej

Próbki do badań uziarnienia mieszanki mineralnej należy pobrać po wymieszaniu kruszyw, a przed podaniem asfaltu. Krzywa uziarnienia powinna być zgodna z zaprojektowaną w receptcie laboratoryjnej.

#### 6.3.3. Skład mieszanki mineralno – asfaltowej

Badanie składu mieszanki mineralno – asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001:1967 [7]. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w tablicy 10.

#### 6.3.4. Badanie właściwości asfaltu

Dla każdej cysterny należy określić właściwości asfaltu, zgodnie z pkt. 2.2.

#### 6.3.5. Badanie właściwości wypełniacza

Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza należy określić właściwości wypełniacza, zgodnie z pkt. 2.4.

#### 6.3.6. Badanie właściwości kruszywa

Z częstotliwością podaną w tablicy 11 należy określić właściwości kruszywa, zgodnie z pkt. 2.5.

#### 6.3.7. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno – asfaltowej

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

#### 6.3.8. Pomiar temperatury mieszanki mineralno – asfaltowej

Pomiar temperatury mieszanki mineralno – asfaltowej polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury.

Dokładność pomiaru  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ . Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptcie i SST.

#### 6.3.9. Sprawdzanie wyglądu mieszanki mineralno – asfaltowej

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

#### 6.3.10. Właściwości mieszanki mineralno – asfaltowej

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

### 6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości warstw nawierzchni z betonu asfaltowego

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych warstw nawierzchni z betonu asfaltowego podaje tablica 12.

#### 6.4.2. Szerokość warstwy

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

#### 6.4.3. Równość warstwy

Nierówności podłużne i poprzeczne warstw z betonu asfaltowego mierzone wg BN-68/8931-04 [9] nie powinny być większe od podanych w tablicy 13.

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

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku drogi o długości 1 km
2.	Równość warstwy	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
3.	Spadki poprzeczne warstwy	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
4.	Rzędne wysokościowe warstwy	Pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowanie osi według dokumentacji budowy
5.	Ukształtowanie osi w planie	
6.	Grubość wykonywanej warstwy	3 razy (w osi i na brzegach warstwy) co 25 m
7.	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
8.	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość
9.	Wygląd warstwy	ocena długości
10.	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa o długości do 1000 m
11.	Wolna przestrzeń w warstwie	jw.

12.	Grubość warstwy	jw.
-----	-----------------	-----

Tablica 13. Dopuszczalne nierówności warstw asfaltowych, mm

Lp.	Drogi i place	Warstwa ścieralna	Warstwa wiążąca
1.	Drogi klasy I, II, III	4	6
2.	Drogi klasy IV i V	6	9
3.	Drogi klasy VI i VII oraz place i parkingi	9	12

#### 6.4.4. Spadki poprzeczne warstwy

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

#### 6.4.5. Rzędne wysokościowe

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

#### 6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 5$  cm.

#### 6.4.7. Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być zgodna z grubością projektową, z tolerancją  $\pm 10\%$ . Wymaganie to nie dotyczy warstw o grubości projektowej do 2,5 cm.

#### 6.4.8. Złącza podłużne i poprzeczne

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

#### 6.4.9. Krawędź, obramowanie warstwy

Warstwa ścieralna przy opornikach drogowych i urządzeniach w jezdni powinna wystawać  $3 \div 5$  mm ponad powierzchnię. Warstwy bez oporników powinny być równo obciążone lub wyprofilowane oraz pokryte asfaltem.

#### 6.4.10. Wygląd warstwy

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

#### 6.4.11. Zagęszczanie warstwy i wolna przestrzeń w warstwie

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

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

## 8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania  $1 m^2$  warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno – asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno – asfaltowej,
- obciążenie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 9. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 9.1. Normy

1. PN-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych.  
Żwir i mieszanka



2. PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
3. PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych.  
Piasek
4. PN-C-04024:1991 Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport
5. PN-C-96170:1965 Przetwory naftowe. Asfalty drogowe
6. PN-C-96173:1974 Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych
7. PN-S-04001:1967 Drogi samochodowe. Mieszanki mineralno – bitumiczne. Badania
8. PN-S-96504:1961 Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych
9. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata

## **9.2. Inne dokumenty**

9. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM – 1997
10. TWT Tymczasowe Wytyczne. Polimeroasfalty drogowe. Prace IBDiM 4/1993
11. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-94. IBDiM –1994
12. WT/MK-CZDP84 Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonego do nawierzchni drogowych
13. Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe. Wytyczne oznaczania odkształcenia i modułu sztywności mieszanek mineralno – bitumicznych metodą pelzania pod obciążeniem statycznym. IBDiM – Zeszyt 48/1995.