

PRACOWNIA PROJEKTOWA KONSTRUKCJI BUDOWLANYCH

*Zenon Stachowski*

60-461 Poznań, ul. Rypińska 5

tel/fax 61 82 77 675

---

*Inwestor :*

MIASTO LESZNO  
UL. KAZIMIERZA KARASIA 14, 64-100 LESZNO

*Stadium projektowe :*

## **MATERIAŁY PRZETARGOWE**

*Zamierzenie budowlane :*

**PRZEBUDOWA DROGI KRAJOWEJ NR 12  
GRANICACH MIASTA LESZNA**

*Obiekt budowlany :*

**Rozbudowa Alei Jana Pawła II – odcinek C + D**

*Nazwa opracowania :*

**REMONT PRZEJŚCIA PODZIEMNEGO W CIĄGU DK NR 12  
PRZY SZKOLE PODSTAWOWEJ NR 7 W LESZNIE**

*Rodzaj opracowania:*

## **SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

**NR UMOWY : MZD-BPU.272.8.2014**

**Nr egzemplarza**

**1**

POZNAŃ , WRZESIEŃ 2014 r

|  |                                |                    |
|--|--------------------------------|--------------------|
| <i>Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br/> Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br/> przy Szkole Podstawowej nr 7</i> | <i>Specyfikacje Techniczne</i> | <i>SPIS TREŚCI</i> |
|--|--------------------------------|--------------------|

## SPIS TREŚCI

|                     |   |           |
|---------------------|---|-----------|
| <b>D-M-00.00.00</b> | <b>WYMAGANIA OGÓLNE.....</b>  | <b>3</b>  |
| <b>D-01.01.01</b>   | <b>ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH<br/>INWENTARYZACJA GEODEZYJNA.....</b>  | <b>17</b> |
| <b>M-10.00.01</b>   | <b>POSADZKI I SCHODY<br/>USZCZELNIENIA KONSTRUKCJI PRZEJŚCIA<br/>I RENOWACJA OKŁADZIN KAMIENNYCH SCHODÓW I POSADZKI<br/>TUNELU INWENTARYZACJA GEODEZYJNA.....</b> | <b>21</b> |
| <b>M-10.00.02</b>   | <b>RENOWACJA MURÓW. USZCZELNIENIA ŚCIAN<br/>POSADZKI I SCHODY.....</b>  | <b>33</b> |
| <b>M-10.00.03</b>   | <b>WZMOCNIENIE IZOLACJI I WYMIANA WARSTW<br/>NAWIERZCHNIOWYCH TUNELU.....</b>   | <b>47</b> |
| <b>M-13.00.01</b>   | <b>BETON KONSTRUKCYJNY.....</b>   | <b>51</b> |
| <b>M-13.00.02</b>   | <b>TORKRET . SUFIT TUNELU.....</b>  | <b>69</b> |
| <b>M-14.00.00</b>   | <b>RENOWACJA STALOWYCH ELEMENTÓW.<br/>PORĘCZE I BALUSTRADY STALOWE.....</b>   | <b>77</b> |
| <b>M-19.00.00</b>   | <b>BARIERY OCHRONNE.....</b>  | <b>85</b> |
| <b>M-27.02.01</b>   | <b>IZOLACJA Z PAPY ZGRZEWALNEJ .....</b>  | <b>91</b> |

|                    |                                |  |
|--------------------|--------------------------------|--|
| <i>SPIS TREŚCI</i> | <i>Specyfikacje Techniczne</i> | <i>Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br/>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br/>przy Szkole Podstawowej nr 7</i> |
|--------------------|--------------------------------|--|

|   |                         |              |
|---|-------------------------|--------------|
| Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 | Specyfikacje Techniczne | D-M-00.00.00 |
|---|-------------------------|--------------|

## D-M-00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna D-M-00.00.00 - Wymagania Ogólne odnosi się do wymagań wspólnych dla poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót związanych remontem przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12 przy Szkole Podstawowej nr 7 w ramach przebudowy drogi krajowej nr 12 w granica

#### 1.2. Zakres stosowania SST

Jako część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych Szczegółowe Specyfikacje Techniczne należy odczytywać i rozumieć w zleceniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Wymagania ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu z niżej wymienionymi Szczegółowymi Specyfikacjami Technicznymi:

D-M-00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE

#### Szczegółowe Specyfikacje Techniczne

|            |  |
|------------|--|
| D-01.01.01 | Prace pomiarowe . Odtworzenie trasy                              |
| D-03-00-00 | Oświetlenie przejścia ( SST w dokumentacji branży elektrycznej ) |
| D-10.00.01 | Posadzki i schody  |
| D-10.00.02 | Renowacja murów  |
| D-10.00.03 | Izolacja i wymiana warstw nawierzchniowych na tunelu             |
| M-13.00.01 | Beton  |
| M-13.00.02 | Torkret. Sufit przejścia   |
| M-14.00.00 | Balustrady. Poręcze. Latarnie                                    |
| M-19.00.01 | Bariery ochronne   |
| M-27.00.01 | Izolacja termozgrzewana  |
| M-30.00.01 | Asfalt lany  |

Szczegółowe Specyfikacje Techniczne zgodne są z zasadami "Wytycznych zlecenia robót, usług i dostaw w drodze przetargu" stanowiących załącznik do Zarządzenia Nr 3 z dnia 18 lutego 1994 roku, wydanych przez Generalną Dyрекcję Dróg Publicznych i uwzględniają normy państwowe, instrukcje i przepisy stosujące się do Robót.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Użyte w SST wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

**Budowla drogowa** - obiekt budowlany, nie będący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową (drogę) albo jego część stanowiąca odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (obiekt mostowy, korpus ziemny, węzeł)

**Chodnik** - wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych i odpowiednio utwardzony.

**Droga** - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.

**Dziennik budowy** – opatrzony pieczęcią Zamawiającego zeszyt, z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania

|              |                         |   |
|--------------|-------------------------|---|
| D-M-00.00.00 | Specyfikacje Techniczne | Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 |
|--------------|-------------------------|---|

dokonywanych odbiorów Robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem, Wykonawcą i projektantem.

**Jezdnia** – część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.

**Kierownik budowy** – osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania Robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji Kontraktu.

**Korona drogi** – jezdnia z poboczami lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnie.

**Konstrukcja nawierzchni** – układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.

**Korpus drogowy** – nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.

**Koryto** – element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.

**Księga Obmiaru** - akceptowany przez Inżyniera zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych Robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w Księdze Obmiaru podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera.

**Laboratorium** - drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz Robót.

**Materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania Robót, zgodne z Dokumentacją Projektową i Szczegółowymi Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera.

**Nawierzchnia** - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu.

**Warstwa ścieralna** - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.

**Warstwa wiążąca** - warstwa znajdująca się między warstwą ścieralną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.

**Warstwa wyrównawcza** - warstwa służąca do wyrównania nierówności podbudowy lub profilu istniejącej nawierzchni.

**Podbudowa** - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.

**Podbudowa zasadnicza** - górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.

**Podbudowa pomocnicza** - dolna część podbudowy spełniająca, obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozoochronną, odsączającą lub odcinającą.

**Warstwa mrozoochronna** - warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed skutkami działania mrozu.

**Warstwa odcinająca** - warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnych gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.

**Warstwa odsączająca** - warstwa służąca do odprowadzenia wody przedostającej się do nawierzchni.

**Niweleta** - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.

**Odpowiednia (bliska) zgodność** - zgodność wykonywanych Robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony – z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju Robót budowlanych.

**Pas drogowy** - wydzielony liniami rozgraniczającymi pas terenu przeznaczony do umieszczania w nim drogi oraz drzew i krzewów. Pas drogowy może również obejmować teren przewidziany do rozbudowy drogi i budowy urządzeń chroniących ludzi i środowisko przed uciążliwościami powodowanymi przez ruch na drodze.

**Pobocze** - część korony drogi przeznaczona do chwilowego zatrzymywania się pojazdów, umieszczenia

|   |                         |              |
|---|-------------------------|--------------|
| Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 | Specyfikacje Techniczne | D-M-00.00.00 |
|---|-------------------------|--------------|

urządzeń bezpieczeństwa ruchu i wykorzystywana do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.

**Podłoże** - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.

**Podłoże ulepszone** - górna warstwa podłoża, leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przejęcia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni.

**Polecenie Inżyniera** - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji Robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

**Projektant** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.

**Przedsięwzięcie budowlane** - kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym) istniejącego połączenia.

**Przepust** - obiekty wybudowane w formie zamkniętej obudowy konstrukcyjnej, służące do przepływu małych cieków wodnych pod nasypami korpusu drogowego lub dla ruchu kołowego, pieszego.

**Przeszkoda naturalna** - element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład dolina, bagno, rzeka itp.

**Rekultywacja** - Roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.

**Rysunki** - część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem Robót.

**Ślepy Kosztorys** - wykaz Robót z podaniem ich ilości (przedmiar) w kolejności technologicznej ich wykonania.

**Zadanie budowlane** - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełnienia przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu Robót związanych z budową, modernizacją, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementu.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót.

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

#### Przekazanie Terenu Budowy.

Zamawiający w terminie określonym w Danych Kontraktowych przekazuje Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, Dziennik Budowy i Księgę Obmiaru Robót oraz dwa egzemplarze Dokumentacji Projektowej i dwa komplety SST.

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

#### Dokumentacja Projektowa

Dokumentacja Projektowa będzie zawierać niżej podane załączniki :

Projekt remontu zawiera:

Ocena stanu technicznego

Projekt budowlany

- projekt budowlany branży mostowej
- projekt budowlany branży elektrycznej

Przedmiar robót

Wykonawca otrzyma od Inżyniera po przyznaniu Kontraktu 2 egzemplarze projektów technicznych na roboty objęte kontraktem.

Pełna Dokumentacja Projektowa znajduje się w okresie przygotowywania ofert do wglądu w siedzibie Zamawiającego

|              |                         |   |
|--------------|-------------------------|---|
| D-M-00.00.00 | Specyfikacje Techniczne | Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 |
|--------------|-------------------------|---|

Jeżeli w trakcie wykonywania Robót okaże się koniecznym uzupełnienie Dokumentacji Projektowej przekazanej przez Zamawiającego, Wykonawca sporządzi brakujące rysunki i SST na własny koszt w 4 egzemplarzach i przedłoży je Inżynierowi/Kierownikowi projektu do zatwierdzenia.

Dokumentacja Projektowa opracowana przez Wykonawcę:

- projekt technologiczny rozbiórek
- projekt rusztowań i deskowań
- projekt technologiczny betonowania
- projekt technologiczny wykonania napraw
- projekt technologiczny wykonania uszczelnień
- projekt organizacji ruchu na czas remontu
- geodezyjna powykonawcza dokumentacja obiektu.

### **Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i SST**

Dokumentacja Projektowa, Szczegółowe Specyfikacje Techniczne oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inżyniera Wykonawcy stanowią część Kontraktu, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji. W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje następująca kolejność ich ważności:

- 1) Szczegółowe Specyfikacje Techniczne.
- 2) Dokumentacja Projektowa.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentach Kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek.

W przypadku rozbieżności opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków.

Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i SST.

Dane określone w Dokumentacji Projektowej i w SST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowlanych muszą być jednolite i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy materiały lub Roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub SST, i wpłynię to na niezadowalającą jakość elementu budowlanego, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a Roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

### **Zabezpieczenie Terenu Budowy**

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu wewnętrznego na Terenie Budowy, w okresie trwania realizacji Kontraktu aż do zakończenia i odbioru końcowego Robót.

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia projekt oznakowania terenu budowy i zabezpieczenia Robót w okresie trwania budowy. W zależności od potrzeb i postępu Robót projekt organizacji ruchu powinien być aktualizowany przez Wykonawcę na bieżąco.

W czasie wykonywania Robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych na terenie budowy i objeździe.

Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa.

Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inżyniera.

Fakt przystąpienia do Robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inżyniera. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji Robót.

Koszt oznakowania i zabezpieczenia Terenu Budowy i Objazdu nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w Cenę Kontraktową.

### **Ochrona środowiska w czasie wykonywania Robót**

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia Robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykańczania Robót Wykonawca będzie:

|   |                         |              |
|---|-------------------------|--------------|
| Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 | Specyfikacje Techniczne | D-M-00.00.00 |
|---|-------------------------|--------------|

- utrzymywać Teren Budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół Terenu Budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania. Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:
  - 1) Lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych.
  - 2) Środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
    - a) zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
    - b) zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
    - c) możliwością powstania pożaru.

### **Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

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

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

### **Materiały szkodliwe dla otoczenia**

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do Robót będą miały świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie Robót, a po zakończeniu Robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budowaniu.

Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiekolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

### **Ochrona własności publicznej i prywatnej**

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju Robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na Terenie Budowy i powiadomić Inżyniera i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia Robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw.

Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

### **Ograniczenie obciążeń osi pojazdów**

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu Robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inżyniera. Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie Terenu Budowy i Wykonawca będzie



|              |                         |   |
|--------------|-------------------------|---|
| D-M-00.00.00 | Specyfikacje Techniczne | Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 |
|--------------|-------------------------|---|

odpowiadał za naprawę wszelkich Robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inżyniera.

## **Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Podczas realizacji Robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

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

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

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

## **Ochrona i utrzymanie Robót**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę Robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do Robót od Daty Rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia Zakończenia przez Inżyniera.

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

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

## **Stosowanie się do prawa i innych przepisów**

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

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Źródła uzyskania materiałów**

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do Robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inżyniera.

Zatwierdzenie pewnych materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania Szczegółowych Specyfikacji Technicznych w czasie postępu Robót.

### **2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych**

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Inżynierowi wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.

Wykonawca przedstawi dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji do zatwierdzenia Inżynierowi.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła.

Wykonawca poniesie wszystkie koszty a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiekolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do Robót.

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, ukopów i miejsc pozyskania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i przywracaniu stanu terenu przy ukończeniu Robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na Terenie Budowy lub z innych miejsc wskazanych w Kontrakcie będą wykorzystane do Robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do

|   |                         |              |
|---|-------------------------|--------------|
| Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 | Specyfikacje Techniczne | D-M-00.00.00 |
|---|-------------------------|--------------|

wymagań Kontraktu lub wskazań Inżyniera.

Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inżyniera, Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie Terenu Budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w Kontrakcie.

Eksploracja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

### 2.3. Inspekcja wytwórni materiałów

Wytwórnie materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymaganiami. Próbkę materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wynik tych kontroli będzie podstawą akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

W przypadku, gdy Inżynier będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni będą zachowane następujące warunki:

- a) Inżynier będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,
- b) Inżynier będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji Kontraktu.

### 2.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Terenu Budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

Jeśli Inżynier zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inżyniera.

Każdy rodzaj Robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

### 2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów

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

Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem lub poza Terenem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

### 2.6. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli Dokumentacja Projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze co najmniej 3 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inżyniera. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera.

## 3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót. Sprzęt używany do Robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w SST, PZJ lub projekcie organizacji Robót, zaakceptowanym przez Inżyniera; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, SST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym Kontraktem.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

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

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy

|              |                         |   |
|--------------|-------------------------|---|
| D-M-00.00.00 | Specyfikacje Techniczne | Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 |
|--------------|-------------------------|---|

wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inżyniera, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakiegolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do Robót.

#### 4. TRANSPORT

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

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, SST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym Kontraktem.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.

Środki transportu nie odpowiadające warunkom Kontraktu na polecenie Inżyniera będą usunięte z Terenu Budowy.

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

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

##### 5.1. Ogólne zasady wykonywania Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z Kontraktem, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych Robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami SST, PZJ, projektu organizacji Robót oraz poleceniami Inżyniera.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów Robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu Robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inżynier, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Sprawdzenie wytyczenia Robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów Robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Kontrakcie, Dokumentacji Projektowej i w SST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier uwzględni wyniki badań materiałów i Robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inżyniera będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania Robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

#### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

##### 6.1. Program zapewnienia jakości (PZJ)

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inżyniera programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania Robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, SST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inżyniera.

Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

a) część ogólną opisującą:

- organizację wykonania Robót, w tym terminy i sposób prowadzenia Robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem Robót,
- bhp,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów Robót,

|   |                         |              |
|---|-------------------------|--------------|
| Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 | Specyfikacje Techniczne | D-M-00.00.00 |
|---|-------------------------|--------------|

- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych Robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inżynierowi;

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu Robót:

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
- rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów Robót,
- sposób postępowania z materiałami i Robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

## 6.2. Zasady kontroli jakości Robót

Celem kontroli Robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość Robót.

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

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inżynier może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz Robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że Roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i SST.

Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w SST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inżynier ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie Robót zgodnie z Kontraktem.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Inżynier będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji.

Inżynier będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inżynier natychmiast wstrzyma użycie do Robót badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

## 6.3. Pobieranie próbek

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań.

Inżynier będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

Na zlecenie Inżyniera Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inżyniera. Probki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inżyniera będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

## 6.4. Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy

|              |                         |   |
|--------------|-------------------------|---|
| D-M-00.00.00 | Specyfikacje Techniczne | Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 |
|--------------|-------------------------|---|

normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w SST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inżyniera.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inżyniera o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inżyniera.

### 6.5. Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości.

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inżynierowi na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaaprobowanych.

### 6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inżynier uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania, i zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

Inżynier, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli Robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i Robót z wymaganiami SST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inżynier może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i Robót z Dokumentacją Projektową i SST. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

### 6.7. Atesty jakości materiałów i urządzeń

Przed wykonaniem badań jakości materiałów przez Wykonawcę, Inżynier może dopuścić do użycia materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w SST. W przypadku materiałów, dla których atesty są wymagane przez SST, każda partia dostarczona do Robót będzie posiadać atest określający w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe będą posiadać atesty wydane przez producenta, poparte w razie potrzeby wynikami wykonanych przez niego badań. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inżynierowi.

Materiały posiadające atesty a urządzenia - ważne legalizacje mogą być badane w dowolnym czasie. Jeżeli zostanie stwierdzona niezgodność ich właściwości z SST to takie materiały i/lub urządzenia zostaną odrzucone.

### 6.8. Dokumenty budowy

#### (1) Dziennik Budowy

Dziennik Budowy jest wymagany dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy Terenu Budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy.

Zapisy w Dzienniku Budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu Robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w Dzienniku Budowy będzie opatrzone datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączone do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inżyniera.

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy Terenu Budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego Dokumentacji Projektowej,
- uzgodnienie przez Inżyniera programu zapewnienia jakości i harmonogramów Robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów Robót,
- przebieg Robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,

|   |                         |              |
|---|-------------------------|--------------|
| Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 | Specyfikacje Techniczne | D-M-00.00.00 |
|---|-------------------------|--------------|

- uwagi i polecenia Inżyniera,
- daty zarządzenia wstrzymania Robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów Robót zanikających, ulegających zakryciu, częściowych i końcowych odbiorów Robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania Robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w Dokumentacji Projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania Robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia Robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu Robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do Dziennika Budowy będą przedłożone Inżynierowi do ustosunkowania się.

Decyzje Inżyniera wpisane do Dziennika Budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do Dziennika Budowy obliuguje Inżyniera do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną Kontraktu i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy Robót.

## **(2) Księga Obmiaru**

Księga Obmiaru stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów Robót.

Obmiary wykonanych Robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w Wycenionym Ślepym Kosztorysie i wpisuje do Księgi Obmiaru.

## **(3) Dokumenty laboratoryjne**

Dzienniki laboratoryjne, atesty materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru Robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inżyniera.

## **(4) Pozostałe dokumenty budowy**

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w pkt. (1) - (3) następujące dokumenty:

- a) pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- b) protokoły przekazania Terenu Budowy,
- c) umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- d) protokoły odbioru Robót,
- e) protokoły z narad i ustaleń,
- f) korespondencję na budowie.

## **(5) Przechowywanie dokumentów budowy**

Dokumenty budowy będą przechowywane na Terenie Budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inżyniera i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

# **7. OBMIAR ROBÓT**

## **7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót**

|              |                         |   |
|--------------|-------------------------|---|
| D-M-00.00.00 | Specyfikacje Techniczne | Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 |
|--------------|-------------------------|---|

Obmiar Robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i SST, w jednostkach ustalonych w Wycenionym Ślepym Kosztorysie.

Obmiaru Robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie obmierzanych Robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do Księgi Obmiaru.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w Ślepym Kosztorysie lub gdzie indziej w Szczegółowych Specyfikacjach Technicznych nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich Robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera na piśmie.

Obmiar gotowych Robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w Kontrakcie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inżyniera.

## 7.2. Zasady określania ilości Robót i materiałów

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej.

Jeśli Specyfikacje Techniczne właściwe dla danych Robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m<sup>3</sup> jako długość pomnożona przez średni przekrój.

Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami Szczegółowych Specyfikacji Technicznych.

## 7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru Robót będą zaakceptowane przez Inżyniera.

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

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

## 7.4. Wagi i zasady ważenia

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające odnośnym wymaganiom Szczegółowych Specyfikacji Technicznych. Będzie utrzymywać to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inżyniera.

## 7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub końcowym odbiorem Robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w Robotach i zmiany Wykonawcy Robót.

Obmiar Robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar Robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

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

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie Księgi Obmiaru. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do Księgi Obmiaru, którego wzór zostanie uzgodniony z Inżynierem.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Rodzaje odbiorów Robót

W zależności od ustaleń odpowiednich SST, Roboty podlegają następującym etapom odbioru, dokonywanym przez Inżyniera przy udziale Wykonawcy:

- odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi końcowemu,
- odbiorowi ostatecznemu.

### 8.2. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych

|   |                         |              |
|---|-------------------------|--------------|
| Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 | Specyfikacje Techniczne | D-M-00.00.00 |
|---|-------------------------|--------------|

Robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu Robót.

Odbioru Robót dokonuje Inżynier.

Gotowość danej części Robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera.

Jakość i ilość Robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z Dokumentacją Projektową, SST i uprzednimi ustaleniami.

### 8.3. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części Robót. Odbioru częściowego Robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze końcowym Robót.

### 8.4. Odbiór końcowy Robót

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

Całkowite zakończenie Robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera.

Odbiór końcowy Robót nastąpi w terminie ustalonym w Dokumentach Kontraktowych, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia Robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.5.

Odbioru końcowego Robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera i Wykonawcy. Komisja odbierająca Roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania Robót z Dokumentacją Projektową i SST.

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

W przypadkach niewykonania wyznaczonych Robót poprawkowych lub Robót uzupełniających w warstwie ścieralnej lub Robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustala nowy termin odbioru końcowego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych Robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej Dokumentacją Projektową i SST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych Robót w stosunku do wymagań przyjętych w Dokumentach Kontraktowych.

### 8.5. Dokumenty do odbioru końcowego Robót

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

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- Dokumentację Projektową z naniesionymi zmianami,
- Szczegółowe Specyfikacje Techniczne,
- uwagi i zalecenia Inżyniera, zwłaszcza przy odbiorze Robót zanikających i ulegających zakryciu, i udokumentowanie wykonania jego zaleceń,
- recepty i ustalenia technologiczne,
- Dzienniki Budowy i Księgi Obmiaru,
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych zgodne z SST i PZJ,
- atesty jakościowe wbudowanych materiałów,
- opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, a wykonywanych zgodnie z PZJ i SST,
- sprawozdanie techniczne,
- mapa inwentaryzacyjna powykonawcza,
- inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego.



|              |                         |   |
|--------------|-------------------------|---|
| D-M-00.00.00 | Specyfikacje Techniczne | Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 |
|--------------|-------------------------|---|

Sprawozdanie techniczne będzie zawierać:

- zakres i lokalizację wykonywanych Robót,
- wykaz wprowadzonych zmian w stosunku do Dokumentacji Projektowej przekazanej przez Zamawiającego,
- uwagi dotyczące warunków realizacji Robót,
- datę rozpoczęcia i zakończenia Robót.

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

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

Termin wykonania Robót poprawkowych i Robót uzupełniających wyznaczy komisja.

## 8.6. Odbiór ostateczny

Odbiór ostateczny polega na ocenie wykonanych Robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór ostateczny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad odbioru końcowego.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ustalenia ogólne

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji Ślepego Kosztorysu.

Cena jednostkowa pozycji będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej Roboty w pkt 9 SST i w Dokumentacji Projektowej.

Cena jednostkowa będzie obejmować:

- robociznę bezpośrednią,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu,
- wartość pracy sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi (sprowadzenie sprzętu na Teren Budowy i z powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy),
- koszty pośrednie, w skład których wchodzi: płace personelu i kierownictwa budowy, pracowników nadzoru i laboratorium, koszty urządzenia i eksploatacji zaplecza budowy (w tym doprowadzenie energii i wody, budowa dróg dojazdowych itp.), koszty dotyczące oznakowania Robót, wydatki dotyczące bhp, usługi obce na rzecz budowy, opłaty za dzierżawę placów i bocznic, ekspertyzy dotyczące wykonanych Robót, ubezpieczenia oraz koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy,
- zysk kalkulacyjny zawierający ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji Robót i w okresie gwarancyjnym,
- podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

Cena jednostkowa zaproponowana przez Wykonawcę za daną pozycję w Wycenionym Ślepym Kosztorysie jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie Robót objętych tą pozycją kosztorysową.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Wytyczne zalecenia robót, usług i dostaw w drodze przetargu. Załącznik do zarządzenia Nr 3 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 18 lutego 1994r.

Instrukcja DP-T 14 o dokonywaniu odbiorów robót drogowych i mostowych realizowanych na drogach zamiejskich krajowych i wojewódzkich, DDDP 1989r. (z późniejszymi zmianami).

|   |                         |            |
|---|-------------------------|------------|
| Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 | Specyfikacje Techniczne | D-01.01.01 |
|---|-------------------------|------------|

## **D-01.01.01 ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH INWENTARYZACJA GEODEZYJNA**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z remontem przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12 przy Szkole Podstawowej nr 7 w ramach przebudowy drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna

#### **1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu odtworzenie w terenie przebiegu trasy drogowej oraz punktów charakterystycznych konstrukcji przejścia podziemnego.

##### **1.3.1. Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych**

W zakres robót pomiarowych, związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych wchodzi:

- sprawdzenie i wyznaczenie sytuacyjnego i wysokościowego punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami (wyznaczenie osi),
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych),
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych,
- zastabilizowanie punktów wysokościowych w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie.

W zakres pomiarów inwentaryzacyjnych wchodzi :

- pomiary punktów X, Y, Z elementów konstrukcyjnych w celu ich odtworzenia przed rozpoczęciem robót wg wskazań Projektanta
- pomiary punktów X, Y, Z elementów konstrukcyjnych po robotach rozbiórkowych wg wskazań Projektanta
- dokumentacja geologiczna powykonawcza

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Punkty główne trasy - punkty załamania osi trasy, punkty kierunkowe oraz początkowy i końcowy punkt trasy.

**1.4.2.** Znak wysokościowy – w postaci bolca powiązanego w sposób trwały z konstrukcją i dowiązanego do stałego znaku wysokościowego umieszczonego w pobliżu konstrukcji.

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

#### **2.2. Rodzaje materiałów**

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym, słupki betonowe albo rury metalowe o długości około 0,50 metra.

|            |                         |  |
|------------|-------------------------|--|
| D-01.01.01 | Specyfikacje Techniczne | Obwodnica m. Czarnków w ciągu drogi wojewódzkiej Nr 178<br>Obiekty mostowe |
|------------|-------------------------|--|

Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane średnicy od 0,05 do 0,08 m i długości około 0,30 m, a dla punktów utrwalanych w istniejącej nawierzchni bolce stalowe średnicy 5 mm i długości od 0,04 do 0,05 m.

„Świadki” powinny mieć długość około 0,50 m i przekrój prostokątny.

Do wykonania znaków wysokościowych na konstrukcji należy zastosować metalowe bolce  $\varnothing$  25 mm długości 250 mm ze stali nierdzewnej wklejane na zaprawę kotwiącą.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Sprzęt pomiarowy

Do odtworzenia sytuacyjnego trasy i punktów wysokościowych należy stosować następujący sprzęt:

- teodolity lub tachimetry,
- niwelatory,
- dalmierze,
- tyczki,
- łąty,
- taśmy stalowe, szpilki.
- sprzęt stosowany do odtworzenia trasy drogowej i jej punktów wysokościowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

#### 4.2. Transport sprzętu i materiałów

Sprzęt i materiały do odtworzenia trasy można przewozić dowolnymi środkami transportu.

#### 4.3. Umieszczenie na konstrukcji znaków wysokościowych

Umieszczenie na konstrukcji znaków wysokościowych polega na osadzeniu ich na zaprawę kotwiącą w nawierconym w konstrukcji otworze i połączenie ich w sposób trwały z konstrukcją. Znaki wysokościowe powinny być powiązane ze stałym znakiem wysokościowym zlokalizowanym w pobliżu obiektu. Stały znak wysokościowy powinien być nawiązany do niwelacji państwowej.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

#### 5.2. Zasady wykonywania prac pomiarowych

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK (od 1 do 7).

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przejąć od Zamawiającego dane zawierające lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów.

W oparciu o materiały dostarczone przez Zamawiającego, Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inżyniera o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i (lub) reperów roboczych. Błędy te powinny być usunięte na koszt Zamawiającego.

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią

|   |                         |            |
|---|-------------------------|------------|
| Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 | Specyfikacje Techniczne | D-01.01.01 |
|---|-------------------------|------------|

się od rzędnych określonych w dokumentacji projektowej, to powinien powiadomić o tym Inżyniera. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inżyniera. Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu podanych w dokumentacji projektowej i rzędnych rzeczywistych, akceptowane przez Inżyniera, zostaną wykonane na koszt Zamawiającego. Zaniechanie powiadomienia Inżyniera oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Wykonawcę.

Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inżyniera.

Punkty wierzchołkowe, punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaakceptowane przez Inżyniera.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe przekazane przez Zamawiającego zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy.

Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

### 5.3. Odtworzenie osi trasy

Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową oraz inne dane geodezyjne przekazane przez Zamawiającego, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej albo innej osnowy geodezyjnej, określonej w dokumentacji projektowej.

### 5.4. Odtworzenie charakterystycznych punktów elementów przejścia

Wymagana jest inwentaryzacja geodezyjna wszystkich elementów przejścia podlegających rozbiórce w celu odtworzenia.

Pomiary wykonać w oparciu o załączony rysunek z naniesionymi punktami pomiarowymi oraz uszczegółowienia wynikające z rozbieranych elementów.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK (1,2,3,4,5,6,7) zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt 5.4.

## 7. OBMIAR ROBÓT

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

Obmiar robót związanych z wyznaczeniem obiektów jest częścią obmiaru robót mostowych.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

Odbiór robót związanych z odtworzeniem trasy w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inżynierowi.

Odbiór robót w zakresie potrażeń za wady będzie dokonany zgodnie z Instrukcją DP-T 14 z późniejszymi zmianami wydaną przez GDDP Warszawa.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Zgodnie z Dokumentacją Projektową roboty związane z wyznaczeniem osi trasy i punktów wysokościowych obejmują roboty pomiarowe teren przejścia podziemnego.

|            |                         |  |
|------------|-------------------------|--|
| D-01.01.01 | Specyfikacje Techniczne | Obwodnica m. Czarnków w ciągu drogi wojewódzkiej Nr 178<br>Obiekty mostowe |
|------------|-------------------------|--|

Cena wykonania robót obejmuje:

- określenie współrzędnych X,Y,Z punktów pomiarowych określonych przez projektanta w celu odtworzenia elementów przejścia ( schody , gzymsy itp. ).  
Pomiary przed rozpoczęciem robót , po rozbiórkach i po zakończeniu robót wg schematów ustalonych przez Projektanta
- sprawdzenie i wyznaczenie punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i  
oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.

Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa 1979.

Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK 1978.

Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK 1983.

Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK 1979.

Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK 1983.

Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne, GUGiK 1983.

|   |                         |            |
|---|-------------------------|------------|
| Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 | Specyfikacje Techniczne | M-10.00.01 |
|---|-------------------------|------------|

## M-10.00.01

## POSADZKI I SCHODY

### USZCZELNIENIA KONSTRUKCJI PRZEJŚCIA I RENOWACJA OKŁADZIN KAMIENNYCH SCHODÓW I POSADZKI TUNELU.

#### 1. Wstęp

##### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z remontem przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12 przy Szkole Podstawowej nr 7 w ramach przebudowy drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna.

##### 1.2. Zakres stosowania SST

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

##### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i odbioru robót związanych z uszczelnieniem betonowych płyt poziomych konstrukcji przejścia - pod schodami, w tunelu i pod pochylnią od strony szkoły - oraz renowacji okładzin kamiennych schodów i posadzek.

Zakres robót obejmuje:

- Rozbiórka i oczyszczenie konstrukcji betonowej
- Usunięcie otwartych przecieków wody - tamowanie
- Uszczelnianie rys przez iniekcję
- Uszczelniające oraz sklejające iniekcje powierzchni kontaktowych pomiędzy taśmami uszczelniającymi z tworzyw sztucznych, a betonem przy stałym kontakcie z wodą
- Zabezpieczenie antykorozyjne zbrojenia
- Warstwa szepna - most łączący konstrukcję z warstwami renowacyjnymi
- Zaprawa reprofilacyjna typu PCC
- Powłoka uszczelniająca
- Zaprawa klejowa
- Spoinowania płyt kamiennych
- 

##### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i SST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

**Zaprawa typu PCC** – zaprawa cementowa modyfikowana dodatkami żywic syntetycznych (SPCC-zaprawa natryskiwana).

**Żywica syntetyczna** – lepka ciecz lub kruche ciało, które w procesie utwardzania przekształca się wskutek usieciowania w tworzywo o dużej wytrzymałości mechanicznej i znacznej odporności chemicznej.

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

**Szpachlówka** – zaprawa cementowa modyfikowana dodatkami żywic syntetycznych.

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

**Iniekcja ciśnieniowa** - metoda włączania zaczynu cementowego w konstrukcję pod ciśnieniem większym niż ciśnienie atmosferyczne;

**Zaczyn cementowy** - specjalna mieszanka mineralna na bazie cementu modyfikowana dodatkami uszlachetniającymi;

**Paker iniekcyjny** – końcówka umieszczana w otworze umożliwiająca transport zaczynu cementowego z urządzenia pompującego w konstrukcję;

**Pompa iniekcyjna** – urządzenie umożliwiające podanie zaczynu cementowego pod odpowiednim

|            |                         |   |
|------------|-------------------------|---|
| M-23.51.20 | Specyfikacje techniczne | Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 |
|------------|-------------------------|---|

ciśnieniem iniekcyjnym;

**Ciśnienie iniekcyjne** – nominalna wartość ciśnienia, przy którym zaczyn cementowy jest wtłaczany w konstrukcję.

**Atest –przez producenta.** wykaz parametrów technicznych materiału gwarantowanych

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

## 2. Materiały

### 2.1. Wymagania ogólne

Wszystkie materiały stosowane do napraw powierzchni betonowej powinny być oznakowane znakiem CE lub B zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych względnie posiadać aprobaty IBDiM „Wykonawca” winien udokumentować źródło zakupu lub jej składników i przedłożyć te dokumenty na piśmie.

**2.1.1.** Można stosować tylko materiały, którym nie upłynął czas przydatności do użycia.

**2.1.2.** Na żądanie Zamawiającego, Wykonawca obowiązany jest udokumentować źródło zakupu materiałów, składników materiałów i przedłożyć te dokumenty na piśmie wraz z atestami tych materiałów

**2.1.3.** Przyjęta technologia i warunki muszą być zgodne z Kartami Technicznymi producenta oraz SST.

### 2.2. Ogólne wymagania podłoża i materiałów w pracach renowacyjnych

- Maksymalna średnica ziarna kruszywa nie może być większa niż 1/3 grubości układanej warstwy i  $\leq 8$  mm
- Średnia wytrzymałość stwardniałej zaprawy na ściskanie:
- po 7 dobach  $\geq 30$  Mpa
- po 28 dobach  $\geq 55$  Mpa
- Średnia wytrzymałość stwardniałej zaprawy na zginanie:
- po 7 dobach  $\geq 5$  Mpa
- po 28 dobach  $\geq 9$  Mpa
- Skurcz po 90 dobach  $\leq 1,0\%$
- Przyczepność do betonu po 7 dobach:
- wartość średnia  $\geq 2,0$  Mpa
- wartość minimalna  $\geq 1,5$  Mpa

Stwardniałe zaprawy typu PCC powinny spełniać następujące wymagania:

Średnia wytrzymałość na ściskanie:

- dla elementów obciążonych dynamicznie:

– po 7 d  $\geq 30$  MPa,

– po 28 d  $\geq 45$  MPa.

- dla elementów nie obciążonych dynamicznie:

– po 28 d  $\geq 45$  Mpa

Średnia wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu:

- dla elementów obciążonych dynamicznie:

– po 7 d  $\geq 5$  MPa,

– po 28 d  $\geq 9$  MPa.

- dla elementów nie obciążonych dynamicznie:

– po 28 d  $\geq 6$  Mpa

– skurcz po 90 d  $\leq 1,0$  0/00

Przyczepność do betonu po 7 dobach badana w warunkach laboratoryjnych:

- wartość średnia  $\geq 2,0$  Mpa

|   |                         |            |
|---|-------------------------|------------|
| Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 | Specyfikacje Techniczne | M-10.00.01 |
|---|-------------------------|------------|

- wartość minimalna 1,5 Mpa
- Przyczepność do betonu po 7 dobach badana na budowie:
- wartość średnia  $\geq 1,5$  Mpa
  - wartość minimalna 1,0 Mpa

**2.2.1.** Przyjęta technologia i warunki muszą być zgodne z Kartami Technicznymi producenta oraz SST  
Do przygotowania zapraw z grupy PCC, należy zużywać każdorazowo całą zawartość opakowań bez dzielenia ich na porcje.

**2.2.2.** Dozowanie składników powinno ściśle odpowiadać proporcjom podanym w „Wytycznych stosowania” materiałów z grupy PCC.

**2.3.** Wymagania szczegółowe dla etapów technologicznych remontu schodów i posadzek

**2.3.1.** Wymagania zaprawy tamponażowej (tamowania szybkiego wypływu wody).

Właściwości produktu :

Posiada własności pęczniące podczas procesu twardnienia (efekt uszczelnienia) Nie zawiera czynników mogących przyspieszać korozję Zachowuje stałą objętości zgodnie z DIN 1164

Właściwości techniczne :

- Czas obróbki ok. 1 min
- Gęstość objętościowa zaprawy ok. 2,0 kg/dm<sup>3</sup>
- Wytrzymałość na ściskanie 8 N/mm<sup>2</sup> po 1 godzinie
- Wytrzymałość na ściskanie 40 N/mm<sup>2</sup> po 7 dniach

**2.3.2.** Uszczelnianie rys przez iniekcję

Właściwości produktu :

- Materiał do elastycznego uszczelniania rys, fug i pęknięć w budownictwie inżynierskim i podziemnym w warunkach wilgotnych oraz wody pod ciśnieniem do wykonywania iniekcji zgodnie z z PN-EN 1504-5 oraz zgodnie z DIN V 18028
- Żywica elastomerowa na bazie poliuretanowej o obniżonej lepkości
- Wysoka reaktywność
- Wysoka elastyczność, wodoszczelność

Właściwości techniczne :

|                                      |                         |            |                                     |
|--------------------------------------|-------------------------|------------|-------------------------------------|
| Gęstość                              | kg/dm <sup>3</sup>      | ok. 1,04   | DIN 53 479                          |
| Lepkość                              | mPa·s                   | ok. 55     | EN ISO 3219                         |
| Napięcie powierzchniowe              | mN/m                    | ok. 34,651 | Tensometr K100                      |
| Wydłużenie w rysie                   | %                       | >11 ÷ 17   | EN 12618-2                          |
| Wydłużenie względne                  | %                       | ok. 100    | DIN 53 455                          |
| Wytrzymałość na odrywanie od podłoża | N/mm <sup>2</sup> (MPa) | ok. 0,6    | EN 12618-1, suchy i mokry beton     |
| Pęcznienie w kontakcie z wodą        | -                       | 1,04       | EN 14406                            |
| Temperatura szklwienia               | °C                      | ok. - 32   | EN 12614                            |
| Czas obróbki                         | minuty                  | ok. 35     | EN 1504-5                           |
| Temp. stosowania                     | °C                      | +6 do +35  | Temp. powietrza, podłoża, materiału |

Wszystkie wartości są podane dla temperatury +20 °C i 50% wilgotności względnej powietrza.

**2.3.3.** Uszczelniające oraz sklejające iniekcje powierzchni kontaktowych pomiędzy taśmami uszczelniającymi z tworzyw sztucznych, a betonem przy stałym kontakcie z wodą

Właściwości produktu :

- Nisko lepka, wzmocniona polimerami żywica hydrostrukturalna na bazie akrylu o krótkim czasie reakcji z możliwością regulacji
- Po związaniu zachowuje formę międko-elastyczną, w kontakcie z wodą pęczniącą
- Wodoodporna
- Odporna na cykle zamrażania i rozmrażania
- Dobra przyczepność do taśm uszczelniających z tworzyw sztucznych



|            |                         |   |
|------------|-------------------------|---|
| M-23.51.20 | Specyfikacje techniczne | Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 |
|------------|-------------------------|---|

- Dobra przyczepność do suchego i wilgotnego podłoża

Właściwości techniczne :

|                     |                    |           |                                     |
|---------------------|--------------------|-----------|-------------------------------------|
| Gęstość             | kg/dm <sup>3</sup> | ok. 1,1   | DIN 53 479                          |
| Lepkość             | mPa·s              | ok. 30    | EN ISO 3219                         |
| Wydłużenie względne | %                  | 150       | DIN 53 455                          |
| Zdolność pęcznienia | %                  | ok. 20-30 | woda w tem 20 C                     |
| Wydłużenie względne | %                  | ok. 100   | DIN 53 455                          |
| Czas obróbki        | sekunda            | 26-114    |                                     |
| Temp. stosowania    | °C                 | +1 do +40 | Temp. powietrza, podłoża, materiału |

Wszystkie wartości są podane dla temperatury +20 °C i 50% wilgotności względnej powietrza.

#### 2.3.4. Zabezpieczenie antykorozyjne zbrojenia i warstwa szczepna

Właściwości produktu :

- Materiał ochronny przed korozją stali zbrojeniowej w systemie naprawy betonu oraz warstwa szczepna do stosowania w zewnętrznych elementach budowli nowych oraz remontowanych
- Dopuszczony do stosowania przy obróbce ręcznej zaprawą PCC I i PCC II
- Certfikowany zgodnie z PN EN1504-7
- Jednokomponentowy wiązany na bazie cementu

Właściwości techniczne :

|                         |                     |   |
|-------------------------|---------------------|---|
| Gęstość świeżej zaprawy | kg/dcm <sup>3</sup> | 2,10  |
| Czas obróbki            | minuty              | 75 przy + 5 C<br>60 przy +20 C<br>45 przy + 30 C  |
| Odstępy technologiczne  | godziny             | 3 pomiędzy 1 i 2 warstwą antykorozyjną<br>3 pomiędzy drugą warstwą antykorozyjną a warstwą szczepną |
| Warunki obróbki         | C                   | ≥ 5, ≤ 30   |

#### 2.3.5. Zaprawa reprofilacyjna typu PCC

Właściwości produktu :

- do napraw budowli hydrotechnicznych, naprawy punktowe lub całopowierzchniowe, zastosowanie w klasach ekspozycji XC 1÷4, XF 1÷4, XW 1÷2, XD 1÷3, XS 1÷3, XM 1 i XA 1÷2
- wysoka odporność na karbonatyzację,
- odporna na sole odladzające, szczelna na chlorki
- Certyfikowany zgodnie z EN 1504 część 3 / część 9 dla zasady 3, 4 i 7 i metody 3.1, 3.3, 4.4, 7.1 i 7.2

Właściwości techniczne :

|                                |                   |   |
|--------------------------------|-------------------|---|
| Uziarnienie                    | mm                | 2   |
| Wytrzymałość na zginanie       | MPa               | 4,7/34,4 po 2 dniach<br>5,8/50,4 po 7 dniach<br>8,5/55,0 po 28 dniach |
| Skurcz                         | mm/m              | 0,78 po 28 dniach   |
| Głębokość karbonatyzacji       | mm                | 0 po 90 dniach  |
| Współczynnik migracji chlorków | m <sup>2</sup> /s | 53x10 <sup>-12</sup>  |
| Czas obróbki                   | minuty            | ok. 60 przy + 5 C<br>ok. 45 przy + 20 C<br>ok. 30 przy + 30 C         |
| Grubość powłoki                | mm                | min. 6 w jednym cyklu roboczym  |

|   |                         |            |
|---|-------------------------|------------|
| Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 | Specyfikacje Techniczne | M-10.00.01 |
|---|-------------------------|------------|

max. 30 w jednym cyklu roboczym  
max. 60 łączna grubość warstw  
max. 100 łączna gr przy naprawach  
punktowych

### 2.3.6. Powłoka uszczelniająca

Właściwości produktu :

- Materiał elastyczny mostkujący rysy
- Odporna na mróz i sole rozmrażające
- Wodoszczelny
- Dobra przyczepność do podłoża mineralnych
- Otwarty na dyfuzję pary wodnej, hamująca karbonatyzację
- pełna odporność na działanie promieniowania UV
- odporność na czasowe i ciągłe obciążenie wilgocią
- zdolność mostkowania rys statycznych i dynamicznych o rozwarości do 0,5 mm
- 

Właściwości techniczne :

|  |                     |  |
|--|---------------------|--|
| Grubość powłoki jako szlamu uszczelniającego | mm                  | ok. min. 1 mm na każdą warstwę roboczą<br>ok. max. 2 mm na każdą warstwę roboczą<br>ok. max. 4 mm łączna grubość powłoki |
| Gęstość świeżej zaprawy                      | kg/dcm <sup>3</sup> | 1,6  |
| Rozpliw                                      | cm                  | ok. 23   |
| Warunki obróbki                              | C                   | ≥ 5, ≤ 30 temp. powietrza i podłoża  |
|  | C                   | ≥ 10, ≤ 25 temp. materiału   |
|  | K                   | 3 powyżej punktu rosy  |
|  | %                   | max. 80 wilgotność względna powietrza  |
| Czas obróbki                                 | minuty              | ok. 60   |

Wysoka paroprzepuszczalność, opór na dyfuzję pary wodnej  $SDH_2O \leq 4$  m

Wysoki opór wobec przenikania CO<sub>2</sub>,  $SDCO_2 > 50$  mm

### 2.3.7. Ułożenie okładzin kamiennych na zaprawie klejowej do kamienie naturalnych

Właściwości produktu :

- zaprawa szybkowiążąca
- wysoka odporność na wykwity i przebarwienia
- szybko zatrzymująca i wiążąca wodę

Właściwości techniczne :

- Max grubość warstwy 30 mm
- Spoinowanie po ok. 3 godz
- Pełne obciążenie po 24 godz
- Temp. stosowania +5 do +30°C Temp. powietrza, podłoża, materiału

Spoinowanie wielofunkcyjną zaprawą do spoinowania spoin o szerokości 3 – 30 mm o wysokiej elastyczności

### 2.3.8. Koryta odwodnienia liniowego przejścia podziemnego

Koryta przejścia wykonywane równolegle z renowacją posadzek. Koryto profilowane materiałami reprofilacyjnymi z dodatkowym zabezpieczeniem antykorozyjnym żywicą epoksydową.

Przed montażem płyt kamiennych do podłoża za pomocą kotew montowane są kraty odwodnienia wykonane wg dokumentacji.

|            |                         |   |
|------------|-------------------------|---|
| M-23.51.20 | Specyfikacje techniczne | Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 |
|------------|-------------------------|---|

Kraty stalowe cynkowane ogniowo.

### 3. Sprzęt

Zgodnie z Ogólnymi Specyfikacjami Technicznymi

#### 3.1.

Użyty przez Wykonawcę sprzęt i narzędzia do uzupełniania ubytków betonu powinny zapewnić ciągłość prac i uzyskanie wymaganej jakości robót.

#### 3.2.

Wybór sprzętu i narzędzi do wykonania robót należy do Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inżyniera. Sprzęt winien być zgodny z zaleceniami producenta zawartymi w Kartach Technicznych produktu

#### 3.3.

W przypadku, gdy użyty przez Wykonawcę sprzęt lub narzędzia nie zapewniają bezawaryjnej pracy lub uzyskania wymaganej jakości robót Inżynier może zażądać zmiany stosowanego sprzętu lub narzędzi.

#### 3.4.

Wykonawca winien dysponować podczas prowadzenia robót wilgotnościerzem i termometrem elektronicznym do pomiaru temperatury powietrza i podłoża betonowego.

### 4. Transport

Zgodnie z Ogólnymi Specyfikacjami Technicznymi

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. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w SST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".  
Zgodnie z Ogólnymi Specyfikacjami Technicznymi.

#### 5.2. Szczegółowe warunki wykonania robót

##### 5.2.1. Prace przygotowawcze

Rozpoczęcie robót należy poprzedzić wykonaniem szczegółowej przestrzennej inwentaryzacji geodezyjnej w celu umożliwienia odtworzenia stanu istniejącego po rozbiórkach. Pomiary geodezyjne przeprowadzić zgodnie z załączonym do projektu schematem. Na schemat należy nanieść położenie (numerację) płyt kamiennych okładzin, które po oczyszczeniu zostaną ponownie wbudowane.

##### 5.2.2. Prace rozbiórkowe

Po pracach inwentaryzacyjnych można przystąpić do zdjęcia okładzin kamiennych. Nie uszkodzone elementy należy oczyścić i przechować do ponownego montażu.

Zaprawy klejowe użyte do wykonania prac kamieniarskich należy całkowicie usunąć.

Po zakończeniu prac związanych z odkuwaniem mechanicznym całą powierzchnię betonu należy oczyścić metodą strumieniowo-ścierną (wytrzymałość betonu na odrywanie dla pojedynczego odczytu  $\geq 1,0$  MPa, a dla wartości średniej ok. 1,5 MPa). Jeżeli na skutek kucia wystąpiło odsłonięcie prętów zbrojeniowych należy oczyścić je z rdzy przez piaskowanie do stopnia czystości SA 2 $\frac{1}{2}$  wg EN-ISO 12944-4. Po oczyszczeniu powierzchni betonu należy szczegółowo przejrzeć konstrukcję w celu wykrycia przecieków, spękań, rys i oceny stanu szczelin dylatacyjnych. Oględziny to powinny pozwolić dobrać rodzaj naprawy do stwierdzonych uszkodzeń

|   |                         |            |
|---|-------------------------|------------|
| Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 | Specyfikacje Techniczne | M-10.00.01 |
|---|-------------------------|------------|

### 5.2.3. Usunięcie otwartych przecieków wody – tamowanie

Miejsce przecieku należy rozkuć do postaci gniazda, które następnie starannie wypełniamy zaprawą tamponażową o bardzo krótkim czasie wiązania. Jeżeli przecieki będą miały charakter intensywny lub jeżeli w konstrukcji będą występowały wyraźne rysy lub pęknięcia należy je uszczelnić metodą iniekcji ciśnieniowej.

Miejsca widocznego wypływu wody – należy zalepić ręcznie przy użyciu zarobionej zaprawy (używając rękawic ochronnych), mocno dociskając przez czas około 1 – 2 min

### 5.2.4. Uszczelnianie rys przez iniekcję

Wykonawca zobowiązany jest przed przystąpieniem do robót do sporządzenia szczegółowej inwentaryzacji rys występujących na danym obiekcie oraz sporządzenia szczegółowego planu rys ze wskazaniem rys o szerokości rozwarcia > 0,1 mm podlegających iniekcji. Plan ten wymaga akceptacji przez Inżyniera i stanowić będzie podstawę do powykonawczego obmiaru robót.

Istniejące rysy oraz nieszczelne szwy robocze (np. na styku dna zbiornika ze ścianami), które prowadzą infiltrację wody należy wypełnić (uszczelnić) metodą iniekcji ciśnieniowej elastycznym materiałem iniekcyjnym na bazie specjalnej żywicy poliuretanowej.

Iniekcję przeprowadza się przy użyciu pompy iniekcyjnej jedno- lub dwukomponentowej.

Do przeprowadzenia iniekcji zaleca się użycie rozporowych pakierów iniekcyjnych do dużych ciśnień.

Materiału nie należy stosować jeżeli temperatura elementów budowlanych jest poniżej +6 °C.

W przypadku, gdy objętość wtłoczonej do wentyla kompozycji iniekcyjnej znacznie przekroczy przewidywaną wielkość, a z sąsiednich wentyli otwartych nie będzie wyciekać kompozycja, Wykonawca obowiązany jest niezwłocznie zawiadomić o tym fakcie Inżyniera, który podejmuje decyzję co do dalszego prowadzenia iniekcji.

### 5.2.5. Uszczelniające oraz sklejające iniekcje powierzchni kontaktowych pomiędzy taśmami uszczelniającymi z tworzyw sztucznych, a betonem przy stałym kontakcie z wodą

Żywica hydrostrukturalna przy naporze ma zastosowanie szczególnie w strefach przerw dylatacyjnych gdzie można przypuszczać, że istnieją nieszczelności między taśmami uszczelniającymi z tworzyw sztucznych a betonem w warunkach kontaktu z wodą.

Przeprowadzenie iniekcji zgodnie z wytycznymi producenta.

### 5.2.6. Zabezpieczenie antykorozyjne zbrojenia

Stal zbrojeniowa przeznaczona do pokrycia warstwą zabezpieczenia antykorozyjnego musi być oczyszczona do stopnia Sa 2½, zgodnie z normą EN ISO 12944-4. Podłoże musi być czyste, wolne od oleju, kurzu i wszelkich luźnych fragmentów oraz elementów przyspieszających korozję. Jako środek czyszczący zaleca się piaskowanie z użyciem bezkwarcowego granulatu.

Należy nanieść na dobrze odsłonięte i oczyszczone zbrojenie. Wymieszaną masę nanosi się pędzlem (niezwłocznie po ich oczyszczeniu). Stal zbrojeniową pokrywa się materiałem dwukrotnie, zwracając szczególną uwagę na dokładne rozprowadzenie materiału w załamaniach, połączeniach drutu wiązkowego i w miejscach trudnodostępnych.

### 5.2.7. Pomiary inwentaryzacyjne po robotach rozbiórkowych

Pomiary geodezyjne przeprowadzić zgodnie z załączonym do projektu schematem w miejscach mierzonych przez rozbiórką. Porównanie wyników pomiarów pozwoli na ustalenie grubości warstw reprofilacyjnych stanowiących podłoże pod zaprawę klejową okładzin kamiennych.

### 5.2.8. Warstwa szepna - most łączący konstrukcję z warstwami renowacyjnymi

Zwilżyć podłoże wodą do stanu matowo-wilgotnego. Na powierzchnię przeznaczoną do reprofilacji należy nanieść (dobrze wetrzeć w podłoże przy użyciu pędzla) warstwę szepną (tzw. pomost łączący) lub i wyprowadzić na około 1 cm poza obszar ubytku (zużycie teoretyczne materiału wynosi ok. 1,0 kg/m<sup>2</sup>). Należy zwrócić szczególną uwagę na prawidłowe zwilżenie podłoża (podłoże matowo-wilgotne tzn. brak zastoin wody i filmu wodnego) oraz na nanoszenie szlamu w odpowiedniej ilości i o odpowiedniej konsystencji. Warstwa szepna (tzw. pomost łączący) zwiększa w sposób znaczący przyczepność zaprawy naprawczej do podłoża. W przypadku nakładania warstwy szepnej na powierzchniach poziomych (np. pod warstwy posadzkowe) poleca się aplikację materiału w technologii natrysku mechanicznego. Do tego celu najlepsze są pompy ślimakowe do natrysku mokrego o wydajności do 2 l/min

|            |                         |   |
|------------|-------------------------|---|
| M-23.51.20 | Specyfikacje techniczne | Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 |
|------------|-------------------------|---|

### 5.2.9. Zaprawa reprofilacyjna typu PCC

Nanieść metodą „świeże na świeże” metodą obróbki ręcznej na aktywną pod względem sklejenia warstwę szepną zaprawę do napraw konstrukcyjnych klasy R4 zgodnie z PN-EN 1504-3. Zużycie zaprawy naprawczej ok. 19 kg/m<sup>2</sup>/cm grubości warstwy. Zazwyczaj w przypadku zapraw cementowych należy przestrzegać następujących grubości warstw :

- minimalna grubość warstwy w 1 etapie nanoszenia = 10 mm
- maksymalna grubość warstwy na 1 etap = 25 mm,
- maksymalna łączna grubość warstwy = 50 mm,

Dodatkowo należy przestrzegać następujących wymogów dla zapraw mineralnych:

- temperatura podłoża, powietrza i materiału  $\geq 5^{\circ}\text{C}$ ,
- wilgotność względna powietrza poniżej 95 %.

Po nałożeniu należy wygładzić i zatrzeć za pomocą pacy plastikowej, drewnianej lub twardej gumy. należy chronić przed zbyt szybkim wysychaniem na słońcu oraz wietrze. Standardowa pielęgnacja po nałożeniu wynosi 3 dni.

Uwaga!

Nie należy nakładać zaprawy naprawczej na przeschniętą warstwę szepną. W przypadku, gdy przeschnięcie nastąpiło, można nanieść ponownie warstwę szepną (lecz tylko jeden raz) lub ponownie oczyścić powierzchnię ubytku.

W układanej warstwie reprofilacyjnej zachować układ szczelin dylatacyjnych występujących w konstrukcji betonowej.

### 5.2.10. Powłoka uszczelniająca

Pomimo małej porowatości i niskiej nasiąkliwości zaprawy reprofilacyjnej PCC z uwagi na możliwość wystąpienia w konstrukcji rys skurczowych i pęknięć należy wykonać dodatkową izolację wodoszczelną. Uszczelnienie należy przeprowadzić za pomocą elastycznej powłoki antykorozyjnej trwale odpornej na działanie środowiska atmosferycznego i odpornej na działanie tzw. parcia wstecznego. Do zabezpieczenia zastosowano elastyczny, wodoszczelny, mrozoodporny szlam polimerowo – cementowy. Cienkowarstwowa zaprawa cementowa powstaje z suchej zaprawy i należącego do zestawu komponentu płynnego.

Sposób nakładania powłoki

- szpachlę podłoża zatartą na ostro odkurzyć lub splukać wodą pod ciśnieniem i odczekać do wyschnięcia
- przygotować dwuskładnikową zaprawę o nałożyć ją za pomocą twardego pędzla metodą krzyżową warstwą o grubości ok. 1- 1,5 mm
- po minimum 24 godzinach od nałożenia pierwszej warstwy w analogiczny sposób nakładamy drugą warstwę
- powłokę chronić przed rosą i deszczem oraz zbyt szybkim wysychaniem (słońce, wiatr). przez minimum 72 godzin
- pielęgnacja za pomocą środków na bazie wody lub środkami chemicznymi nie jest wskazana.

Zaleca się nakładanie materiału na suche podłoże. Wcześniejsze zwilżanie podłoża jest nie wskazane. Dopuszczalne jest podłoże matowo-wilgotne.

### 5.2.11. Odwodnienia liniowe przejścia podziemnego

Koryta przejścia wykonywane równolegle z renowacją posadzek. Koryto profilowane materiałami reprofilacyjnymi z dodatkowym zabezpieczeniem antykorozyjnym żywicą epoksydową.

Przed montażem płyt kamiennych do podłoża za pomocą kotew montowane są kraty odwodnienia wykonane wg dokumentacji.

Wyprofilować koryta do uzyskania spadku min 2 % lub więcej w kierunku odpływu.

### 5.2.12. Roboty kamieniarskie .Ułożenie okładzin kamiennych

Pochodzące z rozbiórki płyty kamienne wymagają oczyszczenia przez polerowanie (piaskowanie, oszlifowanie). Założono wykorzystanie płyt z rozbiórki . Płyty po rozbiórce powinny posiadać oznaczenia

|   |                         |            |
|---|-------------------------|------------|
| Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 | Specyfikacje Techniczne | M-10.00.01 |
|---|-------------------------|------------|

pozwalające na wbudowanie ich zgodnie z pierwotną lokalizacją. Płyty nie zakwalifikowane do ponownego wbudowania należy zastąpić nowymi z tego samego rodzaju kamienia. Przed wbudowaniem wymagany jest próbny montaż płyt i dopasowanie. Dla polepszenia odwodnienia i trwałości okładzin kamiennych na schodach rozważyć należy wykonanie kapinosa z podcięciem i większym wspornikiem oraz zachowanie ciągłości dylatacji w konstrukcji. Ustalenia zostaną pojęte rozbiórkach i pomiarach geodezyjnych.

Płyty układane są na zaprawie szybkowiążącej. W przypadku zaleceń producenta należy zastosować na podłoże powłokę gruntującą. Okładziny kleić całościowo. Po związaniu i wyschnięciu zaprawy klejowej oraz oczyszczeniu spoin należy wykonać spoinowanie z użyciem zaprawy do spoinowania.

### 5.2.13. Oznakowanie i elementy uzupełniające uwzględniające potrzeby osób niepełnosprawnych

Zgodnie z przepisami i ogólnymi wytycznymi przejścia podziemne winny posiadać specjalne oznakowanie i udogodnienia dla osób niepełnosprawnych.

- Przed zejściem do przejścia podziemnego na poziomie dojścia na szerokości pierwszego stopnia należy zainstalować powierzchnię wypukłą
- Na poziomie spoczników u podnóża ostatniego stopnia biegu górnego i na szerokości pierwszego stopnia biegu dolnego zainstalować powierzchnię wypukłą
- U podnóża ostatniego stopnia schodów na szerokość ok. 50 cm zainstalować powierzchnię wypukłą
- Kolorystyczne oznakowanie lokalizacji pierwszych i ostatnich stopni wykonać poprzez naklejenie na krawędzi stopni taśm antypoślizgowych w kolorze żółtym

Powierzchnie wypukłe wykonać poprzez wklejenie na żywic epoksydową pinezek ze stali nierdzewnej.

## 6. Kontrola jakości

### 6.1. Zasady ogólne.

- Przeprowadzenie wszystkich badań materiałów i jakości robót związanych z wypełnianiem ubytków w betonie należy do Wykonawcy.
- Do obowiązków Inżyniera należy porównanie uzyskanych wyników badań z wymaganiami zawartymi w niniejszej Specyfikacji.
- 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

- Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji Aprobata Techniczne IBDiM i atesty materiałów.
- Inżynier obowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowania oraz właściwego przechowywania materiałów.

#### 6.2.1. Kontrola przygotowania podłoża

- Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań podłoża.

### 6.3. Kontrola wykonanych robót

#### 6.3.1. Po wykonaniu robót wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi wyniki badań:

Prace iniekcyjne :

- Przed przystąpieniem do włączania kompozycji iniekcyjnej do rysy lub pęknięcia, Wykonawca obowiązany jest dokonać kontroli drożności szczeliny pomiędzy sąsiednimi wentylami przy użyciu sprężonego powietrza o ciśnieniu nie mniejszym niż 0,6 MPa.
- W przypadku stwierdzenia braku drożności, Wykonawca powinien zainstalować dodatkowy wentyl.
- Podstawą oceny jakości wykonanych prac iniekcyjnych są dane zawarte w dokumentacji prac iniekcyjnych oraz wizualne sprawdzenie wypełnienia rys lub pęknięć kompozycją po usunięciu masy powierzchniowego uszczelnienia rys.

|            |                         |   |
|------------|-------------------------|---|
| M-23.51.20 | Specyfikacje techniczne | Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 |
|------------|-------------------------|---|

Aplikacja zapraw renowacyjnych i powłoki izolacyjne wodoszczelne :

- wytrzymałości warstwy zastosowanego materiału na odrywanie metodą określoną „pull off” przy średnicy krążka próbnego  $\varnothing$  50 mm (wg zasady 1 oznaczenie na 50 m<sup>2</sup>, przy min 5 oznaczeniach wg PN-92/B-01814),
- grubości wykonanej powłoki wyprawy zmierzonej w oderwanej próbce metodą „pull off” w miejscach wskazanych przez Inżyniera ( ilość wg oceny Inżyniera – 1 pomiar na 50 m<sup>2</sup> – min. 5 oznaczeń)
- Kontrolę grubości nakładanej warstwy w stanie świeżym należy wykonywać poprzez określenie zużycia materiału na jednostkową i/lub wydzieloną powierzchnię oraz poprzez pomiar grubości świeżo nałożonej powłoki. Pomiar grubości wilgotnej jeszcze warstwy uszczelniającej, zgodnie z normą DIN 18195-3 „Bauwerksabdichtung”, należy wykonać w co najmniej 20 punktach na danym obiekcie lub na każdym 100 m<sup>2</sup> uszczelnianej powierzchni,
- Kontrolę wyschnięcia powłoki przeprowadza się w sposób niszczący na próbce referencyjnej „świadek” poprzez przecięcie powłoki. Próbką referencyjną wykonywana jest na identycznym podłożu i w identycznych warunkach jak właściwe uszczelnienie. Należy ją przechowywać w wykopie,
- Wyniki kontroli poprawności wykonania warstw reprofilacyjnych i izolacji wodoszczelnej powinny być dokumentowane.

Wykonanie i montaż krat odwodnienia liniowego

- wyprofilowanie spadków koryta
- montaż kraty z kontrolą zgodności z powierzchnią posadzki

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

## 7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiaru określono w Komentarzu do pozycji Przedmiaru i Kosztorysu ofertowego.

Średnie grubości warstw podano szacunkowo i podlega ona uściśleniu w trakcie prowadzenia robót na podstawie wynikowego obmiaru robót.

**Grubości warstw zostaną ustalone po robotach rozbiórkowych i pomiarach geodezyjnych**

## 8. Odbiór robót

**8.1.** Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

Odbiorowi podlegają wszystkie etapy technologiczne ze szczególnym uwzględnieniem Robót ulegających zakryciu.

- Odbiór Robót objętych umową po ich całkowitym zakończeniu (odbiór końcowy).

### 8.2.

Odbiorowi podlegają roboty ulegające zakryciu i (odbiór międzyoperacyjny);

### 8.3.

Podstawą odbioru międzyoperacyjnego jest pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy wykonania Robót określonego rodzaju , zgodnie z Dokumentacją Techniczną, wymaganiami zawartymi w SST oraz wyrażenie zgody na przystąpienie przez Wykonawcę do realizacji kolejnej fazy Robót.

|   |                         |            |
|---|-------------------------|------------|
| Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 | Specyfikacje Techniczne | M-10.00.01 |
|---|-------------------------|------------|

Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez Inżyniera w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich Robót związanych z antykorozyjnym zabezpieczeniem powierzchni betonu i spełnienia wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej, ST oraz innych warunków dotyczących tych Robót zawartych w umowie.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w SST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

Płaci się za wykonaną ilość wg ceny jednostkowej.

Jednostką obmiaru określono w Komentarzu do pozycji Przedmiaru i Kosztorysu ofertowego.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać:

Posadzki przejścia podziemnego

- Rozbiórka posadzki z płyt kamiennych.- przyjęto 60% materiału do ponownego wbudowania
- Skucie posadzki cementowej o grubości do 5cm - zaprawa pod płytami – m<sup>2</sup>
- Demontaż odwodnienia liniowego w posadzce wraz z wykuciem zaprawy - wykonanie bruzdy szer. 20cm
- Czyszczenie strumieniowo-ściernie powierzchni betonowej – m<sup>2</sup>
- Iniekcja ewentualnych rys i pęknięć betonu konstrukcji schodów - ilość orientacyjna do zweryfikowania po rozbiórce nawierzchni schodów – m
- Uszczelnienie szczelin dylatacyjnych – taśm z tworzywa sztucznego - metodą iniekcji – m<sup>2</sup>
- Warstwa szepna posadzek cementowo-polimerowych i koryt odwodnienia – m<sup>2</sup>
- Ręczna naprawa konstrukcji betonowych zbrojonych na powierzchniach poziomych oraz koryt odwodnienia liniowego przez wypełnienie ubytków o gł. 5-50 mm zaprawą cem.-polimerową PCC – m<sup>2</sup>
- Uszczelnienie zewnętrzne grubości 3,0 mm elastyczną zaprawą wodoszczelną nakładaną natryskowo – m<sup>2</sup>
- Uszczelnienie koryt odwodnienia żywicą epoksydową – m<sup>2</sup>
- Wykonanie i montaż stalowych elementów odwodnienia zabezpieczonych antykor. - m
- Renowacja płyt granitowych z odzysku - piaskowanie płyt, czyszczenie spodów
- Montaż posadzki z płyt kamiennych prostokątnych na zaprawę klejową gr. 1 cm- 40% nowych płyt – m<sup>2</sup>
- Spoinowanie płyt kamiennych zaprawą fugową - spoina szerokości 5 mm – m<sup>2</sup>

Schody przejścia podziemnego

- Rozbiórka posadzki z płyt kamiennych - przyjęto 60% mat. do ponownego wbudowania -m<sup>2</sup>
- Renowacja płyt granitowych z odzysku - piaskowanie płyt, czyszczenie spodów
- Skucie posadzki cementowej o grubości do 5cm - zaprawa pod płytami kamiennymi schodów i tunelu – m<sup>2</sup>
- Czyszczenie strumieniowo-ściernie powierzchni betonowej – m<sup>2</sup>
- Iniekcja ewentualnych rys i pęknięć betonu konstrukcji schodów – m
- Warstwa szepna posadzek cementowo-polimerowych - m<sup>2</sup>
- Ręczna naprawa konstrukcji betonowych zbrojonych na powierzchniach poziomych przez wypełnienie ubytków o głębokości 5-50mm zaprawą – m<sup>2</sup>
- Uszczelnienie zewnętrzne grubości 3,0mm elastyczną zaprawą wodoszczelną nakładaną natryskowo – m<sup>2</sup>
- Montaż posadzki z płyt prostokątnych i krzywoliniowych na zaprawę klejową - 40% nowych płyt – m<sup>2</sup>
- Spoinowanie płyt kamiennych zaprawą fugową- spoina szerokości 5 mm – m<sup>2</sup>
- Wykonanie poziomego dotykowego oznakowania dla osób niewidomych i niedowidzących z pinezek ze stali nierdzewnej wklejanych w płyty kamienne z układzie 10x10cm

Cena jednostkowa obejmuje:

- zakup, dostarczenie i magazynowanie materiałów, konstrukcji lub wyrobów potrzebnych do wykonania robót,
- zabezpieczenia robót prowadzonych przy odbywającym się ruchu drogowym i pieszym



|            |                         |   |
|------------|-------------------------|---|
| M-23.51.20 | Specyfikacje techniczne | Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 |
|------------|-------------------------|---|

- zgodnie projektem organizacji ruchu
- inwentaryzacja geodezyjna przed rozpoczęciem robót
  - prace rozbiórkowe
  - wywóz materiałów rozbiórkowych na składowisko wskazane przez Zamawiającego
  - inwentaryzacja geodezyjna po rozbiórce i oczyszczeniu podłoża
  - zabezpieczenie instalacji odwodnienia przejścia podziemnego na czas mycia i piaskowania przed zanieczyszczeniem i przedostaniem się do przepompowni
  - przygotowanie podłoża,
  - inwentaryzację szczegółową rys oraz sporządzenie planu iniekcji rys,
  - iniekcje uszczelniające
  - oczyszczenie i zabezpieczenie stali zbrojeniowej
  - wypełnienie ubytków zaprawą typu PCC,
  - wykonanie warstwy szczepnej i reprofilacyjnej,
  - wykonanie powłoki uszczelniającej
  - wykonanie odwodnień liniowych
  - ułożenie wykładzin kamiennych wraz ze spoinowaniem
  - koszt badań kontrolnych i przygotowania pól referencyjnych
  - oczyszczenie 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 zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.

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 03.01.1990r.

„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, Zeszyt32, 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.

|   |                         |            |
|---|-------------------------|------------|
| Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 | Specyfikacje Techniczne | M-10.00.02 |
|---|-------------------------|------------|

## **D-10.00.02                    RENOWACJA MURÓW. USZCZELNIENIA ŚCIAN. NAWIERZCHNIA POCHYLNI**

### **Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z remontem przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12 przy Szkole Podstawowej nr 7 w ramach przebudowy drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna.

#### **1.2. Zakres stosowania SST**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i odbioru robót związanych z renowacją murów nawierzchni pochylni .

Zakres robót obejmuje:

- Roboty rozbiórkowe
- Uszczelnienie poprzez izolację i iniekcje
- Renowacja murów
- Dylatacje murów
- Renowacja nawierzchni pochylni i przylegających do niej pochylni i schodów

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i SST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

**1.4.1. Cegła ceramiczna pełna** – cegła pełna wypalana z gliny zwykła wg PN-75/B-12001, cegła wypalana z gliny klinkierowa wg PN-71/B-12008.

**1.4.2. Marka zaprawy** – symbol liczbowy odpowiadający wartości średniej na ściskanie, w MPa, wg obowiązujących norm przedmiotowych.

**1.4.3. Zaprawa typu PCC** – zaprawa cementowa modyfikowana dodatkami żywic syntetycznych (SPCC – zaprawa natryskiwana).

**1.4.4. Żywica syntetyczna** – lepka ciecz lub kruche ciało, które w procesie utwardzania przekształca się wskutek usieciowania w tworzywo o dużej wytrzymałości mechanicznej i znacznej odporności chemicznej.

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

**1.4.6. Szpachlówka** – zaprawa cementowa modyfikowana dodatkami żywic syntetycznych.

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

**1.4.8. Pole referencyjne** – wybrany obszar zabezpieczanej konstrukcji, na którym przed rozpoczęciem prac zabezpieczających powierzchnie na obiekcie, wykonywane jest zabezpieczenie powierzchniowe betonu, podczas którego dokonywane są ustalenia pomiędzy Wykonawcą a Inwestorem.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją

|            |                         |   |
|------------|-------------------------|---|
| M-10.00.02 | Specyfikacje techniczne | Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 |
|------------|-------------------------|---|

Projektową, SST i poleceniami Kierownika Projektu.

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

## 2. Materiały

### 2.1. Wymagania ogólne

Wszystkie materiały stosowane do napraw powierzchni betonowej powinny być oznakowane znakiem CE lub B zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych względnie posiadać aprobaty IBDiM „Wykonawca” winien udokumentować źródło zakupu lub jej składników i przedłożyć te dokumenty na piśmie.

**2.1.1.** Na żądanie Zamawiającego, Wykonawca obowiązany jest udokumentować źródło zakupu materiałów, składników materiałów i przedłożyć te dokumenty na piśmie wraz z atestami tych materiałów.

**2.1.2.** Przyjęta technologia i warunki muszą być zgodne z Kartami Technicznymi producenta oraz SST.

Do zastosowanej technologii należy stosować ten sam system materiałowy.

Ewentualne zastosowanie materiałów pomocniczych i uzupełniających wymaga zgodności z systemem .

### 2.2. Wymagania szczegółowe

#### 2.2.1. Wykonanie robót murarskich

Należy dobrać odpowiedni pod względem grupy, kształtu i koloru i wytrzymałości rodzaj cegły.

Właściwości cegieł :

- klasa wytrzymałości > 35
- mrozoodporności kategoria F2
- nasiąkliwości < 6 %.

Zastosować zaprawę murarską o następujących właściwościach :

- do murowania murów z cegieł elewacyjnych oraz klinkierowych o nasiąkliwości od 3% do 8% z późniejszym fugowaniem zaprawą o dostosowanych właściwościach mineralna z trasem reńskim tubag, który minimalizuje możliwość powstawania wykwitów wapiennych po związaniu odporna na działanie niekorzystnych warunków atmosferycznych
- uregulowana dzięki frakcji kruszywa i dodatkom zdolność retencji wody
- duża przyczepność na powierzchni styku zaprawy z cegłą
- po związaniu mrozoodporna
- zaprawa klasy M5

Przyjęta technologia i warunki muszą być zgodne z Kartami Technicznymi producenta oraz SST

#### 2.2.2. Renowacja murów

Zastosowane materiały :

- Usunięcie graffiti za pomocą zmywacza do antygraffiti wodą pod ciśnieniem ok 60 bar i temp ok 70 stC  
Zmywacz antygraffiti jest substancją mieszaną powstałą z organicznych środków rozpuszczalnych z dodatkiem wybranych środków emulgujących ( emulgatorów )i wysokiej jakości składników zagęszczających i dodatku zapachowego  
Należy zwrócić uwagę aby w każdym pojedynczym przypadku ocenić trwałość podkładu pod kątem jego trwałości i czy w wyniku zabiegu nie ucierpi podstawowa struktura ( połysk, odcień koloru itp. )
- chemiczne czyszczenie całości lica ceglanego przy bardzo mocnego koncentratu zawierającego

|   |                         |            |
|---|-------------------------|------------|
| Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 | Specyfikacje Techniczne | M-10.00.02 |
|---|-------------------------|------------|

kwasy mineralne, przeznaczony do usuwania ekstremalnie silnych zanieczyszczeń organicznych i nieorganicznych z podłoża mineralnych niewrażliwych na kwasy oraz wodą pod ciśnieniem z urządzenia typu Karcher,

Koncentrat - roztwór kwasu fluorowodorowego

- wymiana uszkodzonych oraz uzupełnienie brakujących cegieł z zachowaniem ich kształtu oraz barwy oraz naprawa uszkodzonych lic ceglanych specjalistyczną zaprawą. Do murowania zaprawa z trasem reńskim tubag.
- zaprawa do rekonstrukcji wątków ceglanych na elewacjach. Służy do uzupełniania ubytków, do wypełniania gniazd powstałych po usunięciu starych napraw, a także po wykutych kotwach, bolcach itp.
- spoinowanie całości elewacji zaprawą do spoinowania na bazie wapna trasowego Tubag–zaprawa do spoinowania w kolorze zatwierdzonym przez Inwestora

Właściwości zaprawy :

- do spoinowania wszelkiego rodzaju cegieł elewacyjnych oraz klinkierowych do spoinowania płytek klinkierowych oraz ręcznie formowanych powyżej 1,5 cm grubości
  - mineralna
  - po związaniu odporna na działanie niekorzystnych warunków atmosferycznych, w tym ulewnego deszczu oraz mrozu
  - duża przyczepność na powierzchni styku zaprawy i cegły
  - zminimalizowane ryzyko wystąpienia wykwitów poprzez dobór odpowiednich spoiw na bazie reńskiego trasy Tubag
  - duża wytrzymałość na ścislenie dzięki zastosowaniu wyselekcjonowanych kruszyw
  - Podłoże musi być nośne, czyste, wolne od kurzu. Luźne części oraz pozostałości po zaprawie murarskiej usunąć.
  - Grubość warstwy zaprawy nie może być mniejsza niż 1,5 i większa niż 2cm.
  - Proces wiązania nowego muru przeznaczonego do spoinowania musi być zakończony, co z reguły następuje po upływie ok. 2 tygodni. Celem uniknięcia przebarwień, spękań lub rozwarstwień grubość fugi musi być stała na długości spoiny muru. Puste przestrzenie w strukturze muru uzupełnić zaprawą murarską. Przed rozpoczęciem prac, zwilżyć podłoże.
  - zmycie pozostałości cementowo-wapiennych po spoinowaniu z całości elewacji przy pomocy środka zawierającym kwasy mineralne o starannie dobranej kombinacji odpowiednich inhibitorów i zwiłzaczy oraz wodą pod ciśnieniem z urządzenia typu Karcher,
  - Środek do zaplamień cementowych i wapiennych nie wrażliwych na kwasy, jak cegła oraz kamienie naturalne i sztuczne.
- zabezpieczenie całości elewacji impregnatem hydrofobowym z zabezpieczeniem antygraffiti

Właściwości :

Impregnat ochronny przeciwko graffiti dla chłonnych podłoży – środek trwały jest fluorowanym oligomerowym siloksanem w rozpuszczalniku organicznym. Poza bardzo dobrymi własnościami hydrofobowymi ma działanie oleofobowe, uniemożliwiające wnikanie graffiti w głąb podłoża.

Jest środkiem trwałym, wysoce odpornym na czynniki atmosferyczne i chemikalia (uzupełniająca impregnacja podłoża wymagana jest dopiero po 10–15 cyklach zmywania chemicznego).

Nie tworzy błony. Na zwartych materiałach może spowodować ściemnienie powierzchni. Preparat nie pogarsza dyfuzyjnych właściwości podłoża

Zastosowanie powłoki traconej impregnatu jako warstwy wierzchniej dodatkowo chroni impregnat podstawowy i eliminuje konieczność użycia zmywaczy (działanie proekologiczne). Przydatność impregnatu na danym podłożu należy sprawdzić przez założenie reprezentatywnej próby.

### 2.2.3. Uszczelnienie zewnętrzne murów

#### 2.2.3.1 Uszczelnienie ścian schodów i pochylni od strony szkoły

Izolacja ściany od strony szkoły z masy uszczelniającej polimerowo-bitumicznej. Wymagane usunięcie starej izolacji i warstwa gruntująca w ramach systemu materiałowego. Łączna grubość powłoki  $\geq 3$  mm.

W miejscu zakończenia ścianek szczelnych i izolacji membranowej w masie uszczelniającej należy

|            |                         |   |
|------------|-------------------------|---|
| M-10.00.02 | Specyfikacje techniczne | Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 |
|------------|-------------------------|---|

zatopić elastyczną taśmę uszczelniającą. Taśma uszczelniająca składa się z dwóch części: strefy elastycznej ze specjalnego elastomeru oraz strefy klejowej ze zgrzewaną z boku włókniną poliestrową. Można stosować na suchym lub lekko wilgotnym, lecz chłonnym podłożu. W przypadku pozostawienia zanieczyszczeń bitumicznych na ścianie należy zastosować preparat dostosowany do tego typu podłoża na bazie cementu, wyselekcjonowanych kruszyw, reaktywnych polimerów i wypełniaczy.

Wymagana ochrona izolacji w postaci mat kubelkowych.

#### 2.2.3.2 Uszczelnienie ścian schodów i pochylni od strony parku oraz czoła schodów panoramicznych

Zastosować izolację z hydraulicznie wiążącej mikro zaprawy uszczelniającej na bazie tworzyw sztucznych i cementu, która może być наносzona na wilgotne podłoże i przepuszczać parę wodną. Elastyczny hydraulicznie wiążący szlam uszczelniający.

Układać na dyspersji gruntującej na oczyszczonej powierzchni

Grubość ok. 2,5 – 3 mm

#### 2.2.3.3 Uszczelnienie murów w narożach schodów panoramicznych

Nieszczelności występują w miejscu w narożach na poziomie posadzki przejścia w miejscu występowania izolacji membranowej.

Naprawa izolacji z zastosowaniem taśm przyklejanych do membrany ze wzmocnieniem z kuryne izolacyjną iniekcji gruntowej. Zastosować żywice iniekcyjne jak w pkt. 2.2.3.7.

#### 2.2.3.4 Renowacja murów poprzez odbudowę

Dotyczy to:

- zewnętrzna obudowa muru m1 przy schodach od strony parku
- „rolki” klinkierowe zwieńczenia ścian schodów i pochylni
- ściany z dziurawki wykonane jako podbudowa wyrównawcza pod rolkami
- odspojone i zniekształcone fragmenty murów

Po rozbiórce murów które uległy degradacji należy dokonać odtworzenia z zastosowaniem odpowiednich materiałów. Należy zastosować cegły klasy o gwarantowanej mrozoodporności z użyciem zapraw cementowych. Spoiny murów zewnętrznych wymagają spoinowania zaprawą do spoinowania.

Na murach podlegających obsypaniu ziemią należy wykonać (przez szpachlowanie) hydroizolację mineralną zaprawą uszczelniającą (szlamem) na bazie cementu, kruszywa oraz specjalnych dodatków i modyfikatorów.

Zaprawę nakładać na przygotowane podłoże za pomocą kielni i pacy. Układać na dyspersji gruntującej)

Grubość ok. 2,5 – 3 mm

#### 2.2.3.5 Remont powierzchni wewnętrznych ścian od strony jezdni

Ściany narażone są na bezpośrednie oddziaływanie środków odladzających. Po demontażu taśm bariery ochronnej należy usunąć zaprawy i oczyścić przez piaskowanie.

Oczyszczoną powierzchnię zaszpachlować zaprawami PCC i następnie pokryć powłoką z żywicy epoksydowej.

#### 2.2.3.6 Naprawa bruzd dylatacyjnych

Właściwości produktu:

Trwale elastyczny, jednoskładnikowy kit na bazie żywicy poliuretanowej odporny na działanie światła i warunkach atmosferycznych

Wymagania jakościowe dla kitu

- trwale odporny na działanie światła
- wytrzymałość na rozciąganie  $\geq 0,3$  MPa
- wydłużenie względne do zerwania  $\geq 300$  %
- twardość Shore'a  $\geq 12$
- Jedno komponentowy
- Elastyczny
- Bardzo odporny na warunki pogodowe oraz starzenie się

Wymagany jednokomponentowy, uniwersalny grunt na bazie poliuretanu

|   |                         |            |
|---|-------------------------|------------|
| Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 | Specyfikacje Techniczne | M-10.00.02 |
|---|-------------------------|------------|

#### 2.2.3.7 Uszczelniająca iniekcja przestrzeni między ścianą klinkierową a ścianą konstrukcji przejścia

Właściwości produktu :

- Nisko lepka, wzmocniona polimerami żywica hydrostrukturalna na bazie akrylu o krótkim czasie reakcji z możliwością regulacji
- Po związaniu zachowuje formę miętko-elastyczną, w kontakcie z wodą pęczniejąca
- Wodoodporna
- Odporna na cykle zamrażania i rozmrażania
- Dobra przyczepność do taśm uszczelniających z tworzyw sztucznych
- Dobra przyczepność do suchego i wilgotnego podłoża

Właściwości techniczne :

|                     |                    |           |                                     |
|---------------------|--------------------|-----------|-------------------------------------|
| Gęstość             | kg/dm <sup>3</sup> | ok. 1,1   | DIN 53 479                          |
| Lepkość             | mPa·s              | ok. 30    | EN ISO 3219                         |
| Wydłużenie względne | %                  | 150       | DIN 53 455                          |
| Zdolność pęcznienia | %                  | ok. 20-30 | woda w tem 20 C                     |
| Wydłużenie względne | %                  | ok. 100   | DIN 53 455                          |
| Czas obróbki        | sekunda            | 26-114    |                                     |
| Temp. stosowania    | °C                 | +1 do +40 | Temp. powietrza, podłoża, materiału |

Wszystkie wartości są podane dla temperatury +20 °C i 50% wilgotności względnej powietrza.

### 3. Sprzęt

Zgodnie z Ogólnymi Specyfikacjami Technicznymi

#### 3.1.

Użyty przez Wykonawcę sprzęt i narzędzia do uzupełniania ubytków betonu powinny zapewnić ciągłość prac i uzyskanie wymaganej jakości robót.

#### 3.2.

Wybór sprzętu i narzędzi do wykonania robót należy do Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inżyniera. Sprzęt winien być zgodny z zaleceniami producenta zawartymi w Kartach Technicznych produktu

#### 3.3.

W przypadku, gdy użyty przez Wykonawcę sprzęt lub narzędzia nie zapewniają bezawaryjnej pracy lub uzyskania wymaganej jakości robót Inżynier może zażądać zmiany stosowanego sprzętu lub narzędzi.

#### 3.4.

Wykonawca winien dysponować podczas prowadzenia robót wilgotnościerzem i termometrem elektronicznym do pomiaru temperatury powietrza i podłoża betonowego.

### 4. Transport

Zgodnie z Ogólnymi Specyfikacjami Technicznymi

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. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w SST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".  
Zgodnie z Ogólnymi Specyfikacjami Technicznymi.

|            |                         |   |
|------------|-------------------------|---|
| M-10.00.02 | Specyfikacje techniczne | Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 |
|------------|-------------------------|---|

## 5.2. Szczegółowe warunki wykonania robót

### 5.2.1. Roboty rozbiórkowe.

Rozbiórcę podlegają część lub całość murów, które z powodu słabej jakości uległy destrukcji oraz mury rozwarstwione wskutek zniszczenia spoin w procesach korozyjnych lub termicznych.

Dotyczy to :

- zewnętrzna obudowa muru m1 przy schodach od strony parku
- „rolki” klinkierowe zwieńczenia ścian schodów i pochylni
- ściany z dziurawki wykonane jako podbudowa wyrównawcza pod rolkami
- odspojone i zniekształcone fragmenty murów
- rozbiórka nawierzchni pochylni z dojazdami do pochylni i schodów

Cegły klinkierowe „rolek” oraz kostki nawierzchni przewidujemy do częściowego odzysku. Po oczyszczeniu zostaną ponownie wbudowane.

### 5.2.2. Roboty murowe

Roboty murowe polegają na odtworzeniu stanu istniejącego z doбором materiałów odpowiednich pod względem trwałości i wytrzymałości..

Należy dobrać odpowiedni pod względem grupy, kształtu i koloru i wytrzymałości rodzaj cegły ze szczególnym uwzględnieniem mrozoodporności i nasiąkliwości.

Zaprawę murarską i zaprawę do spoinowania dobrać odpowiednio do klasy cegieł i warunków eksploatacji.

### 5.2.3. Renowacja murów

Założono zastępującą kolejność robót :

- Usunięcie graffiti za pomocą zmywacza do antygraffiti wodą pod ciśnieniem ok 60 bar i temp ok 70 stC  
Zmywacz antygraffiti jest substancją mieszaną powstałą z organicznych środków rozpuszczalnych z dodatkiem wybranych środków emulgujących ( emulgatorów )i wysokiej jakości składników zagęszczających i dodatku zapachowego  
Preparat usuwa z podkładów względnie trwałych szybko i do czysta wszelkiego rodzaju graffiti, a więc farby, mazidla naniesione mazakiem, cienkowarstwowe lakiery jednokomponentowe naniesione rozpylaczem.  
Dotyczy to powierzchni klinkierów oraz mineralnych tynków  
Należy zwrócić uwagę aby w każdym pojedynczym przypadku ocenić trwałość podkładu pod kątem jego trwałości i czy w wyniku zabiegu nie ucierpi podstawowa struktura ( połysk, odcień koloru itp. )  
Przed każdym użyciem preparat dobrze wymieszać. Za pomocą pędzla, wałka, gąbki lub szczotki preparat nałożyć na graffiti, odczekać krótko na przeniknięcie środka na malowidło. Czas przenikania w każdym przypadku może być różny Z dotychczasowego doświadczenia wynika, że po około 10 sek. do kilku min. Należy odczekać na oddzielenie się warstw.  
Oddzieloną warstwę należy zmyć gąbką lub szczotką z włosiem naturalnym. Nie używać szczotek ze sztucznym włosiem. Zmywać należy czystą wodą lub przy pomocy urządzenia wysokociśnieniowego do 80°C. Użycie wody powoduje przerwanie procesu reakcji. Zmywać należy w temperaturze dodatniej
- wstępne oczyszczenie i umycie powierzchni ceglanych wodą pod niewielkim ciśnieniem ( ok. 50-60 bar)
- chemiczne czyszczenie całości lica ceglanego przy bardzo mocnego koncentratu zawierającego kwasy mineralne, przeznaczony do usuwania ekstremalnie silnych zanieczyszczeń organicznych i nieorganicznych z podłoży mineralnych niewrażliwych na kwasy oraz wodą pod ciśnieniem z urządzenia typu Karcher,  
Koncentrat - roztwór kwasu fluorowodorowego

|   |                         |            |
|---|-------------------------|------------|
| Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 | Specyfikacje Techniczne | M-10.00.02 |
|---|-------------------------|------------|

- usunięcie istniejącej i częściowo zdeintegrowanej zaprawy ze spoin – bruzdowanie spoin,
- odkurzenie oraz zwilżenie mgłą wodną oczyszczonych spoin
- wykonanie bruzd na pełną grubość cegły i szerokość ok. 12 mm w miejscach dylatacji
- wymiana uszkodzonych oraz uzupełnienie brakujących cegieł z zachowaniem ich kształtu oraz barwy oraz naprawa uszkodzonych lic ceglanych specjalistyczną zaprawą. Do murowania zaprawa z trasem reńskim tubag.
- zaprawa do rekonstrukcji wątków ceglanych na elewacjach. Służy do uzupełniania ubytków, do wypełniania gniazd powstałych po usunięciu starych napraw, a także po wykutych kotwach, bolcach itp.
- spoinowanie całości elewacji zaprawą do spoinowania na bazie wapna trasowego Tubag–zaprawa do spoinowania w kolorze zatwierdzonym przez Inwestora

#### Właściwości zaprawy :

- do spoinowania wszelkiego rodzaju cegieł elewacyjnych oraz klinkierowych do spoinowania płytek klinkierowych oraz ręcznie formowanych powyżej 1,5 cm grubości
  - mineralna
  - po związaniu odporna na działanie niekorzystnych warunków atmosferycznych, w tym ulewnego deszczu oraz mrozu
  - duża przyczepność na powierzchni styku zaprawy i cegły
  - zminimalizowane ryzyko wystąpienia wykwitów poprzez dobór odpowiednich spoiw na bazie reńskiego trasy Tubag
  - duża wytrzymałość na ściskanie dzięki zastosowaniu wyselekcjonowanych kruszyw
  - Podłoże musi być nośne, czyste, wolne od kurzu. Luźne części oraz pozostałości po zaprawie murarskiej usunąć.
  - Grubość warstwy zaprawy nie może być mniejsza niż 1,5 i większa niż 2cm.
  - Proces wiązania nowego muru przeznaczonego do spoinowania musi być zakończony, co z reguły następuje po upływie ok. 2 tygodni. Celem uniknięcia przebarwień, spękań lub rozwarstwień grubość fugi musi być stała na długości spoiny muru. Puste przestrzenie w strukturze muru uzupełnić zaprawą murarską. Przed rozpoczęciem prac, zwilżyć podłoże.
  - zmycie pozostałości cementowo-wapiennych po spoinowaniu z całości elewacji przy pomocy środka zawierającym kwasy mineralne o starannie dobranej kombinacji odpowiednich inhibitorów i zwilżaczy oraz wodą pod ciśnieniem z urządzenia typu Karcher,
  - Środek do zaplamień cementowych i wapiennych nie wrażliwych na kwasy, jak cegła oraz kamienie naturalne i sztuczne.
- zabezpieczenie całości elewacji impregnatem hydrofobowym z zabezpieczeniem antygraffiti

#### Właściwości

- Impregnat ochronny przeciwko graffiti dla chłonnych podłoży – środek trwały jest fluorowanym oligomerowym siloksanem w rozpuszczalniku organicznym. Poza bardzo dobrymi właściwościami hydrofobowymi ma działanie oleofobowe, uniemożliwiające wnikanie graffiti w głąb podłoża.
- Jest środkiem trwałym, wysoce odpornym na czynniki atmosferyczne i chemikalia (uzupełniająca impregnacja podłoża wymagana jest dopiero po 10–15 cyklach zmywania chemicznego).
- Nie tworzy błony. Na zwartych materiałach może spowodować ściemnienie powierzchni. Preparat nie pogarsza dyfuzyjnych właściwości podłoża
- Zastosowanie powłoki traconej impregnatu jako warstwy wierzchniej dodatkowo chroni impregnat podstawowy i eliminuje konieczność użycia zmywaczy (działanie proekologiczne). Przydatność impregnatu na danym podłożu należy sprawdzić przez założenie reprezentatywnej próby.



|            |                         |   |
|------------|-------------------------|---|
| M-10.00.02 | Specyfikacje techniczne | Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 |
|------------|-------------------------|---|

#### 5.2.4. Uszczelnienie zewnętrzne murów

Likwidację wycieków w ścianach do których możliwy jest dostęp od strony zewnętrznej projektuje się poprzez wykonanie izolacji zewnętrznej powierzchni ścian. Wymaga to odkopania ścian do możliwej głębokości i po oczyszczeniu oraz przygotowaniu podłoża uszczelnić możliwe źródła wycieków i wykonać izolację.

Uszczelnienie ścian schodów i pochylni od strony szkoły.

Kolejność prac :

- odkopanie ściany na odcinkach gdzie występuje ścianka szczelna w segmentach PS1, PS2, PS3 , SS, MS na głębokość ok. 0,40 m poniżej ścianki . W trakcie robót ziemnych wykonać zabezpieczenie wodociągi i kabla energetycznego
- zdemontować prefabrykat dociskający nad ścianką
- oczyścić powierzchnię ściany betonowej przez piaskowanie ponad taśmami zakończenia izolacji membranowej. Izolację i taśmy oczyścić ręcznie . Membranę chronić przed uszkodzeniem. Podłoże musi być czyste, nośne, stabilne i wolne od oleju, tłuszczu, luźnych i niezwiązanych cząstek oraz innych zanieczyszczeń mogących pogorszyć przyczepność. Stare powłoki izolacyjne usunąć.
- wykonać izolację ściany z masy uszczelniającej polimerowo-bitumicznej. Wymagana warstwa gruntująca w ramach systemu materiałowego. Łączna grubość powłoki  $\geq 3$  mm. W miejscu zakończenia ścianek szczelnych i izolacji membranowej w masie uszczelniającej należy zatopić elastyczną taśmę uszczelniającą . Taśma uszczelniająca składa się z dwóch części : strefy elastycznej ze specjalnego elastomeru oraz strefy klejowej ze zgrzewaną z boku włókniną poliestrową. Powłokę izolacyjną chronić matą kubełkową przed zasypaniem.

Odcinki ścian w segmentach końcowych gdzie powierzchnia betonu posiada tylko bitumiczną izolację powłokową w zależności od stanu izolacji należy odkopać i wykonać powłokę izolacyjną zgodnie z przyjętą technologią na segmentach początkowych.

#### 5.2.5. Uszczelnienie ścian schodów i pochylni od strony parku.

Należy odkopać ściany na głębokość ok. 0,50 m lub głębiej w przypadku występowania przecieków w spoinach murów klinkierowych i ich uszkodzeń . Przecieki występują przede wszystkim w miejscach zakończenia ścian betonowych i kontynuacji ściany murem z ceglanym.

Powierzchnię odkopanej ściany należy oczyścić przez piaskowanie . Oczyszczyć spoiny .

Na murach podlegających obsypaniu ziemią należy wykonać ( przez szpachlowanie ) hydroizolację mineralną zaprawą uszczelniającą ( szlamem ) na bazie cementu, kruszywa oraz specjalnych dodatków i modyfikatorów.

Zaprawę nakładać na przygotowane podłoże za pomocą kielni i pacy. Układać na dyspersji gruntującej)

Grubość ok. 2,5 – 3 mm

#### 2.2.3.8 Uszczelnienie murów w narożach schodów panoramicznych

Nieszczelności występują w miejscu w narożach na poziomie posadzki przejścia w miejscu występowania izolacji membranowej. Zakłada się odkopanie i odsłonięcie zewnętrznych powierzchni ścian. W zależności od możliwości naprawy ( widocznych miejsc przecieków i zastosowania taśm uszczelniających) ustalony zostanie sposób naprawy. Do celów przedmiarowych zakłada się , że przyczyna przecieków nie zostanie dokładnie zlokalizowana i uszczelnienie zrealizowane będzie poprzez iniekcję wykonanej zasyпки wykopu. Bryłę iniekcji należy ograniczyć szczelnym deskowaniem

#### 5.2.6. Renowacja murów poprzez odbudowę

Dotyczy to :

- zewnętrzna obudowa muru m1 przy schodach od strony parku
- „rolki” klinkierowe zwieńczenia ścian schodów i pochylni
- ściany z dziurawki wykonane jako podbudowa wyrównawcza pod rolkami

|   |                         |            |
|---|-------------------------|------------|
| Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 | Specyfikacje Techniczne | M-10.00.02 |
|---|-------------------------|------------|

- odspojone i zniekształcone fragmenty murów

Po rozbiórce murów które uległy degradacji należy dokonać odtworzenia z zastosowaniem odpowiednich materiałów . Należy zastosować cegły klasy o gwarantowanej mrozoodporności z użyciem zapraw cementowych. Spoiny murów zewnętrznych wymagają spoinowania zaprawą do spoinowania.

Na murach podlegających obsypaniu ziemią należy wykonać ( przez szpachlowanie ) hydroizolację mineralną zaprawą uszczelniającą ( szlalem ) na bazie cementu, kruszywa oraz specjalnych dodatków i modyfikatorów.

Zaprawę nakładać na przygotowane podłoże za pomocą kielni i pacy. Układać na dyspersji gruntującej)

Grubość ok. 2,5 – 3 mm

#### 5.2.7. Remont powierzchni wewnętrznych ścian od strony jezdni

Ściany narażone są na bezpośrednie oddziaływanie środków odladzających. Po demontażu taśm bariery ochronnej należy usunąć zaprawy i oczyścić przez piaskowanie.

Oczyszczoną powierzchnię zaszpachlować zaprawami PCC i następnie pokryć powłoką z żywicy epoksydowej.

#### 5.2.8. Naprawa bruzd dylatacyjnych

Podczas naprawy konstrukcji betonowych wykonujemy naprawę bruzd dylatacyjnych za pomocą zaprawy przeznaczonej do spoinowania okładziny kamiennej lub ceglanej. Jeżeli uszkodzone dylatacje są poza strefa przeznaczoną do naprawy należy bruzdy dylatacyjne oczyścić, usunąć stary kit dylatacyjny a krawędzie przeszlifować za pomocą odpowiedniej tarczy. Przebieg uszczelnienia :

Układanie uszczelnienia

- oczyszczenie mechaniczne krawędzi i ścianek dylatacji lub szczeliny. Sfazowanie krawędzi. Wykonać zgodnie z kartami technicznymi i zaleceniami technicznymi
- osadzenie wałka ograniczającego o średnicy o 25 do 50 % większej od szerokości dylatacji na głębokości równej szerokości dylatacji
- zagruntowanie ścianek dylatacji za pomocą premiera poliuretanowego dla podłoża mineralnych
- wypełnienie przygotowanej szczeliny dylatacyjnej za pomocą trwale elastycznego kitu

#### 5.2.9. Uszczelnianie ścian przez iniekcję

Próbie likwidacji wycieków należy wykonać poprzez wypełnianie iniekcyjne przestrzeni między murem klinkierowym a ścianą betonową. Prawdopodobnie przestrzeń ta nie jest w pełni wypełnioną zaprawą spoiną pionową.

Dlatego należy dokładnie wyznaczyć strefy, w których wykonanie iniekcji jest niezbędne. Wymianę i uszczelnienie spoin wykonano w pierwszej fazie renowacji ścian. Spoiny muszą być dobrze zaspoinowane aby zapobiegać niekontrolowanemu wypływowi żywicy iniekcyjnej na zewnątrz konstrukcji. Iniekcja strukturalna w ścianie wiąże się z wypełnieniem pustek pomiędzy konstrukcją żelbetową a okładziną ceglana. Ma to zasadniczy wpływ na zużycie materiału iniekcyjnego. Do przeprowadzenia iniekcji należy wykorzystać hydrostrukturalną, wodoszczelną żywicę akrylową o możliwości skracania czasu wiązania. Rozmieszczenie otworów do montażu pakierów iniekcyjnych należy dobrać tak aby montować pakery wyłącznie w spoinach. Również rozmiar pakera powinien być dopasowany do szerokości spoiny. Do wykonania uszczelnienia strukturalnego ścian murowanych należy używać materiałów o bardzo niskiej lepkości, zbliżonej do lepkości wody. Dobór materiału należy poprzedzić tzw. pompowaniem wstępnym.

Do prac iniekcyjnych należy używać tłokowej pompy iniekcyjnej typu 2K z mieszaniem komponentów w dyszy o ciśnieniu roboczym do 150 barów.

Przebieg iniekcji:

Wyznaczenie siatki otworów przeznaczonych do podawania żelu w głąb konstrukcji. Siatka otworów powinna mieć oczka 20x20cm do maksymalnie 30x30cm. Ostateczny rozstaw otworów ustala się podczas pompowania próbnego.

Zaleca się nawiercenie otworów pod kątem 900 na pełną głębokość ściany – 12 cm. Zasadniczo otwory powinny mieć średnicę 14mm, jeżeli szerokość spoina jest mniejsza można zastosować nietypowe pakery o średnicy 12 lub 10 mm.

Umieszczenie pakierów podawczych stalowych z rozprężną uszczelką gumową o długości 150mm oraz rozprężenie ich w otworach.

Ustalenie wymaganego czasu żelowania dla materiału pomocą składnika B zestawu iniekcyjnego, oraz

|            |                         |   |
|------------|-------------------------|---|
| M-10.00.02 | Specyfikacje techniczne | Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 |
|------------|-------------------------|---|

specjalnego opóźniacza

Przygotowanie materiału iniekcyjnego oraz iniekcja od otworu do otworu, z kontrolą przejścia materiału pomiędzy sąsiednimi punktami siatki otworów.

W przypadku problemów z przejściem żelu od otworu do otworu, zaleca się wykonanie tzw. otworów pośrednich zagęszczających siatkę.

W przypadku nadmiernego wypływania żelu przez spoiny ściany, należy lokalnie doszczelnić je za pomocą zaprawy tamującej

Zakończenie iniekcji, wyłamanie lub wykręcenie pakerów i plombowanie otworów po pakerach za pomocą szybkozastawnej zaprawy tamponażowej.

Przyjęcie takiej metody postępowania, wobec ograniczenia prac do prawdopodobnego miejsca przecieku, wymaga wielokrotnego poszerzania pola iniekcji po przeprowadzonych obserwacjach. Jest to więc działanie rozszerzone w czasie i może być realizowane w ramach bieżących remontów obiektu.

Wycieki wapienne na ścianach można na bieżąco usuwać przez zmywanie kwaśnymi preparatami

### 5.3. Nawierzchnia pochylni oraz dojść do pochylni i schodów

Istniejąca nawierzchnia z kostki wibroprasowanej ulega rozbiórce. Kostka po oczyszczeniu zostanie wykorzystana ponownie. Powierzchnię konstrukcji przejścia należy oczyścić. Na długości segmentu PS1 o połowy segmentu PS2 podłoże musi być przygotowane pod zastosowanie szlamu uszczelniającego nieprzepuszczającego wody.

Po położeniu powłoki uszczelniającej i wykonaniu renowacji odwodnień liniowych zostanie położona nawierzchnia z kostki na podbudowie betonowej z betonu C16/20. Należy zapewnić związanie kostki nawierzchniowej z podbudową powodując jej unieruchomienie w trakcie eksploatacji.

Nawierzchnia na dojsiach w odległości ok. m od przejścia należy rozebrać i ponownie ułożyć na podbudowie z betonu klasy C16/20 z dostosowaniem do poziomu przejścia i istniejącej nawierzchni.

### 5.4. Odwodnienia liniowe na pochylniach

Z uwagi na korozję krutek stalowych korytka odwodnienia liniowego z polimerobetonu należy wymienić na nowe tego samego typu lub odpowiadające.

## 6. Kontrola wykonanych robót

Prace iniekcyjne :

- Przed przystąpieniem do wtłaczania kompozycji iniekcyjnej, Wykonawca obowiązany jest dokonać kontroli drożności szczeliny pomiędzy sąsiednimi wentylami przy użyciu sprężonego powietrza o ciśnieniu nie mniejszym niż 0,6 MPa.
- W przypadku stwierdzenia braku drożności, Wykonawca powinien zainstalować dodatkowy wentyl.
- Podstawą oceny jakości wykonanych prac iniekcyjnych są dane zawarte w dokumentacji prac iniekcyjnych oraz wizualne sprawdzenie wypełnienia rys kompozycją

Aplikacja zapraw renowacyjnych i powłoki izolacyjne wodochronne :

- wytrzymałości warstwy zastosowanego materiału na odrywanie metodą określoną „pull off” przy średnicy krążka próbnego  $\varnothing$  50 mm (wg zasady 1 oznaczenie na 50 m<sup>2</sup>, przy min 5 oznaczeniach wg PN-92/B-01814),
- grubości wykonanej powłoki wyprawy zmierzonej w oderwanej próbce metodą „pull off” w miejscach wskazanych przez Inżyniera ( ilość wg oceny Inżyniera – 1 pomiar na 50 m<sup>2</sup> – min. 5 oznaczeń)
- Kontrolę grubości nakładanej warstwy w stanie świeżym należy wykonywać poprzez określenie zużycia materiału na jednostkową i/lub wydzieloną powierzchnię oraz poprzez pomiar grubości świeżo nałożonej powłoki. Pomiar grubości wilgotnej jeszcze warstwy uszczelniającej, zgodnie z normą DIN 18195-3 „Bauwerksabdichtung”, należy wykonać w co najmniej 20 punktach na danym obiekcie lub na każdych 100 m<sup>2</sup> uszczelnianej powierzchni,
- Kontrolę wyschnięcia powłoki przeprowadza się w sposób niszczący na próbce referencyjnej „świadek” poprzez przecięcie powłoki. Próbkę referencyjną wykonywana jest na identycznym

|   |                         |            |
|---|-------------------------|------------|
| Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 | Specyfikacje Techniczne | M-10.00.02 |
|---|-------------------------|------------|

- podłożu i w identycznych warunkach jak właściwe uszczelnienie. Należy ją przechowywać w wykopie,
- Wyniki kontroli poprawności wykonania warstw reprofilacyjnych i izolacji wodochronnej powinny być dokumentowane.

## 7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiaru określono w Komentarzu do pozycji Przedmiaru i Kosztorysu ofertowego.

Średnie grubości warstw podano szacunkowo i podlega ona uściśleniu w trakcie prowadzenia robót na podstawie wynikowego obmiaru robót.

## 8. Odbiór robót

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

Odbiorowi podlegają wszystkie etapy technologiczne ze szczególnym uwzględnieniem Robót ulegających zakryciu.

Odbiór Robót objętych umową po ich całkowitym zakończeniu (odbiór końcowy).

### 8.2.

Podstawą odbioru międzyoperacyjnego jest pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy wykonania Robót określonego rodzaju, zgodnie z Dokumentacją Techniczną, wymaganiami zawartymi w SST oraz wyrażenie zgody na przystąpienie przez Wykonawcę do realizacji kolejnej fazy Robót.

Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez Inżyniera w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich Robót związanych z antykorozyjnym zabezpieczeniem powierzchni betonu i spełnienia wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej, ST oraz innych warunków dotyczących tych Robót zawartych w umowie.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w SST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".  
Płaci się za wykonaną ilość wg ceny jednostkowej.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać:

Roboty murowe

Wymiana gzymsów

- Rozbiórka gzymsu „rolek” na ścianach od strony jezdni – m<sup>3</sup>
- Rozbiórka podmurówki pod gzymsem – m<sup>3</sup>
- Wykonanie deskowania i podbetonu pod gzyms ceglany z betonu C25/30 - m<sup>3</sup>
- Ręczne oczyszczenie cegły z zaprawy z murów – szt.
- Wymurowanie gzymsu ceglanego - odtworzenie stanu istniejącego (przyjęto 30% nowego materiału) - m<sup>3</sup>

Renowacja ścian klinkierowych

- Renowacja powierzchni ceglanych - czyszczenie, bruzdowanie, spoinowanie, zabezpieczenie antygraffiti - m<sup>2</sup>

|            |                         |   |
|------------|-------------------------|---|
| M-10.00.02 | Specyfikacje techniczne | Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 |
|------------|-------------------------|---|

- Naprawa szczelin dylatacyjnych – poszerzenie szczelin czyszczenie, zagruntowanie, montaż wałka, uszczelnienie kitem trwale plastycznym - m

#### Naprawa ścian od strony ulicy

- Czyszczenie strumieniowo-ścieme powierzchni betonowej – m<sup>2</sup>
- Wykonanie warstwy szczepnej – m<sup>2</sup>
- Reprofilacja ścian i wypełnienie ubytków – m<sup>2</sup>
- Impregnacja bezbarwna betonu przy użyciu żywicy epoksydowej – m<sup>2</sup>

#### Wymiana murka "m1"

- Ręczne odkopanie murka "m1" ze zdjęciem humusu i ponowne wbudowanie po wykonaniu nowego murka - m<sup>3</sup>
- Rozbiórka muru "m1" – m<sup>3</sup>
- Uzupełnienie ścian lub ścianek o grubości 1/2 cegły oraz zamurowanie otworów ceglami klinkierowymi – m<sup>2</sup>
- Wykonanie izolacji na powierzchni pionowej – m<sup>2</sup>
- Wywiezienie gruzu z rozbiórek elementów murowanych ceglanych z opłatą za składowanie gruzu

#### Uszczelnienie ściany od strony szkoły

- Ręczne odkopanie ścian ze zdjęciem humusu, wywiezienie gruntu wykonanie zasypki z przywiezionego gruntu – m<sup>3</sup>
- Zabezpieczenie instalacji elektrycznej oraz wodociągu
- Rozbiórka ław betonowych o grubości do 70cm - rozbiórka elementu betonowego na ścianie szczelnej - m<sup>3</sup>
- Czyszczenie strumieniowo - ścieme powierzchni betonowych pionowych pokrytych powłokami bitumicznymi – m<sup>2</sup>
- Wykonanie izolacji na powierzchni pionowej przeciw wodzie bez ciśnienia przy użyciu elastycznej masy powłokowej – m<sup>2</sup>
- Przyklejenie łaśmy uszczelniającej na styku ściany i ścianki szczelnej – m
- ochrona izolacji z folii kubełkowej – m<sup>2</sup>
- Uszczelnienie ściany ceglanej (przestrzeni między murem klinkierowym z ścianą betonową) metodą iniekcji strukturalnej - m<sup>2</sup>
- oczyszczenie i izolacja górnych powierzchni filarów architektonicznych

#### Uszczelnienie ścian od strony parku – segment PJ1 i naroża u podnóża schodów

- Ręczne odkopanie ścian ze zdjęciem humusu , wywiezienie gruntu
- Rozebranie ścianki dociskowej z płyt chodnikowych – m<sup>2</sup>
- Rozebranie płyt styropianowych – m<sup>2</sup>
- Zmycie ręczne podłoża - oczyszczenie istniejącej powłoki izolacyjnej – m<sup>2</sup>
- Przyklejenie łaśmy uszczelniającej w miejscach uszkodzonej powłoki izolacyjnej – opcjonalnie – m<sup>2</sup>
- Wykonanie uszczelnienia gruntu (kurtyny uszczelniającej) metodą iniekcji strukturalnej – m<sup>2</sup>
- Wykonanie zasypki z przywiezionego gruntu z zagęszczeniem

#### Uszczelnienie ścian od strony parku – ściany pochylne

- Ręczne odkopanie ścian ze zdjęciem humusu , wywiezienie gruntu - m<sup>3</sup>
- Czyszczenie strumieniowo - ścieme powierzchni betonowych pionowych pokrytych powłokami bitumicznymi
- Wykonanie izolacji na powierzchni pionowej przeciw wodzie bez ciśnienia przy użyciu hydroizolacji mineralnej

|   |                         |            |
|---|-------------------------|------------|
| Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 | Specyfikacje Techniczne | M-10.00.02 |
|---|-------------------------|------------|

- Wykonanie zasypki z przywiezionego gruntu z zagęszczeniem – m<sup>3</sup>

Wywiezienie gruzu z rozbiórek samochodem samowyładowczym z załadunkiem mechanicznym na odległość 15 km wraz z opłatą za składowanie gruzu

Zdjęcie nawierzchni na dojeźdach do schodów oraz pochylni i ponowne wbudowanie

- Rozbiórka nawierzchni z kostki betonowej na szer. 2m przed schodami i pochylniami i ponownym montaż na podbetonie C16/20
- Demontaż i montaż elementów odwodnienia liniowego z polimerobetonu
- Wywiezienie gruzu z rozbiórek samochodem samowyładowczym z załadunkiem mechanicznym na i odległość 15 km wraz z opłatą za składowanie gruzu

Cena jednostkowa obejmuje:

- zakup, dostarczenie i magazynowanie materiałów, konstrukcji lub wyrobów potrzebnych do wykonania robót,
- inwentaryzacja geodezyjna przed rozpoczęciem robót
- zabezpieczenie instalacji odwodnienia przejścia podziemnego na czas mycia i piaskowania przed zanieczyszczeniem i przedostaniem się do przepompowni
- prace rozbiórkowe
- renowacja murów
- inwentaryzacja geodezyjna po rozbiórce i oczyszczeniu podłoża
- przygotowanie podłoża,
- iniekcje uszczelniające
- zabezpieczenia robót prowadzonych przy odbywającym się ruchu drogowym i pieszym zgodnie projektem organizacji ruchu
- inwentaryzacja geodezyjna przed rozpoczęciem robót
- prace rozbiórkowe
- wywóz materiałów rozbiórkowych na składowisko wskazane przez Zamawiającego
- wykonanie powłoki uszczelniającej
- wykonanie odwodnień liniowych
- koszt badań kontrolnych i przygotowania pól referencyjnych
- oczyszczenie stanowiska pracy.

## 10. Przepisy związane

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

PN-88/B-06250 Beton zwykły.

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

Załącznik do Zarządzenia Nr 1/90 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 03.01.1990r.

„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, Zeszyt32, 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.

|                   |                                |  |
|-------------------|--------------------------------|--|
| <i>M-10.00.02</i> | <i>Specyfikacje techniczne</i> | <i>Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br/>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br/>przy Szkole Podstawowej nr 7</i> |
|-------------------|--------------------------------|--|

|   |                         |            |
|---|-------------------------|------------|
| Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 | Specyfikacje Techniczne | D-10.00.03 |
|---|-------------------------|------------|

## **M-10.00.03 WZMOCNIENIE IZOLACJI I WYMIANA WARSTW NAWIERZCHNIOWYCH TUNELU**

### **1. Wstęp**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru konstrukcji nawierzchni nad tunelem w ramach remontu przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12 przy Szkole Podstawowej nr 7 w ramach przebudowy drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna

#### **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 specyfikacji dotyczą wykonania wzmocnienia izolacji i wymiany warstw nawierzchniowych na tunelu .

Zakres robót w pasie 14 m nad tunelem ( po 7 m od osi przejścia ) :

- Rozbiórka bitumicznych nawierzchni
  - o warstwa ścieralna
  - o warstwa wiążąca
  - o warstwa wyrównawcza
- Rozbiórka elementów w pasie rozdziału
  - o siatka stalowa w pasie rozdziału
  - o wypełnienie z zabezpieczeniem kabla elektrycznego oświetlenia i słupa oświetleniowego
  - o krawężniki
- Frezowanie
  - o betonu ochronnego izolacji na głębokość ok. 2 cm
  - o podbetonu na płytach przejściowych dla uzyskania jednolitego spadku ( 2 % ) z konstrukcją tunelu
- Wykonanie warstwy szczepnej
- Wykonanie warstwy wyrównawczej pod izolację
- Ułożenie izolacji termozgrzewalnej
- Ułożenie warstwy ochronnej izolacji z asfaltu lanego

Zakres robót poza pasem 14 m nad tunelem

- Rozbiórka nawierzchni z kostki wraz z podbudową na długości murów przejścia

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i wytycznymi i OST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" oraz w szczegółowych specyfikacjach technicznych SST :

|            |                         |
|------------|-------------------------|
| M-13.00.01 | Beton                   |
| M-27.00.01 | Izolacja termozgrzewana |
| M-30.00.01 | Asfalt lany             |

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Kierownika Projektu.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".



|              |                         |   |
|--------------|-------------------------|---|
| D-M-00.00.00 | Specyfikacje Techniczne | Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 |
|--------------|-------------------------|---|

## 2. Materiały

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Należy stosować materiały, które są oznakowane znakiem CE lub B zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych względnie posiadać aprobaty IBDiM

### 2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów zawarto w SST

|            |                         |
|------------|-------------------------|
| M-13.00.01 | Beton                   |
| M-27.00.01 | Izolacja termozgrzewana |
| M-30.00.01 | Asfalt lany             |

### 2.3. Warstwa szczepna

Właściwości produktu :

- Materiał ochronny przed korozją stali zbrojeniowej w systemie naprawy betonu oraz warstwa szczepna do stosowania w zewnętrznych elementów budowli nowych oraz remontowanych
- Dopuszczony do stosowania przy obróbce ręcznej zaprawą PCC I i PCC II
- Certfikowany zgodnie z PN EN1504-7
- Jednokomponentowy wiązany na bazie cementu

## 3. Sprzęt

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu zawarto w SST

|            |                         |
|------------|-------------------------|
| M-13.00.01 | Beton                   |
| M-27.00.01 | Izolacja termozgrzewana |
| M-30.00.01 | Asfalt lany             |

## 4. Transport

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu zawarto w SST

|            |                         |
|------------|-------------------------|
| M-13.00.01 | Beton                   |
| M-27.00.01 | Izolacja termozgrzewana |
| M-30.00.01 | Asfalt lany             |

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w OST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 5.2. Zakres wykonywanych prac

W określonym pasie nad tunelem Zakłada się usunięcie warstw nawierzchniowych i wyrównawczych do poziomu warstwy ochronnej istniejącej izolacji. Zgodnie z pierwotnym projektem warstwa ta wykonana jest z betonu klas B30 i zbrojona siatką stalową. W przypadku dobrej jakości tej warstwy przewiduje się frezowanie górnej powierzchni na głębokość ok. 2 cm i wykonanie warstwy wyrównawczej po izolację z betonu klasy C25/30. Warstwa wyrównawcza grubości 6 cm zbrojona siatką przechodzi w równym spadki na płyty przejściowe. Powierzchnie betonowe po frezowaniu należy oczyścić przez piaskowanie.

|   |                         |            |
|---|-------------------------|------------|
| Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 | Specyfikacje Techniczne | D-10.00.03 |
|---|-------------------------|------------|

Połączenie starego betonu z nowym poprzez warstwę szepną. Następnie układamy izolację z papy zgrzewalnej przechodzącą na płyty przejściowe. Warstwę ochronną izolacji układamy z asfaltu lanego grubości 2 cm.

Układanie warstw nawierzchniowych i wyrównawczej oraz elementów drogowych nad tunelem realizowane będzie w ramach robót drogowych. ( wg projektu branży drogowej )

### 5.3. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania zawarto w SST

|            |                         |
|------------|-------------------------|
| M-13.00.01 | Beton                   |
| M-27.00.01 | Izolacja termozgrzewana |
| M-30.00.01 | Asfalt lany             |

## 6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 6.1. Szczegółowe wymagania dotyczące kontroli jakości robót zawarto w SST

|            |                         |
|------------|-------------------------|
| M-13.00.01 | Beton                   |
| M-27.00.01 | Izolacja termozgrzewana |
| M-30.00.01 | Asfalt lany             |

## 7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiaru określono w Komentarzu do pozycji Przedmiaru i Kosztorysu ofertowego.

Średnie grubości warstw podano szacunkowo i podlega ona uściśleniu w trakcie prowadzenia robót na podstawie wynikowego obmiaru robót.

## 8. Odbiór robót

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Odbiorowi podlegają wszystkie etapy technologiczne ze szczególnym uwzględnieniem Robót ulegających zakryciu.

Odbiór Robót objętych umową po ich całkowitym zakończeniu (odbiór końcowy).

### 8.2.

Podstawą odbioru międzyoperacyjnego jest pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy wykonania Robót określonego rodzaju, zgodnie z Dokumentacją Techniczną, wymaganiami zawartymi w SST oraz wyrażenie zgody na przystąpienie przez Wykonawcę do realizacji kolejnej fazy Robót.

Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez Inżyniera w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich Robót związanych z antykorozyjnym zabezpieczeniem powierzchni betonu i spełnienia wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej, ST oraz innych warunków dotyczących tych Robót zawartych w umowie.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne warunki płatności podano w OST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać:

- Demontaż i ponowny montaż latarni oświetlenia i ogrodzenia w pasie rozdziału wraz z zabezpieczeniem kabla

|              |                         |   |
|--------------|-------------------------|---|
| D-M-00.00.00 | Specyfikacje Techniczne | Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 |
|--------------|-------------------------|---|

- Rozbiórka warstw bitumicznych nawierzchni - m<sup>2</sup>
- Rozebranie krawężników wraz z ławami – m<sup>2</sup>
- Usunięcie gruntu z pasa rozdziálu i ponowne wbudowanie – m<sup>3</sup>
- Rozbiórka nawierzchni z kostki betonowej z podbudową przy murach ograniczających koronę drogi nad przejściem – m<sup>2</sup>
- frezowanie na głębokość 2cm warstwy ochronnej izolacji
- Warstwa szepna na frezowanej warstwie ochronnej – m<sup>2</sup>
- Wykonanie warstwy wyrównawczej z betonu C25/30 – m<sup>3</sup>
- zbrojonej siatką z prętów Ø 6 mm o oczkach 10x10cm
- Wykonanie jednowarstwowej izolacji z papy termozgrzewalnej – m<sup>2</sup>
- Nawierzchnie z mieszanki asfaltu lanego – m<sup>2</sup>
- Wywiezienie gruzu z rozbiórek

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- transport materiałów do wykonania robót,
- zabezpieczenie i ochrona instalacji obcych

## 10. Przepisy związane

PN-EN 196-6:1997 Metody badania cementu. Oznaczenie stopnia zmielenia.  
PN-B-11110:1996 Surowce skalne lite do produkcji kruszyw łamanych stosowanych

Wymagania techniczne wykonania i odbioru betonu natryskiwanego ( torkretu ) na obiektach mostowych ( WTW ). GDDP, Warszawa 1990.

Zalecenia do wykonania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych – GDDP, Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Żmigród 1998r.

Przepisy związane zawarte w SST :

|            |                         |
|------------|-------------------------|
| M-13.00.01 | Beton                   |
| M-27.00.01 | Izolacja termozgrzewana |
| M-30.00.01 | Asfalt lany             |

|   |                         |            |
|---|-------------------------|------------|
| Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 | Specyfikacje Techniczne | M-13.00.01 |
|---|-------------------------|------------|

## M-13.00.01 BETON KONSTRUKCYJNY

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu konstrukcyjnego w ramach remontu przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12 przy Szkole Podstawowej nr 7 w ramach przebudowy drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna

#### 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 specyfikacji dotyczą wykonanie :

- warstwy podbudowy pod kostki klinkierowe nawierzchni pochylni betonem klasy C16/20 – XF2, XA2
- warstwy wyrównawczej pod izolacje betonem klasy C25/30 – klasy ekspozycji XF1, XA2

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i wytycznymi wykonania betonu natryskowego i OST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

**Beton** - materiał powstały ze zmieszania cementu, kruszywa grubego i drobnego, wody oraz ewentualnych domieszek i dodatków, który uzyskuje swoje właściwości w wyniku hydratacji cementu.

**Beton zwykły** - beton o gęstości w stanie suchym większej niż 2000 kg/m<sup>3</sup>, ale nie przekraczającej 2600 kg/m<sup>3</sup>.

**Beton konstrukcyjny** - beton zwykły według PN-EN 206-1[5] w monolitycznych elementach drogowego obiektu inżynierskiego o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż C20/25 i o dodatkowych ustalonych właściwościach.

**Mieszanka betonowa** - całkowicie wymieszane składniki betonu, które są jeszcze w stanie umożliwiającym zagęszczenie wybraną metodą.

**Klasa wytrzymałości na ściskanie** - symbol literowo-liczbowy np. C30/37 klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie. Klasy wytrzymałości na ściskanie betonu według PN-EN 206-1 [5] określone są na podstawie wytrzymałości charakterystycznej na ściskanie w 28 dniu dojrzewania na próbkach walcowych o średnicy 150 mm i wysokości 300 mm ( $f_{CkCyl}$ ) lub na próbkach sześciennych o boku 150 mm ( $f_{CkCube}$ ) pielęgnowanych zgodnie z PN-EN 12390-2[33].

**Stopień mrozoodporności** - symbol literowo-liczbowy (np. F200) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działanie mrozu; liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych.

**Oddziaływanie środowiska** — takie oddziaływania chemiczne i fizyczne na beton, które wpływają na niego lub na zbrojenie lub inne znajdujące się w nim elementy metalowe, a które nie zostały uwzględnione jako obciążenie w projekcie konstrukcyjnym.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z wymaganiami odpowiednich Polskich Norm i definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Kierownika Projektu.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 2. Materiały

#### 2.1. Składniki mieszanek betonowych

Do betonu konstrukcyjnego należy stosować materiały dopuszczone do obrotu i stosowania. Należy stosować materiały, które są oznakowane znakiem CE lub B i dla których Wykonawca przedstawi

|              |                         |   |
|--------------|-------------------------|---|
| D-M-00.00.00 | Specyfikacje Techniczne | Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 |
|--------------|-------------------------|---|

deklarację zgodności z Polską Normą, normą zharmonizowaną, aprobatą techniczną IBDiM lub europejską aprobatą techniczną.

## 2.2. Wymagania dotyczące betonu konstrukcyjnego

Beton konstrukcyjny powinien mieć wytrzymałość określoną klasą wytrzymałości na ściskanie według PN-EN 206-1 [5] zgodną z wymaganiami ustalonymi dla klas ekspozycji betonu według PN-EN 206-1 [5] i PN-B-06265 [21] oraz odpowiadać wymaganiom podanym w dokumentacji projektowej.

Beton w elementach konstrukcji narażonych na agresywne oddziaływanie zamrażania /rozmarzania bez środków odładzających albo ze środkami odładzającymi powinien wykazywać odporność na działanie mrozu oznaczoną stopniem mrozoodporności według PN-B-06250 [22] nie mniejszą niż:

- F150 w klasach ekspozycji XF2 i XF3,

Beton w elementach konstrukcji narażonych na oddziaływanie środowiska chemicznie agresywnego powinien wykazywać odporność na penetrację wody pod ciśnieniem według PN-EN 12390-8 [35] mierzoną maksymalną głębokością penetracji nie większą niż:

- 60 mm w klasie ekspozycji XA1.
- 50 mm w klasie ekspozycji XA2,

Beton w elementach konstrukcji narażonych na korozję spowodowaną chlorkami w klasach ekspozycji XD3 i XS3 powinien wykazywać odporność na penetrację wody pod ciśnieniem według PN-EN 12390-8 [35] mierzoną maksymalną głębokością penetracji nie większą niż 40 mm.

## 2.3. Składniki mieszanki betonowej

### 2.3.1. Cement

Do wykonania betonu konstrukcyjnego w elementach obiektu drogowego powinny być zastosowane cementy portlandzkie, spełniające wymagania PN-EN 197-1 [4]:

- cement portlandzki CEM I o całkowitej zawartości alkaliów  $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}}$  według PN-EN 196-2 [2] do 0,8 % i początku wiązania według PN-EN 196-3 [3] powyżej 120 minut,
- cement portlandzki żuźlowy CEM II/A-S o całkowitej zawartości alkaliów  $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}}$  według PN-EN 196-2 [2] do 0,8 %,
- cement portlandzki żuźlowy CEM II/B-S o całkowitej zawartości alkaliów  $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}}$  według PN-EN 196-2 [2] do 0,9 %.

Do wykonania betonu sprężonego w elementach obiektu drogowego powinien być stosowany cement CEM I.

Do wykonania betonu konstrukcyjnego w elementach masywnych obiektu drogowego zaleca się stosowanie ww rodzajów cementu o niskim cieple hydratacji (LH) zgodnie z PN-EN 197-1. Dopuszcza się również zastosowanie cementu CEM III/A, z wyjątkiem elementów narażonych na oddziaływanie środowiska w klasie ekspozycji XF4.

Do betonu konstrukcyjnego w elemencie narażonym na oddziaływanie środowiska w klasach ekspozycji XA2 i XA3 oraz XD3, XS3 powinien być zastosowany cement CEM I odporny na siarczany (SR), zgodny z PN-EN 197-1 [4] lub cement o wysokiej odporności na siarczany (HSR) CEM III/A, zgodny z normą PN-B-19707 [x]. Dopuszcza się, w razie potrzeby, zastosowanie cementów o wysokiej wytrzymałości wczesnej (R). Do betonu klasy wytrzymałości na ściskanie wyższej niż C30/37 powinien być stosowany cement klasy nie niższej niż 42,5.

### 2.3.2. Kruszywo

Do wykonania betonu konstrukcyjnego należy stosować kruszywa naturalne według PN-EN 12620 [36].

Ocena zgodności kruszyw do betonu konstrukcyjnego w drogowych obiektach inżynierskich wymagana jest według systemu oceny 2+.

Jako kruszywo grube powinny być zastosowane kruszywa naturalne o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż 31,5 mm spełniające następujące wymagania podane w tablicy:

| Lp. | Właściwości kruszywa   | Wymagania |
|-----|--|-----------|
| i   | 2  | 3         |
| 1   | Uziarnienie według PN-EN 933-1 [7] w zależności od wymiaru kruszywa, kategoria nie niższa niż: |           |

|   |                         |            |
|---|-------------------------|------------|
| Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 | Specyfikacje Techniczne | M-13.00.01 |
|---|-------------------------|------------|

|    |   |                                       |      |
|----|---|---------------------------------------|------|
|    | D/d<2 \ubD< lia mm  | Gc 85/20                              |      |
|    | D/d>2\ D> 11,2 mm   | Gc 90/15                              |      |
| 2  | Tolerancja uziarnienia w zależności od wymiaru kruszywa, kategorie:   |                                       |      |
|    | D/d < 4   | Gr 15                                 |      |
|    | D/d>4   | GT17,5                                |      |
| 3  | Zawartość pyłów według PN-EN 933-1 [7]; kategoria nie wyższa niż:   | fu                                    |      |
| 4  | Kształt kruszywa grubego według PN-EN 933-3 [8] lub według PN-EN 933-4 [9]; kategoria nie wyższa niż:   | F/20 lub SI20                         |      |
| 5  | Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5 [10], kategoria nie niższa:   | C ioo/o                               |      |
| 6  | Mrozoodporność według PN-EN 1367-6 [19] w 1 % NaCl, badana na kruszywie o wymiarze 8/16; wartość nie wyższa niż w %: oraz odporność kruszywa na rozdrabnianie według PN-EN 1097-2 [14] badana na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdz.5; kategoria nie wyższa niż: | 6                                     | LA25 |
| 7  | „Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3 [18], badana na kruszywie o wymiarze 10/14; kategoria:  | SBLa                                  |      |
| 8  | Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6 [16], rozdz. 7,8 lub 9:  | deklarowana przez producenta          |      |
| 9  | Gęstość nasypowa według PN-EN 1097-3 [15]   | deklarowana przez producenta          |      |
| 10 | Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6 [16], rozdz. 7,8 lub 9:  | WA24 deklarowana przez producenta     |      |
| 11 | Skład chemiczny - uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3 [6]:   | deklarowany przez producenta          |      |
| 12 | Reaktywność, alkaliczno - krzemionkowa; stopień potencjalnej reaktywności według PN-B-06714-46 [24]:  | stopień potencjalnej reaktywności 0 " |      |
| 13 | Zawartość siarczanów rozpuszczalnych w kwasie według PN-EN 1744-1 [20], rozdz. 12, nie wyższa niż kategoria:  | AS0,2                                 |      |
| 14 | Zawartość siarki całkowitej według PN-EN 1744-1 [20], rozdz. 11; wartość nie wyższa niż w %:  | 1                                     |      |

|              |                         |   |
|--------------|-------------------------|---|
| D-M-00.00.00 | Specyfikacje Techniczne | Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 |
|--------------|-------------------------|---|

|    |   |                                    |
|----|---|------------------------------------|
| 15 | Zawartość chlorków rozpuszczalnych w wodzie według PN-EN 1744-1 [20], rodz.7; wartość nie wyższa niż w %: | 0,02                               |
| 16 | Zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1774-1 [20] p. 14.2; wartość nie wyższa niż w %:                     | 0,1                                |
| 17 | Zawartość substancji organicznych według PN-EN 1744-1 [20], p. 15.1:                                      | barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa |

w przypadku stwierdzenia, że badane kruszywo odpowiada 1 stopniowi potencjalnej reaktywności alkalicznej należy wykonać badanie dodatkowe zgodnie z PN-B-06714-34 [23]; dopuszczenie do zastosowania przy spełnieniu wymagania: reaktywność alkaliczna z cementem nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych większych niż 0,1 %.

Jako kruszywo drobne powinno być stosowane kruszywo o uziarnieniu nie większym niż 4 mm, spełniającym następujące wymagania podane w tablicy:

| Lp. | Właściwości kruszywa  | Wymagania                                 |
|-----|---|---|
| i   | 2   | 3   |
| 1   | Uziarnienie według PN-EN 933-1 [7]; wymagana kategoria:   | GF85                                      |
| 2   | Zawartość pyłów według PN-EN 933-1 [7]; kategoria nie wyższa niż:   | f3  |
| 3   | Tolerancje deklarowanego typowego uziarnienia kruszywa drobnego   | zgodnie z tablicą CI w normie PN-EN 12620 |
| 4   | Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6 [16], rozdz. 7,8 lub 9   | deklarowana przez producenta              |
| 5   | Gęstość nasypowa według PN-EN 1097-3 [15]   | deklarowana przez producenta              |
| 6   | Reaktywność alkaliczno - krzemionkowa; stopień potencjalnej reaktywności według PN-B-06714-46 [24]:         | stopień potencjalnej reaktywności 0 !)    |
| 7   | Zawartość siarczanów rozpuszczalnych w kwasie według PN-EN 1744-1 [20], rozdz.12; nie wyższa niż kategoria: | AS0i2                                     |
| 8   | Zawartość siarki całkowitej według PN-EN 1744-1 [20], rozdz.II; wartość nie wyższa niż w %:                 | 1   |
| 9   | Zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1774-1 [20], p. 14.2; wartość nie wyższa niż w %:                      | 0,5                                       |
| 10  | Zawartość substancji organicznych według PN-EN 1744-1 [20], p. 15.1:  | barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa        |

|   |                         |            |
|---|-------------------------|------------|
| Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 | Specyfikacje Techniczne | M-13.00.01 |
|---|-------------------------|------------|

\*<sup>1</sup> w przypadku stwierdzenia, że badane kruszywo odpowiada 1 stopniowi potencjalnej reaktywności alkalicznej należy wykonać badanie dodatkowe zgodnie z PN-B-06714-34 [23]; dopuszczenie do zastosowania przy spełnieniu wymagania: reaktywność alkaliczna z cementem nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych większych niż 0,1 %.

### 2.3.3. Woda

Woda zarobowa do betonu powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008 [13]. Stosowanie wody pitnej nie wymaga badań. Zabrania się stosowania wody z systemów recyklingu.

### 2.3.4. Domieszki do betonu i dodatki mineralne

Do betonu zaleca się stosowanie domieszek modyfikujących właściwości mieszanki lub stwardniałego betonu, poprawiających właściwości betonu lub zapewniających uzyskanie specjalnych właściwości. Zawartość całkowita stosowanych domieszek do betonu powinna być zgodna z wymaganiami PN-EN 206-1 [5].

Do betonu przeznaczonego do wykonania elementów narażonych na oddziaływanie środowiska w klasach ekspozycji: XF2, XF3, XF4 zaleca się stosowanie domieszki napowietrzającej.

Przydatność domieszek do betonu powinna być ustalona na podstawie wymagań określonych w PN-EN 934-1 [11] i PN-EN 934-2 [12]. W składzie i właściwościach stosowanych domieszkach, z uwagi na trwałość betonu, szczególnie istotne są:

- zawartość chloru i chlorków rozpuszczalnych w wodzie,
- zawartość alkaliów,
- oddziaływanie korozyjne.

W przypadku stosowania więcej niż jednej domieszki kompatybilność tych domieszek należy sprawdzić w badaniach wstępnych. Kompatybilność domieszki napowietrzającej z innymi domieszkami należy stwierdzić na podstawie kryteriów dotyczących domieszek napowietrzających, określonych w PN-EN 934-2 [12]. Stosowanie domieszki napowietrzającej w betonie wykonanym z cementu innego niż CEM I wymaga także sprawdzenia w badaniach wstępnych, odniesionych do kryteriów zawartych w PN-EN 934-2 [12].

Dopuszcza się stosowanie do betonu dodatku pyłu krzemionkowego według PN-EN 13263-1 [40].

## 2.4. Skład mieszanki betonowej

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z PN-EN 206-1 [5] tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczenia przez wibrowanie. Skład ustala laboratorium Wykonawcy lub inne laboratorium na jego zlecenie. Ustalona receptura mieszanki betonowej powinna być przedstawiona Inżynierowi do zatwierdzenia wraz z wynikami badań laboratoryjnych poszczególnych składników mieszanki oraz wynikami potwierdzającymi uzyskanie założonych wymaganych właściwości mieszanki betonowej i betonu. Receptura powinna być przedłożona z takim wyprzedzeniem czasowym, które umożliwi Inżynierowi sprawdzenie właściwości poszczególnych składników, mieszanki betonowej oraz betonu na podstawie zarobu próbnego, a w przypadku braku zatwierdzenia opracowanie nowej recepty.

Współczynnik woda/cement (w/c), określany jako stosunek efektywnej zawartości wody do zawartości cementu w mieszance nie powinien być większy niż 0,45 w przypadku klasy wytrzymałości betonu C30/37 i wyższej lub nie większy niż 0,50 w przypadku klasy betonu C25/30.

Minimalna zawartość cementu w mieszance betonowej nie powinna być mniejsza niż wymagana, w zależności od klas ekspozycji betonu według PN-EN 206-1 [5] i PN-B-06265[21].

W klasach ekspozycji XD3 i XS3 minimalna zawartość cementu w mieszance betonowej nie powinna być mniejsza niż 380 kg/m<sup>3</sup>, a współczynnik woda/cement (w/c) nie powinien być większy niż 0,40.

Maksymalna zawartość cementu w mieszance betonowej nie powinna być większa niż:

- 400 kg/m<sup>3</sup> dla betonu klasy C25/30,
- 450 kg/m<sup>3</sup> dla betonów klasy C 30/37 i wyższych.

Dopuszcza się przekroczenie tych ilości o 10% w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inżyniera.

Zawartość chlorków w betonie nie powinna przekraczać maksymalnych wartości podanych w PN-EN 206-1 [5].

Maksymalny nominalny wymiar ziaren kruszywa należy dobierać uwzględniając otulinę zbrojenia oraz minimalną szerokość przekroju elementu. Ziarna kruszywa nie powinny być większe niż:

- 1/3 najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego elementu,
- 3/4 odległości w świetle między prętami zbrojenia leżącymi w jednej płaszczyźnie
- prostopadłej do kierunku betonowania.



|              |                         |   |
|--------------|-------------------------|---|
| D-M-00.00.00 | Specyfikacje Techniczne | Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 |
|--------------|-------------------------|---|

Zawartość frakcji do 2 mm w mieszance kruszywa powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewnić niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna przekraczać:

- 42 % w przypadku mieszanki o uziarnieniu do 16,0 mm,
- 38 % w przypadku mieszanki o uziarnieniu do 22,4 mm, 37 % w przypadku mieszanki o uziarnieniu do 31,5 mm.

Zalecane graniczne krzywe uziarnienie kruszywa do betonu podano w tablicy:

| Sito<br>#, [mm] | Ułamek masowy kruszywa<br>przechodzącego przez sito,<br>[%] | Ułamek masowy kruszywa<br>przechodzącego przez sito,<br>[%] |     | Ułamek masowy kruszywa<br>przechodzącego przez<br>sito,<br>[%] |
|-----------------|---|---|-----|--|
|                 | wymiar<br>kruszywa D < 16,0 mm                              | wymiar<br>kruszywa D < 22,4 mm                              |     | Wymiar<br>kruszywa D < 31,5 mm                                 |
| 0,25            | 3-8   | 2-9   |     | 2-8  |
| 0,50            | 7-20  | 5-17  |     | 5-18   |
| 1,0             | 12-32   | 9-26  |     | 8-28   |
| 2,0             | 2K42  | 16-   | -38 | 14-37  |
| 4,0             | 36-56   | 28-   | -51 | 23-47  |
| 8,0             | 60-76   | 45-   | -67 | 38-62  |
| 16,0            | 100   | 73-   | -91 | 62-80  |
| 27,4            | -   | 100   |     | 7ñ+Q?  |
| 31,5            |   | 100   |     |  |

Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana zgodnie z PN-EN 12350-7 [31] nie powinna wykraczać:

- powyżej 2 %, w przypadku niestosowania domieszki napowietrzającej,
- poza granice przedziałów podanych w poniższej tablicy, w przypadku stosowania domieszki napowietrzającej do wykonania elementów narażonych na oddziaływanie środowiska w klasach ekspozycji: XF2, XF3, XF4:

| Wymiar<br>kruszywa D,<br>[mm] | Etap wykonywania badań                           |  | Tolerancja<br>pomiarowa,<br>[%] |
|-------------------------------|--|--|---------------------------------|
|                               | Projektowanie składu<br>mieszanki betonowej, [%] | Zatwierdzanie recepty,<br>próba technologiczna,<br>kontrola jakości robót, [%] |                                 |
| 16,0                          | 4,5 i 6,0  | 4,5 + 6,5  | -0,5 +1,0                       |
| 22,4                          | 4,0 * 5,5  | 4,0 - 6,0  |                                 |
| 31,5                          | 4,0^5,5  | 4,0 -5- 6,0  |                                 |

Klasa konsystencji mieszanki betonowej powinna być dostosowana do warunków zagęszczenia i zabudowy. Klasa konsystencji mieszanki betonowej według metody opadu stożka badana zgodnie z PN-EN 12350-2 [30] powinna wynosić: S2 (od 50 mm do 90 mm) lub S3 (od 100 mm do 150 mm).

Przy ustalaniu składu betonu średnia wytrzymałość na ściskanie  $f_{cm}$  próbek powinna być większa niż wartość  $f_{Ck}$  z zapasem niezbędnym dla spełnienia kryteriów zgodności podanych w PN-EN 206-1 [5] p.8.2.1. Zaleca się, aby zapas był dwa razy większy niż przewidywane odchylenie standardowe i wynosił od 6 do 12 [MPa] ( $f_{cm} > f_{Ck} + 6 \cdot H_2$  [MPa]), przy czym  $f_{cl}$  oznacza wytrzymałość charakterystyczną betonu na ściskanie oznaczoną na próbkach sześciennych. W przypadku innych wyspecyfikowanych właściwości beton powinien spełniać wartości określone w specyfikacji z odpowiednim zapasem.

### 3. Sprzęt

#### 3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 3

|   |                         |            |
|---|-------------------------|------------|
| Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 | Specyfikacje Techniczne | M-13.00.01 |
|---|-------------------------|------------|

### 3.2. Wytwórnia mieszanki betonowej

Mieszanka betonowa powinna być produkowana w zautomatyzowanych wytwórniach zapewniających:

- dokładność dozowania poszczególnych składników,
- dokonywanie pomiaru wilgotności kruszyw z automatyczną korektę dozowanej wody
- zarobowej do mieszanki,
- równomierne rozprowadzenie składników,
- uzyskanie jednorodnej konsystencji.

Wytwórnia powinna być przystosowana do pracy w warunkach zimowych, tzn. zaopatrzona w systemy ogrzewania wody i kruszyw oraz odpowiednie, termoizolowane pomieszczenia.

Cement, kruszywa oraz dodatki proszkowe należy dozować masowo. Woda zarobowa, domieszki oraz ciekłe dodatki mogą być dozowane masowo lub objętościowo.

Dopuszczalne tolerancje dozowania składników mieszanki według PN-EN 206-1 [5] podano w tablicy:

| Składniki mieszanki betonowej        | Cement, woda, kruszywo, domieszki i dodatki stosowane w ilości > 5 % | Domieszki i dodatki stosowane w ilości > 5 % |
|--------------------------------------|--|--|
| Dopuszczalne tolerancje (w % wagowo) | ±3%  | ±5%  |

Wytwórnia powinna posiadać zakładowy system kontroli produkcji betonu zgodny z wymaganiami PN-EN 206-1 [5].

### 3.3. Warunki prowadzenia produkcji

Przed przystąpieniem do produkcji, wszystkie zespoły i urządzenia wytwórni mające wpływ na jakość produkowanej mieszanki betonowej zostaną komisyjnie sprawdzone, co zostanie potwierdzone protokołem podpisanym przez Wykonawcę i Inżyniera. Produkcja może się odbywać jedynie na podstawie receptury laboratoryjnej opracowanej przez Wykonawcę lub na jego zlecenie i zatwierdzone przez Inżyniera. Wykonawca (Producent mieszanki betonowej) musi mieć własne laboratorium lub też, za zgodą Inżyniera, zleci nadzór laboratoryjny niezależnemu laboratorium. Inżynier będzie dysponował własnym laboratorium lub będzie wykorzystywał laboratorium Wykonawcy (Producenta), uczestnicząc w badaniach. Roboczy skład mieszanki laboratoryjnej przygotuje Wykonawca (Producent), opracowując go na podstawie recepty laboratoryjnej. Skład mieszanki betonowej określony symbolem recepty powinien być wprowadzony do pamięci komputera węzła betoniarskiego. Czas mieszania składników powinien być ustalony doświadczalnie, w zależności od składu i wymaganej konsystencji produkowanej mieszanki oraz rodzaju urządzenia mieszającego.

## 4. Transport

### 4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 4.

### 4.2. Transport i przechowywanie cementu

Każda dostarczona partia cementu, różniąca się rodzajem, klasą wytrzymałości lub innymi właściwościami, powinna być magazynowana oddzielnie, tak aby można ją było łatwo zidentyfikować.

Warunki składowania cementu:

Cement w workach należy przewozić środkami transportu zapewniającymi zabezpieczenie cementu przed zmoczeniem. Do transportu cementu luzem należy używać specjalnych wagonów kolejowych i ciężarówek, z cysternami przystosowanymi do załadunku grawitacyjnego, jak również wyposażonymi w regulowane urządzenia załadowczo-wyładowcze.

|              |                         |   |
|--------------|-------------------------|---|
| D-M-00.00.00 | Specyfikacje Techniczne | Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 |
|--------------|-------------------------|---|

### 4.3. Transport i przechowywanie kruszyw

Transport kruszyw nie powinien powodować ich segregacji.

Kruszywo należy magazynować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób umożliwiający separację różnych rodzajów kruszywa i zapobiegający przed ich zanieczyszczeniem.

### 4.4. Transport i przechowywanie domieszek i dodatków

Transport i przechowywanie domieszek i dodatków powinno być zgodne z odpowiednimi Polskimi Normami, aprobatami technicznymi oraz zaleceniami producenta.

### 4.5. Ogólne zasady transportu mieszanki betonowej

Organizacja transportu (dobór środków, czas trwania) powinna zapewnić dostarczenie do miejsca układania mieszanki betonowej o takim stopniu ciekłości, jaki został przyjęty przy ustalaniu składu betonu dla danego sposobu zagęszczania i rodzaju elementu obiektu.

Podczas załadunku, transportu i rozładunku, a także transportu wewnętrznego na placu budowy, należy zminimalizować niepożądane zmiany jakości mieszanki betonowej, takie jak segregacja składników, wydzielanie się wody, wyciek zaczynu i wszelkie inne zmiany.

W czasie transportu mieszanki betonowej należy zachować następujące wymagania:

mieszanka powinna być dostarczona na miejsce ułożenia w zasadzie bez przeładunku; w razie konieczności liczba przeładunków powinna być jak najmniejsza, pojemniki, w których przewożona jest mieszanka, powinny zapewnić możliwość stopniowego ich opróżniania oraz łatwość oczyszczania i przepłukiwania.

Transport mieszanki betonowej w pojemnikach samochodowych (gruszkach), mieszających ją w czasie jazdy, powinien być tak zorganizowany, aby wyładunek następował bezpośrednio nad miejscem ułożenia mieszanki lub - jeżeli jest to niemożliwe - w pobliżu betonowanego elementu obiektu. W miejscu układania mieszanka betonowa może być transportowana za pomocą:

- pomp zamontowanych na podwoziu samochodowym z ruchomym wysięgnikiem, pomp stacjonarnych z zastosowaniem systemu rurociągów i specjalistycznych urządzeń do betonu,
- urządzeń dźwigowych przy zastosowaniu specjalnych pojemników do przenoszenia mieszanki na miejsce jej układania.

Czas transportu mieszanki betonowej (od momentu załadunku samochodu do jego betonowej nie zawierającej domieszek o działaniu opóźniającym, w temperaturze otoczenia atmosferycznego nie przekraczającej +20 °C, pojemniki samochodowe należy całkowicie rozładować w czasie nie dłuższym niż 90 min, licząc od chwili pierwszego kontaktu wody z cementem.

Warunki dostawy mieszanki betonowej do miejsca jej układania powinny być zgodne z wymaganiami PN-EN 206-1 [5].

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w OST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 5.2. Zalecenia ogólne

#### 5.2.1. Zgodność wykonywania robót z dokumentacją

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową, ST oraz wymaganiami odpowiednich Polskich Norm oraz dokumentacją technologiczną dostarczoną przez Wykonawcę i zatwierdzoną przez Inżyniera.

Dokumentacja technologiczna dostarczona przez Wykonawcę powinna zawierać Program Zapewnienia Jakości (PZJ) oraz projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betonowe, projekty wykonawcze rusztowań i deskowań, projekt technologiczny betonowania.

Projekt technologiczny betonowania powinien obejmować:

- organizację ruchu na drogach dojazdowych do terenu budowy i drogach na terenie budowy,
- specyfikację betonu, receptury mieszanek betonowych, wymagania dodatkowe dotyczące betonu,
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- sposób transportu mieszanki betonowej,
- projekt betonowania zawierający ustawienie pomp do podawania mieszanki betonowej,

|   |                         |            |
|---|-------------------------|------------|
| Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 | Specyfikacje Techniczne | M-13.00.01 |
|---|-------------------------|------------|

- harmonogram betonowania, który powinien określać m.in.: prędkość układania i zagęszczania mieszanki betonowej, kierunki betonowania, fazy betonowania i
- planowane czasy ich realizacji, wykaz przerw w betonowaniu oraz sposób łączenia betonu w przerwach,
- sposób pielęgnacji betonu,
- metodologię naprawy ewentualnych błędów wykonania, w tym naprawy powierzchni betonu,
- zestawienie wymaganych badań i pomiarów.

#### 5.2.2. Zakres robót

- wytwarzanie mieszanki betonowej,
- układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej,
- pielęgnację betonu,
- wykańczanie powierzchni betonu, roboty wykończeniowe.

### 5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do betonowania, Inżynier powinien potwierdzić prawidłowość wykonania robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość wykonania zbrojenia, zgodność rzędnych z dokumentacją projektową,
- czystość powierzchni wewnętrznej deskowania oraz obecność przekładek dystansowych zapewniających wymaganą grubość otulenia prętów zbrojeniowych,
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego (np. w miejscu przerw roboczych),
- prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających (np. wykonania przerw dylatacyjnych, warstw izolacyjnych, ułożenia łożysk itp.),
- prawidłowość rozmieszczenia i zamocowania w sposób niezawodny elementów, które przewidziane są do wbetonowania (kanały, wpusty, sączki, kotwy, rury itp.), gotowość sprzętu i urządzeń do betonowania.

### 5.4. Wytwarzanie mieszanki betonowej

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno odbywać się wyłącznie w wytwórni betonu, która może zapewnić spełnienie żądanych w ST wymagań. Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno odbywać się na podstawie roboczej receptury mieszanki zaakceptowanej przez Inżyniera.

Składniki powinno się mieszać w mieszalnikach planetarnych, talerzowych jedno lub dwuwiałowych. Czas mieszania powinien być ustalony doświadczalnie w zależności od składu mieszanki betonowej oraz od rodzaju urządzenia mieszającego, do momentu uzyskania jednorodnego wyglądu mieszanki betonowej, jednak nie powinien być krótszy niż 2 minuty.

Domieszki, jeśli są stosowane, należy dodawać podczas zasadniczego procesu mieszania, z wyjątkiem domieszek znacznie redukujących ilość wody, które można dodawać po zasadniczym procesie mieszania. W drugim przypadku mieszankę betonową należy powtórnie mieszać do momentu, aż domieszka będzie całkowicie rozproszona w zarobieniu lub ładunku oraz osiągnie swoją pełną skuteczność.

### 5.5. Podawanie, układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej

#### 5.5.1. Roboty przed rozpoczęciem układania mieszanki betonowej

Przebieg układania mieszanki betonowej w deskowaniu powinien być rejestrowany w dzienniku robót, w którym należy podać:

- datę rozpoczęcia i zakończenia betonowania poszczególnych elementów obiektu,
- wytrzymałość betonu na ściskanie, robocze receptury mieszanek betonowych, konsystencję mieszanki betonowej oraz zawatość powietrza w mieszanke,
- daty, sposób, miejsce i liczbę pobranych próbek kontrolnych betonu oraz ich oznakowanie, a następnie terminy i wyniki badań,
- temperaturę zewnętrzną powietrza i inne dane dotyczące warunków atmosferycznych.

#### 5.5.3. Zagęszczanie mieszanki betonowej

Mieszanka betonowa powinna być tak układana i zagęszczana, aby zbrojenie i wkładki były

|              |                         |   |
|--------------|-------------------------|---|
| D-M-00.00.00 | Specyfikacje Techniczne | Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 |
|--------------|-------------------------|---|

obetonowane, grubość otulenia miała wartość określoną w projekcie, a beton osiągał przewidywaną wytrzymałość. Mieszanka betonowa w czasie zagęszczania nie powinna ulegać rozsegregowaniu, a ilość powietrza w mieszance po zagęszczeniu nie powinna być większa od dopuszczalnej.

Zakres i sposób skutecznego stosowania każdego typu wibratora (w tym: czas wibrowania na jednym stanowisku za pomocą wibratora pogrążalnego, prędkość przesuwu wibratorów powierzchniowych, skuteczny promień działania każdego typu wibratora) powinien zostać ustalony doświadczalnie w zależności od przekroju konstrukcji, mocy wibratorów, odległości ich ustawienia, charakterystyki mieszanki betonowej.

Sposób zagęszczania mieszanki betonowej powinien być uzgodniony i zatwierdzony przez Inżyniera.

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

- wibratory wgłębne (pogrążalne) należy stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej,
- niedopuszczalne jest opieranie buławy wibratora o pręty zbrojeniowe oraz deskowanie.

Przed rozpoczęciem układania mieszanki betonowej należy sprawdzić prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie zgodnie z pkt. 5.3.

Należy pamiętać o wykonaniu wszelkiego rodzaju otworów, nisz, zagłębień, zamocowań zgodnie z dokumentacją projektową. Wszystkie konsekwencje wynikające z braku lub nieprawidłowości tych elementów obciążają całkowicie Wykonawcę zarówno jeśli chodzi o późniejsze rozkucie i naprawy, jak i ewentualne opóźnienia w wykonaniu prac własnych i towarzyszących (wykonywanych przez innych podwykonawców).

#### 5.5.2. Układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej

##### 5.5.2.1. Wymagania ogólne

Wysokość swobodnego zrzucania mieszanki betonowej nie powinna przekraczać 0,5 m od powierzchni, na którą spada. W przypadku, gdy wysokość ta jest większa, mieszankę należy podawać za pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3,0 m) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8,0 m). Przy układaniu mieszanki betonowej z wysokości większej niż 8 m należy stosować odcinkowe przewody giętkie, zaopatrzone w końcowe urządzenia do redukcji prędkości spadającej mieszanki.

Mieszankę betonową należy układać przy zachowaniu następujących warunków ogólnych:

- w okresie upalnej, słonecznej pogody, ułożona mieszanka powinna być niezwłocznie zabezpieczona przed nadmierną utratą wody,
- w czasie deszczu układana i ułożona mieszanka betonowa powinna być chroniona przed wodą opadową; gdy na świeżo ułożoną mieszankę spadnie nadmierna ilość wody, powodująca zmianę konsystencji mieszanki, wodę tę należy usunąć,

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

- przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy,
- przy betonowaniu chodników, gzymsów, wsporników, zamków i stref przy odległość sąsiednich zagłębień wibratora pogrążalnego nie powinna być większa niż 1,5-krotny skuteczny promień działania wibratora,
- grubość warstwy zagęszczanej mieszanki betonowej nie powinna być większa od 1,25 długości buławy wibratora (roboczej jego części),
- płyty o mniejszej grubości niż 12 cm należy zagęszczać za pomocą lat wibracyjnych,
- belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt
- pomostowi charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości,
- górny obszar elementów pionowych powinien być wtórnie zawibrowany.

Zabrania się wyładunku mieszanki na jedną hałdę i rozproszanie jej za pomocą wibratorów.

##### 5.5.5. Przerwy w betonowaniu

Przerwy robocze w betonowaniu konstrukcji powinny się znajdować w miejscach przewidzianych w dokumentacji projektowej i uzgodnionych z Inżynierem. Kąt nachylenia płaszczyzny styku mieszanki betonowej ułożonej powinien być zbliżony do 45°. W przypadku konstrukcji bardziej odpowiedzialnych ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej należy uzgodnić z Projektantem.

Wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu. Dokładny czas rozpoczęcia nakładania kolejnej warstwy betonu powinien być ustalony w zależności od warunków atmosferycznych, właściwości cementu i innych czynników wpływających na jakość konstrukcji. Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż +20 °C, to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin.

|   |                         |            |
|---|-------------------------|------------|
| Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 | Specyfikacje Techniczne | M-13.00.01 |
|---|-------------------------|------------|

W przypadku wznowienia betonowania po dłuższej przerwie powierzchnię styku należy starannie przygotować do późniejszego połączenia betonu stwardniałego z betonem świeżo nałożonym poprzez:

- usunięcie z powierzchni betonu stwardniałych luźnych okruszków betonu oraz warstwy
- pozostałego mleczka lub zaczynu cementowego,
- obfite zwilżenie wodą,
- zastosowanie warstwy szczepnej.

Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania. Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.

#### 5.5.6. Warunki atmosferyczne przy układaniu i wiązaniu betonu

##### a) Temperatura otoczenia

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturze nie niższej niż + 5 °C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem. Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach jak zabetonowana konstrukcja.

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5 °C, jednak wymaga to zgody Inżyniera oraz zapewnienia mieszance betonowej odpowiedniej temperatury w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni do uzyskania przez beton wytrzymałości 15 MPa. Przez ten okres temperatura mieszanki betonowej i świeżego betonu nie może być niższa niż +5 °C.

Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania mieszalnika nie powinna być wyższa niż +35 °C. Temperatura mieszanki w momencie dostarczenia nie powinna być niższa niż +5 °C.

W okresie obniżonej temperatury roboty betonowe powinny być prowadzone zgodnie z wymaganiami podanymi w Instrukcji ITB nr 282/2011 ze szczególnym uwzględnieniem minimalnej temperatury mieszanki w czasie jej układania oraz sposobu zabezpieczenia świeżego betonu przed działaniem niskiej temperatury.

##### b) Zabezpieczenie robót betonowych podczas opadów

Przed przystąpieniem do betonowania należy przygotować sposób postępowania na wypadek wystąpienia ulewnego deszczu. Konieczne jest przygotowanie odpowiedniej ilości osłon wodoszczelnych dla zabezpieczenia odkrytych powierzchni świeżego betonu. Niedopuszczalne jest betonowanie w czasie deszczu bez stosowania odpowiednich zabezpieczeń.

## 5.6. Pielęgnacja betonu

Pielęgnację betonu należy rozpocząć bezpośrednio po zakończeniu zagęszczania i wykańczania powierzchni, zachowując minimalne okresy pielęgnacji podane w PN-EN 13670 [41]. Zaleca się stosowanie co najmniej klasy pielęgnacji 3. Czas pielęgnacji betonu powinien być uzależniony od warunków atmosferycznych, szybkości narastania wytrzymałości betonu oraz rodzaju zastosowanego cementu. Sposób pielęgnacji betonu powinien być ustalony w projekcie technologicznym betonowania.

W okresie pielęgnacji betonu należy:

- chronić odsłonięte powierzchnie betonu przed szkodliwym działaniem warunków atmosferycznych, a szczególnie wiatru i promieni słonecznych (w okresie zimowym -mrozu), poprzez ich osłanianie i zwilżanie w dostosowaniu do pory roku i miejscowych warunków klimatycznych, utrzymywać ułożony beton w stałej wilgotności przez co najmniej:
  - 7 dni - przy stosowaniu cementów portlandzkich,
  - 14 dni - przy stosowaniu cementów hutniczych i innych,
- polewać wodą beton dojrzewający w warunkach normalnych, rozpoczynając polewanie po 24 godzinach od chwili jego ułożenia:
  - przy temperaturze + 15 °C i wyższej beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co trzy godziny w dzień i co najmniej jeden raz w nocy, a w następne dni co najmniej trzy razy na dobę,
  - przy temperaturze poniżej + 5 °C betonu nie należy polewać.

|              |                         |   |
|--------------|-------------------------|---|
| D-M-00.00.00 | Specyfikacje Techniczne | Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 |
|--------------|-------------------------|---|

Elementy masywne obiektu powinny być zwilżane wodą według specjalnych instrukcji.

Stosowane do pielęgnacji środki błonotwórcze, наносzone na powierzchnie świeżego betonu, powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- utworzenie się szczelnej powłoki powinno nastąpić nie później niż w 24 godziny od chwili posmarowania nimi betonu,
- powstała powłoka powinna być elastyczna i mieć dobrą przyczepność do betonu świeżego i stwardniałego oraz nie ulegać zmyciu pod wpływem deszczu,
- środek błonotwórczy nie powinien przy nanoszeniu przenikać w świeży beton na głębokość nie większą niż 1 mm i nie powinien wywoływać korozji betonu oraz stali.

Woda stosowana do pielęgnacji betonu powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008 [13]. Stosowanie do pielęgnacji betonu środków pielęgnacyjnych oraz systemów izolacji powinno być zgodne z wymaganiami odpowiednich Polskich Norm, aprobatami technicznymi oraz zaleceniami producenta.

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione :

- przed uderzeniami i drganiem przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa.
- zastosowanie metody zachowania ciepła betonu w konstrukcji (osłonięcie konstrukcji materiałami ciepłochłonnymi zabezpieczającymi beton przed utratą ciepła); materiały ciepłochłonne nie powinny dotykać betonu,
- pielęgnacja przez podgrzewanie betonu w konstrukcji - podgrzewanie ciepłym powietrzem lub parą pod specjalnie przygotowanymi osłonami (w przypadku zastosowania tej metody należy zwrócić uwagę na niedopuszczenie do przesuszenia betonu), podgrzewanie matami grzejnymi, zastosowanie elektronagrzewu (przypadku tej metody należy kontrolować prędkość nagrzewania i wychładzania elementu oraz temperaturę powierzchni betonu),
- zastosowanie pielęgnacji przez tzw. metodę cieplaków, czyli wykonywanie konstrukcji w tunelach stałych lub przesuwnych, w których zapewnione są odpowiednie warunki temperaturowe i wilgotnościowe (w przypadku tej metody istotne jest utrzymanie zbliżonych warunków we wszystkich punktach pielęgnowanego elementu).

## 5.7. Wykończenie powierzchni betonu

Dla widocznych powierzchni betonowych obowiązują następujące wymagania:

- wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień, wybrzuszeń ponad powierzchnię,
- pęknięcia i rysy są niedopuszczalne,
- równość górnej powierzchni konstrukcji nośnej, na której przewiduje się ułożenie hydroizolacji powinna być zgodna z wymaganiami producenta zastosowanej hydroizolacji i ST określającej warunki układania hydroizolacji,
- kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania elementu. Wyklucza się szpachlowanie konstrukcji po rozdeskowaniu. 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,
- ostre krawędzie betonu po rozdeskowaniu powinny być oszlifowane; jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni betonowych konstrukcji, to bezpośrednio po rozebraniu deskowań należy wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody,
- gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziaren kruszywa. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3 mm lub wgłębienia do 5 mm,
- wszystkie łączniki stalowe (druły, śruby itp.) użyte do montażu deskowania lub mające inne tymczasowe zastosowania, które pozostają na powierzchni betonu po rozdeskowaniu, należy przyciąć poniżej wykończonej powierzchni betonu do głębokości nie mniejszej niż 1 cm, a powstałe otwory należy wypełnić materiałem naprawczym.

Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione na koszt Wykonawcy. Części wystające powinny być skute lub zeszlifowane, a zagłębienia wypełnione betonem żywicznym o składzie zatwierdzonym przez Inżyniera. Bardzo duże ubytki i nierówności płyty przekraczające 2 cm należy naprawić betonem cementowym bezskurczowym wykonanym według specjalnej technologii zatwierdzonej przez Inżyniera. Pęcherze, raki i inne mniejsze uszkodzenia betonu powinny być naprawione drobno- lub gruboziarnistą zaprawą naprawczą lub ich kombinacją w zależności od wielkości uszkodzenia. Należy przy tym odpowiednio dobrać kolor zaprawy do kolorystyki naprawianego elementu.

|   |                         |            |
|---|-------------------------|------------|
| Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 | Specyfikacje Techniczne | M-13.00.01 |
|---|-------------------------|------------|

## 5.8. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie elementów czasowo usuniętych,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Wymagania ogólne dotyczące kontroli jakości robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 6.

Zakres badań kontrolnych ustala Inspektor nadzoru w porozumieniu z Projektantem.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne) i na ich podstawie sprawdzić, na zgodność z wymaganiami podanymi w ST, właściwości materiałów i wyrobów przeznaczonych do wykonania robót,
- wykonać własne badania materiałów i wyrobów przeznaczonych do wykonania robót, w celu sprawdzenia ich właściwości z wymaganymi w ST.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Badania składników mieszanki betonowej

Badania składników mieszanki betonowej powinny być wykonane przed przystąpieniem do przygotowania mieszanki betonowej oraz podczas wykonywania robót betonowych.

#### 6.4.1 Badania cementu

Bezpośrednio przed użyciem cementu konieczne jest sprawdzenie, czy deklarowane właściwości cementu potwierdzają zgodność z wymaganiami PN-EN 197-1 [4].

W przypadku dostawy cementu, którego jakość budzi wątpliwości należy przeprowadzić oznaczenia:

- wytrzymałości na ściskanie według PN-EN 196-1 [1],
- stałości objętości według PN-EN 196-3[3].

Inne właściwości cementu powinny być badane i potwierdzane przez cementownię.

Wyniki badań należy sprawdzić na zgodność z wymaganiami podanymi w PN-EN 197-1 [4].

#### 6.4.2. Badania kruszyw

Kontrola każdej dostarczonej partii kruszywa powinna obejmować oznaczenie:

- składu ziarnowego według PN-EN 933-1 [7],
- kształtu ziaren według PN-EN 933-3 [8] lub według PN-EN 933-4[9],
- zawartości pyłów według PN-EN 933-1 [7],
- zawartości substancji organicznych według PN-EN 1744-1 [20].

Wyniki badań należy sprawdzić na zgodność z wymaganiami podanymi w ST pkt. 2.3.2.

#### 6.4.3. Badania wody

W przypadku, gdy nie jest używana woda wodociągowa badania należy wykonać zgodnie z PN-EN 1008 [13].

#### 6.4.4 Badania domieszek do betonu

Domieszki do betonu należy przed użyciem sprawdzić na zgodność z PN-EN 934-2 [12].

## 6.4. Kontrola jakości mieszanki betonowej betonu

### 6.5.1. Zakres kontroli

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej:

- konsystencja mieszanki betonowej,



|              |                         |   |
|--------------|-------------------------|---|
| D-M-00.00.00 | Specyfikacje Techniczne | Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 |
|--------------|-------------------------|---|

– zawartość powietrza w mieszance betonowej  
oraz betonu:

- wytrzymałość betonu na ściskanie,
- odporność betonu na działanie mrozu,
- przepuszczalność wody przez beton.

Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu powinna być przeprowadzana na podstawie planu pobierania i badania próbek. Plan powinien zawierać m.in. podział obiektu (konstrukcji) na części podlegające osobnej ocenie, częstotliwość pobierania próbek do kontroli mieszanki betonowej i betonu. Plan kontroli jakości betonu podlega akceptacji Inżyniera.

#### 6.5.2. Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej

Sprawdzenie konsystencji przeprowadza się zgodnie z planem pobierania i badania próbek. Badanie konsystencji przeprowadza się zgodnie z PN-EN 12350-2 [30]. Na stanowisku betonowania konsystencja powinna być sprawdzana co najmniej trzy razy na pierwsze 50 m mieszanki do ustabilizowania się konsystencji, a później -----próbek do

badania zawartości powietrza lub w przypadku wątpliwości związanych z jakością. Przy stosowaniu pomp do układania mieszanki betonowej wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji przy wylocie.

Pomiar konsystencji należy wykonać na próbce punktowej pobranej na początku rozładunku. Próbkę punktową należy pobrać po rozładowaniu około 0,3 m mieszanki zgodnie z PN-EN 12350-1 [29].

Maksymalne dopuszczalne odchylenia pojedynczego oznaczenia kontrolowanej konsystencji od granic przyjętej klasy konsystencji według opadu stożka wynoszą:

- 10 mm od dolnej granicy,
- +20 mm od górnej granicy.

#### 6.5.3. Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej

Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej przeprowadza się zgodnie z planem pobierania i badania próbek. Badanie zawartości powietrza w mieszance betonowej przeprowadza się zgodnie z PN-EN 12350-7 [31]. Na stanowisku betonowania zawartość powietrza w mieszance powinna być sprawdzana co najmniej trzy razy na pierwsze 50 m<sup>3</sup> mieszanki do ustabilizowania się właściwej zawartości powietrza, a później każdorazowo przy poborze próbek do badania wytrzymałości oraz dodatkowo, w przypadku wątpliwości związanych z jakością.

Różnice pomiędzy przyjętą zawartością powietrza w mieszance a kontrolowaną nie powinny być większe niż: - 0,5 % / + 1 % .

#### 6.5.4. Sprawdzenie wytrzymałości na ściskanie betonu

Próbki do badania wytrzymałości na ściskanie betonu pobiera się zgodnie z planem pobierania i badania próbek. Na stanowisku betonowania należy pobierać próbki o liczności określonej w planie, lecz nie mniej niż 6 próbek z jednego elementu lub grupy elementów betonowanych tego samego dnia oraz dodatkowo, w przypadku wątpliwości związanych z jakością.

Typ próbek do badania wytrzymałości na ściskanie określono w PN-EN 12390-1 [32]. Badanie betonu, z wyjątkiem przypadków specjalnych, powinno być przeprowadzone na próbkach z betonu w wieku 28 dni. Badanie wytrzymałości na ściskanie przeprowadza się zgodnie z PN-EN 12390-3 [34] na próbkach sześciennych o boku 150 mm lub o walcowych o wymiarach 150/300 mm. Sposób pobrania próbek powinien być zgodny z PN-EN 12350-1 [29]. Probki poddaje się pielęgnacji według PN-EN 12390-2 [33].

Wynik badania poAvinien stanowić średnią z wyników dwóch lub więcej próbek do badania wykonanych z jednej próbki mieszanki i badanych w tym samym wieku. Wyniki różniące się o więcej niż 15 % od średniej należy pominąć.

W przypadku certyfikowanej kontroli produkcji uznaje się, że określona objętość betonu należy do danej klasy jeżeli spełnia kryteria identyczności podane w tablicy:

| Liczba „n” wyników badań wytrzymałości na ściskanie na próbkach z określonej objętości | Kryterium 1 | Kryterium 2 |
|--|-------------|-------------|
|  |             |             |

|   |                         |            |
|---|-------------------------|------------|
| Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 | Specyfikacje Techniczne | M-13.00.01 |
|---|-------------------------|------------|

|     | średnia z „n” wyników<br>(f cm) N/mm <sup>2</sup> | dowolny pojedynczy<br>wynik (f <sub>ci</sub> IN/mm <sup>2</sup> |
|-----|---|---|
| 1   | Nie stosuje się                                   | >fck-4  |
| 2-4 | >fck+l  | >fck-4  |
| 5-6 | > fck +2  | >fck-4  |

W przypadku betonu wytwarzanego w warunkach niecertyfikowanej kontroli produkcji badanie identyczności pod względem wytrzymałości na ściskanie należy przeprowadzić sprawdzając kryteria zgodności podane w tablicy:

| Liczba „n” wyników<br>badań wytrzymałości<br>na<br>ściskanie na próbkach<br>z<br>określonej objętości | Kryterium 1                                      | Kryterium 2  |
|---|--|--|
|   | średnia z „n” wyników<br>(fcm) N/mm <sup>2</sup> | dowolny pojedynczy wynik<br>(fci)N/mm <sup>2</sup> |
| 3   | >fck+4   | >fck-4   |

f cm - średnia z n wyników badania wytrzymałości serii n próbek,

f ck - wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie,

f ci - pojedynczy wynik badania wytrzymałości z serii n próbek.

#### 6.5.5. Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu

Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu przeprowadza się na próbkach pobranych na stanowisku betonowania zgodnie z planem pobierania i badania próbek, co najmniej raz z jednego elementu lub grupy elementów w okresie wykonywania obiektu, ale nie rzadziej niż jeden raz na 5 tys. m betonu.

Badanie odporności betonu na działanie mrozu przeprowadza się metodą zwykłą zgodnie z PN-B-06250 [22] pkt. 6.5.1. Próbkę formowaną poddaje się pielęgnacji według PN-B-06250 [22].

Badanie mrozoodporności należy określać w terminach podanych w tabeli:

| Rodzaj cementu                                 | Czas równoważny |
|--|-----------------|
| CEMI (R), CEM II/A-S (R)                       | 28 dni          |
| CEM I (N), CEM II/A-S (N)<br>CEM II/B-S (N, R) | 56 dni          |
| CEM III/A                                      | 90 dni          |

Wymagany stopień mrozoodporności betonu jest osiągnięty, jeżeli po wymaganej liczbie cykli zamrażania próbek w temperaturze -18°C±2°C i odmrażania w temperaturze +18°C±2°C, spełnione są następujące warunki:

- próbka nie wykazuje pęknięć,
- łączna masa ubytków betonu nie przekracza 5 % masy próbek nie zamrażanych,
- obniżenie wytrzymałości na ściskanie jest nie większe niż 20 % w stosunku do
-

|              |                         |   |
|--------------|-------------------------|---|
| D-M-00.00.00 | Specyfikacje Techniczne | Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 |
|--------------|-------------------------|---|

| wytrzymałości próbek nie zamrażanych.Stopień mrozoodporności betonu | Wymagana liczba cykli |
|---|-----------------------|
| F200  | 200                   |
| F150  | 150                   |
| F100  | 100                   |

#### 6.5.6 Sprawdzenie przepuszczalności wody przez beton

Sprawdzenie przepuszczalności wody przez beton przeprowadza się na próbkach pobranych na stanowisku betonowania zgodnie z planem pobierania i badania próbek, co najmniej raz z jednego elementu lub grupy elementów w okresie wykonywania obiektu, ale nie rzadziej niż jeden raz na 5 tys. m betonu.

Sposób wykonywania i pielęgnacji próbek do badania powinien być zgodny z PN-EN 12390-2 [33]. Badanie przepuszczalności wody przez beton przeprowadza się zgodnie z PN-EN 12390-8 [35].

Maksymalna głębokość penetracji wody pod ciśnieniem w każdej badanej próbce powinna być nie większa niż określona w pkt. 2.2.

#### 6.5.7 Pobieranie próbek i badania

Do Wykonawcy należy wykonywanie badań przewidzianych niniejszą OST oraz gromadzenie, przechowywanie i przedkładanie Inżynierowi wyników badań składników mieszanki i betonu.

### 6.5. Tolerancje wymiarów betonowych konstrukcji

Podane niżej tolerancje wymiarów można traktować jako miarodajne tylko wtedy, gdy dokumentacja projektowa albo ST nie przewidują inaczej.

- grubość płyt: + 1 % i - 0,5 %, lecz nie więcej niż  $\pm 0.5$  cm,
- rzędne wysokościowe:  $\pm 1,0$  cm.

### 6.6. Kontrola wykończenia powierzchni betonowych

Jeżeli dokumentacja projektowa oraz ST nie przewidują inaczej, wszystkie widoczne powierzchnie betonowe powinny być gładkie i mieć jednolitą barwę i fakturę. Na powierzchniach tych nie mogą być widoczne żadne zabrudzenia, przebarwienia czy inne wady pozostawione przez wewnętrzną wykładzinę deskowań, która powinna być odpowiednio przymocowana do deskowania. Pęknięcia elementów konstrukcyjnych są niedopuszczalne. Dopuszcza się rysy skurczowe przy rozwarciu nie większym niż 0,2 mm; jeżeli otulina zbrojenia jest zgodna z PN-S-10042 [26] i dokumentacją projektową. Rysy te nie powinny przekraczać długości 1,0 m w kierunku podłużnym i połowy szerokości belki w kierunku poprzecznym, lecz nie więcej niż 0,5 m.

Należy wykluczyć pustki, raki i wykruszyny. Lokalne ubytki należy wypełnić betonem o minimalnym skurczu i wytrzymałości nie mniejszej niż wytrzymałość betonu w konstrukcji. Wszystkie nieprawidłowości wykończenia powierzchni muszą być naprawione przez Wykonawcę.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarowa jest m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wbudowanego betonu danej klasy.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

|   |                         |            |
|---|-------------------------|------------|
| Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 | Specyfikacje Techniczne | M-13.00.01 |
|---|-------------------------|------------|

wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

## 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

montaż deskowań i rusztowań, - wykonanie betonu w konstrukcjach ulegających zakryciu (np. fundamentów).

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pkt. 8.2 OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej OST.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>3</sup> betonu obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
  - oznakowanie robót,
  - dostarczenie materiałów i sprzętu,
  - opracowanie recept laboratoryjnych mieszanek betonowych,
  - przygotowanie i transport mieszanki,
  - ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją,
  - przygotowanie betonu i wykonanie warstw szczepnych w przypadku przerw roboczych i połączeń ze starym betonem
  - wykonanie dojazdów i stanowisk roboczych dla sprzętu,
  - wykonanie przerw dylatacyjnych,
  - wykonanie w konstrukcji wszystkich wymaganych dokumentacją projektową otworów jak również osadzenie potrzebnych zakotwień, marek, rur itp.,
  - oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie, będących własnością Wykonawcy, materiałów rozbiórkowych,
  - wykonanie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej, odwiezienie sprzętu.
- Wszystkie roboty powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej, ST i specyfikacji technicznej.

### 9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejsza OST obejmuje:

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

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

OST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

Normy

PN-EN 196-1 Metody badania cementu - Część 1: Oznaczanie wytrzymałości

PN-EN 196-2 Metody badania cementu — Część 2: Analiza chemiczna cementu

PN-EN 196-3 Metody badania cementu - Część 3: Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości

PN-EN 197-1 Cement ~ Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku

PN-EN 206-1 Beton ~ Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

PN-EN 932-3 Badanie podstawowych właściwości kruszyw - Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego

PN-EN 933-1 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego - Metoda przesiewania

|              |                         |   |
|--------------|-------------------------|---|
| D-M-00.00.00 | Specyfikacje Techniczne | Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 |
|--------------|-------------------------|---|

PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 3. Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości

PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4. Oznaczanie kształtu ziaren - Wskaźnik kształtu

PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 5. Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych

PN-EN 934-1 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Część 1. Wymagania podstawowe

PN-EN 934-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Część 2. Domieszki do betonu -Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie

PN-EN 1008 Woda do zarobowa do betonu - Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu

PN-EN 1097-2 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie

PN-EN 1097-3 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 3: Oznaczenie gęstości nasypowej i jamistości

PN-EN 1097-6 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości

PN-EN 1367-1 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 1: Oznaczanie mrozoodporności

PN-EN 1367-3 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania

PN-EN 1367-6 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 6: Mrozoodporność w obecności soli

PN-EN 1744-1 Badanie chemicznych właściwości kruszyw - Analiza chemiczna

PN-B-06265:2004 Krajowe uzupełnienia PN-EN 206-1:2003 Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

PN-B-06250:1988 Beton zwykły

PN-B-06714-34:1991 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkalicznej

PN-B-06714-46:1992 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie potencjalnej reaktywności alkalicznej metodą szybką

PN-S-10040:1999 Obiekty mostowe - Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone -Wymagania i badania

PN-S-10042:1991 Obiekty mostowe - Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone -Projektowanie

PN-S-10050:1989 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania

PN-S-10080:1993 Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Wymagania i badania

PN-EN 12350-1 Badania mieszanki betonowej — Część 1: Pobieranie próbek

PN-EN 12350-2 Badania mieszanki betonowej - Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka

PN-EN 12350-7 Badania mieszanki betonowej - Część 7: Badanie zawartości powietrza -- Metody ciśnieniowe

PN-EN 12390-1 Badania betonu ~ Część 1: Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form

PN-EN 12390-2 Badania betonu ~ Część 2: Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych

PN-EN 12390-3 Badania betonu ~ Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badań

PN-EN 12390-8 Badania betonu -- Część 8: Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem

PN-EN 12620 Kruszywa do betonu

PN-EN 12504-1 Badania betonu w konstrukcjach - Część 1: Odwierty rdzeniowe -Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie

PN-EN 12504-2 Badania betonu w konstrukcjach - Część 2: Badanie nieniszczące. Oznaczanie liczby odbicia

PN-EN 12504-4 Badania betonu - Część 4: Oznaczanie prędkości fali ultradźwiękowej

PN-EN 13263-1 Pył krzemionkowy do betonu. Część 1. Definicje, wymagania i kryteria zgodności

PN-EN 13670 Wykonywanie konstrukcji z betonu

PN-EN 13791 Ocena wytrzymałości betonu na ściskanie w konstrukcjach i prefabrykowanych wyrobach betonowych

### 10.3. Inne dokumenty

1. Wykonywanie robót budowlanych w okresie obniżonej temperatury, Wytyczne, Instrukcja nr 282/2011, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa, 2011

|   |                         |            |
|---|-------------------------|------------|
| Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 | Specyfikacje Techniczne | M-13.00.02 |
|---|-------------------------|------------|

## M-13.00.02 TORKRET . SUFIT TUNELU

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu natryskowego zastosowanego na wykonanie sufitu tunelu w ramach remontu przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12 przy Szkole Podstawowej nr 7 w ramach przebudowy drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna

#### 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 specyfikacji dotyczą wykonanie warstwy wyrównawczej sufitu przejścia

Zakres robót :

- Usunięcie sufitu z konstrukcją podwieszenia
- oczyszczenie strumieniowo-ścierne i zabezpieczenie powierzchni odkrytego w trakcie czyszczenia zbrojenia,
- montaż siatki stalowej z prętów Ø6mm o oczkach 10 x 10 cm do prętów kotwiących
- torkretowanie powierzchni sufitu średniej grubości 5cm – wykończenie "cut",
- uzyskanie gładkiej powierzchni przez szpachlowanie zaprawami PCC

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i wytycznymi wykonania betonu natryskowego i OST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

*Torkretowanie* – polega na dynamicznym narzucaniu mieszanki betonowej na powierzchnię elementu za pomocą strumienia sprężonego powietrza.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Kierownika Projektu.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

## 2. Materiały

### 2.1. Składniki mieszanek betonowych

Do natrysku należy stosować zaprawę - cementową, z dodatkiem mikrokrzemionki, przyspieszaczy wiązania . Zastosowana zaprawa (system) musi posiadać Aprobatę techniczną. Dopuszcza się zastosowanie indywidualnie zaprojektowanej mieszanki.

Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość wbudowania, odpowiada Wykonawca robót.

Przed przystąpieniem do wbudowania materiałów Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia dla każdej dostawy deklaracji zgodności lub certyfikatu zgodności materiału z Polską Normą lub w przypadku jej braku z Aprobata Techniczną

#### Cement

Należy stosować cement portlandzki czysty marki CEM 42,5.

Wymaga się cementy te charakteryzowały się następującym składem:

- zawartość krzemianu trójwapniowego  $\text{Ca}_3\text{Si}$  - 50 - 60%,
- zawartość glinianu trójwapniowego  $\text{Ca}_3\text{Al}$  - możliwie mała do 7%,

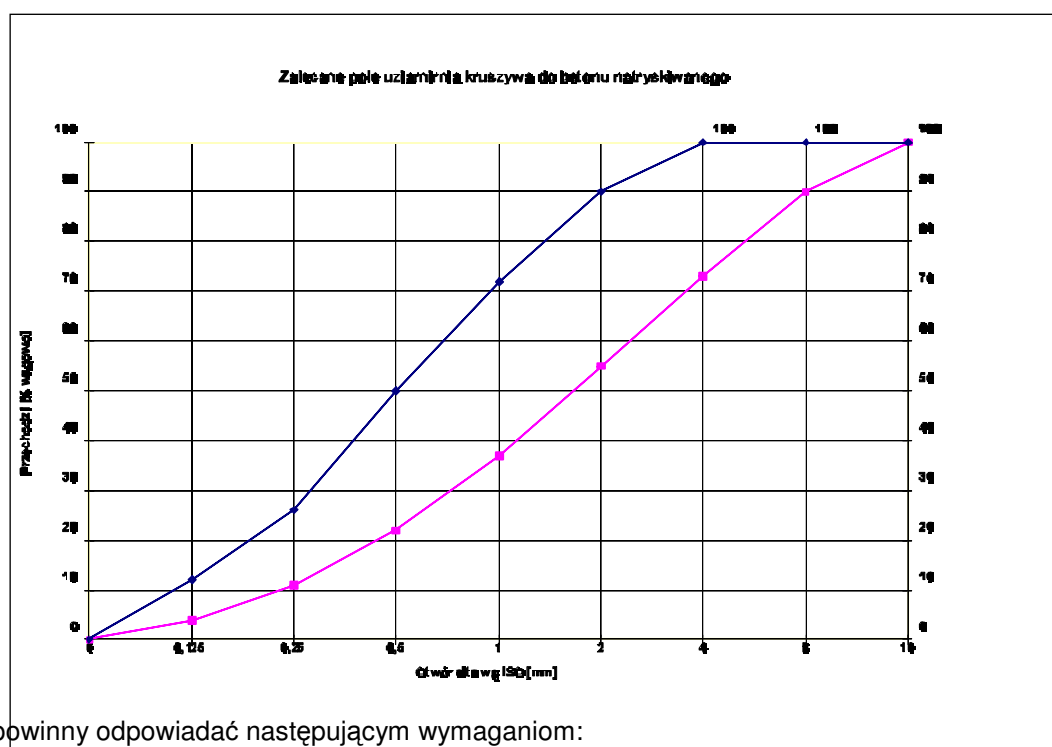
|              |                         |   |
|--------------|-------------------------|---|
| D-M-00.00.00 | Specyfikacje Techniczne | Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 |
|--------------|-------------------------|---|

- zawartość alkaliów - do 0.6%, a maksymalnie do 0.9% pod warunkiem stosowania kruszywa niereaktywnego.

Ponadto zaleca się, aby zawartość  $C_4AF + 2 C_3A$  była mniejsza od 20%. Cement pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom wg normy PN-88/B-04300, a wyniki ocenione wg normy PN-B-19701: 1997. Zakres badań cementu pochodzącego z dostawy, dla którego jest atest z wynikami badań cementowni można ograniczyć do oznaczenia wytrzymałości na ściskanie.

#### Kruszywo

Należy stosować kruszywo o uziarnieniu do 8 mm łamane (grysy granitowe lub bazaltowe) o kształcie ziaren zbliżonym do sześciangu i naturalne kruszywo otoczkowe (żwiry) oraz piasek.



Grysy powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- zawartość pyłów mineralnych - do 1%,
- zawartość ziaren nieforemnych (tj. wydłużonych i płaskich) - do 10%,
- wskaźnik rozkruszenia dla gryków granitowych - 16%, a dla gryków bazaltowych - do 8%,
- nasiąkliwość - do 1%,
- 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.

Żwir powinien spełniać wymagania normy PN-86/B-06712 dla gatunku I - w zakresie cech fizycznych i chemicznych.

Ponadto:

- reaktywność alkaliczna: jak dla gryków,
- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej: jak dla gryków.

Piasek powinien spełniać następujące wymagania:

- zawartość pyłów mineralnych - nie więcej niż 1.5%,

|   |                         |            |
|---|-------------------------|------------|
| Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 | Specyfikacje Techniczne | M-13.00.02 |
|---|-------------------------|------------|

- zawartość związków siarki - do 0.2%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych - do 0.25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej.

W kruszywie nie dopuszcza się grudek gliny. Dostawca zobowiązany jest do przekazywania dla każdej partii kruszywa atestu zawierającego wyniki badań pełnych wg PN-86/B-06712. Kruszywo pochodzące z każdej dostawy musi być poddane badaniom niepełnym obejmującym:

- oznaczenie składu ziarnowego,
- oznaczenie zawartości pyłów,
- oznaczenie zawartości ziaren nieforemnych,
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych,
- oznaczenia zawartości grudek gliny.

#### Woda

Zaleca się stosowanie wody wodociągowej pitnej. W przypadku poboru z innego źródła należy przeprowadzić bieżącą kontrolę zgodnie z PN-88/B-32250.

#### Dodatki i domieszki do betonu

Dopuszcza się za zgodą Kierownika Projektu stosowanie środków uplastyczniających, napowietrzających, przyspieszających lub opóźniających wiązanie, posiadających Aprobaty techniczne IBDiM.

Należy zastosować jako domieszkę migrujące inhibitory korozji typu MCI powstrzymujące korozję zbrojenia.

Maksymalne ilości dodatków do torkretu (wagowo):

| Lp. | Dodatek                         | Maksymalna ilość (wagowo)   |
|-----|---------------------------------|---|
| 1   | Mikrokrzemionka                 | 15% cementu portlandzkiego  |
| 2   | Popiół lotny                    | 30% cementu portlandzkiego 15% cementu portlandzkiego z popiołem lotnym 20% cementu portlandzkiego z cementem hutniczym |
| 3   | Granulowany żużel wielkopiecowy | 30% cementu portlandzkiego  |

#### Włókna

Dopuszczalne jest stosowanie zbrojenia rozproszonego w postaci włókien stalowych lub z włókien z materiałów syntetycznych. Długość włókien powinna być mniejsza od 0,7d (wewnętrznej średnicy rur lub węży przesyłowych), a ich średnica nie większa od 0,5 mm. Wagowa zawartość włókien w mieszance powinna wynosić 2÷4%.

Skład mieszanki podano w punkcie 5.2. natomiast wymagania wobec torkretu w punkcie 6.

### 2.2. Zaprawa wyrównawcza

Do wyrównania powierzchni torkretu należy stosować firmową zaprawę cementową, stanowiącą część systemu torkretowania.

### 2.3. Materiały do zabezpieczenia antykorozyjnego stali

Stosować firmowe preparaty na bazie cementu, przeznaczone do zabezpieczenia prętów zbrojeniowych w betonie.

Zastosowane preparaty muszą posiadać Aprobaty techniczne. Wybór konkretnego preparatu należy do Kierownika Projektu spośród przedstawionych przez Wykonawcę propozycji.

### 2.4. Siatki z prętów stalowych

Stosować siatki z prętów Ø6mm o oczkach 10x10cm



|              |                         |   |
|--------------|-------------------------|---|
| D-M-00.00.00 | Specyfikacje Techniczne | Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 |
|--------------|-------------------------|---|

### 3. Sprzęt

Wykonawca powinien dysponować sprzętem specjalistycznym, urządzeniami do piaskowania, torkretownicą do torkretu suchego lub mokrego o ciągłej regulacji wydajności, zaakceptowanym przez Kierownika Projektu.

### 4. Transport

Materiały mogą być przewożone środkami transportu odpowiednimi dla danego asortymentu, zapewniającymi zabezpieczenie ich przed niekorzystnymi wpływami atmosferycznymi.

### 5. Wykonanie robót

#### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w OST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

#### 5.2. Pola referencyjne

Przed przystąpieniem do prac naprawczych Wykonawca w obecności przedstawiciela nadzoru inwestorskiego przygotowuje pola referencyjne dla napraw.

Wykonanie pola referencyjnego ma na celu:

- ocenę przydatności proponowanych materiałów, technologii,
- ocenę efektów wykonania prac naprawczych.

Wielkości i umiejscowienie pól referencyjnych uzależniona jest od zakresu i rodzaju napraw, i określone zostaną przez Inwestora.

Pola referencyjne stanowią podstawę do odbioru robót.

#### 5.3. Zakres wykonywanych robót

Podstawowym kryterium doboru mieszanki są :

- wytrzymałość na ściskanie min. C25/30
- nasiąkliwość nie większa niż 5 %
- mrozoodporność : ubytek masy nie większy niż 5 % oraz zmniejszenie wytrzymałości na ściskanie nie większe niż 20 % po 150 cyklach zamrażania i odmrażania

Roboty związane z wykonaniem betonu natryskowego może wykonywać tylko firma posiadająca doświadczenie i udokumentowane kwalifikacje.

Przebieg torkretowania powinien być zgodny z harmonogramem robót opracowanym na podstawie Dokumentacji Projektowej.

Zasadniczymi kryteriami doboru składu mieszanki są: wytrzymałość na ściskanie, szczelność i mrozoodporność torkretu. Dla suchej mieszanki uziarnienie o wilgotności 2÷4% powinno być dobrane w taki sposób, by krzywa przesiewu mieściła się w granicach określonych w punkcie 2. Stosować kruszywo bez doziarnienia.

Do torkretowania i w przeciętnych warunkach należy przyjmować skład mieszanki betonowej wg następujących zasad:

- zawartość cementu 300 - 350 kg/m<sup>3</sup> w przypadku cementu CEM I 42,5 NA,
- wskaźnik w/c od 0.40 do 0.55 - dla mokrej mieszanki,
- wskaźnik w/c od 0.35 do 0.50 - dla suchej mieszanki,
- piasek 820 do 600 kg/m<sup>3</sup>.

Składniki mieszanki należy dozować wyłącznie wagowo z dokładnością ±2% dla cementu i ±3% dla kruszywa.

Ilość wody ustala się doświadczalnie. Pierwszą próbę należy w przypadku metody suchej przeprowadzić z minimalną ilością wody 15%.

|   |                         |            |
|---|-------------------------|------------|
| Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 | Specyfikacje Techniczne | M-13.00.02 |
|---|-------------------------|------------|

## Rusztowania stojące

### Przygotowanie powierzchni do torkretowania

Powierzchnia betonu przygotowana do ułożenia torkretu nie może zawierać lokalnych wgłębień ani wystających fragmentów (aby nie występowały nagle zmiany grubości narzucanej warstwy betonu).

Gładkie powierzchnie i skorodowane powinny być oczyszczone i uszorstnione przez przedrapanie szczotkami stalowymi oraz piaskowanie lub zastosowanie metody hydrodynamicznej. Należy zwrócić uwagę na skucie w całości warstw skorodowanych.

W przypadku, gdy skucie powierzchniowej warstwy betonu spowodowało odsłonięcie zbrojenia, należy skuwać tak głęboko, aby umożliwić oczyszczenie zbrojenia (np. przez piaskowanie) na całym jego obwodzie. W przypadku odkrywania pręta na całym obwodzie beton poza prętem należy odkuć na głębokości minimum 1 cm. Rozległe rozkucia i osłabienia przekroju należy wykonać etapami po analizie wpływu osłabienia elementów na bezpieczeństwo całego obiektu.

Podłoże przeznaczone do torkretowania powinno być nasycone wodą, aby nie następowało odciąganie wody ze świeżego torkretu oraz w celu wywołania pęcznienia podłoża betonowego dla zrekompensowania różnicy skurczów świeżego torkretu i starego podłoża. Takie nasycenie powinno być prowadzone przez minimum 2 - 3 dni.

### Zabezpieczenie antykorozyjne zbrojenia

Odkryte zbrojenie w istniejących elementach oczyścić metodą strumieniowo-ścierną do stopnia czystości Sa2 wg PN-ISO-8501-1:1996 i następnie zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez dwukrotne pokrycie metodami malarskimi, firmowym preparatem antykorozyjnym na bazie cementu przeznaczonym do zabezpieczenia antykorozyjnego, zaakceptowanym przez Kierownika Projektu.

Pierwszą warstwę powłoki antykorozyjnej nanieść tego samego dnia, kiedy oczyszczono stal.

### Zbrojenie torkretu

Siatka z prętów  $\varnothing$  6 mm o oczkach 10 x 10 cm. Siatki stabilizowane kotwami z prętów żebrowanych o średnicy 10 ÷ 12 mm w rozstawie 30 x 30 cm lub gęściej, osadzonymi w podłożu betonowym na głębokość 5 średnic zbrojenia.

Zmniejszona przekroje stali zbrojeniowej wskutek korozji należy zrekompensować dodatkowymi prętami zbrojeniowymi.

### Torkretowanie

#### Przygotowanie mieszanki

Nie dopuszcza się przygotowania mieszanki torkretowej bezpośrednio na placu budowy.

W przypadku betonu natryskowego metodą moką Inżynier musi zaakceptować wskazany węzeł betoniarski. Wszystkie składniki mieszanki torkretowej muszą być ważone z dokładnością

- 2% cement
- 3% kruszywo
- wskaźnik W/C nie może przekraczać 0,55

#### W suchej metodzie torkretowania

- wskaźnik W/C powinien zawierać się od 0,3 do 0,4
- ciśnienie powietrza w sprężarce 0,40 – 0,80 MPA

W czasie nakładania betonu natryskowego należy przestrzegać następujących zasad:

- grubość narzucanej warstwy - 2÷5 cm,
- zachować grubość otuliny prętów zbrojeniowych - 2,5 cm,
- duże wnęki wypełnić wcześniej przed właściwym torkretowaniem,
- nie wypełniać torkretem wąskich rys, szczelin i pęknięć,
- przerwy w natryskiwaniu (betonowaniu) poszczególnych warstw - od 1 do 2 dni,
- przy torkretowaniu powierzchni zbrojonych grubości pierwszej warstwy powinna być tak dobrana, aby

|              |                         |   |
|--------------|-------------------------|---|
| D-M-00.00.00 | Specyfikacje Techniczne | Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 |
|--------------|-------------------------|---|

- całkowicie wypełniła przestrzeń pod prętami i pomiędzy prętami,
- warstwa torkretu powinna być jednorodna, bez rakowin i pustek powietrznych,
- torkretowanie powinno odbywać się w następujących warunkach atmosferycznych:
  - temperatura powietrza co najmniej + 5 °C,
  - temperatura podłoża powyżej 0°C,
  - wilgotność względna powietrza nie powinna przekraczać 80% - dla suchej mieszanki,
  - bez intensywnego nasłonecznienia, wysuszającego wiatru i wysokiej temperatury (powyżej 35°C), a także przy zapewnieniu w ciągu pierwszych dni po betonowaniu temperatury powietrza powyżej 0°C,
- wbudowanie mieszanki powinno nastąpić bezpośrednio po wymieszaniu, a najpóźniej po 2 godzinach, gdy wilgotność składników jest mniejsza od 2%, 1 godziny, gdy wilgotność wynosi 2 - 4%, 0.5 godziny przy wilgotności składników powyżej 4%.
- wykończenie powierzchni techniką "cut" .Nie dopuszcza się wielokierunkowego zacierania torkretu.

W celu uzyskania gładkiej powierzchni torkretu należy powierzchnię wykonaną w technice " cut " szpachlować materiałem typu PCC.

Zgoda na wykonanie kolejnej warstwy na ułożonym torkrecie powinna być wyrażona przez Kierownika Projektu wpisem do Dziennika Budowy.

Przewiduje się wykonanie 1 lub 2 warstw torkretu łącznej grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową. Powierzchnia torkretowania i grubość torkretu może ulec zmianie w zależności od rzeczywistego stanu belek, płyty lub podpór. Każdorazowo zmiany należy uzgodnić z Kierownikiem Projektu i Projektantem. Jeżeli niezbędne jest zacieranie torkretu, to operację tę wykonywać zacieraczkami stalowymi, drewnianymi, szczotkami lub gąbkami. Narzucony torkret powinien być zbity, wilgotny i matowy i nie powinien uginać się pod naciskiem palca. Połysk na powierzchni świadczy o nadmiarze wody.

#### Pielęgnacja torkretu

Po narzuceniu torkretu należy ręcznie wyrównać powierzchnie zaprawą wyrównawczą wchodzącą w skład zastosowanego systemu.

Natychmiast po zatorkretowaniu i wyrównaniu należy rozpocząć zabiegi pielęgnacyjne trwające przez 7 dni, polegające przede wszystkim na zabezpieczeniu świeżego betonu przed odparowaniem wody. Pielęgnacja polega na zraszaniu (tworzenie mgły), a nie polewaniu strumieniem wody. W przypadku, gdy wilgotność powietrza przekracza 85% można zrezygnować z tych zabiegów.

Powierzchnie torkretowane należy chronić przed deszczem, wiatrem i intensywnym nasłonecznieniem. Do chwili uzyskania przez torkret wytrzymałości 5 MPa należy torkret chronić przed mrozem.

## 6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 6.1. Wymagane właściwości podłoża

Podłoże ocenia i odbiera Kierownik Projektu w porozumieniu z Projektantem w oparciu o zalecenia do wykonania i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych. Podłoże powinno być :

- czyste - wolne od młeczka cementowego, luźnych frakcji, pyłów, plam oleju, smarów,
- nawilżone – jednolicie ciemne i matowe ( nie występują strefy suche (jasne) i widoczna (błyszcząca) błona wodna,
- spełniać warunki wytrzymałości i przyczepności.

W przypadku braku możliwości spełnienia wymagań jakie powinno spełniać podłoże, elementem rozstrzygającym jest badanie pól referencyjnych.

### 6.2. Wymagane właściwości torkretu (betonu)

Torkret powinien spełniać następujące wymagania:

- wytrzymałość: zgodnie z wymaganiami podanymi w Dokumentacji Projektowej dla poszczególnych elementów konstrukcyjnych - w przypadku braku wymagań dotyczących klasy betonu przyjmuje się minimum B30 (badanie wg PN-B-0450:1985),
- nasiąkliwość: nie większa niż 5% wg PN-88/B-06250,

|   |                         |            |
|---|-------------------------|------------|
| Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 | Specyfikacje Techniczne | M-13.00.02 |
|---|-------------------------|------------|

- wodoszczelność: co najmniej 0.7 MPa wg PN-88/B-06250,
- mrozoodporność: ubytek masy nie większy niż 5% oraz zmniejszenie wytrzymałości na ściskanie nie większe niż 20% po 150 cyklach zamrażania i odmrażania wg PN-75/S-96015.
- dopuszczalna zawartość chlorków i alkaliów wg PN-B-06250:1988,
- wykończenie powierzchni techniką "Cut"
- uzyskanie gładkiej powierzchni przez szpachlowanie zaprawą PCC

### 6.3. Kontrola jakości torkretu

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Kierownikowi Projektu do zaakceptowania system kontroli wewnętrznej obejmujący wszystkie czynności technologiczne, który powinien być zgodny z ST, przedmiotowymi normami i uwzględniać "Wytyczne wykonania betonu natryskowego (torkretu) na obiektach mostowych w ciągach dróg publicznych". Wymagane badania oraz sposoby przeprowadzania badań:

- a) wytrzymałość na ściskanie betonu należy sprawdzić co najmniej na 3 próbkach, których minimalna średnica wynosi 50 mm (przy stosunku wysokości do średnicy 1/2), wyciętych z płyty próbnej specjalnie przygotowanej i zgniecionych w prasie wytrzymałościowej wg PN-B-06250:1988. Alternatywnie można badać kostki o wymiarach 60×60×60 mm, wycięte z płyty próbnej. Badanie wytrzymałości należy wykonać w przypadku każdej zmiany warunków torkretowania, płyty próbne o wymiarach co najmniej 600×600×100 mm wykonać w formach stalowych lub ze sklejki i pielęgnować przez 7 dni, tak jak torkret.
- b) gęstość określić przez ważenie w wodzie i powietrzu po 7 i 28 dniach - pomiar z dokładnością 10 kg/m<sup>3</sup>.
- c) przyczepność do podłoża należy sprawdzać wizualnie w czasie wykonywania torkretu. Badanie przyczepności po zakończeniu pielęgnacji metodą pull – off. W przypadku torkretu zbrojonego, o grubości 4 cm badanie przyczepności nie jest konieczne
- d) wytrzymałość betonu na zginanie na beleczkach o wymiarach 75 × 125 × 600 mm, obciążenie przykładać do osiągnięcia ugięcia 0,5 mm z szybkością zapewniającą przyrost ugięcia 0,25 ± 0,05 mm/min, a do osiągnięcia ugięcia 4 mm z szybkością 1 mm/min.
- e) wodoszczelność zgodnie z PN-B-06250:1988,
- f) mrozoodporność zgodnie z PN-S-96015:1975,
- g) moduł sprężystości, określony zgodnie z PN-B-04500:1985,
- h) przed wykonaniem kolejnego etapu robót należy bezwzględnie przestrzegać zasady odbioru etapu poprzedzającego.

### 6.4. Wymagania BHP

Należy bezwzględnie przestrzegać obowiązujących dla robót budowlanych przepisów bhp, szczególnie zwracając uwagę na prace prowadzone na wysokościach i z urządzeniami ciśnieniowymi oraz na zagrożenia wykonywania prac w strefie ruchu kolejowego.

Wykonawca robót ma obowiązek zgromadzić, bądź przygotować odpowiednie instrukcje bhp i zapoznać z nimi zatrudnionych przy torkretowaniu pracowników.

### 7. Obmiar robót

Jednostka obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> torkretowanej powierzchni podpór zgodnie z Dokumentacją Projektową i pomiarem w terenie i uwzględnia niżej wymienione elementy składowe robót obmierzane według innych jednostek:

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

#### 8.1.

Prawidłowość przygotowania powierzchniowej warstwy betonu przeznaczonej do torkretowania i założenia siatek zbrojeniowych ocenia i odbiera Kierownik Projektu stosownym wpisem do Dziennika Budowy.

|              |                         |   |
|--------------|-------------------------|---|
| D-M-00.00.00 | Specyfikacje Techniczne | Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 |
|--------------|-------------------------|---|

## 9. Podstawa płatności

Ogólne warunki płatności podano w OST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Płatność za m<sup>2</sup> torkretowanej powierzchni podpór należy przyjmować zgodnie z obmiarem, oceną jakości materiałów oraz oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać:

- rozbiórka sufitu podwieszonego – m<sup>2</sup>
- wykonanie mieszanki natryskowej – m<sup>3</sup>
- przygotowanie podłoża – m<sup>2</sup>.
- przygotowanie i montaż siatki
- zabezpieczenie antykorozyjne zbrojenia - ryczałtowo mb.
- wykonanie warstwy torkretu grubości 5 cm
- wygładzenie powierzchni materiałami PCC wraz z powierzchniami pionowymi przejścia
- wywiezienie materiałów z rozbiórek

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- transport materiałów do wykonania robót,
- wykonanie, przestawianie i rozbiórka rusztowania roboczego,
- przygotowanie podłoża - oczyszczenie, odkucie, piaskowanie,
- przygotowanie pól referencyjnych w ilości ustalonej przez Inwestora,
- sprawdzenie stanu betonu podłoża przez uprawnioną jednostkę,
- uzupełnienie zbrojenia głównego,
- oczyszczenie zbrojenia i zabezpieczenie antykorozyjne,
- montaż siatek stalowych,
- nawilżenie powierzchni betonu
- wykonanie mieszanki natrysku
- torkretowanie sufitu z wykończeniem powierzchni „cut”,
- pielęgnacja wykonanego betonu natryskowego,
- wykonanie szpachlowania zaprawami PCC
- oczyszczenie miejsca pracy i usunięcie zbędnych materiałów poza pas drogowy
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji,

## 10. Przepisy związane

|                  |   |
|------------------|---|
| PN-EN 196-6:1997 | Metody badania cementu. Oznaczenie stopnia zmielenia.   |
| PN-B-11110:1996  | Surowce skalne lite do produkcji kruszyw łamanych stosowanych w budownictwie drogowym.              |
| PN-86/B-06712    | Kruszywa mineralne do betonu zwykłego.  |
| PN-EN 1008:2004  | Woda zarobowa do betonów.   |
| PN-88/B-06250    | Beton zwykły.   |
| PN-74/B-06262    | Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu IV. |
| PN-78/B-06714/34 | Kruszywa mineralne. Oznaczenie reaktywności alkalicznej.  |
| PN-75/S-96015    | Drogowe i lotniskowe nawierzchnie z betonu cementowego.   |
| PN-88/B-01807    | Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zasady diagnostyki.  |

Wymagania techniczne wykonania i odbioru betonu natryskiwanego ( torkretu ) na obiektach mostowych ( WTW ). GDDP, Warszawa 1990.

Zalecenia do wykonania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych – GDDP, Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Żmigrod 1998r.

|   |                         |            |
|---|-------------------------|------------|
| Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 | Specyfikacje Techniczne | M-14.00.00 |
|---|-------------------------|------------|

## **M-14.00.00 RENOWACJA STALOWYCH ELEMENTÓW. PORĘCZE I BALUSTRADY STALOWE**

### **1. Wstęp**

#### **1.1 Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące :

- wykonania i odbioru balustrady na schodach panoramicznych
- renowacji balustrad na murach przejścia
- renowacji poręczy przejścia
- renowacji powłok malarskich słupów oświetleniowych przejścia

w ramach z remontu przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12 przy Szkole Podstawowej nr 7 w ramach przebudowy drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna

#### **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 mają zastosowanie renowacji i wykonywaniu mostowej balustrad i poręczy przejścia wraz z jej zabezpieczeniem antykorozyjnym i malowaniem.

#### **1.4 Określenia podstawowe**

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 ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Kierownika Projektu. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

### **2. Materiały**

#### **2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

#### **2.2 Materiały do wykonania balustrad**

Elementy stalowe

Materiały do wykonania konstrukcji balustrady z rur stalowych :

- pochwyt (rura Ø48/3,2),
- słupki (rura Ø48/3,2),
- przeciąg (rura Ø48/3,2),
- marki stalowe (blachy 150x14 z kotwami z prętów Ø12).
- Profile ze stali St335J2
- wklejane kotwy ze stali nierdzewnej

##### **2.2.1 Spawanie elementów balustrady**

Do spawania elementów balustrady należy użyć elektrod EB-146 wg PN-88/M-69433.

##### **2.2.2 System malarski epoksydowo poliuretanowy EP-PUR dla barier i poręczy**

|              |                         |   |
|--------------|-------------------------|---|
| D-M-00.00.00 | Specyfikacje Techniczne | Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 |
|--------------|-------------------------|---|

- Farba epoksydowa do gruntowania pigmentowana płatkowym błyszczem żelaza Półmatowa lub błyszcząca

Wybrane parametry techniczne mieszaniny:

- gęstość, g/cm<sup>3</sup> (około) 1,5
- zawartość rozpuszczalników, % wag. 31
- zawartość substancji nielotnych, % obj. 55
- krycie jakościowe I
- zalecana grubość warstwy, μm ("na mokro") 180
- zalecana grubość powłoki, μm ("na sucho") 100
- zużycie teoretyczne, dm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> 0,18
- zużycie teoretyczne, kg/m<sup>2</sup> 0,27

- Emalia poliuretanowa Półmatowa lub błyszcząca w kolorze RAL 6033

Wybrane parametry techniczne mieszaniny handlowej:

- lepkość Brookfield 4/50 RPM, cP 1000-2000
- gęstość, g/cm<sup>3</sup> 1,15
- LZO, g/l 450
- zawartość rozpuszczalników (około), % wag. 37
- zawartość substancji nielotnych (około), % obj 56
- temperatura zapłonu, oC, nie mniej niż 21
- zalecana grubość warstwy, μm ("na mokro") 90
- zalecana grubość powłoki, μm ("na sucho") 50
- zużycie teoretyczne, dm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> 0,09
- zużycie teoretyczne, kg /m<sup>2</sup> 0,10

#### 2.2.3 Powłoka renowacyjna dla słupów oświetlenia przejścia

- Emalia poliuretanowa półmatowa lub błyszcząca o parametrach technicznych jak wyżej

### 3. Sprzęt

#### 3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

Jakikolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

#### 3.2 Rodzaj sprzętu

Sprzęt do wykonania i montażu balustrady:

Spawarka,

Sprzęt do prostowania balustrady,

Sprzęt do malowania ręcznego lub natryskowego.

### 4. Transport

#### 4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D–M–00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 4.2 Transport segmentów balustrady

Transport segmentów balustrady może się odbywać dowolnymi środkami transportu.

Elementy nie powinny wystawać poza gabaryt środka transportu.

### 5. Wykonanie robót

|   |                         |            |
|---|-------------------------|------------|
| Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 | Specyfikacje Techniczne | M-14.00.00 |
|---|-------------------------|------------|

## 5.1 Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

## 5.2 Montaż nowej balustrady

Balustradę należy płyt kamiennych za pomocą kotew wklejanych na żywice epoksydową we wcześniej wywiercone otwory. Blachy podstawy słupka wykonać w wytwórni w spadku zgodnym ze spadkiem kapy i montować za pośrednictwem zaprawy żywicznej

## 5.3 Wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego

Wymagania ogólne

- Malowanie należy wykonać po odebraniu podłoża przez Inspektora Nadzoru Aplikację farb prowadzić w warunkach przewidzianych w Instrukcji stosowania farb. Temperatura podłoża podczas aplikacji co najmniej o 3 st C wyższa od temperatury punktu rosy. Podłoże do malowania odpylone do stopnia 2 wg PN ISO 8502-3..
- Świeża warstwa farby nie może być w czasie schnięcia narażona na działanie kurzu i deszczu.

### 5.3.1 Przygotowanie powierzchni do malowania i metalizacji

Powierzchnie przewidziane do malowania i metalizacji należy oczyścić . Oczyszczenie polega na usunięciu z powierzchni stalowych zanieczyszczeń w postaci zgorzeliny , rdzy, tłuszczy, smarów, kurzu, pyłu, wilgoci i resztek z procesu spawania. Podstawową czynnością jest usunięcie zgorzeliny i rdzy , co należy wykonać przy pomocy metody strumieniowo-ścierniej (piaskowanie lub śrutowanie). Przedtem należy jednak usunąć z powierzchni konstrukcji zanieczyszczenia organiczne ( tłuszcze, smary) - zaleca się używanie do tego celu rozcieńczalników dopuszczając używanie innych środków o podobnej skuteczności.

Należy stosować takie parametry obróbki strumieniowo-ścierniej, żeby uzyskać stopień oczyszczenia Sa 2 <sup>1/2</sup> wg PN-ISO 8501-1 oraz chropowatość powierzchni R<sub>y5</sub>(R<sub>z</sub>)=30 – 50 µm dla malowania, oraz Sa 3 wg PN-ISO 8501-1 i chropowatość powierzchni R<sub>y5</sub>(R<sub>z</sub>)=40 - 50 µm dla metalizacji. W obu przypadkach profil chropowatości Medium a na krawędziach Fine wg ISO 8503-1. Pył i kurz należy usunąć z oczyszczonych powierzchni bezpośrednio przed malowaniem i metalizacją przy pomocy szczotek z włosia lub przy pomocy przedmuchiwanie strumieniem suchego, odolionego powietrza, bądź przy pomocy odkurzaczy przemysłowych.

W miejscach spoin w celu usunięcia topnika po spawaniu , wyprysków i wygładzenia ostrych krawędzi należy wykonać szlifowanie .

Sposób oczyszczenia pozostawia się do uznania Wykonawcy , musi on jednak gwarantować uzyskanie wymaganego stopnia czystości i być zaakceptowany przez Inżyniera. Inżynier ma prawo dokonania odbioru oczyszczanych powierzchni i wyrażenia zgody na nanoszenie powłoki malarskiej.

Do przygotowania powierzchni należy użyć następujących materiałów ściernych :

- łamany śrut stalowy
- elektrokorund
- żużel pomiedziowy

Nie dopuszcza się stosowania piasków rzecznych.

Nie jest wskazane stosowanie piasków kopalnianych . Wszystkie stosowane materiały ściernie powinny być czyste, suche a zwłaszcza nie mogą być zanieczyszczone solami.

Sprężone powietrze używane do obróbki strumieniowo - ścierniej musi być w dostatecznym stopniu suche i czyste, aby uniknąć zanieczyszczenia powierzchni.

Obróbkę powierzchni należy prowadzić wyłącznie wtedy, gdy temperatura konstrukcji jest co najmniej o 3<sup>o</sup> wyższa niż temp. punktu rosy.

### 5.3.2 Nanoszenie powłok malarskich

Nanoszenie powłok malarskich należy wykonywać zgodnie z kartami technicznymi produktów . Inżynier może zarządzić wykonanie próbnych powłok malarskich na wytypowanych fragmentach konstrukcji w celu



|              |                         |   |
|--------------|-------------------------|---|
| D-M-00.00.00 | Specyfikacje Techniczne | Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 |
|--------------|-------------------------|---|

oceny ich jakości, przyczepności do podłoża, bądź przydatności zaproponowanych przez Wykonawcę technik nanoszenia powłok i eliminacji technik nie gwarantujących odpowiedniej jakości robót.

### 5.3.3 Przyjęte zabezpieczenia

#### Poręcze o różnym stopniu skorodowania oraz drzwi przepompowni

##### **Wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego w wytwórni :**

Należy przygotować podłoże metodą strumieniowo-ścierną do Sa 2,5

z PN-EN ISO 8501-1:2008 ( zdjąć powłoki lakiernicze i metalizacyjne ) a następnie zabezpieczyć przez cynkowanie ogniowe i następnie zabezpieczyć systemem malarskim **epoksydowo-poliuretanowym EP-PUR** na gr.min. 120 mikronów

Warstwa nawierzchniowa - Poliuretan alifatyczny RAL6033

Metoda cynkowania konstrukcji metodą zanurzeniową,

grubość cynku min. 85 mikronów + powłoka malarska EP-PUR na gr. min. 120 mikronów.

Warstwa nawierzchniowa - Poliuretan alifatyczny RAL6033

| Nazwa farby<br>(funkcja w powłoce)   | Zawartość<br>części<br>stałych<br>(%) | Ilość<br>warstw | Grubość<br>warstwy<br>[μm] | Zużycie<br>teoretyczne<br>[dm3/m2] |
|--|---------------------------------------|-----------------|----------------------------|------------------------------------|
| Farba epoksydowa do gruntowania<br>pigmentowana płatkowym łyszczem<br>żelaza | 55                                    | 1               | 60                         | 0,109                              |
| Emalia poliuretanowa   | 56                                    | 1               | 60                         | 0,107                              |
|  |                                       | <b>2</b>        | <b>120</b>                 |                                    |

#### Elementy balustrad i poręczy ocynkowane o złuszczonej powłoce malarskiej z miejscami korozji w miejscach uszkodzeń powłoki cynkowej

Należy metodami ręcznymi starając się nie uszkodzić powłoki cynkowej usunąć starą powłokę malarską, powłokę, której nie da się usunąć pozostawić, tam gdzie powłoka cynkowa została uszkodzona i wystąpiły ogniska korozji starannie oczyścić do St3 wg. PN-EN ISO 8501-1: 2008 a następnie zabezpieczyć systemem malarskim **epoksydowo-poliuretanowym EP-PUR** na gr.min. 200 mikronów

Warstwa nawierzchniowa - Poliuretan alifatyczny RAL6033

##### **Wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego na placu budowy :**

Zabezpieczenie systemem malarskim epoksydowo-poliuretanowym EP-PUR powłoka malarska EP-PUR na gr. min. 200 mikronów Warstwa nawierzchniowa - Poliuretan alifatyczny RAL6033

| Nazwa farby<br>(funkcja w powłoce)  | Zawartość<br>części<br>stałych<br>(%) | Ilość<br>warstw | Grubość<br>warstwy<br>[μm] | Zużycie<br>teoretyczne<br>[dm3/m2] |
|---|---------------------------------------|-----------------|----------------------------|------------------------------------|
| Farba epoksydowa do gruntowania<br>pigmentowana płatkowym<br>błyszczem żelaza | 55                                    | 1               | 140                        | 0,255                              |
| Emalia poliuretanowa  | 56                                    | 1               | 60                         | 0,107                              |
|   |                                       | <b>2</b>        | <b>200</b>                 |                                    |

#### Renowacja słupów oświetleniowych i latarni

|   |                         |            |
|---|-------------------------|------------|
| Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 | Specyfikacje Techniczne | M-14.00.00 |
|---|-------------------------|------------|

Przygotowanie słupa do malowania:

Powierzchnia słupa starannie zmatowiona, powierzchnia sucha, pozbawiona tłuszczu i kurzu a następnie zabezpieczona systemem malarskim poliuretanowym PUR w półmacie na gr. min. 60-80 mikronów. Warstwa nawierzchniowa - Poliuretan alifatyczny RAL9005.

| Zawartość części stałych (%) | Ilość warstw | Grubość warstwy [urn] | Zużycie teoretyczne [dm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ] |
|------------------------------|--------------|-----------------------|--|
| 56                           | 1            | 80                    | 0,143  |

Przed wykonaniem właściwego malowania należy przeprowadzić na niewielkiej powierzchni „starej” powłoki malarskiej próbę przyczepności „nowej” powłoki. Jeżeli wypadnie pozytywnie, tzn. nie spowoduje „oderwania” starej powłoki, nie rozmiękczy jej i nie spowoduje perforacji - można przystąpić do tzw. malowania renowacyjnego.

Podane grubości są dla natrysku hydrodynamicznego i w zależności od obranej techniki malowania mogą odbiegać od przyjętych prace malarskie wykonać zgodnie z kartami technicznymi producenta farb.

Zalecamy stosowanie kolorystyki przemiennej, w celu zachowania kontroli nad procesem malowania.

Metody aplikacji: pędzel, wałek, natrysk

## 6. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### Kontrola jakości wykonania balustrady

Sprawdzeniu podlegają prostoliniowość i prawidłowość ochrony antykorozyjnej.

Tolerancje wykonania elementów balustrady i poręczy  $\pm 2$  mm

Ocena jakości powłoki ochronnej polega na sprawdzeniu grubości powłoki galwanizowanej za pomocą grubościomierzy magnetycznych lub elektromagnetycznych o zakresie pomiarowym  $0 \div 500 \mu\text{m}$  z dokładnością wskazań  $\pm 10 \%$  zgodnie z BN-89/1076-02.

### Sprawdzenie przygotowania powierzchni do malowania

Ocenę przygotowania powierzchni stalowych do malowania przeprowadza się w oparciu o PN EN-ISO 8501-1 oraz wymagania zawarte w kartach technicznych produktów wymienionych w niniejszej ST. Polega ona na wizualnej ocenie stopnia czystości i chropowatości powierzchni stali oraz ocenie stanu powierzchni (suchość, brak zapyleń i zanieczyszczeń olejami i smarami, brak rdzy nalotowej). Ocenę przeprowadza się bezpośrednio po przygotowaniu powierzchni, jednak nie później niż po 3 godzinach oraz dodatkowo bezpośrednio przed malowaniem. Ocenę wymaganego stopnia czystości przeprowadza się w oparciu o PN-ISO 8501-3.

### Kontrola powłok malarskich

#### a) Ocena wizualna

Ocenę wyglądu dokonuje się nieuzbrojonym okiem przy świetle dziennym lub sztucznym o mocy 100 W z odległości  $0,5 \div 1,0$  m od powierzchni. Za miejsce obserwacji przyjmuje się obszar w kształcie kwadratu o boku 10 cm, dobrze widoczny z odległości  $0,5 \div 1,0$  m. Należy przyjąć 5 miejsc obserwacji. Powłoki nie powinny wykazywać wad niedopuszczalnych, tzn.:

- grubych zacieków w formie firanek z występującymi na nich spęcherzeniami powłoki,

|              |                         |   |
|--------------|-------------------------|---|
| D-M-00.00.00 | Specyfikacje Techniczne | Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 |
|--------------|-------------------------|---|

- grubych zacieków kończących się kroplami farby,
- skórki pomarańczowej i kraterów wynikających z podnoszenia się pokrycia,
- kraterów przebijających powłokę do podłoża,
- dużych spęcherzeń,
- zmarszczeń, spękań wgłębnych,
- spękań deseniowych.

Wystąpienie choćby jednej z wymienionych wad dyskwalifikuje powłokę na danym fragmencie powierzchni.

#### b) Grubość powłoki

- Pomiar należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN ISO 2808:2008 [20]. Wyniki pomiarów przy prawidłowej grubości zestawu powinny spełniać wymóg, aby 90% wyników pomiarów wykazywało nie niższą od wartości nominalnej, a najwyżej 10% pomiarów może mieć wartość co najmniej 0,9 wartości nominalnej. Maksymalna grubość nie może być większa od dwukrotnej grubości nominalnej, lecz nie większa niż 600 µm. Liczbę punktów pomiarowych należy określić zgodnie z PN-EN ISO 2808:2008[20].

#### c) Przyczepność powłoki

Przyczepność powłok badana metodą odrywową (pull-off) wg PN-EN ISO 4624:2004 [23] powinna wynosić nie mniej niż 5 MPa. Po dokonaniu pomiaru każdą z wymienionych metod, należy uzupełnić zniszczoną powłokę malarską tym samym systemem lakierowym, który stosowano uprzednio przy malowaniu. Należy przyjąć 5 punktów pomiarowych.

### 7. Obmiar robót

#### 7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

#### 7.2 Jednostka obmiarowa

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiaru określono w Komentarzu do pozycji Przedmiaru i Kosztorysu ofertowego.

### 8. Odbiór robót

#### 8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

Inżynier oceni wyniki badań i pomiarów przedłożone przez Wykonawcę zgodnie z pkt 6 niniejszej Specyfikacji. W przypadku stwierdzenia usterek Inżynier ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na koszt własny w ustalonym terminie.

#### 8.2 Odbiór częściowy

Odbiorowi częściowemu podlegają:

- dostarczone na budowę elementy balustrady,
- ochrona antykorozyjna,

ustawienie podzestawów poręczy i balustrady oraz ich zabetonowanie.

#### 8.3 Odbiór końcowy

Odbiorowi końcowemu podlega prawidłowość zamocowania balustrady oraz uzupełnienie powłoki antykorozyjnej.

### 9. Podstawa płatności

|   |                         |            |
|---|-------------------------|------------|
| Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 | Specyfikacje Techniczne | M-14.00.00 |
|---|-------------------------|------------|

## 9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące płatności podano w SST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

## 9.2 Cena jednostki obmiarowej

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w SST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

Płaci się za wykonaną ilość wg ceny jednostkowej.

Jednostką obmiaru określono w Komentarzu do pozycji Przedmiaru i Kosztorysu ofertowego.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową się należy wykonać:

Poręcze i drzwi :

- Demontaż stalowych elementów wyposażenia transport elementów mostowych stalowych
- Czyszczenie strumieniowo-ścieme do 2,5 stopnia czystości poręczy, drzwi
- Wymiana blach kotwiących poręczy
- zabezpieczenie antykorozyjne poręczy powłokami malarskimi EP-PUR

Balustrady :

- Czyszczenie mechaniczne przez szczotkowanie do 2,5 stopnia czystości - czyszczenie balustrad
- zabezpieczenie antykorozyjne balustrad EP-PUR

Renowacja słupów oświetlenia i latarni PUR

- Renowacja słupów oświetlenia i latarni - przygotowanie powierzchni przez zmatowienie – wykonanie pola referencyjnego dla sprawdzenia podłoża i powłoki malarskiej
- zabezpieczenie antykorozyjne balustrad EP-PUR

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji – zakup materiałów, transport itp. ;
- wytworzenie balustrady - kg
- zabezpieczenie antykorozyjne balustrady i poręczy
- montaż balustrady zabezpieczającej zgodny z geometrią obiektu stopni schodowych
- cynkowanie ogniowe poręczy
- wykonanie próbnych powłok malarskich,
- koszt badań kontrolnych i przygotowania pól referencyjnych
- koszt usunięcia usterek
- oczyszczenie stanowiska pracy.

## 10. Przepisy związane

- PN-66/H-84020 Stal węglowa konstrukcyjna zwykłej jakości ogólnego stosowania. Gatunki.
- PN-88/M-69433 Spawalnictwo. Elektrody otulone do spawania stali niskowęglowych i stali o podwyższonej wytrzymałości.
- PN-81/H-84023 Stal określonego zastosowania. Gatunki.
- BN-89/1076-02 Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych, staliwnych i żeliwnych. Wymagania i badania.
- PN-EN 1090-2+A1:2012P Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych – Część 2: Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji stalowych.
- PN-EN ISO 12944 1 do 8: 2001; Farby i lakiery.- Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich.  
Część 1: Ogólne wprowadzenia  
Część 2: Klasyfikacja środowisk  
Część 3: Zasady projektowania  
Część 4: Rodzaje powierzchni i przygotowanie powierzchni  
Część 5: Ochronne systemy malarskie PN-EN ISO 12944-5:2009P

|              |                         |   |
|--------------|-------------------------|---|
| D-M-00.00.00 | Specyfikacje Techniczne | Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 |
|--------------|-------------------------|---|

Część 6: Laboratoryjne metody badań właściwości

Część 7: Wykonywanie i nadzór prac malarskich

- Część 8: Opracowanie dokumentacji na nowe prace i renowację.
- PN-EN ISO 8501-1:2008P Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów- Wzrokowa ocena czystości powierzchni - Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokrytych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
- PN-EN ISO 8501-2:2011E Przygotowanie podłoży stalowych ... Część 2: Stopnie przygot. wcześniej pokrytych powłokami podłoży stalowych po miejscowym usunięciu tych powłok
- PN-EN ISO 8501-3:2008P Przygotowanie podłoży stalowych ... Część 3: Stopnie przygotowania spoin, ostrych krawędzi i innych obszarów z wadami powierzchni
- PN-EN ISO 8502-3:2000P Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. -- Część 3: Ocena pozostałości kurzu na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda z taśmą samoprzylepną)
- PN-EN ISO 8502-4:2000 Przygotowanie podłoży stalowych .....-- Część 4: Wytyczne dotyczące oceny prawdopodobieństwa kondensacji pary wodnej przed nakładaniem farby
- PN-EN ISO 8502-6:2007P Przygotowanie podłoży stalowych ...-- Część 6: Ekstrakcja rozpuszczalnych zanieczyszczeń do analizy -- Metoda Bresle'a
- PN-EN ISO 8502-9:2002P Przygotowanie podłoży stalowych ... -- Część 9: Terenowa metoda konduktometrycznego oznaczania soli rozpuszczalnych w wodzie.
- PN-H-97052 Ocena stanu zatłuszczenia powierzchni
- PN-EN ISO 2808:2008P Farby i lakiery - Oznaczanie grubości powłoki
- PN-EN ISO 16276-1:2008 Ochrona konstrukcji stalowych przed korozją za pomocą ochronnych systemów malarskich -Ocena i kryteria przyjęcia adhezji/kohezji (wytrzymałości na odrywanie) powłoki -Część 1: Badanie metodą odrywania
- PN-EN ISO 4628-3: 2005P. Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie. Część 3: Ocena stopnia zardzewienia

|   |                         |            |
|---|-------------------------|------------|
| Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 | Specyfikacje Techniczne | M-19.00.00 |
|---|-------------------------|------------|

## M-19.00.00 BARIERY OCHRONNE

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru barier ochronnych instalowanych w ramach remontu przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12 przy Szkole Podstawowej nr 7 w ramach przebudowy drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna

#### 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 specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z montażem barier ochronnych i obejmują:

- dostarczenie konstrukcji barier, zabezpieczonych antykorozyjne poprzez cynkowanie zanurzeniowe,
- osadzenie elementów kotwiących,
- montaż barier stalowych o określonej podatności o parametrach zgodnych z Dokumentacją Projektową

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i wytycznymi wykonania betonu natryskowego i OST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

- 1.4.1. Bariera ochronna - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego, stosowane w celu fizycznego zapobieżenia zjechaniu pojazdu z drogi w miejscach, gdzie to jest niebezpieczne.
- 1.4.2. Bariera ochronna stalowa - bariera ochronna, której podstawowym elementem jest prowadnica wykonana z profilowanej taśmy stalowej.
- 1.4.3. Bariera przekładkowa - bariera, w której prowadnica zamocowana jest do słupków za pośrednictwem przekładek zapewniających odstęp między prowadnicą a słupkiem od 100 mm do 180 mm.
- 1.4.4. Bariera skrajna - bariera ochronna umieszczona przy krawędzi jezdni lub obiektu mostowego przeciwdziałająca niebezpiecznym następstwom zjechania z drogi lub je ograniczająca.
- 1.4.5. Prowadnica bariery - podstawowy element bariery wykonany z profilowanej taśmy stalowej, mający za zadanie umożliwienie płynnego wzdłużnego przemieszczenia pojazdu w czasie kolizji, w czasie którego prowadnica powinna odkształcać się stopniowo i w sposób plastyczny. Odróżnia się dwa typy profilowanej taśmy stalowej: typ A i typ B, różniące się kształtem przetłoczeń.
- 1.4.6. Przekładka - element bariery, wykonany zwykle z profilu zamkniętego (okrągły, prostokątny) lub kształtownika stalowego (np. z ceownika, dwuteownika) o szerokości zazwyczaj od 100 do 140 mm, umieszczony pomiędzy prowadnicą a słupkiem, którego zadaniem jest nadanie barierze korzystniejszych właściwości kolizyjnych (niż w barierze bezprzekładkowej).
- 1.4.7. Zakotwienie - Element mocujący barierę ochronną do konstrukcji mostu
- 1.4.8. Barierę (system) charakteryzują poniższe parametry określone zgodnie z PN-EN 1317 za pomocą testów zderzeniowych:
- 1.4.9. poziom powstrzymywania [T, N, H] – określenie tzw. kryterium badania zderzeniowego (badania przyjmującego),
- 1.4.10. poziom intensywności zderzenia [A, B, C] – kryterium określające stopień zabezpieczenia

|              |                         |   |
|--------------|-------------------------|---|
| D-M-00.00.00 | Specyfikacje Techniczne | Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 |
|--------------|-------------------------|---|

osób znajdujących się w pojeździe,

- 1.4.11.** szerokość pracująca [W] – odległość pomiędzy boczną powierzchnią czołową od strony ruchu przed zderzeniem z systemem ograniczającym drogę i maksymalnym dynamicznym bocznym położeniem jakiegokolwiek większej części systemu (lub pojazdu),
- 1.4.12.** Kryteria badań zderzeniowych – określenie dla danego badania prędkości uderzenia, kąta uderzenia oraz masy całkowitej pojazdu (typu pojazdu).
- 1.4.13.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D.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 Kierownika Projektu.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST 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.00.00 „Wymagania ogólne”.

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 r., Dz. U. Nr 92 poz. 881, 2004 r. bariera ochronna musi posiadać certyfikat CE.

Na podstawie decyzji Komisji nr 96/579/WE z dnia 24.06.1996 r. urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego (bariery ochronne – system bezpieczeństwa ruchu) objęte są systemem oceny zgodności „1” (z normą zharmonizowaną) – oznakowanie znakiem CE.

Dopuszcza się do stosowania tylko takie konstrukcje drogowych barier ochronnych, które na podstawie badań zderzeniowych posiadają wydany znak CE, czyli spełniają wymagania PN-EN 1317-2 w zakresie poziomu powstrzymywania (H), poziomu intensywności zderzenia (A lub B) i szerokości pracującej (W) zapisane w p. 1.3 (zgodnej z odpowiednimi przepisami).

Stalowe elementy bariery sztywnej powinny być wykonane w wytwórni z blach i kształtowników. Gatunki stali jakie będą używane do wykonania segmentów to S235JR lub inne wg PN-EN 10025-1.

### **2.2. Elementy stalowe bariery**

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru certyfikat na znak bezpieczeństwa i oznaczenia tym znakiem elementów stalowej bariery ochronnej.

Elementy do wykonania barier stalowych określone są poprzez typ bariery podany w dokumentacji projektowej, nawiązujący do ustaleń producenta barier.

Do elementów tych należą:

- prowadnica,
- słupki,
- pas profilowy,
- przekładki, wsporniki, śruby, podkładki, światła odblaskowe,
- łączniki ukośne,
- zakotwienie.
- obejmy słupka, itp.

Elementy bariery powinny być zgodne z „kartami technicznymi” Producenta barier oraz odpowiadać wymaganiom norm lub posiadać Aprobatację Techniczną oraz muszą uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru. W Dokumentacji Projektowej przewidziano zastosowanie barier mostowych różnego typu.

#### **2.2.1. Prowadnica**

Typ prowadnicy z profilowanej taśmy stalowej powinien być określony w dokumentacji projektowej lub w dokumentacji technicznej dostawcy barier.

Otwory w prowadnicy i zakończenia odcinków montażowych prowadnicy powinny być zgodne z ofertą producenta.

Powierzchnia prowadnicy powinna być gładka i wolna od widocznych wad, bez ubytków powłoki antykorozyjnej.

Prowadnice muszą być dostarczane w wiązkach.

|   |                         |            |
|---|-------------------------|------------|
| Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 | Specyfikacje Techniczne | M-19.00.00 |
|---|-------------------------|------------|

### 2.2.2. Słupki

Słupki bariery powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej.

Słupki należy wykonać z kształowników stalowych o przekroju poprzecznym: dwuteowym. Profil kształownika oraz wysokość słupków bariery powinna być zgodna z Kartami technicznymi Producenta (Dostawcy) systemu bezpieczeństwa. Minimalna wysokość słupków może być określona Dokumentacji Projektowej.

Kształowniki powinny odpowiadać wymaganiom Polskich Norm [PN lub PN-EN]. Powierzchnia kształownika walcowanego powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad, jak widoczne łuski, pęknięcia, zawalcowania i naderwania. Dopuszczalne są usunięte wady przez szlifowanie lub dłutowanie z tym, że obrobiona powierzchnia powinna mieć łagodne wycięcia i zaokrąglone brzegi, a grubość kształownika nie może zmniejszyć się poza dopuszczalną dolną odchyłkę wymiarową dla kształownika.

Kształowniki powinny być obcięte prostopadle do osi wzdłużnej kształownika. Powierzchnia końców kształownika nie powinna wykazywać rzadzin, rozwarstwień, pęknięć i śladów jamy skurczowej widocznych nie uzbrojonym okiem.

Kształowniki powinny mieć własności mechaniczne według PN-H-84020 - tablica 1 lub innej uzgodnionej stali i normy.

Kształowniki muszą być dostarczone na paletach.

### 2.2.3. Inne elementy bariery

Pas profilowy powinien odpowiadać PN-H-93461-28 w zakresie wymiarów, masy, wielkości statycznych i odchyłek wymiarów przekroju poprzecznego.

Inne elementy bariery, jak łączniki ukośne, obejmy słupka, wsporniki, podkładki, przekładki śruby, światła odbłaskowe itp. powinny odpowiadać wymaganiom dokumentacji projektowej i być zgodne z ofertą producenta bariery w zakresie wymiarów, odchyłek wymiarów, rozmieszczenia otworów, rodzaju materiału, zabezpieczenia antykorozyjnego itp.

Wszystkie ocynkowane elementy i łączniki przewidziane do mocowania między sobą elementów bariery powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów.

Dostawa większych wymiarowo elementów bariery musi być dokonana na paletach lub w wiązkach. Śruby, podkładki i drobniejsze elementy łącznikowe mogą być dostarczone w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach, w zależności od wielkości i masy wyrobów.

Po wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego nie dopuszcza się wiercenia, cięcia (w tym cięcia gazowego) lub spawania prowadnic i słupków. Przed wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego należy wykonać specjalne elementy zamykające.

Elementy bariery powinny być przechowywane w miejscach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem.

### 2.2.4. Zabezpieczenie metalowych elementów bariery przed korozją

Elementy bariery powinny być zabezpieczone przez cynkowanie zanurzeniowe. Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić 85  $\mu\text{m}$ .

Ubytki powłoki i uszkodzenia podczas montażu należy naprawić na budowie przez cynkowanie natryskowe.

Elementy łączne, w tym śruby winny być o również ocynkowane zanurzeniowo na grubość min. 50  $\mu\text{m}$  lub zabezpieczone w inny sposób o porównywalnej skuteczności odporności korozyjnej (np. szarardyzacja)

Po przykręceniu słupków bariery wystający odcinek gwintu elementu kotwiącego i nakrętkę zabezpieczyć przed korozją kapturkiem ochronnym z PCV wypełnionym kitem trwale plastycznym.

## 2.3. Element kotwiący

Sposób kotwienia bariery będzie zależny od zastosowanego przez Wykonawcę systemu bariery. Słupki bariery powinny być mocowane do systemowych elementów kotwiących osadzonych w zbrojeniu kapy przed betonowaniem.

Zabezpieczenie antykorozyjne elementu kotwiącego należy wykonać w zakresie wystających gwintowanych części kotew oraz dodatkowo całego elementu do 5 cm poniżej powierzchni betonu poprzez cynkowanie zanurzeniowe o grubości min. 50  $\mu\text{m}$ .



|              |                         |   |
|--------------|-------------------------|---|
| D-M-00.00.00 | Specyfikacje Techniczne | Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 |
|--------------|-------------------------|---|

## 2.4. Elementy odblaskowe

## 2.5. Składowanie materiałów

Elementy dłuższe bariery mogą być składowane pod zadaszeniem lub na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, przy czym elementy poszczególnych typów należy układać oddzielnie z zastosowaniem drewnianych przekładek. Elementy montażowe i połączeniowe można składować w pojemnikach handlowych producenta.

## 3. Sprzęt

Roboty będą wykonywane ręcznie lub przy użyciu dowolnego typu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

Sprzęt do wykonania bariery powinien spełniać wymagania określone w opracowanym przez Wykonawcę opisie metody wykonania, który powinien być zatwierdzony przez Inspektora Nadzoru.

## 4. Transport

Transport, przenoszenie i składowanie bariery powinny być zgodne z wymaganiami podanymi przez Wytwórców. Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Materiały należy umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem oraz przed uszkodzeniami samego elementu jak i nałożonej na niego powłoki antykorozyjnej. Inspektor Nadzoru ma prawo nakazać Wykonawcy usunięcie z terenu budowy i wymianę elementów stalowej bariery ochronnej z uszkodzonym zabezpieczeniem antykorozyjnym.

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M.00.00 "Wymagania ogólne".

Lokalizacja, ustawienie w planie i przekroju podłużnym zmontowanych i ustawionych stalowych barier ochronnych powinny być zgodne z „Wytycznymi stosowania drogowych barier ochronnych” wydanymi przez GDDP, z wyjątkiem gdy określono inaczej w Projekcie.

Przed przystąpieniem do wykonania bariery, Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru opis metody wykonania określający technologię i harmonogram robót, proponowany sprzęt budowlany i wszelkie wymagane roboty tymczasowe.

### 5.2. Zakres wykonywanych robót - bariery

#### 5.2.1. Montaż barier

Zastosowane bariery składają się z dwóch zróżnicowanych budową odcinków ;

- typowe bariery montowane do słupków wbijanych w ziemię
- prowadnice bariery mocowane poprzez przekładkę do ścian przejścia

Stalowe bariery ochronne i zakotwienia powinny być zgodne z Projektem pod względem rodzaju, wykonania i lokalizacji. Bariera powinna być montowana zgodnie z instrukcją montażową lub zgodnie z zasadami konstrukcyjnymi ustalonymi przez producenta bariery.

Należy zwrócić uwagę na właściwe rozmieszczenie i stabilizacje kotwy, jej rzędną oraz pochylenie tak, aby pozwoliło to swobodne mocowaniem słupków i taśmy profilowej bariery. Słupki bariery należy spionować

Przy montażu bariery niedopuszczalne jest wykonywanie jakichkolwiek otworów lub cięć, naruszających powłokę cynkową poszczególnych elementów bariery.

W każdej z barier niezależnie od rozstawu słupków należy stosować odcinki profilowanej taśmy stalowej o długości „modułu” zgodnej Kartami technicznymi Producenta. Taśmę należy mocować do słupków zgodnie z Dokumentacją Projektową. Montaż kolejnych profili na zakładkę z uwzględnieniem kierunku ruchu na jezdni.

Stosowanie odcinków krótszych jest dopuszczalne tylko dla wyrównania długości bariery, gdy długość ta nie jest wielokrotnością „modułu”.

Linia taśmy musi być płynna, bez załamań i przerw. Na obiekcie należy stosować identyczny lub kompatybilny system barier jak na dojazdach. Połączenie bariery na obiekcie z barierą na dojazdach powinno być zrealizowane poprzez zastosowanie odcinków przejściowych wg Dokumentacji Projektowej

|   |                         |            |
|---|-------------------------|------------|
| Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 | Specyfikacje Techniczne | M-19.00.00 |
|---|-------------------------|------------|

(Drogowej).

Na barierze powinny być umieszczone elementy odblaskowe:

- czerwone - po prawej stronie jezdni,
- białe - po lewej stronie jezdni.

Odległości pomiędzy kolejnymi elementami odblaskowymi powinny być zgodne z wytycznymi WSDBO.

Elementy odblaskowe należy umocować do bariery w sposób trwały, zgodny z wytycznymi producenta barier.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli:

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M.00.00 "Wymagania ogólne".

Wszystkie partie elementów stalowej bariery ochronnej, przed dostarczeniem na budowę powinny zostać zbadane przez Producenta zgodnie z wymaganiami podanymi w odpowiednich normach.

### 6.2. Kontrola montażu bariery polega na:

- sprawdzeniu jakości elementów składowych bariery,
- sprawdzeniu geodezyjnym lokalizacji kotew i słupków,
- sprawdzeniu geodezyjnym rzędnych taśmy i jej przebiegu w planie,
- kontrola powłok antykorozyjnych,
- sprawdzeniu łączników taśmy i słupków.
- sprawdzeniu ciągłości taśmy.

Wykonawca powinien wymagać od Producenta wykonania odpowiednich badań, tak aby zapewnić odpowiednie warunki cynkowania i grubość powłoki cynkowej. Wykonawca, po dostarczeniu na teren budowy elementów bariery ochronnej, powinien dostarczyć Inspektorowi Nadzoru wyniki badań wykonanych przez Producenta.

Na żądanie Inspektora Nadzoru należy sprawdzić grubość powłoki zabezpieczenia antykorozyjnego wykonanej bariery w miejscach określonych przez Inspektora Nadzoru. Grubość co najmniej 85 µm mierzy się grubościomierzami magnetycznymi lub elektromagnetycznymi zgodnie z PN-EN ISO 1461.

### 6.3. Dopuszczalne tolerancje dla barier

- dopuszczalna technologicznie odchyłka odległości między słupkami, wynikająca z wymiarów wydłużonych otworów w prowadnicy, służących do zamocowania słupków, wynosi  $\pm 11$  mm,
- dopuszczalna różnica wysokości słupków, decydująca czy prowadnica będzie zamocowana równolegle do nawierzchni jezdni, jest wyznaczona kształtem i wymiarami otworów w słupkach do mocowania wysięgników lub przekładek i wynosi  $\pm 6$  mm,
- rzędna góry taśmy bariery i poręczy  $\pm 5$  mm
- odchylenie taśmy bariery w planie i poręczy  $\pm 10$  mm.
- odchylenie wymiarów barier powinny być zgodne z podanymi w Aprobacie Technicznej oraz nie większe niż  $\pm 2$  cm
- grubość minimalna powłoki cynkowej 85 µm

## 7. Odbiór robót

### 7.1. Ogólne zasady odbioru robót.

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

## 8. Podstawa płatności

Ogólne warunki płatności podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Płaci się za wykonaną ilość wg ceny jednostkowej.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać:

- Demontaż taśmy bariery ochronnej mocowanej do ściany przejścia
- wraz z wywozem - m
- Montaż taśmy bariery ochronnej mocowanej do ściany przejścia

|              |                         |   |
|--------------|-------------------------|---|
| D-M-00.00.00 | Specyfikacje Techniczne | Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 |
|--------------|-------------------------|---|

- Montaż barier ochronnych typu SP-09 - m
- Montaż zakończenia barier - m

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup i transport materiałów przewidzianych do wykonania robót,
- przygotowanie elementu kotwiącego,
- montaż elementu kotwiącego wraz z regulacją wysokościową i w planie,
- montaż barier ochronnych typu sztywnego,
- montaż poręczy do słupków bariery,
- zabezpieczenie antykorozyjne uszkodzonej powłoki cynkowej
- usunięcie poza pas drogowy narzędzi i materiałów pomocniczych,
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

Jednostką obmiaru robót jest 1 m e t r - zamontowanych barier ochronnych.

## 9. 9. Przepisy związane

### 9.1.a. Polskie Normy

- PN-89/H-84023/01 Stal określonego zastosowania. Wymagania ogólne. Gatunki.
- PN-84/H-93000 Stal węglowa i niskostopowa. Walcówki pręty walcowane na gorąco.

### 9.1.b. Polskie Normy – oparte na EN, ISO

- PN-EN 1317-1:2001 Systemy ograniczające drogę - Część 1: Terminologia i ogólne kryteria metod badań
- PN-EN 1317-2:2001 Systemy ograniczające drogę - Część 2: Klasy działania, kryteria przyjęcia badań zderzeniowych i metody badań barier ochronnych
- PN-EN 10025-1:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy
- PN-EN 10025-2:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych
- PN-EN 10027-1:2007 Systemy oznaczania stali. Część 1: Znaki stali
- PN-EN 10027-2:1994 Systemy oznaczania stali. System cyfrowy
- PN-EN ISO1461:2000 Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe) - Wymagania i badania.

### 9.2. Polskie Normy – wycofane lub zastąpione

- PN-H-84020:1988 Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki.
- PN-83/H-92120 Stal walcowa. Blachy grube i uniwersalne.

### 9.3. Pozostałe przepisy

Katalog Drogowych Barier Ochronnych. Producent.

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)

Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych. Załącznik do zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 23.04.2010 r.

|   |                         |            |
|---|-------------------------|------------|
| Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 | Specyfikacje Techniczne | M-27.02.01 |
|---|-------------------------|------------|

## M-27.02.01 IZOLACJA Z PAPY ZGRZEWAŁNEJ

### 1. WSTĘP

#### 1.1 Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji płyty pomostu z materiałów hydroizolacyjnych - termozgrzewalnych wykonanych dla obiektów mostowych realizowanych w ramach z remontu przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12 przy Szkole Podstawowej nr 7 w ramach przebudowy drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna

#### 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 prowadzenia robót izolacyjnych na remontowanym tunelu i obejmują.

#### 1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i SST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

#### 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

## 2. MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót według zasad niniejszych SST są:

### 2.1 Papa zgrzewalna

Wybór konkretnej izolacji dokonany zostanie przez Inżyniera spośród przedstawionych przez Wykonawcę. Zastosowany materiał musi posiadać Aprobata techniczną Dostarczone materiały muszą być zaopatrzone przez Producenta w deklarację zgodności (atest) potwierdzające cechy materiałów.

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        | Wynik badania |
|----|--|--------------------------------|------------------|---------------|
| 1  | Grubość materiału  | IBDiM PB-TM-2                  | mm               | ≥ 5           |
| 2  | Grubość warstwy bitumu pod osnową  | IBDiM <sup>1)</sup><br>PB-TM-3 | mm               | 3,2           |
| 3  | Szerokość arkusza papy   | PN-90/B-04615                  | cm               | 100,5         |
| 4  | Szerokość krawędzi arkusza przeznaczonej na styk poprzeczny              | IBDiM <sup>1)</sup>            | mm               | ≥ 80          |
| 5  | Masa jednostkowa   | PN 90/B-04615                  | g/m <sup>2</sup> | 6000          |
| 6  | Siły zrywające przy rozciąganiu <sup>2)</sup><br>- wzdłuż<br>- w poprzek | PN-90/B-04615                  | N<br>N           | 1097<br>966   |

|            |                         |  |
|------------|-------------------------|--|
| M-27.02.01 | Specyfikacje Techniczne | Obwodnica m. Czarnków w ciągu drogi wojewódzkiej Nr 178<br>Obiekty mostowe |
|------------|-------------------------|--|

|    |   |                                      |                            |                            |
|----|---|--------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| 7  | Wydłużenie przy zerwanu <sup>2)</sup><br>- wzdłuż<br>- w poprzek          | PN-90/B-04615                        | %<br>%                     | 53,8<br>61,5               |
| 8  | Siła zrywająca przy rozdzielaniu <sup>2)</sup><br>- wzdłuż<br>- w poprzek | IBDiM<br>PB-TM-5                     | N<br>N                     | 292<br>285                 |
| 9  | Prześlakliwość  | IBDiM Pb-TM-4                        | MPa                        | ≥ 0,5                      |
| 10 | Nasiakliwość  | PN-90/B-04615<br>IBDiM <sup>1)</sup> | %                          | 0,50                       |
| 11 | Giętkość , -15 °C /Ø 30 mm  | PN-90/B-04615<br>IBDiM <sup>1)</sup> |                            | spełniona w temp.-<br>20°C |
| 12 | Przyczepność warstwy wiążącej<br>nawierzchni drogowej do<br>hydroizolacji | Badanie<br>poligonowe                | MPa                        | 0,70±0,05                  |
| 13 | Przyczepność do betonu<br>(pull off 20°C)                                 | IBDiM PB-TM-6                        | MPa                        | 0,64                       |
| 14 | Odporność na działanie<br>podwyższonej temperatury<br>100°C, 2 h          | PN-90/B-04615                        |                            | spełniona                  |
| 15 | Sprawdzanie odporności na<br>przebiecie - badanie dynamiczne              | IBDiM <sup>1)</sup>                  | stopnie<br>uszkodzenia 0÷5 | stopień 2                  |

<sup>1)</sup> Badanie wg IBDiM oznacza wg opracowania IBDiM „Metody badań i oceny izolacyjnych materiałów rolowych i mastyksów”.

<sup>2)</sup> Badania wykonano w temperaturze 20°C

Zastosowana izolacja winna gwarantować możliwość układania bezpośredniego warstw asfaltobetonowych.

## 2.2 Papa asfaltowa

Papa asfaltowa o gr. 1cm stanowi warstwę ochronną izolacji pod kapami żelbetowymi.

Lepik asfaltowy do punktowego klejenia papy.

## 2.3 Materiały do gruntowania betonu:

Podłoże betonowe należy gruntować firmowymi roztworami asfaltowymi zalecanymi przez producentów materiałów hydroizolacyjnych (Primer).

## 2.4 Materiały do naprawy powierzchni betonu

Zastosowane materiały powinny odpowiadać warunkom stosowania w budownictwie mostowym a użycie ich powinno być zgodne z zaleceniami i Instrukcjami stosowania podanymi przez Producentów.

Wszystkie zastosowane materiały powinny posiadać Aprobaty techniczne.

## 2.5 Warunki składowania

- materiał nie powinien być wystawiony na bezpośrednie działanie promieni słonecznych i składowany w temperaturze nie przekraczającej 25°C.
- nie należy przechowywać rolek w pozycji poziomej - powinny być ustawione pionowo.
- szczegółowe wymagania dotyczące składowania stosowanych materiałów podają Instrukcje Producentów.

## 3. SPRZĘT

### 3.1

Palnik propan-butan (o szerokości rolki papy izolacyjnej) z urządzeniem służącym do odwijania materiału izolacyjnego z rolki w czasie zgrzewania.

|   |                         |            |
|---|-------------------------|------------|
| Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 | Specyfikacje Techniczne | M-27.02.01 |
|---|-------------------------|------------|

### 3.2

Pojedynczy palnik gazowy i gaz propan - butan w butli.

### 3.3 Sprzęt pomocniczy:

- wałeczki ząbkowane szerokości 7 cm do dociskania styków arkuszy i taczka z kołem ogumionym wypełniona kamieniami o masie ok. 50 kg,
- noże do cięcia papy,
- w razie potrzeby: namiot foliowy lub brezentowy na stelażu, dmuchawy elektryczne do ogrzewania, ręczne i elektryczne dmuchawy gorącego powietrza.

## 4. TRANSPORT

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ustawiać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu.

Podczas transportu należy przestrzegać zaleceń producenta.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1 Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 5.2 Zakres wykonywanych robót

Ogólne warunki prowadzenia robót izolacyjnych.

Izolację przeciwwodną należy układać na podłożu równym, nieodkształcalnym, gładkim, suchym i wolnym od plam olejowych i pyłu. Wiek izolowanego podłoża powinien wynosić co najmniej 14 dni lecz zaleca się aby beton był co najmniej 28 dniowy.

Temperatura powietrza i podłoża w czasie układania izolacji powinna być wyższa od 5°C i niższa od 35°C. Wilgotność względna powietrza nie powinna być większa niż 85 %. W przypadku konieczności wykonywania izolacji przeciwwodnych w czasie niesprzyjających warunków atmosferycznych takich jak nieodpowiednia temperatura lub wilgotność powietrza roboty należy prowadzić pod namiotem foliowym lub brezentowym stosując elektryczne dmuchawy powietrza. W przypadku silnego wiatru dopuszczalne jest układanie izolacji tylko na osłoniętej powierzchni.

#### 5.2.1 Przygotowanie podłoża pod izolację.

Powierzchnia do zaizolowania powinna być poddana dokładnym oględzinom i zakwalifikowana do ułożenia izolacji. Kwalifikacji dokonuje Inżynier na pisemny wniosek kierownika budowy w formie wpisu do dziennika budowy.

Prawidłowo przygotowane podłoże powinno spełniać następujące warunki:

- podłoże powinno być równe tzn. szczelina pomiędzy powierzchnią płyty a łątą długości 4 m przyłożoną na stałym spadku nie powinna być większa niż 10 mm przy spadku powyżej 1,5 % lub 5 mm przy spadku mniejszym niż 1,5 %,
- podłoże nie może mieć lokalnych wybrzuszeń większych niż 2 mm i wgłębień głębszych niż 5 mm przy czym nierówności nie mogą mieć ostrych krawędzi,
- wszystkie krawędzie wypukłe i wklęsłe muszą być wyokrąglone promieniem 5 cm lub złagodzone skosem 3x3 cm o pochyleniu 45°. Krawędzie wklęsłe mogą być wypełnione zaprawą cementową 1 : 3,
- mleczko cementowe występujące na izolowanej powierzchni należy usunąć przez jej groszkowanie lub piaskowanie,

|            |                         |  |
|------------|-------------------------|--|
| M-27.02.01 | Specyfikacje Techniczne | Obwodnica m. Czarnków w ciągu drogi wojewódzkiej Nr 178<br>Obiekty mostowe |
|------------|-------------------------|--|

- wypukłe nierówności należy skuć lub zeszlifować szlifierką do lastrico tak aby nie odsłonić wkładek zbrojenia,
- podłoże powinno być suche.

Ewentualne wady wykończenia powierzchni przeznaczonych do izolowania należy usuwać wg specjalnie opracowanych metod uzgodnionych z Inżynierem i autorem projektu.

Naprawy powierzchni należy wykonać przestrzegając następujących zasad:

- ubytki betonu przekraczające na znacznej powierzchni 5 cm należy wypełnić betonem klasy B30 lub specjalnymi zaprawami bezskurczowymi do napraw betonu posiadającymi Aprobatę techniczną. Krawędzie uszkodzenia należy rozkuć tak aby były zbliżone do pionowych.
- lokalne nierówności podłoża powodujące powstawanie zastoin wody należy wypełnić bezskurczową zaprawą,
- powierzchnie z nierównościami o ostrych krawędziach należy przeszlifować szlifierką

#### 5.2.2 Oczyszczenie podłoża.

Bezpośrednio przed gruntowaniem powierzchnie izolowane należy oczyścić z luźnych frakcji, pyłu i zatluszczeń.

- luźne frakcje i pyły należy usunąć przy pomocy odkurzacza przemysłowego, a w ostateczności przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem przechodzącym przez filtr przeciwolejowy i przeciwwodny,
- zatluszczenia należy usunąć przez ich wypalenie palnikiem gazowym.

#### 5.2.3 Zagruntowanie podłoża.

Podłoże betonowe należy gruntować firmowymi roztworami asfaltowymi zalecanymi przez Producentów materiałów hydroizolacyjnych.

Przy gruntowaniu podłoża należy stosować następujące zasady:

- należy gruntować podłoże wyłącznie dobrze przygotowane i odebrane przez Inżyniera,
- beton w gruntowanym podłożu powinien być co najmniej 14 dni, zaleca się aby był to beton 28 dniowy,
- powierzchnię przewidzianą do zaizolowania należy gruntować tylko jednokrotnie, używając tyle środka gruntującego, ile beton zdoła całkowicie wchłonąć tak, aby na powierzchni nie pozostała powłoka z warstewki asfaltu, ilość ta zwykle nie przekracza  $0,3 \text{ l/m}^2$ ,
- należy zagruntować każdorazowo tylko powierzchnię, na której zamierza się w ciągu najbliższych 8 godzin przykleić hydroizolację. Nie należy gruntować powierzchni "na zapas" z uwagi na znaczne obniżenie przyczepności izolacji do podłoża. Przy stosowaniu środków gruntujących wolnorozpadowych i wolnoschnących dopuszcza się gruntowanie podłoża z 12 godzinnym wyprzedzeniem. Należy przy tym odpowiednio zabezpieczyć zagruntowaną powierzchnię aby nie uległa uszkodzeniu lub zapyleniu. Od zagruntowania podłoża do rozpoczęcia przyklejania izolacji nie powinno upłynąć więcej niż 24 godziny.
- środek gruntujący należy nanosić wałkami malarskimi lub szczotkami do środków gruntujących (odpornych na działanie agresywnych rozpuszczalników, głównie węglowodorów aromatycznych).
- przed ułożeniem izolacji powierzchnia zagruntowana powinna być całkowicie sucha. Czas schnięcia zagruntowanych powierzchni trwa w porze letniej od 4 do 6 godzin i jest uzależniony od temperatury otoczenia.
- w pierwszej kolejności należy zagruntować powierzchnię przy narożach wklęsłych i wypukłych.
- przed ułożeniem warstwy izolacyjnej nie dopuszcza się ruchu pieszego po zagruntowanych powierzchniach.

#### 5.2.4 Przygotowanie i sprawdzenie materiałów oraz prace przygotowawcze.

Na placu budowy powinien znajdować się materiał izolacyjny potrzebny na jedną zmianę roboczą.

Należy sprawdzić czy:

- przygotowany materiał jest odpowiedniej jakości, czy nie jest sklejonny w rolce, załamany, popękany czy ma odpowiednią grubość i wygląd zgodny z wymaganiami normy przedmiotowej lub Aprobaty technicznej,
- przekładka antyadhezyjna daje się łatwo odklejać,

|  |                                |                   |
|--|--------------------------------|-------------------|
| <i>Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br/>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br/>przy Szkole Podstawowej nr 7</i> | <i>Specyfikacje Techniczne</i> | <i>M-27.02.01</i> |
|--|--------------------------------|-------------------|

Należy używać wyłącznie izolacji nieuszkodzonych, o nieprzekraczalnym okresie gwarancji i dobrej jakości.

## 5.2.5 Wykonanie izolacji.

### 5.2.5.1 Układanie izolacji przy krawędziach.

Przed ułożeniem izolacji miejsca te należy zagruntować.

W pierwszej kolejności należy zabezpieczyć naroże wklęsłe i wypukłe wyklejając je dodatkowymi arkuszami materiału izolacyjnego o wymiarach dostosowanych do izolowanej powierzchni. Minimalny zakład tych arkuszy musi wynosić 8 cm. Zakład czołowy między końcami rolek winien wynosić 15 cm. Należy szczególnie dokładnie wklejać izolację we wklęsłe krawędzie izolowanego przekroju nie naciągając przyklejanego materiału. Wszystkie arkusze uszczelniające powinny dokładnie przylegać do podłoża bez fałd i załamania (marszczeń) materiału izolacyjnego. W przypadku trudności z właściwym ułożeniem izolacji w narożach można je doszczelnić masą poliuretanowo-bitumiczną zastosowaną do izolacji ścian przejścia od strony szkoły.

### 5.2.5.2 Układanie izolacji.

Układanie izolacji rozpoczynamy od najniższego punktu obiektu posuwając się w górę. Celem uniknięcia nałożenia się czterech warstw izolacji układamy całość długości rolki na przemian z połową jej długości. Początek rolki mocujemy za pomocą ręcznego palnika, a całą rolę ustawiamy zgodnie z ukształtowaniem obiektu. Zakończenie izolacji na powierzchniach pionowych (np. przy belce poręczowej) należy wykonać przy użyciu arkusza o szerokości 50 cm. (połowa szerokości rolki). Należy szczególnie dokładnie wklejać izolację we wklęsłe krawędzie izolowanego przekroju nie naciągając przyklejanego materiału.

Wszystkie arkusze uszczelniające powinny dokładnie przylegać do podłoża bez fałd i załamania (marszczeń) materiału izolacyjnego.

Przed przyklejeniem pasa papy należy rozwinąć rolę, usunąć z niej folię polietylenową zapobiegającą sklejaniu się papy na rolce i zwinać ponownie na sztywny wałek. Następnie należy stopniowo rozwijać papę z rolki ogrzewając ją palnikiem gazowym do nadtopienia asfaltu z równoczesnym doklejaniem do podłoża przez dociskanie gumowym wałkiem o szerokości 30 ÷ 50 cm wagi 30 ÷ 50 kg.

Arkusze układać na zakład 7 ÷ 10 cm.

Styki oraz końce arkuszy papy należy dodatkowo nadtopić palnikiem z góry i starannie dociskać drewnianą packą.

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

Niedopuszczalny jest ruch pojazdów po ułożonej izolacji.

### 5.2.6 Usuwanie uszkodzeń i błędów ułożenia izolacji.

Podczas układania izolacji mogą wystąpić następujące jej uszkodzenia:

- przebicie lub przecięcie,
- zamknięte pęcherze powietrza,
- zmniejszony poniżej 5 cm zakład arkusza lub jego brak,
- załamania i fałdy.

Usuwanie uszkodzeń:

- w przypadku przebicia, przecięcia, zerwania lub innego uszkodzenia izolacji należy miejsce uszkodzone odkurzyć, przetrzeć czystą szmatą zwilżoną benzyną ekstrakcyjną i nakleić łaty z tego samego materiału. Łata powinna mieć zaokrąglone naroża oraz przykrywać uszkodzenie z 15 centymetrowym zapasem. Łatę, a zwłaszcza jej krawędzie należy starannie docisnąć do podłoża ręcznym wałkiem.
- w przypadku zamknięcia pod izolacją pęcherzy powietrza, należy przebić ją ostrym narzędziem, starannie wycisnąć powietrze i nakleić na to miejsce łatę w sposób jak wyżej,
- w przypadku stwierdzenia zbyt małego zakładu należy w tym miejscu nakleić łatę,



|            |                         |  |
|------------|-------------------------|--|
| M-27.02.01 | Specyfikacje Techniczne | Obwodnica m. Czarnków w ciągu drogi wojewódzkiej Nr 178<br>Obiekty mostowe |
|------------|-------------------------|--|

- w przypadku wystąpienia na przyklejonym arkuszu fałdy, należy ją przeciąć rozprostować lub wyciąć, a następnie nakleić w tym miejscu łatę,
- inne stwierdzone uszkodzenia izolacji z materiałów samoprzylepnych należy usuwać wg indywidualnych rozwiązań, po uzgodnieniu z Kierownikiem Projektu.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

### 6.1

Zakres kontroli jakości sprawdzany za pomocą badań laboratoryjnych

- jakość betonu podłoża wg wymagań odnośnie betonu konstrukcyjnego,
- jakość materiałów do napraw uszkodzeń izolowanej nawierzchni betonowej wg wymagań określonych w odpowiednich normach przedmiotowych lub Aprobatach technicznych ),
- jakość materiałów hydroizolacyjnych,
- badanie materiałów hydroizolacyjnych na wytrzymałość na odrywanie metodą Pull-Off,
- jakość materiałów warstwy ochronnej - wg norm i zasad badania drogowych materiałów i mas bitumicznych.

Należy również sprawdzić zgodność rzeczywistych warunków wykonania robót hydroizolacyjnych z warunkami określonymi w wytycznych wykonania i odbioru z potwierdzeniem ich w formie wpisu do Dziennika budowy.

Badania materiałów hydroizolacyjnych mają na celu sprawdzenie zgodności właściwości używanych materiałów hydroizolacyjnych z wymaganiami podanymi w Aprobacie technicznej.

### 6.2

Zakres kontroli jakości wykonywanej izolacji.

- stan podłoża pod izolację wg 5.2.3,
- dokładność przyklejenia izolacji do podłoża i poszczególnych warstw.
- dokładność wykonania izolacji w narożach i przy wpustach.
- jakość napraw błędów izolacji.

Tolerancje i usunięcie usterek wg pkt. 5.2.5 i 5.2.6.

### 6.3 Dokumentowanie wyników pomiarów i badań

Dokumentowanie wyników pomiarów i badań zgodnie z SST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> izolacji o określonych parametrach.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w SST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

Płatność za 1 m<sup>2</sup> izolacji określonego rodzaju należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji – zakup materiałów, transport itp ;
- wykonanie rusztowań,
- pomostów roboczych oraz zadaszeń;

|  |                                |                   |
|--|--------------------------------|-------------------|
| <i>Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br/>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br/>przy Szkole Podstawowej nr 7</i> | <i>Specyfikacje Techniczne</i> | <i>M-27.02.01</i> |
|--|--------------------------------|-------------------|

- przygotowanie powierzchni pod izolację;
- zagruntowanie powierzchni betonowych wraz z kosztem środków do gruntowania świeżego betonu;
- ułożenie izolacji z jej zabezpieczeniem;
- rozebranie rusztowań i pomostów roboczych;
- oczyszczenie terenu robót;
- badania jakości wykonanych warstw izolacyjnych.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

|               |  |
|---------------|--|
| PN-90/B-04615 | Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań.  |
| PN-69/B-10260 | Izolacje bitumiczne. wymagania i badania przy odbiorze   |
| PN-91/B-27618 | Papa asfaltowa zgrzewalna na osnowie zdwojonej przeszywanej z tkaniny szklanej i welonu szklanego. |
| PN-74/B-24622 | Roztwór asfaltowy do gruntowania.  |
| BN-68/6653-04 | Asfaltowe emulsje kationowe do izolacji przeciwwilgociowych.                                       |

Technologie robót utrzymaniowych na drogowych obiektach mostowych. IBDiM 1990 r.

Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 25 kwietnia 1975 r. w sprawie dopuszczenia do stosowania w budownictwie nowych materiałów oraz nowych metod wykonywania robót budowlanych. Dz. Ustaw Nr 14 poz.82 z 1975 r.

Instrukcja układania izolacji zgrzewalnej.

Instrukcja Producenta układania izolacji zgrzewalnej w języku polskim.

Aprobata techniczna.

Zasady wykonywania izolacji przeciwwodnych z materiałów zgrzewalnych na drogowych obiektach mostowych - IBDiM, Warszawa 1991 r.

Zasady wymiany izolacji pomostów drogowych obiektów mostowych - IBDiM, Warszawa 1990 r.

|                   |                                |  |
|-------------------|--------------------------------|--|
| <i>M-27.02.01</i> | <i>Specyfikacje Techniczne</i> | <i>Obwodnica m. Czarnków w ciągu drogi wojewódzkiej Nr 178<br/>Obiekty mostowe</i> |
|-------------------|--------------------------------|--|

|   |                         |            |
|---|-------------------------|------------|
| Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 | Specyfikacje Techniczne | M-30.01.05 |
|---|-------------------------|------------|

## **M-30.01.05                      NAWIERZCHNIA JEZDNI MOSTOWEJ Z ASFALTU LANEGO**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstwy ochronnej izolacji z asfaltu lanego w ramach remontu przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12 przy Szkole Podstawowej nr 7 w ramach przebudowy drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna

#### **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 prowadzenia robót związanych z wykonaniem nad częścią tunelową i na płytach przejściowych

- warstwy ochronnej z asfaltu lanego o grubości 2.0 cm,

Do warstwy wiążącej - ochronnej można stosować mieszanki MA8 lub MA11

Producent mieszanki mineralno-asfaltowej musi prowadzić Zakładową kontrolę produkcji zgodnie z PN-EN 13108-21:2008 [27].

#### **1.4. Określenia podstawowe**

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

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

**1.4.2.** Mieszanka mineralno-asfaltowa – mieszanka kruszywa i lepiszcza asfaltowego.

**1.4.3.** Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej ze względu na wymiar największego ziarna kruszywa, np. wymiar 8 lub 11.

**1.4.4.** Asfalt lany – mieszanka mineralno-asfaltowa o bardzo małej zawartości wolnych przestrzeni, w której objętość wypełniacza i lepiszcza jest większa niż objętość wolnych przestrzeni w kruszywie.

**1.4.5.** Skład mieszanki (recepta) – docelowy skład mieszanki mineralno-asfaltowej, który może być podany jako wejściowy lub wyjściowy.

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

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

**1.4.8.** Dodatek – materiał, który może być dodawany do mieszanki w małych ilościach (np. włókna organiczne i nieorganiczne lub polimery) w celu poprawy jej cech mechanicznych, urabialności lub koloru.

**1.4.9.** Warstwa technologiczna – konstrukcyjny element nawierzchni układany w pojedynczej operacji.

**1.4.10.** Kategoria ruchu (KR) - obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę.

|            |                         |   |
|------------|-------------------------|---|
| M-30.01.05 | Specyfikacje techniczne | Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 |
|------------|-------------------------|---|

**1.4.11.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Należy stosować materiały, które są oznakowane znakiem CE lub B zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych [52].

### 2.2. Kruszywo

#### 2.2.1. Kruszywo do mieszanki mineralnej

##### 2.2.1.1. Uziarnienie

Kruszywo grube do warstwy wiążącej lub ścieralnej z asfaltu lanego, w zależności od kategorii obciążenia ruchem, powinno spełniać wymagania normy PN-EN 13043:2004 [37] podane w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy wiążącej i ścieralnej z asfaltu lanego

| Lp. | Właściwości kruszywa  | KR1-KR2                 | KR3-KR4                 | KR5-KR6                 |
|-----|---|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 1   | 2   | 3                       | 4                       | 5                       |
| 1   | Uziarnienie według PN-EN 933-1 [7]; kategoria nie niższa niż:   | $G_{C85/20}$            | $G_{C90/15}$            | $G_{C90/15}$            |
| 2   | Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii:  | $G_{20/15}$             | $G_{25/15}$             | $G_{25/15}$             |
| 3   | Zawartość pyłu według PN-EN 933-1 [7]; kategoria nie wyższa niż:  | $f_2$                   | $f_2$                   | $f_2$                   |
| 4   | Kształt kruszywa według PN-EN 933-3[8] lub według PN-EN 933-4 [9]; kategoria nie wyższa niż:  | $Fl_{25}$ lub $Sl_{25}$ | $Fl_{20}$ lub $Sl_{20}$ | $Fl_{20}$ lub $Sl_{20}$ |
| 5   | Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5 [10]; kategoria nie niższa niż:         | $C_{Deklarowana}$       | $C_{95/1}$              | $C_{95/1}$              |
| 6   | Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2 [14], badana na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdział 5, kategoria nie wyższa niż: | $LA_{30}$               | $LA_{30}$               | $LA_{25}$               |
| 7   | Odporność na polerowanie kruszyw badana na normowej frakcji kruszywa do mieszanki   | $PSV_{Deklarowana}$     | $PSV_{50}$              | $PSV_{50}$              |

|   |                         |            |
|---|-------------------------|------------|
| Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 | Specyfikacje Techniczne | M-30.01.05 |
|---|-------------------------|------------|

|    |  |                              |                              |                              |
|----|--|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
|    | mineralno-asfaltowej według PN-EN 1097-8 [20], kategoria nie niższa niż:       |                              |                              |                              |
| 8  | Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6 [18], rozdział 7, 8 lub 9:                  | deklarowana przez producenta | deklarowana przez producenta | deklarowana przez producenta |
| 9  | Gęstość nasypowa według normy PN-EN 1097-3 [15]:                               | deklarowana przez producenta | deklarowana przez producenta | deklarowana przez producenta |
| 10 | Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6 [18], rozdział 7, 8 lub 9:                    | deklarowana przez producenta | deklarowana przez producenta | deklarowana przez producenta |
| 11 | Mrozoodporność według PN-EN 1367-6 [25], w 1 % NaCl; kategoria nie wyższa niż: | $F_{NaCl} 7$                 | $F_{NaCl} 7$                 | $F_{NaCl} 7$                 |
| 12 | „Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3 [22]; wymagana kategoria:      | $SB_{LA}$                    | $SB_{LA}$                    | $SB_{LA}$                    |
| 13 | Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3 [6]       | deklarowany przez producenta | deklarowany przez producenta | deklarowany przez producenta |

| 1  | 2   | 3                  | 4                  | 5                  |
|----|---|--------------------|--------------------|--------------------|
| 14 | Grube zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744-1 [23], p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:                    | $m_{LPC} 0,1$      | $m_{LPC} 0,1$      | $m_{LPC} 0,1$      |
| 15 | Rozpad krzemianowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 [23], p. 19.1:            | wymagana odporność | wymagana odporność | wymagana odporność |
| 16 | Rozpad żelazowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 [23], p. 19.2:               | wymagana odporność | wymagana odporność | wymagana odporność |
| 17 | Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1 [23] p. 19.3; kategoria nie wyższa niż: | $V_{3,5}$          | $V_{3,5}$          | $V_{3,5}$          |

Kruszywo drobne do warstwy wiążącej lub ścieralnej z asfaltu lanego, w zależności od kategorii obciążenia ruchem, powinno spełniać wymagania normy PN-EN 13043:2004 [37] podane w tablicach 2 i 3.

Tablica 2. Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do  $D \leq 8$  mm do warstwy wiążącej i ścieralnej z asfaltu lanego

| Właściwości kruszywa                                    | Wymagania w zależności od kategorii ruchu |            |            |
|---|---|------------|------------|
|   | KR1 ÷ KR2                                 | KR3 ÷ KR4  | KR5 ÷ KR6  |
| 1   | 2   | 3          | 4          |
| Uziarnienie według PN-EN 933-1 [7], wymagana kategoria: | $G_{F85}$ i $G_{A85}$                     |            |            |
| Tolerancja uziarnienia; odchylenie                      | $G_{TCNR}$                                | $G_{TC20}$ | $G_{TC20}$ |

|            |                         |   |
|------------|-------------------------|---|
| M-30.01.05 | Specyfikacje techniczne | Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 |
|------------|-------------------------|---|

|   |                              |  |  |
|---|------------------------------|--|--|
| nie większe niż według kategorii:   |                              |  |  |
| Zawartość pyłów według PN-EN 933-1 [7], kategoria nie wyższa niż:   | $f_{10}$                     |  |  |
| Jakość pyłów według PN-EN 933-9 [12]; kategoria nie wyższa niż:   | $MB_F10$                     |  |  |
| Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6 [11], rozdz. 8, kategoria nie niższa niż: | $E_{csDeklarowana}$          |  |  |
| Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6 [18], rozdz. 7, 8 lub 9:   | deklarowana przez producenta |  |  |

|  |                              |   |   |
|--|------------------------------|---|---|
| 1  | 2                            | 3 | 4 |
| Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6 [18], rozdz. 7, 8 lub 9 | deklarowana przez producenta |   |   |
| Grube zanieczyszczenia lekkie,                           | $m_{LPC0,1}$                 |   |   |

Tablica 3. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do  $D \leq 8$  mm do warstwy wiążącej i ścieralnej z asfaltu lanego

| Właściwości kruszywa  | Wymagania w zależności od kategorii ruchu |            |            |
|---|---|------------|------------|
|   | KR1 ÷ KR2                                 | KR3 ÷ KR4  | KR5 ÷ KR6  |
| Uziarnienie według PN-EN 933-1 [7], wymagana kategoria:   | $G_{F85}$ i $G_{A85}$                     |            |            |
| Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:  | $G_{TCNR}$                                | $G_{TC20}$ | $G_{TC20}$ |
| Zawartość pyłów według PN-EN 933-1 [7], kategoria nie wyższa niż:   | $f_{16}$                                  |            |            |
| Jakość pyłów według PN-EN 933-9 [12]; kategoria nie wyższa niż:   | $MB_F10$                                  |            |            |
| Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6 [11], rozdz. 8, kategoria nie niższa niż: | $E_{cs30}$                                |            |            |
| Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6 [18], rozdz. 7, 8 lub 9:   | deklarowana przez producenta              |            |            |
| Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6 [18], rozdz. 7, 8 lub 9  | deklarowana przez producenta              |            |            |
| Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 [23] p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:  | $m_{LPC0,1}$                              |            |            |

#### 2.2.1.2. Środek adhezyjny

|   |                         |            |
|---|-------------------------|------------|
| Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 | Specyfikacje Techniczne | M-30.01.05 |
|---|-------------------------|------------|

Zastosowane kruszywo mineralne i lepiszcze asfaltowe powinny wykazywać powinowactwo fizykochemiczne, zapewniające odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody. W celu poprawy powinowactwa lepiszcza asfaltowego do kruszywa należy stosować środki poprawiające adhezję. Środek adhezyjny i jego ilość powinny być dostosowane do konkretnego kruszywa i lepiszcza. Ocenę przyczepności należy określić na podstawie badania według PN-EN 12697-11 [29], metoda A po 6 h obracania, kruszywo 8/11 jako podstawowe. Dopuszcza się inne wymiary w przypadku braku wymiaru podstawowego do tego badania. Przyczepność kruszywa powinna wynosić co najmniej 80%.

#### 2.2.2. Kruszywo do uszorstnienia warstwy ścieralnej

W celu zwiększenia współczynnika tarcia wykonanej warstwy wrótnawczej, w początkowym okresie jej użytkowania, należy gorącą warstwę posypać kruszywem mineralnym naturalnym lub sztucznym uzyskanym z przekruszenia i dokładnie przywałować

Kruszywa do uszorstnienia powinny spełniać wymagania podane w tabelicy 4.

Tablica 4. Wymagania dotyczące kruszywa (naturalnego lub sztucznego) do uszorstnienia warstwy ścieralnej

| Właściwości kruszywa                                   | Metoda badania                    | Punkt WT-1 [51] | Wymagania dla kruszywa 2/4 lub 2/5 mm   | Wymagania dla kruszywa drobnego |
|--|-----------------------------------|-----------------|---|---------------------------------|
| Uziarnienie  | PN-EN 933-1 [7]                   | 4.1.3           | kat. $G_C$ 90/10  | Kat. $G_F$ 85                   |
| Kanciastość kruszywa drobnego, kat. nie niższa niż     |                                   |                 | $E_{CSD}$ Deklarowana   |                                 |
| Zawartość pyłu   | PN-EN 933-1 [7]                   | 4.1.6           | kat. $f_{0,5}$  | $f_3$                           |
| Odporność na polerowanie kruszywa, kat. nie niższa niż | PN-EN 1097-8 [20]                 | 4.2.3           | kat. $PSV_{50}$ tj. odporność $\geq 50$   |                                 |
| Gęstość ziaren   | PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8, 9 [18] | 4.3.1           | deklarowana przez producenta  |                                 |
| Grube zanieczyszczenia lekkie, kat. nie wyższa niż     | PN-EN 1744-1 p. 14.2 [23]         | 4.5.3           | kat. $m_{LPC}$ 0,1, tj. zawartość zanieczyszczeń o wymiarze większym od 2 mm powinna wynosić $\leq 0,1$ % (m/m) |                                 |

### 2.3. 2.3. Lepiszcze asfaltowe

Jako lepiszcze asfaltowe do warstwy wiążącej i ścieralnej z asfaltu lanego należy stosować asfalt 35/50 spełniający wymagania PN-EN 12591 [21] właściwości asfaltu podano w tabeli 5.

Jeżeli tak podaje ST lub dokumentacja projektowa, jako dodatek do lepiszcza można stosować asfalt naturalny spełniający wymagania PN-EN 13108-4 [48].

Tablica 5. Wymagania dla asfaltu 35/50

| Właściwość               | Jednostka       | Wymagana wartość | Badanie wg normy |
|--------------------------|-----------------|------------------|------------------|
| Penetracja w temp. 25 °C | $\times 0,1$ mm | 35-50            | PN-EN 1426 [32]  |



|            |                         |  |
|------------|-------------------------|--|
| M-30.01.05 | Specyfikacje techniczne | Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12 przy Szkole Podstawowej nr 7 |
|------------|-------------------------|--|

|  |              |                |                   |
|--|--------------|----------------|-------------------|
| Temperatura mięknięcia   | °C           | 50-58          | PN-EN 1427 [31]   |
| Odporność na starzenie w temp 163°C<br>- zmiana masy, maksimum ±<br>- pozostała penetracja, minimum<br>- wzrost temperatury mięknięcia, maksimum | %<br>%<br>°C | 0,5<br>53<br>8 | PN-EN 12607-1[33] |
| Temperatura zapłonu, minimum   | °C           | 240            | PN-EN 22592 [35]  |
| Rozpuszczalność, minimum   | %(m/m)       | 99             | PN-EN 12592 [35]  |
| Temperatura łamliwości Fraassa   | °C           | -5             | PN-EN 12593 [43]  |

## 2.4. Wypełniacz

Do warstwy wiążącej i ścieralnej z asfaltu lanego, w zależności od kategorii ruchu, należy stosować wypełniacz spełniający wymagania podane w tablicy 6.

Tablica 6. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy wiążącej z asfaltu lanego

| Właściwości kruszywa   | Wymagania w zależności od kategorii ruchu |           |           |
|--|---|-----------|-----------|
|  | KR1 ÷ KR2                                 | KR3 ÷ KR4 | KR5 ÷ KR6 |
| Uziarnienie według PN-EN 933-10 [13]   | zgodnie z tablicą 24 w PN-EN 13043[37]    |           |           |
| Jakość pyłów według PN-EN 933-9 [12]; kategoria nie wyższa niż:  | MB <sub>F</sub> 10                        |           |           |
| Zawartość wody według PN-EN 1097-5 [17], nie wyższa niż:   | 1 % (m/m)                                 |           |           |
| Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7 [19]  | deklarowana przez producenta              |           |           |
| Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4 [16], wymagana kategoria:     | V <sub>28/45</sub>                        |           |           |
| Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1 [38], wymagana kategoria:                         | Δ <sub>R&amp;B</sub> 8/25                 |           |           |
| Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1 [23], kategoria nie wyższa niż:                           | WS <sub>10</sub>                          |           |           |
| Zawartość CaCO <sub>3</sub> w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2 [45], kategoria nie niższa niż: | CC <sub>70</sub>                          |           |           |
| Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:                             | K <sub>a</sub> Deklarowana                |           |           |
| „Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2 [39], wymagana kategoria:                                      | BN <sub>Deklarowana</sub>                 |           |           |

## 2.5. Materiały do uszczelniania połączeń i krawędzi

Do uszczelniania połączeń technologicznych należy stosować emulsję asfaltową według

|   |                         |            |
|---|-------------------------|------------|
| Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 | Specyfikacje Techniczne | M-30.01.05 |
|---|-------------------------|------------|

PN-EN 13808[30] lub inne lepiszcza oraz materiały termoplastyczne (taśmy, pasty itp.) wg norm lub aprobat technicznych. Do uszczelniania krawędzi należy stosować asfalt modyfikowany polimerami spełniający wymagania PN-EN 14023 [36] „metodą na gorąco”, albo inne lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

## 2.6. Dodatki do mieszanki mineralno-asfaltowej

Mogą być stosowane dodatki stabilizujące lub modyfikujące. Pochodzenie, rodzaj i właściwości dodatków powinny być deklarowane. Skuteczność stosowanych dodatków i modyfikatorów powinna być udokumentowana lub sprawdzona. Zaleca się stosowanie do mieszanki mineralno-asfaltowej środka obniżającego temperaturę produkcji i układania.

Do asfaltu lanego może być stosowany dodatek asfaltu naturalnego wg PN-EN 13108-4[46], załącznik B.

## 2.7. Dostawa materiałów

Za dostawę materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót, zgodnie z ustaleniami określonymi w OST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne” [1].

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia ilościowego i jakościowego odbioru dostaw poszczególnych asortymentów materiałów oraz ustalonych badań kontrolnych.

Pochodzenie i jakość kruszywa powinny być wcześniej zaaprobowane przez Inspektora Nadzoru na podstawie wyników badań kontrolnych wg pktu. 6.

Zmiana producenta lepiszcza, jak i zmiana źródła pozyskania kruszyw w trakcie trwania robót, wymaga akceptacji Inspektora Nadzoru i wymaga opracowania nowej recepty na mieszankę betonu asfaltowego i jej zatwierdzenia.

## 2.8. Składowanie materiałów

### 2.8.1. Składowanie kruszyw

Sposób składowania kruszyw powinien je zabezpieczać przed zanieczyszczeniem i przemieszaniem z innymi asortymentami materiału kamiennego. Powierzchnia składowania powinna zapewniać możliwość zgromadzenia materiałów w ilościach zabezpieczających ciągłość produkcji.

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

### 2.8.2. Składowanie wypełniacza

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

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania warstwy nawierzchni z asfaltu lanego

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

- ołaczarek,
- kotłów transportowych wyposażonych w mieszadła i system podgrzewania z automatyczną regulacją temperatury,
- specjalistycznych układarek do asfaltu lanego,
- sprzętu do ręcznego wykończenia przy krawężnikach i urządzeniach instalacyjnych (taczek, żelazek, gładzików, łopat, szczotek itp.).

|            |                         |   |
|------------|-------------------------|---|
| M-30.01.05 | Specyfikacje techniczne | Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 |
|------------|-------------------------|---|

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

### 4.2. Transport materiałów

#### 4.2.1. Wypełniacz

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

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

Do każdej dostawy wypełniacza powinien być dołączony dokument zawierający co najmniej:

- oznaczenie,
- datę wysyłki,
- kolejny numer dokumentu dostawy,
- numer normy PN-EN 13043 [37].

#### 4.2.2. Kruszywo

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami. Zaleca się, aby frakcje drobne kruszywa (poniżej 4 mm) były przechowywane pod zadaszeniem. Warunki składowania oraz lokalizacja powinny być wcześniej uzgodnione z Inspektorem Nadzoru. Powierzchnia składowania powinna zapewniać możliwość zgromadzenia materiałów w ilościach zabezpieczających ciągłość produkcji.

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

Do każdej dostawy kruszywa powinien być dołączony dokument zawierający co najmniej:

- oznaczenie,
- datę wysyłki,
- kolejny numer dokumentu dostawy,
- numer normy PN-EN 13043 [37].

#### 4.2.3. Lepiszczce asfaltowe

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostata zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Temperatura asfaltu 35/50 w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać  $190^{\circ}\text{C}$  w czasie krótkotrwałym nie dłuższym niż 5 dni.

#### 4.2.4. Transport mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być dowożona na budowę w zależności od postępu robót. Mieszanka podczas transportu i postoju przed wbudowaniem powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Asfalt lany powinien być przewożony w kotłach termoizolowanych z mieszadłem i cały czas mieszany.

Warunki i czas transportu mieszanki mineralno-asfaltowej, od produkcji do wbudowania, powinny zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale.

Czas transportu asfaltu lanego z asfaltem modyfikowanym w kotłach, od załadunku do załadunku, nie powinien przekraczać 8 h przy temperaturze do  $230^{\circ}\text{C}$ . Asfalt lany, który był ogrzewany przez dłuższy czas lub w wyższej temperaturze nie może być użyty do wbudowania.

Podczas transportu mieszanki mineralno-asfaltowej muszą być zachowane dopuszczalne wartości temperatury. Nie dotyczy to wypadku stosowania dodatków obniżających temperaturę produkcji i wbudowania lub lepiszczy zawierających takie środki. Należy również się kierować informacjami podanymi przez producenta mieszanki.

Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki adhezyjne niewpływające szkodliwie na

|   |                         |            |
|---|-------------------------|------------|
| Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 | Specyfikacje Techniczne | M-30.01.05 |
|---|-------------------------|------------|

mieszanke mineralno-asfaltową.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Zasady wykonywania robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wytworzenie asfaltu lanego,
- wbudowanie mieszanki,
- roboty wykończeniowe.

### 5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazać Inspektora Nadzoru:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

### 5.4. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

#### 5.4.1. Projekt mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru, Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej, wyniki badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów pobrane w obecności Inspektora Nadzoru do wykonania badań kontrolnych przez niezależne laboratorium na zlecenie Wykonawcy.

Projekt mieszanki mineralno-asfaltowej powinien określać:

- źródło wszystkich zastosowanych materiałów,
- proporcje wszystkich składników mieszanki mineralnej,
- rzędne krzywych uziarnienia,
- wyniki badań przeprowadzonych w celu określenia właściwości mieszanki, i porównanie ich z wymaganiami specyfikacji,
- wyniki badań dotyczących fizycznych właściwości kruszywa,
- temperaturę wytwarzania i układania mieszanki.

Recepta powinna być zaprojektowana dla konkretnych materiałów zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru do wbudowania i przy wykorzystaniu reprezentatywnych próbek tych materiałów

Jeżeli mieszanka mineralno-asfaltowa jest dostarczana z kilku wytwórni lub od kilku producentów, to należy zapewnić zgodność typu i wymiaru mieszanki oraz spełnienie wymaganej dokumentacji projektowej.

Każda zmiana składników mieszanki w czasie trwania robót wymaga akceptacji Inspektora Nadzoru oraz opracowania nowej recepty i jej zatwierdzenia.

#### 5.4.2. Mieszanka mineralna

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza w asfalcie lanym podano w tablicy 7.

|            |                         |   |
|------------|-------------------------|---|
| M-30.01.05 | Specyfikacje techniczne | Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 |
|------------|-------------------------|---|

Tablica 7. Uziarnienie mieszanki mineralnej i zawartości lepiszcza do asfaltu lanego do warstwy wiążącej i ścieralnej

| Właściwość             | Przesiew [% (m/m)]  |      |                     |     |                     |     |
|------------------------|---------------------|------|---------------------|-----|---------------------|-----|
|                        | MA 11<br>KR1-KR6    |      | MA 8<br>KR1-KR6     |     | MA 5<br>KR1-KR6     |     |
| Wymiar sita #,<br>[mm] | od                  | do   | od                  | do  | od                  | do  |
| 16,0                   | 100                 | -    | -                   | -   | -                   | -   |
| 11,2                   | 90                  | 100  | 100                 | -   | -                   | -   |
| 8,0                    | 70                  | 85   | 90                  | 100 | 100                 | -   |
| 5,6                    | -                   | -    | 70                  | 90  | 90                  | 100 |
| 2                      | 45                  | 55   | 50                  | 60  | 55                  | 65  |
| 0,125                  | 22                  | 35   | 25                  | 40  | 27                  | 42  |
| 0,063                  | 20,0                | 28,0 | 22                  | 30  | 24                  | 32  |
| zawartość lepiszcza    | B <sub>min6.5</sub> |      | B <sub>min6.8</sub> |     | B <sub>min6.8</sub> |     |

Minimalna zawartość lepiszcza (kategoria B<sub>min</sub>) jest to najmniejsza ilość lepiszcza rozpuszczalnego i nierozpuszczalnego, określona dla danego typu mieszanki mineralno-asfaltowej (np. B<sub>min6.5</sub>=6,5%) przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m<sup>3</sup>. Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (ρ<sub>α</sub>), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podana wartość należy pomnożyć przez współczynnik α według równania:

$$A = 2,650 / \rho_{\alpha}$$

Gęstość mieszanki kruszyw wyznaczamy ze wzoru

$$\rho_{\alpha} = \frac{P_1 + P_2 + \dots + P_n}{\rho_1 + \rho_2 + \dots + \rho_n}$$

Gdzie:

$P_1 + P_2 + \dots + P_n$  - procentowa zawartość poszczególnych frakcji kruszyw (składników mieszanki mineralnej)

$\rho_1 + \rho_2 + \dots + \rho_n$  - gęstość poszczególnych frakcji kruszyw (składników mieszanki mineralnej)

Minimalna zawartość lepiszcza w zaprojektowanej mieszance (receptie) powinna być wyższa od podanego B<sub>min</sub> o wielkość dopuszczalnej odchyłki 0,3 zawierającej błąd dozowania składników i błąd badania.

Minimalna zawartość lepiszcza asfaltowego odzyskanego w ekstrakcji – jest to lepiszcze rozpuszczalne w projektowanej mieszance mineralno-asfaltowej (receptie), nie uwzględniająca lepiszcza zaabsorbowanego przez kruszywo.

Lepiszcze rozpuszczalne to lepiszcze tworzące błonkę lepiszcza na ziarnach kruszywa.

Lepiszcze nierozpuszczalne – lepiszcze absorbowane przez pory kruszywa mieszanki mineralnej.

#### 5.4.3. Wymagania dla mieszanki mineralno-asfaltowej

Asfalt lany do warstwy ścieralnej oraz warstwy wiążącej powinien spełniać wymagania zależnie od obciążenia ruchem podane w tablicy 8. Asfalt lany MA5 do rozkładania ręcznego (np. w ścieku przykrawężnikowym) powinien spełniać wymagania jak dla KR1÷2.

Tablica 8. Wymagane właściwości asfaltu lanego do warstwy wiążącej i ścieralnej

| Właściwość                     | Metoda badania      | KR1-2  | KR3-6  |
|--------------------------------|---------------------|--|--|
| Odporność na deformacje trwałe | PN-EN 13108-20 [28] | I <sub>min1,0</sub><br>I <sub>max4,0</sub><br>I <sub>NC0,6</sub> | I <sub>min1,0</sub><br>I <sub>max3,0</sub><br>I <sub>NC0,4</sub><br>I <sub>NC0,6</sub> <sup>a)</sup> |

|   |                         |            |
|---|-------------------------|------------|
| Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 | Specyfikacje Techniczne | M-30.01.05 |
|---|-------------------------|------------|

a) dotyczy asfaltu lanego z lepiszczem elastomerowym

## 5.5. Produkcja i przechowywanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej składników

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

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać oddzielnie.

Lepiszczasfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostataowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Temperatura asfaltu 35/50 w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać temperatury  $190^{\circ}\text{C}$ , w okresie krótkotrwałym nie dłuższym niż 5 dni.

Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem) powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej powinna wynosić od  $200^{\circ}\text{C}$  (mieszanka dostarczona na miejsce wbudowania) do  $230^{\circ}\text{C}$  (mieszanka bezpośrednio po wytworzeniu).

Podczas produkcji asfaltu lanego można oddzielnie podgrzewać wypełniacz w dodatkowej suszarce. W celu zapewnienia odpowiedniej urabialności asfaltu lanego może być wymagane zastosowanie dodatków zmniejszających lepkość lepiszcza asfaltowego.

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewniać równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Dodatki modyfikujące lub stabilizujące do mieszanki mineralno-asfaltowej mogą być dodawane w postaci stałej lub ciekłej. System dozowania powinien zapewnić jednorodność dozowania dodatków do wytwarzanej mieszanki. Warunki wytwarzania i przechowywania mieszanki mineralno-asfaltowej na gorąco nie powinny istotnie wpływać na skuteczność działania tych dodatków.

Mieszankę mineralno-asfaltową należy stosować na podstawie deklarowania jej przydatności do przewidywanego celu. Dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in. typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem braku różnic w ich właściwościach. Wykonawca powinien deklarować przydatność wszystkich materiałów stosowanych do wykonania nawierzchni asfaltowej. Odbywa się to przez:

- podanie informacji zawartych w badaniu typu wymaganych w odpowiednim dokumencie wyrobu (normie lub aprobacie technicznej),
- deklarowanie przydatności materiału do przewidywanego celu.

W przypadku zmiany rodzaju i właściwości materiałów budowlanych należy ponownie wykazać ich przydatność do przewidywanego celu.

## 5.6. Przygotowanie podłoża

Podłoże, pod warstwę wiążącą będzie stanowić izolacja gruba. Wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji podano w OST M. 15.02.03 [2].

Podłoże pod warstwę ścieralną będzie stanowić warstwa wiążąca nawierzchni. Podłoże powinno posiadać projektowany profil, a powierzchnia jego musi być sucha i dokładnie oczyszczona z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń (piasek, błoto, kurz, rozlane paliwo, itp.). Do usuwania zanieczyszczeń należy stosować szczotki ręczne oraz sprzęt pneumatyczny (dmuchawy, odkurzacze itp.).

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody. Nie dopuszcza się, aby w podłożu były koleiny lub inne zagłębienia mogące powodować zwiększone zaleganie wody.

Nie należy stosować skropienia lepiszczem izolacji przeciwwodnej, ani podłoża pod asfalt lany. Podłoże pod warstwę ścieralną z SMA należy skropić w ilości  $0,1\div 0,3$  w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze. Określenie ilości lepiszcza należy wykonać wg PN-EN 12272-1 [47]. Zaleca się stosowanie do skropienia emulsji modyfikowanej polimerem. Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skraparki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne laną w miejscach trudnodostępnych oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających. W razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Skropione

|            |                         |   |
|------------|-------------------------|---|
| M-30.01.05 | Specyfikacje techniczne | Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 |
|------------|-------------------------|---|

podłoże należy wyłączyć z ruchu publicznego.

Brzegi krawężników oraz innych urządzeń instalacyjnych jak wpusty powinny być przed położeniem asfaltu lanego posmarowane asfaltem drogowym wg PN-EN 12591 [21] lub asfaltem modyfikowanym polimerami wg PN-EN 14023 [36] „metodą na gorąco”, albo inne lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

### 5.7. Próba technologiczna i odcinek próbny

Ustalony skład wejściowy mieszanki mineralno-asfaltowej powinien przed ostatecznym zastosowaniem zostać sprawdzony w warunkach budowy poprzez wykonanie próby technologicznej lub odcinka próbnego. Próba technologiczna ma na celu sprawdzenie zgodności wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej z receptą.

Odcinek próbny powinien być wykonany co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót. Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy,
- określenia grubości warstwy wbudowanej mieszanki koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy,
- określenia czasu mieszania składników asfaltu lanego koniecznego do uzyskania właściwej temperatury mieszanki,
- ustalenia ilości grysłu otoczonego do uszorstnienia nawierzchni oraz ustalenia ilości przejść walca lekkiego celem wciśnięcia grysłu.

Odcinek próbny o długości określonej przez Inspektora Nadzoru powinien być wykonany przez Wykonawcę w warunkach zbliżonych do warunków budowy w celu sprawdzenia sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót określonych w dokumentacji projektowej. Do takiej próby Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz takiego sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania nawierzchni. Długość odcinka próbnego określi Inspektor Nadzoru. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru. Jeżeli dokumentacja projektowa, ani ST nie precyzują inaczej do oceny zgodności z receptą właściwości próbek (minimum 2 próbki) mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej podczas odcinka próbnego można przyjąć następujące kryteria w zakresie dopuszczalnych odchyłek dla wartości średniej:

- zawartość lepiszcza rozpuszczalnego:  $\pm 0,3\%$
- zawartość kruszywa  $<0,063$ :
  - mieszanki gruboziarniste:  $\pm 2\%$ ,
  - zawartość kruszywa przechodzącego przez sito charakterystyczne dla kruszywa drobnego:  $\pm 2\%$ ,
- zawartość kruszywa przechodzącego przez sito 2 mm:  $\pm 3\%$ ,
- zawartość kruszywa przechodzącego przez sito D/2 lub charakterystyczne dla kruszywa grubego:  $\pm 4\%$ ,
- zawartość kruszywa przechodzącego przez sito D:
  - mieszanki gruboziarniste:  $\pm 5\%$ ,
  - mieszanki drobnoziarniste:  $\pm 4\%$ .

Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstwy, po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inspektora Nadzoru.

### 5.8. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym jak wyżej. Podłoże musi być czyste, nie może być na nim śniegu lub lodu. Należy przestrzegać wymagań producenta izolacji oraz mieszanki mineralno-asfaltowej. Nie wolno wbudowywać mieszanki, gdy na podłożu tworzy się zamknięty film wodny.

Podczas budowy nawierzchni należy dążyć do jej ułożenia przed sezonem zimowym, aby zapewnić szczelność nawierzchni i jej odporność na działanie wody i mrozu. Mieszankę mineralno-asfaltową należy wbudowywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych. Asfalt lany nie może być układany podczas deszczu oraz na wilgotnym podłożu. Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od  $-2^{\circ}\text{C}$  przed przystąpieniem do robót i  $0^{\circ}\text{C}$  w czasie robót. Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie; przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich wykonywania w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działki roboczej. W przypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę

|   |                         |            |
|---|-------------------------|------------|
| Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 | Specyfikacje Techniczne | M-30.01.05 |
|---|-------------------------|------------|

mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. Układanie ręczne jest dopuszczalne tylko w tych miejscach, gdzie nie jest możliwe wbudowanie jej przy pomocy układarki. Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 10 m, lecz co najmniej 3 razy na obiekcie, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

W trakcie wykonywania warstwy ochronnej należy zwracać uwagę na niebezpieczeństwo mechanicznego uszkodzenia izolacji. Koło samochodu lub gąsienica rozścielacza może wcisnąć pojedyncze, grube ziarno w izolację i je przeciąć. Ponadto, nie wolno dopuszczać do gwałtownego hamowania pojazdów samochodowych oraz skręcania kół w miejscu.

Układanie mieszanki musi odbywać się w sposób ciągły, bez przestojów, z jednostajną prędkością. Grubość warstwy układanej w jednym cyklu technologicznym nie może być mniejsza niż 30 mm i większa niż 60 mm. W przypadku konieczności uzyskania większej grubości nawierzchni należy wykonać ją w dwóch warstwach.

Zaleca się układanie asfaltu lanego całą szerokością jezdni. Złącza podłużne warstwy wiążącej i ścieralnej powinny być przesunięte względem siebie o co najmniej 25 cm. Złącze należy dokładnie zatrzeć, aby otrzymać równą powierzchnię. W razie potrzeby do rozgrzania krawędzi można stosować promienniki podczerwieni. Złącze robocze powinno być równe, a powierzchnia krawędzi powinna być oklejona samoprzylepną taśmą asfaltowo-kauczukową. Sposób wykonywania złącz roboczych powinien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Do układania warstwy ścieralnej można przystąpić po ostygnięciu warstwy wiążącej do temperatury otoczenia.

## 5.9. Połączenia technologiczne

W przypadku wszelkich połączeń technologicznych warstwy z asfaltu lanego, również połączeń warstwy wiążącej z urządzeniami w nawierzchni lub ją ograniczającymi należy wykonywać spoiny. Spoiny wykonuje się z materiałów termoplastycznych (taśmy, pasty itp.) zgodnych z pkt.2.5. Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

- nie mniej niż 10 mm przy grubości warstwy technologicznej do 2,5 cm,
- nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

W pobliżu dylatacji asfalt lany o szerokości ok. 0,5 m może być układany ręcznie, ale wówczas zaleca się jego uszorstnienie i zagęszczenie małym walcem, który będzie poruszał się równolegle do osi dylatacji.

Na krawędzi urządzenia dylatacyjnego oraz na krawędzi nawierzchni układanej mechanicznie, na grubości przyszłej warstwy ścieralnej, należy nakleić elastomerowo-asfaltową taśmę topliwą.

Sposób wykonania uszczelnienia między nawierzchnią i wpustami i sączkami został opisany w odpowiednich specyfikacjach.

Przed ułożeniem nawierzchni na krawężniku na wysokości przyszłej warstwy ścieralnej należy nakleić elastomerowo-asfaltową taśmę topliwą.

Połączenie nawierzchni mostowej z nawierzchnią drogową powinno być wykonane w strefie płyty przejściowej. Połączenie warstw ścieralnej i wiążącej powinny być przesunięte o co najmniej 0,5 m. Krawędzie poprzeczne łączonych warstw wiążącej i ścieralnej nawierzchni powinny być odcięte piłą. Połączenia powinny być uszczelnione elastomerowo-asfaltową taśmą topliwą.

Na obiektach inżynierskich, na których zamontowane są modułowe urządzenia dylatacyjne (w tym jednomodułowe), nawierzchnia mostowa powinna być ułożona na prześle do dylatacji. Za dylatacją (na przyczółku) powinna być wykonana nawierzchnia drogowa.

## 5.10. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.



|            |                         |   |
|------------|-------------------------|---|
| M-30.01.05 | Specyfikacje techniczne | Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 |
|------------|-------------------------|---|

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania Producenta i deklaracja zgodności

Producent mieszanki mineralno-asfaltowej musi prowadzić Zakładową kontrolę produkcji zgodnie z PN-EN 13108-21 [27].

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (oznaczenie CE lub znakiem budowlanym, certyfikaty zgodności, deklaracje, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.) i na ich podstawie sprawdzić właściwości zastosowanych materiałów na zgodność z wymaganiami podanymi w ST,

Do oznakowania CE producent lub jego przedstawiciel jest zobowiązany dołączyć dodatkowe informacje zawierające:

- określenie, siedzibę i adres producenta oraz adres zakładu produkującego wyrób budowlany,
- określenie, siedzibę i adres upoważnionego przedstawiciela,
- ostatnie dwie cyfry roku w którym umieszczono znakowanie CE na wyrobie budowlanym,
- numer certyfikatu zgodności, jeśli taki certyfikat był wymagany,
- dane umożliwiające identyfikację cech i deklarowanych właściwości użytkowych wyrobu budowlanego, jeżeli wynika to ze zharmonizowanej specyfikacji technicznej wyrobu.

Do wyrobu budowlanego oznakowanego znakiem budowlanym producent zobowiązany jest dołączyć:

- określenie, siedzibę i adres producenta oraz adres zakładu produkującego wyrób budowlany,
- identyfikację wyrobu budowlanego zawierającą: nazwę, nazwę handlową, typ, odmianę, gatunek i klasę według specyfikacji technicznej,
- numer i rok publikacji Polskiej Normy wyrobu lub aprobaty technicznej, z którą potwierdzono zgodność wyrobu budowlanego,
- numer i datę wystawienia krajowej deklaracji zgodności,
- inne dane, jeżeli wynika to ze specyfikacji technicznej,
- nazwę jednostki certyfikującej, jeżeli taka jednostka brała udział w zastosowanym systemie oceny zgodności wyrobu budowlanego.

Deklaracja właściwości użytkowych producenta powinna zawierać sprawozdanie z badania typu. Badanie typu powinno być przeprowadzone przy pierwszym wprowadzeniu mieszanek mineralno-asfaltowych do obrotu i powinno być powtórzone w wypadku:

- upływu trzech lat,
- zmiany złoża kruszywa,
- zmiany rodzaju kruszywa (typu petrograficznego),
- zmiany kategorii kruszywa grubego, jak definiowano w PN-EN 13043 [42], jednej z następujących właściwości: kształtu, udziału ziaren częściowo przekruszonych, odporności na rozdrabnianie, odporności na ścieranie lub kanciastości kruszywa drobnego,
- zmiany gęstości ziaren (średnia ważona) o więcej niż  $0,05 \text{ Mg/m}^3$ ,
- zmiany rodzaju lepiszcza,
- zmiany typu mineralogicznego wypełniacza,
- przekroczenia granicy zakresu zawartości granulatu asfaltowego.

### 6.3. Badania Wykonawcy

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania pełnego zakresu badań. Laboratorium Wykonawcy powinno być wyposażone w niezbędną aparaturę umożliwiającą przeprowadzenie badań kontrolnych przewidzianych w specyfikacji. Badania kontrolne obejmują cały proces budowy (produkcji i wbudowania mieszanek), aż do badań końcowych (jakości wykonanej nawierzchni).

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę celem sprawdzenia, czy jakość mieszanki mineralno asfaltowej i jej składników oraz gotowej warstwy spełniają wymagania określone w

|   |                         |            |
|---|-------------------------|------------|
| Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 | Specyfikacje Techniczne | M-30.01.05 |
|---|-------------------------|------------|

dokumentacji projektowej. Wykonawca powinien zapisywać wyniki badań w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań dokumentacji projektowej, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inspektorowi Nadzoru na jego żądanie. Inspektor Nadzoru może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inspektor Nadzoru może przeprowadzić badania kontrolne według pktu 6.4.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni obejmuje:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni,
- ocenę wizualną mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy,
- pomiar równości warstwy,
- ocenę wizualną jednorodności powierzchni warstwy,
- ocenę wizualną jakości wykonania połączeń technologicznych.

Temperaturę oraz czas transportu (przechowywania w kotłach) i ułożenia asfaltu lanego należy udokumentować protokołem dotyczącym każdego kotła. Protokół należy przekazywać Inspektorowi Nadzoru w każdym dniu roboczym.

#### 6.4. Badania kontrolne

Badania kontrolne są badaniami zleconymi przez Inspektora Nadzoru, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek oraz wykonaniem badań w obecności Wykonawcy i Inspektora Nadzoru zajmuje niezależne laboratorium na zlecenie Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

##### 6.4.1. Kruszywa

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

- wypełniacz 2 kg,
- kruszywa o uziarnieniu do 8 mm 5 kg,
- kruszywa o uziarnieniu powyżej 8 mm 15 kg.

##### 6.4.2. Lepiszczce

Z lepiszcza należy pobrać próbkę średnią składającą się z 3 próbek częściowych po 2 kg. Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom. Ponadto należy i zbadać kolejną próbkę, jeżeli wygląd zewnętrzny (jednolitość, kolor, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy.

##### 6.4.3. Materiały do uszczelniania połączeń

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

##### 6.4.4. Badania mieszanki mineralno-asfaltowej

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 9

Tablica 9. Rodzaj badań kontrolnych

| Lp. | Rodzaj badań                                    |
|-----|---|
| 1   | Mieszanka mineralno-asfaltowa <sup>a), b)</sup> |
| 1.1 | Uziarnienie                                     |
| 1.2 | Zawartość lepiszcza                             |
| 1.3 | Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego    |

|            |                         |   |
|------------|-------------------------|---|
| M-30.01.05 | Specyfikacje techniczne | Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 |
|------------|-------------------------|---|

|   |  |
|---|--|
| 1.4   | Gęstość  |
| 1.5   | Zagłębienie trzpienia (włącznie z przyrostem po kolejnych 30 minutach badania) |
| 2   | Warstwa asfaltowa  |
| 2.1   | Spadki poprzeczne  |
| 2.2   | Równość  |
| 2.3   | Grubość lub ilość materiału  |
| 2.4   | Właściwości przeciwpślizgowe   |
| a) do każdej warstwy próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy) |  |
| b) w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki  |  |

Na etapie oceny jakości wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej podaje się wartości dopuszczalne i tolerancje, w których uwzględnia się: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badań oraz odstępstwa uwarunkowane metodą pracy.

Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej).

#### 6.4.4.1. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek podanych w tablicy 10, w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy.

Tablica 10. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa dla MA

| Kruszywo o wymiarze                      | Liczba wyników badań |              |           |           |            |      |
|--|----------------------|--------------|-----------|-----------|------------|------|
|  | 1                    | 2            | od 3 do 4 | od 5 do 8 | od 9 do 19 | ≥20  |
| <0,063 mm, % (m/m)                       | ±4,5                 | ±3,6         | ±3,2      | ±2,8      | ±2,5       | ±2,2 |
| Od 0,063 mm do 2 mm                      | ±8                   | ±6,1         | ±5,0      | ±4,1      | ±3,3       | ±3,0 |
| >2 mm                                    | ±8                   | ±6,1         | ±5,0      | ±4,1      | ±3,3       | ±3,0 |
| Ziarna grube (mieszanki drobnoziarniste) | -8<br>+5             | -6,7<br>+4,7 | -5,8 +4,5 | -5,1 +4,3 | -4,4 +4,1  | ±4,0 |
| Ziarna grube (mieszanki gruboziarniste)  | -9<br>+5,0           | -7,6<br>+5,0 | -6,8 +5,0 | -6,1 +5,0 | -5,5 +5,0  | ±5,0 |

#### 6.4.4.2. Zawartość lepiszcza

Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem podanych dopuszczalnych odchyłek w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy (tablica 11). Zawartość lepiszcza należy oznaczać wg PN-EN 12697-1 [24].

Tablica 11. Dopuszczalne odchyłki pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości lepiszcza rozpuszczalnego [% (m/m)]

|   |                         |            |
|---|-------------------------|------------|
| Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 | Specyfikacje Techniczne | M-30.01.05 |
|---|-------------------------|------------|

| Rodzaj mieszanki   | Liczba wyników badań |       |           |                         |                          |       |
|--|----------------------|-------|-----------|-------------------------|--------------------------|-------|
|  | 1                    | 2     | Od 3 do 4 | Od 5 do 8 <sup>a)</sup> | Od 9 do 19 <sup>a)</sup> | ≥20   |
| MA   | ±0,5                 | ±0,45 | ±0,40     | ±0,35                   | ±0,3                     | ±0,25 |
| <sup>a)</sup> dodatkowo dopuszcza się maksymalnie jeden wynik, spośród wyników badań wziętych do obliczenia średniej arytmetycznej, którego odchyłka jest większa od dopuszczalnej odchyłki dotyczącej średniej arytmetycznej, lecz nie przekracza dopuszczalnej odchyłki jak do pojedynczego wyniku badania |                      |       |           |                         |                          |       |

#### 6.4.4.3. Temperatura mięknięcia lepiscza

W asfalcie lanym zawierającym asfalt 35/50, oznaczona temperatura mięknięcia wyekstrahowanego lepiscza nie powinna przekroczyć 71 °C.

#### 6.4.4.4. Zagłębienie trzpienia (deformacja trwała)

Zagłębienia trzpienia podczas badania każdej próbki sześcienniej, sporządzonej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może przekroczyć wartości deklarowanej o więcej niż:

- +1,0 mm,
- 0,4 mm.

#### 6.4.5. Badanie wykonanej warstwy asfaltowej

Zakres badań wykonanej warstwy wiążącej z asfaltu lanego obejmuje:

- spadki poprzeczne,
- równość,
- grubość warstwy lub ilość zużytego materiału,
- właściwości przeciwpoślizgowe.

### 6.5. Badania w czasie robót

#### 6.5.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania nawierzchni z asfaltu lanego podano w tablicy 9.

Tablica 9 - Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania nawierzchni z asfaltu lanego.

| Lp. | Wyszczególnienie badań  | Częstotliwość badań.<br>Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej |
|-----|---|---|
|     | Uziarnienie mieszanki mineralnej  | 2 próbki  |
|     | Skład asfaltu lanego  | 1 próbka przy produkcji do 300 Mg,<br>2 próbki przy produkcji ponad 300 Mg  |
|     | Badanie właściwości asfaltu   | dla każdej cysterny   |
|     | Badanie właściwości wypełniacza   | 1 na 100 mg   |
|     | Badanie właściwości kruszywa:<br>piasek łamany, kruszywo drobne granulowane<br>grys | 1 na 200 Mg i przy każdej zmianie<br>1 na 500 Mg i przy każdej zmianie      |
|     | Pomiar temperatury składników mieszanki mineralnej dozowanych do mieszalnika        | 1 na godzinę  |
|     | Pomiar temperatury asfaltu lanego   | przy każdym załadunku do kotła transportowego i w czasie wbudowywania       |

#### 6.5.2. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Próbki do badań należy pobrać po wymieszaniu kruszyw, a przed podaniem asfaltu. Krzywa uziarnienia

|            |                         |   |
|------------|-------------------------|---|
| M-30.01.05 | Specyfikacje techniczne | Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 |
|------------|-------------------------|---|

powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce laboratoryjnej.

#### **6.5.3. Skład mieszanki asfaltu lanego**

Badanie to polega na wykonaniu ekstrakcji według Zeszytu 64 z 2002 r. pobranej próbki asfaltu lanego. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną, z tolerancją wg punktu 5.2.2 niniejszej specyfikacji.

#### **6.5.4. Badanie właściwości asfaltu**

Dla każdej cysterny Wykonawca powinien określić właściwości asfaltu podane w pkt. 2.2, tablica 1. (Lp. 1 i 3). Pozostałe właściwości można przyjmować wg atestu producenta.

#### **6.5.5. Badanie właściwości wypełniacza**

Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza Wykonawca powinien określić właściwości podane w pkt. 2.3, tablica 2. (Lp. 1 i 3). Pozostałe właściwości można przyjmować wg atestu producenta.

#### **6.5.6. Badanie właściwości kruszywa**

Badania powinny obejmować właściwości określone w :

- pkt. 2.4.1, tablica 3, dla piasku naturalnego i łamanego,
- pkt. 2.4.2, tablica 4, dla kruszywa drobnego granulowanego,
- pkt. 2.4.3, tablica 5, dla gysu.

Właściwości kruszywa określone w tablicach można, za zgodą Inżyniera, przyjmować wg atestu producenta.

#### **6.5.7. Pomiar temperatury składników dozowanych do mieszalnika otaczarki**

Pomiar polega na dokonaniu odczytu temperatury na skali odpowiedniego termometru, zamontowanego na otaczarce.

Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w pkt. 5.

Określenie penetracji asfaltu lanego – 1 raz dziennie.

#### **6.5.8. Pomiar temperatury asfaltu lanego**

Pomiar temperatury asfaltu lanego powinien być dokonywany:

- po załadunku do kotła transportowego (w przypadku produkcji w kotle stałym lub otaczarce),
- w czasie wbudowywania w nawierzchnię.

Pomiar należy wykonywać przy użyciu termometru (bimetalicznego, elektronicznego itp.) z dokładnością  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ .

Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w pkt. 5.

### **6.6. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości nawierzchni z asfaltu lanego**

Równość i grubość warstwy

Nierówności poprzeczne nawierzchni należy mierzyć 4-metrową łatą. Nierówności nie mogą przekraczać 5 mm.

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi wykonanej warstwy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać  $\pm 1$  cm.

Grubość warstwy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż  $\pm 10$  %.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania złącz podłużnych i poprzecznych polega na oględzinach zewnętrznych. Złącza powinny być dobrze związane i zatarte.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego warstwy nawierzchni należy wykonać przez oględziny na całej długości wykonanego odcinka.

Wygląd zewnętrzny warstwy powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

|   |                         |            |
|---|-------------------------|------------|
| Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 | Specyfikacje Techniczne | M-30.01.05 |
|---|-------------------------|------------|

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) określonej grubości warstwy ochronnej z asfaltu lanego

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

### 8.2. Dokumenty odbioru robót

Do odbioru częściowego lub końcowego robót Wykonawca przedłoży Inspektorowi Nadzoru następujące dokumenty:

- dokumentację projektową
- recepty mieszanek i ustalenia technologiczne
- księgi obmiaru robót i dziennik budowy
- wyniki badań kontrolnych i oznaczeń laboratoryjnych
- sprawozdanie techniczne (zakres i lokalizacja robót, wykaz zmian w stosunku do tych zmian, uwagi dotyczące warunków realizacji, termin rozpoczęcia i zakończenia robót)
- inne dokumenty wymagane w kontrakcie przez odbierającego
- dokumentację powykonawczą

### 8.3. Odstępstwo od wymagań

Inspektor Nadzoru ocenia jakość robót na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów oraz po wnikliwej ocenie wizualnej wykonanych robót.

Jeżeli wg oceny Inspektora Nadzoru, wykonane roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego lub zakresu robót nie są gotowe do odbioru, odbierający w porozumieniu z Wykonawcą wyznacza ponowny termin odbioru.

Podstawowym dokumentem dokonania odbioru jest protokół.

Wszystkie uzgodnione roboty poprawkowe i uzupełniające powinny zostać spisane i potwierdzone przez obie strony. Wszystkie zmiany dotyczące rodzaju, ilości i technologii mogą zostać uznane tylko po uprzedniej pisemnej zgodzie Inspektora Nadzoru.

W razie niedotrzymania wartości dopuszczalnych:

- grubości warstwy,
- ilości zużytego materiału,
- składu mieszanki mineralnej,
- zawartości lepiszcza,
- równości,

Inspektor Nadzoru może o ile to możliwe nakazać usunąć wady lub może dokonać potrąceń za wady z wynagrodzenia Wykonawcy.

### 8.4. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- podłoże przygotowane do ułożenia warstwy wiążącej,
- ułożona warstwa wiążąca.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz ST.

|            |                         |   |
|------------|-------------------------|---|
| M-30.01.05 | Specyfikacje techniczne | Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 |
|------------|-------------------------|---|

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- opracowanie recepty laboratoryjnej mieszanki mineralno-asfaltowej,
- zakup, załadunek, transport i składowanie na budowie niezbędnych materiałów,
- zakup i dostarczenie pozostałych czynników produkcji,
- prace pomiarowe,
- przygotowanie (oczyszczenie) podłoża (izolacji lub warstwy wiążącej),
- wykonanie warstwy wiążącej lub ścieralnej określonej grubości,
- wykonanie złączy,
- wykonanie badań kontrolnych wg pktu 6,
- oczyszczenie terenu robót.

Wykonanie uszczelnienia przy krawężniku, wpustach i sączkach płatne jest wg właściwych odpowiednich specyfikacji.

### 9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą OST obejmuje:

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

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- |                 |  |
|-----------------|--|
| 1. D-M-00.00.00 | Wymagania ogólne   |
| 2. M-15.02.03   | Izolacja płyty pomostu obiektu mostowego z papy termozgrzewalnej |
| 3. M-16.01.01   | Wpust mostowy żeliwny  |
| 4. M-16.01.03a. | Odwodnienie izolacji pomostu obiektu mostowego                   |
| 5. M-19.01.01   | Krawężnik mostowy kamienny                                       |

### 10.1. Normy

- |     |                  |   |
|-----|------------------|---|
| 6.  | PN-EN 932-3:1999 | Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego.   |
| 7.  | PN-EN 933-1:2000 | Badania geometryczne właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania.  |
| 8.  | PN-EN 933-3:1999 | Badania geometryczne właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości.  |
| 9.  | PN-EN 933-4:2001 | Badania geometryczne właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu.   |
| 10. | PN-EN 933-5:2000 | Badania geometryczne właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych. |
| 11. | PN-EN 933-6:2002 | Badania geometryczne właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa.  |
| 12. | PN-EN 933-9:2002 | Badania geometryczne właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym.  |

|   |                         |            |
|---|-------------------------|------------|
| Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 | Specyfikacje Techniczne | M-30.01.05 |
|---|-------------------------|------------|

|     |                     |   |
|-----|---------------------|---|
| 13. | PN-EN 933-10:2002   | Badania geometryczne właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza).       |
| 14. | PN-EN 1097-2:2000   | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie.   |
| 15. | PN-EN 1097-3:2000   | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości.  |
| 16. | PN-EN 1097-4:2002   | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza.                          |
| 17. | PN-EN 1097-5:2001   | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.                          |
| 18. | PN-EN 1097-6:2002   | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości.   |
| 19. | PN-EN 1097-7:2001   | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna.                                    |
| 20. | PN-EN 1097-8:2002   | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia.   |
| 21. | PN-EN 12591:2010    | Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych   |
| 22. | PN-EN 1367-3:2002   | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania. |
| 23. | PN-EN 1744-1:2000   | Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna.  |
| 24. | PN-EN 12697-1:2005  | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego                         |
| 25. | PN-EN 1367-6:2008   | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działania czynników atmosferycznych – Część 6: Mrozoodporność w obecności soli                          |
| 26. | PN-EN 12697-36:2005 | Mieszanki mineralno-asfaltowe_Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych                  |
| 27. | PN-EN 13108-21:2008 | Mieszanki mineralno-asfaltowe-Wymagania-Część 21:Zakładowa Kontrola Produkcji   |
| 28. | PN-EN 13108-20:2008 | Mieszanki mineralno-asfaltowe-Wymagania-Część 20:Badanie typu   |
| 29. | PN-EN 12697-11:2009 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Oznaczanie powinowactwa pomiędzy kruszywem i asfaltem      |
| 30. | PN-EN 13808:2010    | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych   |
| 31. | PN-EN 1427:2009     | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścieni i Kula  |
| 32. | PN-EN 1426:2009     | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą  |
| 33. | PN-EN 12607-1:2009  | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT                                   |
| 34. | PN-EN 12607-3:2010  | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na starzenie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 3: Metoda RFT                                       |
| 35. | PN-EN ISO 2592:2008 | Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda  |
| 36. | PN-EN 14023:2009    | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady klasyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami  |
| 37. | PN-EN 13043:2004    | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.            |



|            |                         |   |
|------------|-------------------------|---|
| M-30.01.05 | Specyfikacje techniczne | Przebudowa drogi krajowej nr 12 w granicach miasta Leszna<br>Remont przejścia podziemnego pod drogą krajową nr 12<br>przy Szkole Podstawowej nr 7 |
|------------|-------------------------|---|

- |     |                    |  |
|-----|--------------------|--|
| 38. | PN-EN 13179-1:2002 | Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą pierścienia delta i kuli. |
| 39. | PN-EN 13179-2:2002 | Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna.                       |
| 40. | PN-EN 12606-1:2009 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe-Oznaczenie zawartości parafiny-Część 1: Metoda destylacyjna                                |
| 41. | PN-EN 12606-2:2002 | Asfalty i produkty asfaltowe-Oznaczenie zawartości parafiny-Część 2: Metoda ekstrakcyjna (oryg.)                         |
| 42. | PN-EN 12596:2009   | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie lepkości dynamicznej metodą próżniowej kapilary                               |
| 43. | PN-EN 12593:2009   | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie temperatury łamliwości Fraassa  |
| 44. | PN-EN 1427:2009    | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie temperatury pięknienia. Metoda Pierścienia i Kula                              |
| 45. | PN-EN 196-2:2006   | Metody badania cementu – Część 2: Analiza chemiczna cementu  |
| 46. | PN-EN 13108-4:2008 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 4: Mieszanka HRA (oryg.)   |
| 47. | PN-EN 12272-1:2005 | Powierzchniowe utrwalenie – Metody badań – Część 1: Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa                  |
| 48. | PN-EN 13108-4:2006 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 4: Mieszanka HRA   |

## 10.2. Inne dokumenty

49. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie, Dz.U. nr 43, poz. 430
50. Wymagania techniczne WT-2 2010 Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych, GDDKiA, Warszawa
51. Wymagania techniczne WT-1 2010 Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych, GDDKiA, Warszawa
52. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych, Dz.U. nr 92, poz. 881