

Nazwa i adres
objektu budowlanego:

**Wymiana dylatacji i warstwy ścieralnej nawierzchni mostu
przez rzekę Narew w miejscowości Wierzbica w km
219+938 drogi krajowej Nr 62**

Nazwa i adres
Zamawiającego:

Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad
ul. Mińska 25, 03-808 Warszawa

Jednostka
projektowa:

REMOST K.M.M.J. RENARD
ul. Umińskiego 5/121
03-983 Warszawa



Rozdział:

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU
ROBÓT BUDOWLANYCH**

Branża:

MOSTY

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
BUDOWLANYCH
WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE**

**M-00.00.00.
ROBOTY MOSTOWE**

Kody CPV

- **45 000000-7 Roboty budowlane**
 - **451 00000-8 Roboty przygotowawcze**
 - **452 00000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej**
 - **4522 0000-5 Roboty inżynieryjne i budowlane**
- **454 00000-1 Roboty Wykończeniowe**

WARSZAWA 2012

SPIS TREŚCI

Najważniejsze oznaczenia i skróty	4
Spis obiektów inżynierskich objętych STWiORB	4
M.01.00.00. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE	5
M.01.02.00. ROBOTY ROZBIÓRKOWE	5
M.01.02.01. Rozbiórka i utylizacja konstrukcji żelbetowych	5
M.01.02.02. Rozbiórka i złomowanie konstrukcji stalowych.....	5
M.01.02.03. Rozbiórka nawierzchni.....	5
M.12.00.00. ZBROJENIE.....	9
M.12.01.00. STAL ZBROJENIOWA.....	9
M.12.01.06. Stal zbrojeniowa BSt500S.....	9
M.15.00.00. IZOLACJE I NAWIERZCHNIE NA OBIEKTACH.....	16
M.15.01.00. IZOLACJE	16
M.15.01.02. Izolacja ustrój nośny - izolacje z pap	16
M.15.03.00. NAWIERZCHNIE	23
M.15.03.01. Nawierzchnia na obiekcie - warstwa ścieralna z SMA	23
M.15.03.02. Nawierzchnia na obiekcie - warstwa wiążąca z asfaltu twardolanego.....	34
M.15.03.04. Nawierzchnia chodnika - żywica	44
M.16.00.00. ODWODNIENIE	48
M.16.01.00. ODWODNIENIE USTROJU NOŚNEGO.....	48
M.16.01.03. Drenaż odwadniający izolację.....	48
M.18.00.00. URZĄDZENIA DYLATACYJNE	52
M.18.01.01. Urządzenia dylatacyjne szczelne jednomodułowe	52
M.18.02.01. Zalewki bitumiczne w szczelinach dylatacyjnych	58
M.19.00.00. ELEMENTY WYPOSAŻENIA.....	60
M.19.01.00. KRAWĘŻNIKI, BALUSTRADY, BARIERKI.....	60
M.19.01.01. Krawężnik mostowy kamienny	60
M.20.00.00. INNE ROBOTY MOSTOWE.....	66
M.20.03.02. Odtworzenie konstrukcji żelbetowej zaprawą niskoskurczową w deskowaniu	66
D.07.03.01. TYMCZASOWA ORGANIZACJA RUCHU.	71

Najważniejsze oznaczenia i skróty

OSTWiORB - Ogólna Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych
STWiORB - Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych
GDDP - Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych
GDDKiA - Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych i Autostrad
PZJ - Program Zapewnienia Jakości
BHP - Bezpieczeństwo i Higiena Pracy

Spis obiektów inżynierskich objętych STWiORB

- **Most na rzece Narew w miejscowości Wierzbica w km 219+938 drogi krajowej Nr 62**

M.01.00.00. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

M.01.02.00. ROBOTY ROZBIÓRKOWE

M.01.02.01. Rozbiórka i utylizacja konstrukcji żelbetowych

M.01.02.02. Rozbiórka i złomowanie konstrukcji stalowych

M.01.02.03. Rozbiórka nawierzchni

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące rozbiórki elementów istniejących obiektów inżynierskich wg podanego spisu obiektów inżynierskich.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej Szczegółowej Specyfikacji mają zastosowanie przy rozbiórce elementów istniejących obiektów inżynierskich.

Roboty rozbiórkowe dotyczą w szczególności:

- konstrukcji betonowych i żelbetowych
- nawierzchni bitumicznej na jezdni
- izolacji z warstwą ochronną
- elementów wyposażenia i bezpieczeństwa ruchu (jak krawężniki, dylatacje, bariery, poręcze, itp.)

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w OSTWiORB „Wymagania ogólne”, pkt. 1.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania podano w STWiORB D-M-.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

2. Materiały

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w STWiORB D-M-.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Rozbiórki elementów obiektów inżynierskich wymagać będą wykonania ogrodzeń zabezpieczających oraz oznakowania prowadzonych robót. Materiały użyte do wykonania powyższych robót winny uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne warunki stosowania sprzętu

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w STWiORB D-M-.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia niegwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót. Sprzęt pozostawia się do uznania Wykonawcy po uzgodnieniu z Inspektorem.

3.2. Zalecenia szczegółowe

Przy mechanicznym wykonywaniu robót rozbiórkowych Wykonawca powinien dysponować następującym, sprawnym technicznie sprzętem:

- sprężarka,
- młoty pneumatyczne
- piły tarczowe
- piły do cięcia betonu
- sprzęt spawalniczy
- frezarki nawierzchni
- ładowarki

Wykonawca powinien dysponować sprzętem do załadunku i wywozu materiałów rozbiórki.

4. Transport

Ogólne warunki transportu podano w STWiORB D-M-.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Elementy pochodzące z rozbiórki można przewozić dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inspektora Nadzoru zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego. Do wywozu gruzu z rozbiórek mogą być użyte samochody samowyładowcze, a do wywozu materiałów z odzysku samochody skrzyniowe.

5. Wykonanie robót

5.1. Wymagania ogólne

5.1.1. Ogólne warunki wykonywania robót podano w STWiORB D-M-.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.1.2. Roboty mogą być wykonywane przy użyciu materiałów i sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru. Użycie materiałów wybuchowych jest niedopuszczalne.

Przewóz i składowanie materiałów z rozbiórki musi być przeprowadzone zgodnie z wymaganiami ustawy o ochronie środowiska. Materiały szkodliwe muszą być poddane utylizacji.

5.2. Projekt technologii i organizacji robót

Wykonawca przedstawi Inspektorowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą Roboty. Projekt Technologii i Organizacji powinien zawierać Projekt Technologiczny Rozbiórek, zawierający:

- technologię rozbiórek przy użyciu rusztowań (jeśli będą używane),
- opracowanie sposobu wywozu elementów,
- opracowanie wytycznych zabezpieczenia i warunków BHP w trakcie prowadzenia robót,
- opracowanie sposobu zabezpieczenia bezpieczeństwa ruchu na przyległych trasach komunikacyjnych,
- opracowanie harmonogramu ogólnego.

5.3. Wykonanie robót przygotowawczych

Przed przystąpieniem do robót należy wykonać niezbędne zabezpieczenia, jak: oznakowanie i ogrodzenie terenu robót. Przy pracach rozbiórkowych i wyburzeniowych mają zastosowanie ogólnie obowiązujące przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy w robotach budowlanych. Do usuwania gruzu należy stosować zsypy (rynny). Zabezpieczyć należy wszystkie znajdujące się w pobliżu rozbieranego obiektu urządzenia takie jak: latarnie, słupy z przewodami itp. przed ewentualnymi uszkodzeniami.

Wszystkie przejścia i przejazdy znajdujące się w zasięgu robót rozbiórkowych powinno się zabezpieczyć lub wytyczyć drogi, a objazdy i obejścia wyraźnie oznakować.

5.4. Kolejność wykonywania robót rozbiórkowych

a) Rozbiórka elementów wyposażenia obiektów (jak krawężniki, itp.)

b) Rozbiórka/frezowanie warstwy ścieralnej i warstwy wiążącej

c) Rozbiórka elementów konstrukcyjnych:

- skucie w obrębie chodników betonu na grubość kap na szerokość około 50cm z każdej strony dylatacji,
- rozkucie krawędzi płyty w obrębie jezdni i chodników na głębokość około 23cm i na szerokość około 30cm,

d) Rozbiórka reszty elementów wyposażenia obiektów (demontaż istniejących profili dylatacyjnych)

5.5. Rozbiórka konstrukcji i elementów wyposażenia

5.5.1. Profile dylatacyjne

Profile dylatacje należy demontować na elementy o długości dostosowanej do możliwości transportu. Cięcie elementów istniejących dylatacji sposobem mechanicznym lub palnikami gazowymi.

5.5.2. Nawierzchnia

Wykonawca zobowiązany jest do usunięcia wszystkich warstw rozbieranej nawierzchni. Wszystkie produkty powstałe przy usuwaniu nawierzchni muszą być odwiezione w miejsce składowania i zutylizowane. Wykonawca zobowiązany jest do zabezpieczenia obiektu i terenu do niego przyległego przed zanieczyszczeniem w wyniku prowadzenia robót. Niedopuszczalne jest zrzucanie produktów rozbiórki na przyległy teren.

5.5.3. Izolacja

Założona technologia usuwania izolacji musi zapewnić całkowite usunięcie wszystkich warstw izolacji łącznie z materiałem gruntującym.

Wszystkie produkty powstałe przy usuwaniu izolacji muszą być odwiezione na składowisko odpadów i poddane utylizacji. Niedopuszczalne jest zrzucanie produktów rozbiórki na przyległy teren.

5.5.4. Krawężniki

Wykonanie robót obejmuje odspojenie elementów krawężnika od podłoża, oczyszczenie odspojonych krawężników i transport z miejsca budowy. Krawężniki do powtórnego wykorzystania należy odtransportować na miejsce składowania uzgodnione i Inspektorem, natomiast resztę na składowisko odpadów i poddać utylizacji.

5.6. Rozbiórka konstrukcji

Przy prowadzeniu robót rozbiórkowych części płyty nośnej, płyt przejściowych, kap chodnikowych, skrzydeł czy ścianek zapleczych przyczółka należy stosować rusztowania zabezpieczające przed spadaniem gruzu na teren położony pod obiektami oraz podesty robocze. Prace rozbiórkowe powinny być prowadzone sposobem wyburzenia młotami pneumatycznymi lub elektrycznymi względnie, gdy zezwalają na to warunki lokalne, sposobem hydrodynamicznym, bez stosowania robót strzałowych.

Ustrój niosący monolityczny powinien być dzielony na mniejsze elementy np. przez cięcie piłami do betonu i zdejmowany na poziom terenu lub bezpośrednio na środki transportowe przy pomocy dźwigów.

Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania przepisów BHP, a w szczególności:

zabezpieczyć teren przed osobami postronnymi (ogrodzenia, znaki ostrzegawcze), zapoznać pracowników ze sposobem wykonywania prac i ewentualnymi zagrożeniami, zaopatrzyć pracowników w potrzebny sprzęt ochronny (hełmy, okulary, rękawice, szelki do prac na wysokości itp.).

5.7. Materiały z rozbiórek

Materiały z rozbiórek stanowią własność Wykonawcy. Złom i gruz z rozbiórek (ceglany, betonowy i żelbetowy) nieprzydatny bezpośrednio po rozbiórce należy wywieźć na składowisko odpadów i poddać utylizacji. Koszty utylizacji pokrywa Wykonawca. Elementy do ponownego wykorzystania (wskazane przez Inspektora Nadzoru) należy odwieźć na miejsce składowe Zamawiającego poza teren budowy.

6. Kontrola jakości robót

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

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu zgodności prowadzenia robót rozbiórkowych z projektem organizacji robót oraz przepisami BHP.

Kontrola jakości wykonanych robót rozbiórkowych (wyburzeniowych) polega na:

- sprawdzeniu kompletności wykonania rozbiórek,
- sprawdzeniu prawidłowości zabezpieczenia i oznakowania prowadzonych robót,
- sprawdzeniu zgodności prowadzenia robót z projektem organizacji i harmonogramem robót oraz Projektami Technologicznymi Rozbiórek,
- sprawdzeniu prawidłowości wykonania ewentualnych pomostów roboczych i podestów zabezpieczających przed spadaniem gruzu,

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne”, pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiaru są:

- rozbiórka konstrukcji betonowych, żelbetowych, krawężników kamiennych w m²,
- demontaż dylatacji w m,
- rozbiórka nawierzchni o gr podanej w Dokumentacji Projektowej w m²

Materiały z rozbiórki przechodzące na własność Wykonawcy podlegają na jego koszt rozdrobnieniu, wywozowi i utylizacji na składowisku odpadów uzgodnionym z Inspektorem.

Koszt utylizacji odpadów ponosi Wykonawca robót.

Część z materiałów rozbiórkowych może być przez Wykonawcę zbyta w punktach skupu surowców wtórnych. Materiały z rozbiórki pozostające do wykorzystania przez Inwestora, podlegają przewiezieniu w stanie nieuszkodzonym na koszt Wykonawcy w miejsce składowania uzgodnione z Inwestorem.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**Wymiana dylatacji i warstwy ścieralnej nawierzchni mostu przez rzekę Narew w miejscowości Wierzbica
w km 219+938 drogi krajowej Nr 62**

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów i oceny wizualnej. Odbiorowi muszą podlegać poszczególne etapy prac rozbiórkowych. Inspektor potwierdza wykonanie prac wpisem do Dziennika Budowy.

9. Podstawa płatności

- Ogólną podstawę płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.
 - Cena wykonania robót obejmuje
 - prace przygotowawcze,
 - montaż i demontaż rusztowań pomocniczych,
 - projekty technologiczne, PZJ,
 - rozbiórkę poszczególnych asortymentów,
 - usunięcie istniejących krawężników na długości około 1,0 m z obu stron każdej dylatacji,
 - rozebranie-frezowanie warstwy ścieralnej na długości obiektu,
 - rozebranie-frezowanie warstwy wiążącej nawierzchni z obu stron dylatacji na szerokości 1,0m licząc od osi dylatacji,
 - skucie w obrębie chodników betonu na grubość kap na szerokość około 50cm z każdej strony dylatacji,
 - rozkucie krawędzi płyty w obrębie jezdni i chodników na głębokość około 23cm i na szerokość około 30cm,
 - demontaż istniejących profili dylatacyjnych,
 - ograniczenie lub zapobieganie pyleniu podczas prac rozbiórkowych,
- Załadunek i odtransportowanie materiałów odpadowych pochodzących z rozbiórki na składowisko
Wykonawcy zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

10. Przepisy związane

10.1 Normy

Nie występują.

10.2. Inne dokumenty

1. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28.03.1972 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano – montażowych i rozbiórkowych (Dz.U. Nr 13 poz. 93 z 1972 z późniejszymi zmianami.).
2. Ustawa o odpadach z dnia 24 kwietnia 2001 r. (Dz.U. Nr 62 z 2001 r.).

M.12.00.00. ZBROJENIE

M.12.01.00. STAL ZBROJENIOWA

M.12.01.06. Stal zbrojeniowa BSt500S

1. Wstęp

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zbrojenia elementów żelbetowych obiektów inżynierskich wg podanego spisu obiektów inżynierskich.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy zbrojeniu stalą gatunku RB500W / BSt500S (odpowiadającą stali klasy A-IIIIN wg PN-91/S-10042 oraz spełniającą wymogi dla klasy B wg kryterium ciągliwości wg PN-EN 1992-1:2005 i PN-EN 1992-2:2006) wszystkich elementów obiektów.

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie Robót związanych z:

- przygotowaniem zbrojenia,
- montażem zbrojenia,
- kontrolą jakości Robót i materiałów.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i OSTWiORB „Wymagania ogólne”, pkt 1.4.

1.4.2. Pręty stalowe wiotkie - pręty stalowe o przekroju kołowym żebrowane o średnicy do 40mm.

1.4.3. Partia wyrobu – wiązka drutów tego samego gatunku o jednakowej średnicy nominalnej, pochodząca z jednego wytopu.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne”, pkt 5.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonanie robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB, normami i poleceniami Inspektora Nadzoru.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne”, pkt 2.

2.2. Klasa i gatunek stali zbrojeniowej

Do zbrojenia betonu należy stosować okrągłą, żebrowaną stal gatunku RB500W/BSt500S wg PN-ISO 6935-2:1998, odpowiadającą stali klasy A-IIIIN wg PN-91/S-10042. Dla stosowanej stali Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z Polską Normą lub Aprobatacją Techniczną.

2.3. Własności mechaniczne i technologiczne stali

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy stosować pręty okrągłe, żebrowane gatunku RB500W/ BSt500S o następujących parametrach:

- | | |
|---|------------------------------|
| – średnica pręta w mm | 8÷32, |
| – granica plastyczności R_e (min) w MPa | 500, |
| – wytrzymałość na rozciąganie R_m (min) w MPa | 550, |
| – wytrzymałość charakterystyczna w MPa | 490, |
| – wytrzymałość obliczeniowa w MPa | 375. |
| – wydłużenie (min) A5 w % | 10, |
| – zginanie do kąta 60° | brak pęknięć i rys w złączy. |

2.4. Wady powierzchniowe

Powierzchnia prętów powinna być bez pęknięć, pęcherzy i naderwań.

Na powierzchni czołowej prętów niedopuszczalne są pozostałości jamy usadowej, rozwarstwienia i pęknięcia widoczne nieuzbrojonym okiem. Wady powierzchniowe, takie jak rysy, drobne łuski i zawalcowania, wtrącenia niemetaliczne, wżery, wypukłości, wgniecenia, zgorzeliny i chropowatości są dopuszczalne, jeśli nie przekraczają 0,5mm dla prętów o średnicy nominalnej do 25mm, zaś 0,7mm dla prętów o większych średnicach.

2.5. Odbiór stali na budowie

Pręty stalowe do zbrojenia betonu powinny odpowiadać wymaganiom PN-ISO 6935-2:1998.

Przeznaczona do odbioru na budowie partia prętów musi być zaopatrzona w atest, w którym ma być podane:

- nazwa wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu wg PN-H-93215,
- numer wytopu lub numer partii,
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny według analizy wytopowej,
- masa partii,
- rodzaj obróbki cieplnej.

Na przywieszkach metalowych przymocowanych do każdej wiązki prętów lub kręgu prętów (po dwie do każdej wiązki) muszą znajdować się następujące informacje:

- znak wytwórcy,
- średnica nominalna,
- znak stali,
- numer wytopu lub numer partii,
- znak obróbki cieplnej.

Nie dopuszcza się do odbioru stali bez świadectw jakości, przywieszek identyfikacyjnych oraz stali, która przy oględzinach zewnętrznych wykazuje wady powierzchniowe w postaci pęcherzy, naderwań, rozwarstwień i pozostałości jamy usadowej.

2.6. Drut montażowy

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego tzw. wiązałkowego. Średnicę drutu wiązałkowego należy dostosować do średnicy prętów głównych w złączu.

2.7. Podkładki dystansowe

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych wyłącznie z betonu. Podkładki dystansowe muszą być przymocowane do prętów.

2.8. Elektrody do spawania zbrojenia

Do spawania prętów zbrojeniowych można stosować elektrody rutyłowe średnio otulone ER146 lub E432R11 odpowiadające wymaganiom normy PN-M-69433.

2.9. Magazynowanie stali zbrojeniowej

Stal zbrojeniowa powinna być magazynowana pod zadaszeniem w przegrodach lub stojakach z podziałem wg wymiarów i gatunków. Stal nie powinna być w bezpośrednim kontakcie z gruntem, powinna być chroniona przed wpływem warunków atmosferycznych, czynnikami korozyjnymi i zanieczyszczeniami.

2.10. Badanie stali na budowie

Zgodnie z PN-63/B-06251 badaniu stali na budowie należy poddać każdą osobną partię stali nie większą od 60 ton. Z każdej partii należy pobrać po 6 próbek do badania na zginanie i 6 próbek do określania granicy plastyczności. Stal może być przeznaczona do zbrojenia tylko wówczas, jeśli na próbkach zginanych nie następuje pęknięcie lub rozwarstwienie. Jeżeli rzeczywista granica plastyczności jest niższa od deklarowanej lub żądanej - stal badana może być użyta tylko za zezwoleniem Inspektora Nadzoru.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne”, pkt 3.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia niegwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót. Sprzęt używany przy przygotowaniu i montażu zbrojenia wiotkiego w konstrukcjach mostowych powinien spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym. W szczególności wszystkie rodzaje sprzętu jak: gietarki, prostowarki, zgrzewarki, spawarki powinny być sprawne oraz posiadać fabryczną gwarancję i instrukcję obsługi.

Wymiana dylatacji i warstwy ścieralnej nawierzchni mostu przez rzekę Narew w miejscowości Wierzbica w km 219+938 drogi krajowej Nr 62

Sprzęt powinien spełniać wymagania BHP, jak przykładowo osłony zębatych i pasowych urządzeń mechanicznych. Miejsca lub elementy szczególnie niebezpieczne dla obsługi, powinny być specjalnie oznaczone. Sprzęt ten powinien podlegać kontroli osoby odpowiedzialnej za BHP na budowie. Osoby obsługujące sprzęt powinny być odpowiednio przeszkolone.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne”, pkt 4. Stal zbrojeniowa powinna być przewożona odpowiednimi środkami transportu, żeby uniknąć uszkodzeń i trwałych odkształceń. Szczególną uwagę należy zwrócić na siatki zbrojeniowe w trakcie ich podnoszenia i montażu.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne”, pkt 5.

Roboty zbrojeniowe należy wykonać zgodnie z zasadami podanymi w PN-63/B-06251.

Wykonawca na własny koszt wykona projekt roboczy robót zbrojeniowych, w którym zostaną określone m.in. miejsca zakładów prętów i długości prętów, konieczne do wykonania zbrojenia w wytwórni.

5.2. Przygotowanie zbrojenia

5.2.1. Oczyszczenie powierzchni zbrojenia

Pręty i walcówkę przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu

i błota. Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną należy opalać np. lampami lutowniczymi, aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń. Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody, należy zmyć wodą słodką. Stal pokrytą łuszczącą się rdzą i zabłoconą, oczyszcza się szczotkami drucianymi ręcznie lub mechanicznie lub też przez piaskowanie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabrudzoną można zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody.

Możliwe są również inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej akceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Czyszczenie prętów powinno być dokonywane metodami niepowodującymi zmian we właściwościach technicznych stali ani późniejszej ich korozji.

5.2.2. Przygotowanie zbrojenia

Pręty stalowe użyte do wykonania wkładek zbrojeniowych powinny być wyprostowane. Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 4mm. W przypadku stwierdzenia krzywizn w prętach stali zbrojeniowej należy ją prostować. Cięcie i gięcie stali zbrojeniowej należy wykonywać ręcznie lub mechanicznie. Dopuszczalna różnica długości pręta liczona wzdłuż jego osi od odgięcia do odgięcia, w stosunku do podanych na rysunku nie powinna przekraczać 10mm.

Kształty i rozmieszczenie prętów zbrojeniowych powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z równoczesnym zachowaniem postanowień normy PN-91/S-10042.

Minimalne średnice trzpieni używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia dla poszczególnych gatunków stali podaje tabela nr 23 normy PN-91/S-10042. Walcówki i prętów nie należy zginać w strefie zgrzewania lub spawania. Minimalna odległość spoin od krzywizny odgięcia powinna wynosić 10d. Na zimno, na budowie można wykonywać odgięcia prętów o średnicy $d \leq 12\text{mm}$. Pręty o średnicy $d > 12\text{mm}$ powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

W miejscach zagięć i załamań elementów konstrukcji, w których zagięciu ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego, należy stosować średnicę zagięcia równą co najmniej 20d. Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i prętów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków. Należy zwrócić szczególną uwagę, przy odbiorze haków i odgięć prętów, na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

5.2.3 Montaż zbrojenia

5.2.3.1. Warunki ogólne

Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwić jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton. Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie. Niedopuszczalne jest chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkielecie zbrojeniowym.

W konstrukcję można wbudować stal pokrytą co najwyżej nalotem niełuszczącej się rdzy.

Wymiana dylatacji i warstwy ścieralnej nawierzchni mostu przez rzekę Narew w miejscowości Wierzbica w km 219+938 drogi krajowej Nr 62

Nie można wbudowywać stali zatłuszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zabłoconej i oblodzonej, stali, która była wystawiona na działanie słonej wody.

Układanie zbrojenia bezpośrednio na deskowaniu i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne.

Pręty zbrojeniowe układane w deskowaniu powinny być podparte i przymocowane do betonowych przekładek dystansowych, o wymiarach zapewniających właściwą otulinę, zgodną z Dokumentacją Projektową.

5.2.3.2. Łączenie prętów

Pręty zbrojeniowe powinny być łączone zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej przez spawanie lub na zakład z wiązaniem drutem. Spawanie powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami PN-91/S-10042. W przypadku stosowania drutu wiązałkowego, a do łączenia prętów o średnicy do 12mm, należy stosować drut o średnicy 1mm, do łączenia prętów o średnicy powyżej 12mm, należy stosować drut o średnicy 1,5mm.

Przy łączeniu prętów za pomocą spawania dopuszcza się następujące rodzaje połączeń:

- czołowe, elektryczne, oporowe,
- nakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym,
- nakładkowe spoiny jednostronne-łukiem elektrycznym,
- zakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym,
- zakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym,
- czołowe, wzmocnione spoinami bocznymi z blachą półkolistą,
- czołowe, wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem,
- zakładkowe, wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem,
- czołowe, wzmocnione dwustronną spoiną z mniejszym bokiem płaskownika.

Wymiary spoin i nośności połączeń spawanych należy przyjmować wg p. 12.7 normy PN-91/S-10042.

Miejsca spawania powinny być położone poza odcinkami krzywizn prętów. Minimalna odległość spoin od krzywizny odgięcia powinna wynosić 10d.

Do zgrzewania i spawania prętów mogą być dopuszczeni jedynie spawacze wykwalifikowani, mający odpowiednie uprawnienia.

Dopuszcza się łączenie na zakład bez spawania (wiązanie drutem) pojedynczych prętów prostych, prętów z hakami oraz zbrojenia wykonanego z drutów w postaci pętlic. Długości zakładów w połączeniach zbrojenia należy obliczać

w zależności od ilości łączonych prętów w przekroju oraz ich wymaganej długości kotwienia wg normy PN-91/S-10042 p.12.8.

5.2.3.3. Kotwienie prętów

Rodzaje i długości kotwienia prętów w betonie w zależności od rodzaju stali i klasy betonu należy obliczać wg normy PN-91/S-10042 p. 12.6.

5.2.3.4. Skrzyżowania prętów

Pręty zbrojenia należy łączyć w sposób określony w Dokumentacji Projektowej

Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem wiązałkowym, zgrzewać lub łączyć specjalnymi zaciskami. Drut wiązałkowy, wyżarzony o średnicy 1mm, używa się do łączenia prętów o średnicy do 12mm, przy średnicach większych należy stosować drut o średnicy 1,5mm.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne”, pkt 6.

6.2. Badanie stali zbrojeniowej

Kontrola jakości Robót wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu jakości materiałów, zgodności z Dokumentacją Projektową oraz podanymi powyżej wymaganiami. Zbrojenie podlega odbiorowi jak dla robót zanikających.

Przy odbiorze stali dostarczonej na budowę każdorazowo zgodnie z normą PN-H-93215 należy sprawdzić:

- zgodność zamówienia materiału z przywieszkami i atestami stali
- stan powierzchni prętów
- wymiary przekroju poprzecznego i długości prętów

A także, dla partii stali (poszczególnych średnic) wbudowywanej w podpory i ustrój nośny, po komisyjnym pobraniu próbek, Wykonawca zleci do jednostki badawczej wykonanie badania:

- sprawdzenie masy (kg/m)
- granicy plastyczności R_e (MPa)

- wytrzymałości na rozciąganie R_m (MPa)
- wydłużenia A_5 (%)
- zginania na zimno

W przypadku wątpliwości lub wyników badań odbiegających od normy, należy zlecić badanie składu chemicznego dla analizy kontrolnej wg PN-81/H-04006 lub odesłać partię stali z budowy.

Na etapie wykonywania zbrojenia sprawdzeniu podlegają:

- zgodność gatunków stali, średnic, prostość prętów
- zgodność kształtów i wymiarów z Dokumentacją Projektową
- oględziny powierzchni w miejscach gięcia prętów
- czystość zbrojenia (brak zardzy, rdzy, błota, miejsc zatłuszczonych)
- poprawność montażu w deskowaniach (wg p.5 STWiORB)

Zmontowane zbrojenie podlega odbiorowi końcowemu z wpisem do Dziennika Budowy zgodnie z p. 8. STWiORB.

Jakość prętów należy ocenić pozytywnie, jeżeli wszystkie badania odbiorcze dadzą wynik pozytywny.

Niezależnie od tolerancji podanych poniżej obowiązują następujące wymagania:

- dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%,
- liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym przęcie nie może przekraczać 25% ogólnej ich liczby na tym przęcie,
- różnica w rozstawie między prętami głównymi nie powinna przekraczać $\pm 0,5$ cm,
- różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać ± 2 cm.

Tolerancje cięcia, gięcia i montażu zbrojenia powinny spełniać wymagania podane poniżej:

Parametr	Zakres tolerancji	Dopuszczalna odchyłka
Długość po przycięciu (L-długość pręta wg Dokumentacji Projektowej)	dla $L \leq 6,0$ m dla $L > 6,0$ m	± 20 mm ± 30 mm
Miejsce odgięcia (w stosunku do wymagań Dokumentacji Projektowej)	dla $\leq 0,5$ m dla $0,5 < L \leq 1,5$ m dla $L > 1,5$ m	± 10 mm ± 15 mm ± 20 mm
Ułożenie prętów: (w stosunku do wymagań Dokumentacji Projektowej)		
a) otulina zbrojenia – zmniejszenie wymiaru		< 5 mm
b) otulina zbrojenia – zwiększenie wymiaru w zależności od całkowitej grubości elementu (h)	dla $h \leq 0,5$ m dla $0,5 < h \leq 1,5$ m dla $h > 1,5$ m	+10 mm +15 mm +20 mm
c) odległość pomiędzy sąsiednimi równoległymi prętami	$a \leq 0,05$ m $0,05 < a \leq 0,20$ m $0,20 < a \leq 0,40$ m $a > 0,40$ m	± 5 mm ± 10 mm ± 20 mm ± 30 mm
d) odchylenia ułożenia prętów zbrojenia w stosunku do wymiarów elementu (b- całkowita grubość lub szerokość elementu)	$b \leq 0,25$ m $0,25 < a \leq 0,50$ m $0,50 < a \leq 1,50$ m $b > 1,5$ m	± 10 mm ± 15 mm ± 20 mm ± 30 mm

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne”, pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiaru są:

1kg (kilogram), 1t stali gatunku RB500W/ BSt500S (klasy A-IIIN).

Do obliczania należności przyjmuje się teoretyczną ilość (kg) zmontowanego zbrojenia tj. łączną długość prętów poszczególnych średnic (w zależności, jak to zostało podane w dokumentacji projektowej danego obiektu z uwzględnieniem lub bez uwzględnienia zakładów przy łączeniu prętów) pomnożoną odpowiednio przez ich masę jednostkową kg/m. Nie dolicza się stali użytej na przekładki montażowe ani drutu wiązałkowego. Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w Dokumentacji Projektowej.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkt. 6 dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami STWiORB. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z STWiORB i przedstawić je do ponownego odbioru.

Odbiór końcowy odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru w Dzienniku Budowy zakończenia Robót zbrojarskich i pisemnego zezwolenia Inspektora Nadzoru na rozpoczęcie betonowania elementów, których zbrojenie podlega odbiorowi.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne”, pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawę płatności stanowi cena jednostkowa za 1kg (kilogram), 1t (tona) stali.

Cena jednostkowa 1 kilograma, 1 tony stali zbrojeniowej obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykonanie projektu roboczego zbrojenia
- oczyszczenie i wyprostowanie prętów zbrojeniowych,
- wygięcie, przycinanie prętów,
- łączenie spawane „na styk” lub „na zakład” oraz montaż zbrojenia przy użyciu drutu wiązałkowego w deskowaniu zgodnie z Dokumentacją Projektową i niniejszą Specyfikacją,
- wykonanie badań i pomiarów,
- budowę i rozbiórkę pomostów roboczych potrzebnych do montażu zbrojenia,
- oczyszczenie terenu robót.

Cena obejmuje stal zużyta na zakłady w przypadku obiektów, dla których tak podaje Dokumentacja Projektowa.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

PN-63/B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
PN-91/S-10042	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
PN-89/H-84023/01	Stal określonego zastosowania. Wymagania ogólne. Gatunki.
PN-EN 10020:1996	Stal. Klasyfikacja
PN-EN 10021:1997	Ogólne techniczne warunki dostaw stali i wyrobów stalowych
PN-EN 10027-1:1994	Systemy oznaczania stali. Znaki stali, symbole główne
PN-EN 10027-2:1994	Systemy oznaczania stali. System cyfrowy
PN-EN 10079:1996	Stal. Wyroby. Terminologia
PN-83/H-84017	Stal niskostopowa trudno rdzewiejąca. Gatunki (zmiany: B1 11/84, B1 1/90, B1 10/91 oraz PN-83/H-84017 Zmiana 4)
PN-86/H-84018	Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki (zmiany: B1 10/88, B1 3/90, B1 10/91, B1 5/92, B1 4/93)
PN-88/H-84020	Stal niskostopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki (zmiany: B1 9-10/90, B1 10/91, B1 4/94)
PN-EN-10088-1:1998	Stal odporna na korozję. Gatunki
PN-EN-10088-3:1999	Stale odporne na korozję. Warunki techniczne dostawy półwyrobów, prętów, walcówki i kształtowników ogólnego przeznaczenia
PN-ISO 6935-1:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie
PN-ISO 6935-1/Ak: 1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju
PN-ISO 6935-2:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane
PN-ISO 6935-2/Ak:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju
PN-89/H-84023.06	Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki (poprawki: PN-ISO-6935-2/Ak:1998/Apl:1999)

**Wymiana dylatacji i warstwy ścieralnej nawierzchni mostu przez rzekę Narew w miejscowości Wierzbica
w km 219+938 drogi krajowej Nr 62**

PN-82/H-93215	Walcówki i pręty stalowe do zbrojenia betonu (zmiana B1 4/84, poprawki: B1 4/91 i B1 8/92)
---------------	--

M.15.00.00. IZOLACJE I NAWIERZCHNIE NA OBIEKTACH

M.15.01.00. IZOLACJE

M.15.01.02. Izolacja ustrój nośny - izolacje z pap

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Organizacji Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji z papy zgrzewalnej o grubości $\geq 0,5\text{cm}$ dla obiektów inżynierskich wg podanego spisu obiektów inżynierskich.

1.2. Zakres robót objętych STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy wykonaniu i odbiorze izolacji płyty pomostowej obiektów inżynierskich wg podanego spisu obiektów inżynierskich.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i OSTWiORB „Wymagania ogólne”.

Asfaltowa papa termozgrzewalna - papa asfaltowa na osnowie z włókniny lub tkaniny technicznej przesyconej i obustronnie powleczonej asfaltem modyfikowanym SBS. Obie powierzchnie papy są zabezpieczone przed sklejeniem w rolce posypką mineralną o odpowiedniej granulacji albo folią z tworzywa sztucznego. Papa termozgrzewalna przyklejana jest do powierzchni konstrukcji mostowej po nadtopieniu jej powierzchni palnikiem gazowym.

Środek gruntujący - preparat asfaltowy lub żywiczny наносzony na powierzchnię budowli przed nałożeniem właściwej izolacji asfaltowej, zwiększający przyczepność izolacji do podłoża.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OSTWiORB „Wymagania Ogólne”.

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

2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w OSTWiORB „Wymagania Ogólne” pkt 2.

2.1. Dane ogólne

Wszystkie zastosowane materiały izolacyjne powinny mieć jeden z poniższych dokumentów: oznakowanie europejskie CE, oznakowanie znakiem budowlanym, deklarację zgodności z PN lub PN-EN lub Aprobate Techniczną oraz instrukcję stosowania danego materiału izolacyjnego obejmującą:

- rodzaj i wymagania jakie powinno spełniać podłoże na którym układana jest izolacja,
- sposób przygotowania podłoża pod ułożenie izolacji,
- rodzaj środka gruntującego zalecanego do gruntowania podłoża oraz wymagania, jakim powinien odpowiadać środek gruntujący,
- ilość i rodzaj układanych warstw izolacyjnych oraz sposób ich układania,
- sposób łączenia arkuszy papy (wielkość zakładów),
- warunki wykonania warstw nawierzchni na izolacji,
- warunki pogodowe, w jakich dopuszcza się wykonywanie robót izolacyjnych (temperatura podłoża i otoczenia, wilgotność powietrza i podłoża, itp.).

Wybór materiału izolacyjnego musi zostać zaaprobowany przez Inspektora Nadzoru.

2.2. Wymagania dotyczące materiałów

2.2.1. Papa termozgrzewalna

Arkusz papy powinien mieć równomiernie rozłożoną powłokę, posypkę i równe krawędzie. Niedopuszczalne są załamania, dziury, pęcherze i uszkodzenia powstałe na skutek sklejenia papy w rolce. Ponadto papa powinna odpowiadać wymaganiom podanym w poniższej tabeli.

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) – ROBOTY MOSTOWE
**Wymiana dylatacji i warstwy ścieralnej nawierzchni mostu przez rzekę Narew w miejscowości Wierzbica
w km 219+938 drogi krajowej Nr 62**

Tabela 1. Wymagania dla polimeroasfaltowej papy termozgrzewalnej

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymaganie	Badanie wg
1.	Długość arkusz	cm	$L \pm 1,5\% L^{1)}$	PN-B-04615
2	Szerokość arkusza	cm	$S \pm 1,5\% S^{2)}$	PN-B-04615
3.	Grubość arkusza	mm	$\geq 5,0$	Procedura IBDiM Nr PB-TM-02
4.	Grubość warstwy izolacyjnej pod osnową	mm	$\geq 3,0$	Procedura IBDiM Nr PB-TM-02
5.	Giętkość, na wałku średnicy (j)30mm	°C	≤ -15	PN-B-04615
6.	Prześlakliwość	MPa	$\geq 0,5$	PN-B-04615
7.	Nasiakliwość	% (m/m)	≤ 1	PN-B-04615
8.	Siły zrywające przy rozciąganiu ³⁾ - wzdłuż - w poprzek	N N	≥ 500 ≥ 500	PN-B-04615
9.	Wydłużenie przy zerwaniu ³⁾ - wzdłuż - w poprzek	% %	≥ 30 ≥ 30	PN-B-04615
10.	Siła zrywająca przy rozdzielaniu ³⁾ - wzdłuż - w poprzek	N N	≥ 150 ≥ 150	Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-05
11.	Przyczepność do podłoża betonowego ³⁾ - metodą „pull-off” - metodą ścinania	MPa N	$\geq 0,4$ ≤ 500	Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-06 Nr PB-TM-022
12.	Przyczepność warstwy wiążącej nawierzchni do izolacji	MPa	$\geq 0,5$	Procedura badawcza IBDiM
13.	Odporność na działanie podwyższonej temperatury, 2 h	°C	≥ 100	PN-B-04615
Wymagania wobec polimeroasfaltu wytopionego z papy zgrzewalnej				
14.	Temperatura mięknięcia wg metody PiK	°C	≥ 110	PN-EN 1427
15.	Temperatura łamliwości według Fraassa	°C	≤ -22	PN-C-04130

L - długość arkusza papy wg producenta

S - szerokość arkusza papy wg producenta

Oznaczenie należy wykonać w temperaturze (20±2)°C

Polimeroasfaltowa papa zgrzewalna musi być odporna na temperaturę układanej warstwy wiążącej z asfaltu
twardolanego tj. 250°C

2.2.2. Środki gruntujące

Zgodnie z zaleceniami producenta, dla danego materiału rolowego, należy stosować asfaltowy lub żywiczny
środek gruntujący.

Właściwości wymagane dla środków gruntujących podano w tabelach 2 i 3.

Tabela 12. Wymagania wobec asfaltowego środka gruntującego

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Metoda badań według
1.	Wygląd zewnętrzny	-	Spełnia ¹⁾	PN-B-24620
2.	Konsystencja robocza	-	Spełnia ²⁾	PN-B-24620
3.	Zdolność wysychania	h	≤ 12	PN-B-24620
4.	Zawartość wody	%	$\leq 0,5$	PN-C-04523
5.	Sedymentacja	%	$\leq 1,0$	Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-X7
6.	Lepkość, czas wypływu kubek Nr 4	s	$\eta \pm 5\% \eta$	PN-EN ISO 2431

Środek gruntujący powinien być jednorodną cieczą barwy czarnej, bez zawiesin osadu i zanieczyszczeń
mechanicznych.

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) – ROBOTY MOSTOWE
**Wymiana dylatacji i warstwy ścieralnej nawierzchni mostu przez rzekę Narew w miejscowości Wierzbica
w km 219+938 drogi krajowej Nr 62**

Środek gruntujący w temperaturze $(20 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ powinien się łatwo rozprowadzać i tworzyć cienką równą błonkę bez pęcherzy.

Tabela 13. Wymagania wobec żywicznego środka gruntującego

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagana wartość	Metoda badań według
1.	Czas zachowania właściwości roboczych w temperaturze 20°C	min.	≥ 20	Procedura badawcza IBDiM Nr TWm-24/97
2.	Gęstość	g/cm^3	$p \pm 5\% p^{1)}$	PN-C-89085.03.
3.	Lepkość	mPas	$\eta \pm 5\% \cdot \eta^{2)}$	PN-C-89085.06.
4.	Twardość Shore'a twardościomierz typu D ³⁾	$^{\circ}\text{ShD}$	≥ 80	PN-C-04238
5.	Przyczepność do podłoża betonowego po utwardzeniu żywicy po badaniu mrozoodporności f 150	MPa MPa	$\geq 1,5 \geq 1,2$	Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-X3
6.	Przyczepność do podłoża stalowego	MPa	$\geq 3,0$	Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-X4

p - gęstość określona przez producenta

η - lepkość określona przez producenta

nie dotyczy żywic impregnujących podłoże i tworzących cienkie powłoki o grubości $\leq 1,5\text{mm}$

3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OSTWiORB "Wymagania ogólne".

Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia niegwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

3.1. Sprzęt do wykonania robót izolacyjnych

Do wykonania robót instalacyjnych należy stosować:

- szczotki, odkurzacze, odkurzacze na wodę, sprężarka z filtrem przeciwolejuwym do oczyszczania podłoża,
- szczotki, wałki, pistolety do nakładania środka gruntującego,
- palniki na propan/butan wielodyszowe z urządzeniem do odwijania izolacji w czasie zgrzewania,
- wałki do dociskania izolacji świeżo zgrzanej.

4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.1. Transport arkuszy papy

Arkusze papy powinny być zwinięte w rolki i owinięte wstęgą papieru lub folii o szerokości co najmniej 60cm.

Na każdym opakowaniu papy należy umieścić etykietę zawierającą dane:

- nazwę i adres producenta,
- oznaczenie,
- datę produkcji i numer partii,
- wymiary arkuszy papy,
- informację o uzyskaniu przez wyrób Aprobaty Technicznej.

Rolki papy należy przechowywać w pomieszczeniach zadaszonych, chroniących przed zawilgoceniem, w miejscu zabezpieczonym przed działaniem promieni słonecznych i z dala od źródeł ciepła. Rolki papy należy ustawiać w pozycji stojącej w jednej warstwie na paletach transportowych. Liczba rolek papy pakowanych na jednej palecie powinna być określona przez producenta. Rolki papy należy przewozić krytymi środkami transportowymi. Powinny być one zabezpieczone dodatkowo listwami przed ewentualnym przesunięciem i uszkodzeniem.

4.2. Transport środka gruntującego

Asfaltowy środek gruntujący powinien być pakowany w szczelnie zamknięte bębny metalowe. Bębny należy magazynować w pozycji stojącej z dala od źródeł ognia i elementów grzejnych, w warunkach zabezpieczających je przed nasłonecznieniem i wpływami atmosferycznymi. Asfaltowy środek gruntujący, pakowany jak wyżej, może być przewożony dowolnymi środkami transportu z zachowaniem przepisów Ministra Transportu dla materiałów klasy Ula -w sprawie bezpieczeństwa ruchu przy przewozie materiałów niebezpiecznych na drogach publicznych. Bębny ze środkiem gruntującym należy ustawiać w pozycji stojącej, ściśle jeden obok drugiego najwyżej w dwóch warstwach, tak aby tworzyły zwartą całość zabezpieczoną dodatkowo listwami przed ewentualnym przesunięciem i uszkodzeniem.

Składniki żywicznego środka gruntującego (żywica i utwardzacz) powinny być pakowane i przechowywane zgodnie z PN-C-81400 w taki sposób, aby na jedno opakowanie żywicy przypadało jedno opakowanie

utwardzacza z zachowaniem proporcji mieszania. Składniki żywiczne należy transportować zgodnie z PN-C-81400 i aktualnie obowiązującymi przepisami transportowymi.

Na każdym opakowaniu środka gruntującego należy umieścić etykietę zawierającą następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji,
- numer partii wyrobu,
- masę netto,
- termin przydatności do użycia,
- informację o uzyskaniu przez wyrób Aprobaty Technicznej IBDiM,
- informację o proporcji mieszania (w przypadku środka żywicznego),
- napis „Ostrożnie z ogniem”.

5. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne” pkt 5.

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

Izolacje powinny być wykonywane zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB.

5.1. Warunki układania izolacji

W trakcie układania izolacji należy stosować się do zaleceń producenta, bezwzględnie powinny być też spełnione poniższe warunki.

Roboty izolacyjne należy wykonywać przy dobrej pogodzie. Niedopuszczalne jest prowadzenie robót podczas opadów deszczu i mżawki, bezpośrednio po opadach oraz w czasie, gdy wilgotność względna powietrza jest większa niż 85%.

Niedopuszczalne jest prowadzenie robót gdy temperatura powietrza jest niższa niż 5°C. Nie należy prowadzić robót izolacyjnych w czasie silnego wiatru.

W pobliżu wykonywanych robót nie mogą być składane żadne materiały sypkie i pyłące.

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

5.2. Podłoże pod izolację

Jeżeli producent w Kartach Technicznych nie podaje inaczej to izolację można układać na betonie po co najmniej 14 dniach od jego ułożenia, gdy dojrzewanie betonu następowało w temperaturze co najmniej 15°C. W przypadku, gdy dojrzewanie betonu następowało w temperaturze niższej, czas oczekiwania przed rozpoczęciem robót izolacyjnych należy odpowiednio wydłużyć. Stopień dojrzłości betonu można oceniać zgodnie z „Zaleceniami dotyczącymi oceny jakości betonu „In-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych”.

Podłoże pod izolację powinno być równe, gładkie, czyste i suche oraz posiadać odpowiednie spadki, zgodnie z Dokumentacją Projektową. Kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania płyty. Spadki poprzeczne - zarówno pod jezdnią jak i na chodnikach nie powinny być mniejsze niż 2%. Powierzchnię płyty powinno się wyrównywać podczas betonowania łatami wibracyjnymi. Odchylenie równości powierzchni zmierzone na łacie długości 4,0 m nie powinno przekraczać 1,0cm. Gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziaren kruszywa itp. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3,0mm lub wgłębienia do 5,0mm, chyba że producent izolacji podaje ostrzejsze warunki. Powierzchnia pod izolację powinna być oczyszczona ze wszystkich części pylistych, złuszczeń, mleczka cementowego i zanieczyszczeń naniesionych podczas budowy. Mleczko cementowe z powierzchni należy usunąć przez groszkowanie, śrutowanie lub piaskowanie. Oczyszczenie powierzchni wykonać należy przez odpylenie sprężonym powietrzem lub odkurzaczami przemysłowymi. Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione masami PC, PCC lub zaprawami niskoskurczowymi. Ewentualne rysy skurczowe w betonie ujawnione po usunięciu mleczka cementowego należy oczyścić i uszczelnić żywicami epoksydowymi. Wytrzymałość betonu podłoża na odrywanie badana metodą „pull-off” powinna wynosić co najmniej 1,5MPa. Przygotowanie podłoża podlega sprawdzeniu i odbiorowi z wpisem do dziennika budowy.

5.3. Gruntowanie podłoża

Jednorazowo można zagruntować tylko taką powierzchnię, która zostanie zaizolowana tego samego dnia.

Powierzchnię zagruntowaną, niezaizolowaną bezpośrednio po wyschnięciu primera, należy ponownie oczyścić i odpylić. Nie dopuszcza się ruchu pieszego po zagruntowanych powierzchniach.

5.3.1. Gruntowanie przy użyciu środka asfaltowego

Wilgotność betonu (2cm poniżej powierzchni) nie może przekraczać 4%.

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

5.3.2. Gruntowanie przy użyciu środka żywicznego.

Przy stosowaniu środka żywicznego istnieje możliwość impregnacji świeżego betonu do kilku godzin po zabetonowaniu płyty, co eliminuje wymóg pielęgnacji.

Do gruntowania należy przystąpić po kilku godzinach od ułożenia betonu, w momencie kiedy można na niego wejść nie pozostawiając śladów. Należy usunąć mleczko cementowe poprzez zmiecenie sztywną szczotką a następnie wetrzeć żywicę w powierzchnię tą samą szczotką (w ilości ok. 0,2 do 0,5 kg/m²). Świeżą żywicę przesypać piaskiem kwarcowym (0,4 - 0,7 mm) w ilości ok. 1 kg na metr kwadratowy.

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

5.4. Układanie izolacji

Układanie izolacji powinno odbywać się zgodnie z instrukcją producenta i aprobatą IBDiM.

Zakład podłużny między dwoma sąsiednimi arkuszami izolacji nie powinien być węższy niż 8 cm, natomiast zakład czołowy między końcami rolek winien wynosić co najmniej 15 cm, chyba że producent poda inaczej.

Układanie izolacji rozpoczynamy od najniższego punktu obiektu posuwając się w górę. W żadnym miejscu grubość hydroizolacji nie powinna przekraczać 3 grubości arkusza.

W trakcie zgrzewania izolacji wytopiona masa bitumiczna powinna rozchodzić się poza obręb arkusza co najmniej 2,0 cm na całej długości podgrzewanej rolki. Należy szczególnie starannie zgrzać izolację z podłożem w miejscach wywinieć papy, wokół wpustów i sączków odwadniających. Po ułożeniu izolacji należy w jak najszybszym terminie położyć zaprojektowaną nawierzchnię asfaltową. Izolacja nie może pozostać na pomoście na okres zimy nieprzykryta nawierzchnią. Nie można dopuścić, aby na powierzchni izolacji występowały fałdy i wybrzuszenia. Powstałe wady wpływające na integralność izolacji, takie jak przebicia, pęcherze, rozerwania powinny zostać naprawione i uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru przed ułożeniem jakiegokolwiek następnej warstwy lub cały system należy wykonać ponownie. Po ułożonej izolacji nie dopuszcza się ruchu technologicznego budowy i transportu materiałów. Przyczepność izolacji do podłoża badana metodą „pull-off” powinna być większa niż 0,4 MPa.

6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.1. Kontrola jakości

Sprawdzeniu jakości robót izolacyjnych podlegają wszystkie fazy i procesy technologiczne w trakcie ich prowadzenia. Ze względu na techniczne znaczenie izolacji, zanikający charakter robót oraz dokumentacyjną formę protokołu konieczny jest stały i bezpośredni nadzór nad robotami personelu technicznego budowy oraz Inspektora Nadzoru.

W trakcie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu należy dokonywać kontroli zwracając szczególną uwagę na:

- sprawdzenie materiałów na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy i innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z powołanymi normami i niniejszą STWiORB ;
- materiały niemające dokumentów stwierdzających ich jakość i budzące pod tym względem wątpliwości, powinny być poddawane badaniom przed ich zastosowaniem, a wynik badań odnotowany w Dzienniku Budowy,
- sprawdzenie równości powierzchni podłoża oraz wytrzymałości na odrywanie,
- sprawdzenie poprawności układania izolacji; każda warstwa izolacji powinna stanowić jednolitą, czystą powłokę przylegającą do powierzchni podkładu lub do uprzednio ułożonej warstwy,
- kontrola jakości ułożonej izolacji i przyczepności do podłoża.

6.2. Opis badań

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową należy przeprowadzać przez porównanie wykonanych robót izolacyjnych z Dokumentacją Projektową i opisem technicznym, wymaganiami niniejszej STWiORB oraz stwierdzenie wzajemnej zgodności za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiaru wymiarów liniowych z dokładnością do 0,5 cm. Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzać na podstawie odnośnych zaświadczeń jakości, zapisów w Dzienniku Budowy i innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz z normą PN-B-04615 oraz Aprobata Techniczną.

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

Sprawdzenie powierzchni podłoża należy przeprowadzać za pomocą łaty o długości 4,0 m, przyłożonej w 3 dowolnie wybranych miejscach na każde 20m² powierzchni podkładu i przez pomiar jego odchylenia od łaty z dokładnością do 1mm na zgodność z wymaganiami pkt 5.3 niniejszej STWiORB.

Sprawdzenie wytrzymałości podłoża na odrywanie wykonywane metodą „pull-off” przy średnicy krążka próbnego $\phi 50\text{mm}$ wg zasady: 1 oznaczenie na 25m² izolowanej powierzchni i min 5 oznaczeń wg PN-B-01814.

Wyniki badań powinny być zgodne z przedstawionymi w pkt. 5.2 niniejszej STWiORB.

Sprawdzenie warunków przystąpienia do robót należy przeprowadzać na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy na zgodność z wymaganiami pkt. 5.1 niniejszej STWiORB.

6.3. Sprawdzenie prawidłowości wykonania robót

Sprawdzenie przylegania izolacji do podkładu należy przeprowadzać wzrokowo i za pomocą młotka drewnianego przez lekkie opukiwanie warstwy izolacji w 3 dowolnie wybranych miejscach na każde 10-20m² powierzchni izolacji. Charakterystyczny głuchy dźwięk świadczy o nie przyleganiu i nie związaniu izolacji z podkładem.

Jeżeli Inspektor tak zadecyduje, należy wykonać niszczące badanie przylegania izolacji do podłoża, w wybranych przez Inspektora Nadzoru punktach. Badanie należy wykonać wg procedury wybranej przez Inspektora Nadzoru. Następnie należy naprawić uszkodzona izolację, wg zaleceń Inspektora Nadzoru.

Sprawdzenie prawidłowości ułożenia środka gruntującego należy przeprowadzać wzrokowo w czasie wykonywania robót, kontrolując stosowanie właściwych materiałów i liczbę ich warstw.

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

6.4. Ocena wyników badań

Jeżeli badania przewidziane w pkt. 6 dadzą wynik dodatni - wykonanie robót izolacyjnych należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej STWiORB. W przypadku, gdyby choć jedno z badań dało wynik ujemny, należy odbierane roboty izolacyjne uznać za niezgodne z wymaganiami niniejszej STWiORB.

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

7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OSTWiORB "Wymagania ogólne" pkt 7.

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1m² (metr kwadratowy) izolowanej powierzchni.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne” pkt 8.

8.1. Odbiór izolacji

Odbiory należy przeprowadzać dla każdej warstwy pokrycia osobno, przy czym sporządza się jeden protokół odbioru izolacji po wykonaniu powłoki izolacyjnej.

W protokole odbioru należy odnotować fakt dokonywania poprawek określając ich rodzaj i miejsce.

Podstawą do odbioru robót izolacyjnych są badania obejmujące:

- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie materiałów,
- sprawdzenie podłoża pod izolację,
- sprawdzenie warunków prowadzenia robót,
- sprawdzenie prawidłowości wykonanych robót.

Do odbioru robót Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć:

- protokoły badań kontrolnych,
- protokoły odbiorów częściowych,
- aprobaty techniczne,
- deklaracje zgodności z Polską Normą,
- posiadane certyfikaty i inne świadectwa jakości materiałów,
- zapisy w Dzienniku Budowy.

9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.1. Cena jednostki obmiarowej

Ceny jednostkowe obejmuje:

- zakupy i koszty zakupu potrzebnych materiałów,
- dostarczenie i koszty dostarczenia potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- przygotowanie, oczyszczenie i zagruntowanie powierzchni betonu,
- ułożenie izolacji zgodnie z niniejszą STWiORB i Dokumentacją Projektową,
- wykonanie badań i pomiarów.

Cena uwzględnia również zakłady, odpady i ubytki materiałowe, ewentualne naprawy oraz oczyszczenie miejsca pracy, jak również wykonanie i rozbiórkę niezbędnych rusztowań i pomostów roboczych.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

PN-EN 535:1993	Farby i lakiery. Oznaczanie czasu wypływu za pomocą kubków wypływowych.
PN-EN 1427	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda Pierścień i Kula.
PN-EN 12593	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury łamliwości metodą Fraassa.
PN-B-01814	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.
PN-B-04615	Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań.
PN-B-10260	Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-C-04523	Oznaczanie zawartości wody metodą destylacyjną.
PN-C-89085/06	Żywice epoksydowe. Metody badań. Oznaczanie lepkości.

10.1. Inne dokumenty

- "Tymczasowe wytyczne układania izolacji z papy zgrzewalnej na pomostach betonowych mostów drogowych", IBDiM, Warszawa, 1986
- Moczko A., Rajski O., Tłuchowski J., Wyszowski A: Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „In-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych". GDDP, Warszawa, 1998r.
- Procedury badawcze IBDiM.

M.15.03.00. NAWIERZCHNIE

M.15.03.01. Nawierzchnia na obiekcie - warstwa ścieralna z SMA

1. Wstęp

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem nawierzchni dla obiektów inżynierskich wg podanego spisu obiektów inżynierskich.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem mieszanki SMA o uziarnieniu 0/12.8 i o grubości wg projektu, wg PN-S-96025 i Zeszytu Nr 68 (Zalecenia wykonywania izolacji z pap zgrzewalnych i nawierzchni asfaltowych na drogowych obiektach mostowych”), IBDiM, Warszawa, 2005, zwanych dalej Zaleceniami jako warstwy ścieralnej na obiektach inżynierskich dla klasy drogi S lub GP, kategorii ruchu KR5

Warstwa wiążąca jest wykonana z asfaltu twardolanego. Wszystkie wymagania dla asfaltu twardolanego zostały podane w specyfikacji M.15.03.02

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami i OSTWiORB „Wymagania ogólne”.

- Mieszanka mineralna (MM) – mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.
- Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA) – mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu lub polimeroasfaltu, wytworzona na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania
- Mieszanka SMA – mieszanka mineralno-asfaltowa o dużej zawartości grysów, zawierająca stabilizator mastyksu, spełniająca wymagania wobec mastyksu grysowego wg PN-S-96025:2000.
- Stabilizator mastyksu – dodatek do mieszanki SMA (np. polimer, włókno celulozowe, mineralne), zapobiegający jej rozsegregowaniu.
- Środek adhezyjny – substancja powierzchniowo czynna dodawana do lepiszcza w celu zwiększenia jego przyczepności do kruszywa.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne”.

2. Materiały

2.1. Warunki stosowania

Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w OSTWiORB „Wymagania Ogólne” pkt 2.

2.2. Kruszywa

Do warstwy ścieralnej z mieszanki SMA należy stosować kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112, kl. I, gat. 1. W mieszance SMA do warstwy ścieralnej zaleca się stosowanie mieszanki grysów o dużej odporności na polerowanie w celu poprawy szorstkości nawierzchni. W mieszance SMA do warstwy ścieralnej nie należy stosować grysów wapiennych i dolomitowych.

Dodatkowo, kruszywo łamane powinno spełniać wymaganie: polerowalność PSV ≥ 50 , badanie wg BS 812:114.

2.3. Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz wapienny, spełniający wymagania określone w PN-S-96504 dla wypełniacza podstawowego.

Przechowywanie wypełniacza powinno być zgodne z PN-S-96504.

2.4 Polimeroasfalt

Wymiana dylatacji i warstwy ścieralnej nawierzchni mostu przez rzekę Narew w miejscowości Wierzbica w km 219+938 drogi krajowej Nr 62

Do wytwarzania mieszanki grysowo-mastyksowej typu SMA przewidzianej do wykonania warstwy ścieralnej należy stosować polimeroasfalt DE 30B lub DE 30C spełniający wymagania zawarte w tablicy 1 i posiadający aprobatę techniczną.

Należy użyć asfaltu modyfikowanego SBS w rafinerii.

Tablica 1. Wymagania dla asfaltów drogowych modyfikowanych polimerami

Lp.	Właściwości	Asfalt DE 30B	Asfalt DE 30C	Badania wg
1	2	3	4	5
1	Penetracja w temperaturze 25°C, 0,1mm	20-45	20-45	PN-EN 1426
2	Temperatura mięknięcia, °C	63	73	PN-EN 1427
3	Temperatura łamliwości, °C, nie więcej niż	-10	-13	PN-EN 12593
4	Ciągliwość w temperaturze 25°C, nie mniej niż	40	40	PN-C-04132
5	Gęstość w temperaturze 25°C, g/cm ³	1,0-1,1	1,0-1,1	PN-C-04004
6	Temperatura zapłonu, °C, nie mniej niż	200	200	PN-EN 2592
7	Nawrót sprężysty w temperaturze 25°C, %, nie mniej niż	50	80	p.31.1 TWT IBDiM 54/97
8	Stabilność			
	– różnica temperatury mięknięcia °C, nie więcej niż	2,0	2,0	p.3.2 TWT
	– różnica penetracji w temp. 25°C, 0,1mm, nie więcej niż	5,0	5,0	p.3.2 TWT
Po odparowaniu				
9	Względna zmiana masy, % m/m, nie więcej niż	1,0	1,0	PN-EN 12607-1
10	Zmiana temperatury mięknięcia			PN-EN 1427
	– wzrost, °C, nie więcej niż	6,5	4,5	
	– spadek, °C, nie więcej niż	2,0	4,0	
11	Zmiana penetracji w 25°C			PN-EN 1426
	– spadek, %, nie więcej niż	40	30	
	– wzrost, %, nie więcej niż	10	10	
12	Ciągliwość w temperaturze 25°C, nie mniej niż.	20	20	PN-C-04132
13	Nawrót sprężysty w temperaturze 25°C, %, nie mniej niż	50	80	p.3.1 TWT

2.5. Stabilizator mastyksu

Jako stabilizator mastyksu mogą być stosowane włókna celulozowe lub inne specjalne materiały posiadające Aprobatę Techniczną IBDiM.

2.6. Środek adhezyjny

Środek adhezyjny użyty do wytworzenia mieszanki SMA powinien posiadać Aprobatę Techniczną IBDiM i być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru na podstawie wyników badań mieszanki.

2.7. Dostawy materiałów

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót zgodnie z ustaleniami określonymi w OSTWiORB „Wymagania ogólne”.

Do obowiązku Wykonawcy należy także zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania mieszanki SMA, aby zapewnić nieprzerwaną pracę otaczarki w trakcie wykonywania dziennej działki roboczej.

2.8. Skropienie warstw bitumicznych

Stosuje się asfaltową emulsję kationową szybko rozpadową o właściwościach zgodnych z „Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99”, IBDiM, Warszawa 1999.

2.8.1. Wymagania dla asfaltowej emulsji kationowej szybko rozpadowej

Asfaltowe emulsje kationowe szybko rozpadowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania dla asfaltowej emulsji kationowej szybko rozpadowej do wykonania skropienia warstw nawierzchni.

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania
		emulsja szybko rozpadowa KI-60
1.	Zawartość lepiszcza, %	58-62
2.	Lepkość wg Englera, °E	3-15
3.	Jednorodność Ø0,063mm, %	< 0,10

4.	Jednorodność Ø0,16mm, %	< 0,25
5.	Sedymентация, %	≤ 5,0
6.	Przyczepność do kruszywa, %	≥ 85
7.	Indeks rozpadu, g/100g	< 90

2.8.2. Składowanie emulsji

Warunki przechowywania nie mogą powodować utraty cech lepiszcza i obniżenia jego jakości. Lepiszczce należy przechowywać w zbiornikach stalowych zabezpieczonych przed dostępem wody i zanieczyszczeniem.

Warunki przechowywania:

- czas składowania emulsji nie powinien przekraczać 3 miesięcy od daty jej produkcji,
- temperatura przechowywania emulsji nie powinna być niższa niż 3°C.

Przy przechowywaniu emulsji asfaltowej należy przestrzegać zasad ustalonych przez producenta.

3. Sprzęt

Wymagania dotyczące sprzętu podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.1. Sprzęt do wykonania warstwy nawierzchni z mieszanki SMA

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy nawierzchni z mieszanki grysowo – mastyksowej (SMA) powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni stacjonarnej o mieszanii cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno – asfaltowych, wyposażonej w dozownik stabilizatora,
- układarek do rozkładania mieszanki mineralno – asfaltowej,
- walców stalowych gładkich średnich, ciężkich lub bardzo ciężkich,
- rozsypywarek kruszywa,
- samochodów samowyładowczych z przykryciem lub termosów.

3.2. Sprzęt do oczyszczenia warstw nawierzchni

Do oczyszczenia warstw nawierzchni należy stosować następujący sprzęt:

- szczotki mechaniczne (zaleca się urządzenia dwuszcotkowe z możliwością odpylania),
- sprężarki,
- zbiorniki z wodą,
- szczotki ręczne,
- lub inny sprzęt zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

3.3. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skraparki wyposażonej w urządzenia pomiarowo-kontrolne pozwalające na sprawdzenie i regulowanie następujących parametrów: temperatury, ciśnienia, obrotów pompy dozującej lepiszcze, prędkości poruszania się skraparki, ilości dozowanego lepiszcza. Skraparka powinna zapewniać rozkładanie lepiszcza z tolerancją ±10 % w stosunku do ilości założonej.

Zbiornik na lepiszcze skraparki powinien być izolowany termicznie tak aby było możliwe zachowanie stałej temperatury lepiszcza. Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwo cechowania skraparki, które należy przedstawić Inspektorowi do aprobaty.

4. Transport

Wymagania dotyczące transportu podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.1. Transport materiałów do wykonania warstwy SMA

4.1.1. Polimeroasfalt

Polimeroasfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w TWT-PAD -2003 IBDiM oraz w aprobacie technicznej.

4.1.2. Wypełniacz

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

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

4.1.3. Kruszywo

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami materiałów.

4.1.4. Mieszanka SMA

Mieszankę SMA należy przewozić samochodami samowyladowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek. Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania. Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy.

4.2. Transport emulsji

Emulsja może być transportowana w cysternach, autocysternach, skraplarkach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny przeznaczone do przewozu emulsji powinny być przedzielone przegrodami na komory o pojemności nie większej niż 1 m³, a każda przegroda powinna mieć wykroje umożliwiające przepływ emulsji. Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu powinny być czyste i nie zawierać resztek innych lepiszczy. Inne warunki powinny być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

5. Wykonanie Robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Projektowanie mieszanki SMA

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inspektorem, Wykonawca dostarczy Inspektorowi do akceptacji projekt składu mieszanki SMA oraz wyniki badań laboratoryjnych i próbki materiałów pobrane w obecności Inspektora Nadzoru.

Projektowanie mieszanki SMA polega na:

- doborze składników mieszanki mineralnej,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- doborze stabilizatora mastyksu.
- doborze środka adhezyjnego.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne, wg tablicy 3.

Tablica 3. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralno – asfaltowej oraz orientacyjne zawartości asfaltu.

Wymiar oczek sit #, mm	Mieszanka mineralna mastyksu grysowego 0/12,8 (dla kategorii ruchu od KR3 do KR6)
16,0	100
12,8	90 ÷ 100
9,6	45 ÷ 60
8,0	35 ÷ 48
6,3	30 ÷ 40
4,0	24 ÷ 32
2,0	17 ÷ 25
(zawartość ziarn > 2,0)	(75 ÷ 83)
0,85	12 ÷ 21
0,42	10 ÷ 20
0,30	10 ÷ 19
0,18	9 ÷ 18
0,15	9 ÷ 17
0,075	8 ÷ 13
Orientacyjna zawartość asfaltu w SMA, % m/m	od 5,5 do 6,8
Zawartość stabilizatora w mieszance SMA, %(m/m) w stosunku do MMA	0,2-1,5
Zawartość środka adhezyjnego w mieszance SMA, %(m/m) w stosunku do asfaltu	0,2-0,9

Skład mieszanki SMA powinien być ustalony na podstawie badań próbek sporządzonych wg metody Marshalla. Mieszanka mineralno-asfaltowa SMA i wykonana z niej warstwa powinna odpowiadać wymaganiom określonym w PN-S-96025:2000 oraz dodatkowym wymaganiom podanym w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania dla mieszanek SMA i wykonanej warstwy SMA

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) – ROBOTY MOSTOWE
**Wymiana dylatacji i warstwy ścieralnej nawierzchni mostu przez rzekę Narew w miejscowości Wierzbica
w km 219+938 drogi krajowej Nr 62**

Lp.	Właściwości	Wymagania
1	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla, zagęszczonych (2×75 uderzeń) w temp. jak w Aprobacie Technicznej, % v/v	≤ 4
2	Moduł sztywności pełzania statystycznego w temperaturze 40 ±1°C, MPa (na etapie projektowania MMA), wg PN-S-96025:2000	≥ 16
3	Moduł zespolony ¹⁾ w temperaturze 10°C przy częstotliwości 10 Hz i odkształceniu 50 μmm/mm, MPa, nie mniej niż,	12 500
4	Odporność na zmęczenie ¹⁾ : odkształcenie ϵ_6 po 10 ⁶ cyklach obciążeń w temperaturze 10°C i częstotliwości 10 Hz, μmm/mm, nie mniej niż	130
5	Odporność na koleinowanie w temperaturze 60°C, po 10 000 cykli ¹⁾ , próbka laboratoryjna o grubości 5 cm %, wg prPN-EN 12697-22 (duży koleinomierz)	≤ 15
6	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, wg PN-S-96025:2000, % nie mniej niż	98,0
7	Wolna przestrzeń w warstwie przed dopuszczeniem ruchu, wg PN-S-96025:2000, % (v/v)	≤ 6,0
8	Wodoodporność: spadek wytrzymałości na rozciąganie pośrednie (ITSR) wg PrPN-EN 12697-12, % ³⁾	≥ 90
1) na etapie projektowania MMA		
2) próbki Marshalla zagęszczone 25 uderzeń/stronę		

5.3. Wytwarzanie mieszanki SMA

Mieszanek SMA produkuje się w otaczarce o mieszanii cyklicznym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

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

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

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

Minimalna i maksymalna temperatura w zbiorniku powinna być zgodna z wymaganiami producenta polimeroasfaltu.

Należy stosować dodatek obniżający lepkość lepiszcza i temperaturę SMA. Dodatek taki powinien powodować obniżenie lepkości lepiszcza i poprawę urabialności mieszanki w czasie wbudowywania „na gorąco”, a po ostygnięciu mieszanki nie powinien pogarszać odporności nawierzchni na deformacje trwałe.

Środek adhezyjny powinien być dozowany do asfaltu w sposób i w ilościach określonych w receptce. Stabilizator powinien być dodany w sposób zalecony przez jego producenta.

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

Temperatura wytworzonej mieszanki SMA z polimeroasfaltu – wg wskazań producenta polimeroasfaltu.

Temperaturę mieszanki SMA uzależnia się od właściwości stabilizatora.

5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę ścieralną z SMA będzie stanowić istniejąca warstwa wiążąca.

Brzegi krawężników oraz innych urządzeń typu włazy, wpusty itp. powinny być posmarowane lepiszczem np. emulsja szybkorozpadowa.

Warstwa ścieralna z SMA będzie układana na przygotowaną wcześniej warstwę wiążącą i wymagane jest skropienie tej warstwy.

Przed ułożeniem nawierzchni na krawężniku na wysokości warstwy ścieralnej należy rozkleić elatomerowo-asfaltową taśmę topliwą. Taśmę należy również nakleić na krawędziach korpusów wpustów, które będą się stykać z warstwą ścieralną.

5.4.1. Oczyszczenie warstwy wiążącej

Oczyszczenie polega na usunięciu luźnego materiału, brudu, błota i kurzu przy użyciu szczotek mechanicznych, a w razie potrzeby wody pod ciśnieniem. W miejscach trudno dostępnych należy używać szczotek ręcznych.

Zanieczyszczenia stwardniałe nie dające się usunąć mechanicznie, należy usunąć ręcznie za pomocą dostosowanego sprzętu. Bezpośrednio przed skropieniem, nawierzchnię można oczyścić sprężonym powietrzem.

5.4.2. Skropienie oczyszczonej warstwy wiążącej

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca winien zapoznać się z prognozą pogody, ponieważ oczyszczona nawierzchnia przed skropieniem powinna być sucha, bez zawilgoceń.

Skropienie można rozpocząć po akceptacji jej oczyszczenia przez Inspektora Nadzoru. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przeprowadzi próbne skropienie w celu określenia optymalnych parametrów pracy skraparki, wymaganej ilości lepiszcza w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia oraz uzyska akceptację Inspektora Nadzoru.

Skropienie należy wykonać równomiernie, w miejscach trudno dostępnych ręcznie przy użyciu węża z dyszą rozpryskową. Wykonane skropienie nawierzchni należy pozostawić przez okres niezbędny do całkowitego rozpadu emulsji. W tym czasie po skropionej powierzchni nie może odbywać się jakiegokolwiek ruchu kołowego. Do czasu układania warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej, Wykonawca zabezpiecza skropioną powierzchnię, dopuszczając tylko niezbędny ruch budowlany.

Skropienie warstwy bitumicznej należy wykonać emulsją szybkorozpadową w ilości 0,1-0,3 kg/m² dla powierzchni pomiędzy nowoukładanymi warstwami wiążącą i ścieralną.

Ułożenie warstwy ścieralnej może nastąpić po godzinie, po rozpadzie emulsji i odparowaniu wody.

Temperatura emulsji asfaltowej przy skrapianiu powinna mieścić się w przedziale 20 do 40°C.

5.5. Warunki przystąpienia do układania mieszanki SMA

Warstwa nawierzchni z mieszanki SMA może być układana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od +10°C. Nie dopuszcza się układania mieszanki SMA na wilgotnym i oblodzonym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ($v > 16$ m/s).

5.6. Odcinek próbny

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 SMA przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy,
- określenia potrzebnej liczby przejazdów walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do takiej próby Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy nawierzchni.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstwy, po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inspektora Nadzoru.

5.7. Układanie i zagęszczanie warstwy z mieszanki SMA

Mieszanka SMA powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z Dokumentacją Projektową. Elementy układarki rozkładające i dogęszczające powinny być podgrzane przed rozpoczęciem robót.

Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki podanej w pkt 5.3. i nie powinna przekroczyć 180°C.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się bezzwłocznie, zgodnie ze schematem przejazdów walców ustalonym na odcinku próbnym.

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

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

W celu poprawy szorstkości powykonawczej warstwę należy posypać grysem od 2 mm do 4 mm odpornym na polerowanie lub grysem lakierowanym (otoczonym asfaltem ok. 1 % m/m), w ilości od 1 do 2 kg/m². Grysy należy rozsypywać na gorącą mieszankę SMA bezpośrednio po ułożeniu i przywałować.

Złącze robocze powinno być równo obcięte a powierzchnia obciętej krawędzi powinna być posmarowana asfaltem lub oklejona samoprzylepną taśmą asfaltowo-kauczukową. Sposób wykonywania złączy roboczych powinien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Za zgodą Inspektora Nadzoru nawierzchnię można oddać do ruchu zaraz po jej wykonaniu.

Uwaga : Przy wykonywaniu warstw nawierzchni na obiektach inżynierskich nie dopuszcza się używania walców vibracyjnych z uwagi na przenoszenie wibracji na konstrukcję nośną. Ze względu na szybkie stygnięcie masy zaleca się intensywne zagęszczanie tuż za rozścielaczem.

5.6. Wykonanie uszczelnień wzdłuż krawężników i wpustów

Celem zabezpieczenia otworu na wpust, w trakcie układania warstw nawierzchni, należy ustawić skrzynkę o wymiarach zewnętrznych umożliwiających wstawienie elementów wpustu i wypełnienie przestrzeni między wpustem, a nawierzchnią. Skrzynka powinna być sztywna, aby w czasie wałowania warstw nawierzchni nie ulegała odkształceniu. Pod skrzynkę należy podłożyć folię lub inny materiał, aby w czasie ustawiania i wyjmowania, krawędziami skrzynki nie uszkodzić izolacji. Skrzynka powinna być przykryta pokrywą, aby w okresie robót nie dostał się do rury wpustowej asfalt. Wysokość skrzynki powinna być korygowana w miarę układania kolejnych warstw nawierzchni. Po zainstalowaniu wpustu szczelinę pomiędzy wpustem i nawierzchnią należy wypełnić asfaltem twardolany.

6. Kontrola jakości Robót

Zasady kontroli jakości Robót podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne” pkt 6. oraz w STWiORB D.05.03.13.

Przed przystąpieniem do układania warstwy wiążącej należy skontrolować prawidłowość ułożenia drenu przez wizualną

ocenę spełnienia wymagań określonych w STWiORB M.15.02.01.

Przed przystąpieniem do układania warstwy ścieralnej należy skontrolować prawidłowość ułożenia taśmy

uszczelniającej wg wymagań podanych w instrukcji producenta i Aprobacie Technicznej IBDiM.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania asfaltu, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji SMA i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi w celu akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania nawierzchni z mieszanki SMA podano w tablicy 5.

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania nawierzchni z mieszanki SMA

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań. Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Skład i uziarnienie mieszanki SMA pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 300 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 300 Mg
2	Właściwości polimeroasfaltu	dla każdej dostarczonej cysterny polimeroasfaltu należy dołączyć wyniki badań przeprowadzonych przez producenta
3	Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg
4	Właściwości kruszywa	przy każdej zmianie
5	Temperatura składników z mieszanki SMA	dozór ciągły
6	Temperatura mieszanki SMA	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
7	Wygląd mieszanki SMA	jw.
8	Właściwości próbek mieszanki SMA	jeden raz dziennie

6.3.2. Skład i uziarnienie mieszanki mineralnej.

Badanie składu mieszanki SMA polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną, z tolerancją podaną w tablicy 6. Dopuszcza się wykonanie badań innymi równoważnymi metodami.

Wymiana dylatacji i warstwy ścieralnej nawierzchni mostu przez rzekę Narew w miejscowości Wierzbica w km 219+938 drogi krajowej Nr 62

Tablica 6. Tolerancje zawartości składników mieszanki SMA względem zaprojektowanego składu przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji, %, m/m

Lp.	Składniki mieszanki	Mieszanki do nawierzchni dróg
1.	Ziarna pozostające na sitach o oczkach #mm: 12,8; 9,6; 8,0; 4,0; 2,0	$\pm 4,0$
2.	Ziarna pozostające na sitach o oczkach #mm: 0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	$\pm 2,0$
3.	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # 0,075 mm	$\pm 1,5$
4.	Asfalt	$\pm 0,3$ $\pm 0,5$

6.3.3. Badanie właściwości polimeroasfaltu

Można odstąpić się konieczności przeprowadzania badań dostarczonego polimeroasfaltu natomiast do każdej dostarczonej cysterny polimeroasfaltu należy dołączyć wyniki badań przeprowadzonych przez producenta. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.4.

6.3.4. Badanie właściwości wypełniacza

Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza należy określić uziarnienie i wilgotności wypełniacza.

6.3.5. Badanie właściwości kruszywa

Przy każdej zmianie kruszywa należy określić klasę i gatunek kruszywa.

6.3.6. Pomiar temperatury składników mieszanki SMA

Pomiar polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce laboratoryjnej i STWiORB.

6.3.7. Pomiar temperatury mieszanki SMA

Pomiar temperatury mieszanki SMA powinien być dokonany przy załadunku i w czasie wbudowywania w nawierzchnię. Pomiar należy wykonać przy użyciu termometru bimetalicznego z dokładnością $\pm 2^{\circ}\text{C}$, a temperatura powinna być zgodna z wymaganą w receptce.

6.3.8. Sprawdzenie wyglądu mieszanki SMA

Sprawdzenie wyglądu mieszanki SMA polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowywania.

6.3.9. Właściwości mieszanki SMA

Należy określać wolną przestrzeń na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną.

6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych właściwości nawierzchni z mieszanki SMA**6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje w tablica 7.

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) – ROBOTY MOSTOWE
**Wymiana dylatacji i warstwy ścieralnej nawierzchni mostu przez rzekę Narew w miejscowości Wierzbica
w km 219+938 drogi krajowej Nr 62**

Tablica 7. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z mieszanki SMA

Lp.	Wyszczególnienie badań	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	Co 10 m
2	Równość podłużna warstwy	wg pkt 6.4.3.
3	Równość poprzeczna warstwy	wg pkt 6.4.3.
4	Spadki poprzeczne warstwy	Co 10 m
5	Rzędne wysokościowe warstwy	Co 10 m
6	Ukształtowanie osi w planie	
7	Grubość warstwy	2 próbki na obiekt
8	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
9	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość
10	Wygląd warstwy	ocena ciągła
11	Zagęszczenie warstwy	Ciągła udokumentowana kontrola warunków i technologii zagęszczania
12	Wolna przestrzeń w warstwie	jw.
13	Właściwości przeciwpółizgowe	2 razy na obiekt

6.4.2. Szerokość warstwy

Szerokość wykonanej warstwy ścieralnej powinna być nie mniejsza od szerokości zaprojektowanej.

6.4.3. Równość warstwy

6.4.3.1. Równość podłużna warstwy

Do oceny równości podłużnej należy zastosować profilometryczną metodę pomiaru umożliwiającą obliczenie wskaźnika równości IRI.

Stosowanie łaty czterometrowej i klina dopuszcza się do oceny równości podłużnej dla nawierzchni obiektów w ciągu dróg klasy Z oraz tych elementów nawierzchni obiektów w ciągu dróg klasy G i dróg wyższych klas, dla których Inspektor zadecyduje, że nie można wykorzystać innych metod.

Do profilometrycznych pomiarów równości podłużnej powinien być wykorzystywany sprzęt umożliwiający rejestrację, z błędem pomiaru nie większym niż 1,0 mm, profilu podłużnego o charakterystycznych długościach mieszczących się w przedziale od 0,5 m do 50 m. Wartość IRI oblicza się nie rzadziej niż co 10 m i 3 razy na obiekt. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartości wskaźnika, których nie można przekroczyć na 50 %, 80 % i 100 % długości badanego odcinka nawierzchni. Wartości wskaźnika, wyrażone w mm/m, określa tablica 8.

Tablica 8. Wartość wskaźnika IRI (w mm/m)

Klasa drogi	Rodzaj warstwy konstrukcyjnej	50 %	80 %	100 %
1	3	4	5	6
S	Ścieralna	≤ 1,2	≤ 2,0	≤ 3,3
	Wiążąca	≤ 2,0	≤ 3,4	≤ 5,6

Jeżeli na odcinku nie można wyznaczyć więcej niż 10 wartości IRI, to wartość miarodajna będąca sumą wartości średniej E(IRI) i odchylenia standardowego D: E(IRI)+D nie powinna przekroczyć wartości odpowiedniej dla 80 % długości badanego odcinka nawierzchni.

W wypadku gdy konieczne jest stosowanie łaty i klina, określonych w Polskiej Normie, pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartości odchylenia równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 95 % oraz 100 % liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łatą a mierzoną powierzchnią. Wartości odchylenia, wyrażone w mm, określa tablica 9.

Tablica 9. Wartości odchylenia równości (w mm)

Klasa drogi	Element nawierzchni	Rodzaj warstwy konstrukcyjnej	Procent liczby pomiarów	
			95 %	100 %
1	2	3	4	5
S	Pasy ruchu zasadnicze,	Ścieralna	≤ 4	≤ 5
		Wiążąca	≤ 7	≤ 8

W przypadku mierzenia nierówności podłużnej warstwy ścieralnej wg BN-68/8931-04 nierówności podłużne dla drogi klasy S nie powinny być większe od 4 mm.

6.4.3.2. Równość poprzeczna

Do pomiaru poprzecznej równości nawierzchni powinna być stosowana metoda równoważna metodzie z wykorzystaniem łąty i klina, określonych w Polskiej Normie. Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5 m, a liczba pomiarów nie może być mniejsza niż 20. Wymagana równość poprzeczna jest określona przez wartości odchyłeń równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 90 % i 100 % albo 95 % i 100 % liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Odchylenie równości oznacza największą odległość między łątą a mierzoną powierzchnią w danym profilu. Wartości odchyłeń, wyrażone w mm, określa tablica 10.

Tablica 10. Wartości odchyłeń (w mm)

Klasa drogi	Rodzaj warstwy konstrukcyjnej	90 %	95 %	100 %
1	3	4	5	6
S	Ścieralna	≤ 3	-	≤ 5
	Wiążąca	≤ 6	-	≤ 8

W przypadku mierzenia nierówności poprzecznej warstwy ścieralnej wg BN-68/8931-04 nierówności podłużne dla drogi klasy S nie powinny być większe od 4 mm.

Wymagania dotyczące równości podłużnej i poprzecznej powinny być spełnione w trakcie wykonywania robót i po ich zakończeniu.

6.4.4. Spadki poprzeczne nawierzchni

Spadki poprzeczne warstwy powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją $\pm 0,2\%$.

6.4.5. Rzędne wysokościowe warstwy

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

6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z Dokumentacją Projektową z tolerancją 1 cm

6.4.7. Grubość warstwy

Grubość rzeczywista ułożonej warstwy po zagęszczeniu powinna być nie mniejsza od grubości założonej z tolerancją $\pm 10\%$.

6.4.8. Złącza podłużne i poprzeczne

Sprawdzenie prawidłowości wykonania złącza podłużnego i poprzecznego polega na oględzinach. Złącza powinny być równe i związane.

6.4.9. Krawędź, obramowanie warstwy

Warstwa ścieralna przy urządzeniach w jezdni powinna wystawać od 3 mm do 5 mm ponad ich powierzchnię. Warstwa nieobramowana powinna być wyprofilowana, a w miejscach, gdzie zaszła konieczność obcięcia, pokryta asfaltem.

6.4.10. Wygląd warstwy

Wygląd warstwy powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękań. Luźne grysy zastosowane do uszorstnienia warstwy powinny być usunięte.

6.4.11. Zagęszczenie warstwy i wolna przestrzeń w warstwie

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

6.4.12. Właściwości przeciwpoślizgowe warstwy ścieralnej

Przy ocenie właściwości przeciwpoślizgowych nawierzchni powinien być określony współczynnik tarcia na mokrej nawierzchni przy całkowitym poślizgu opony testowej. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 50 m na nawierzchni zwilżanej wodą w ilości $0,5 \text{ l/m}^2$, a wynik pomiaru powinien być przeliczony na wartość 100% poślizgu opony bezbieżnikowej rozmiaru 5,60Sx13. Za miarodajny współczynnik tarcia przyjmuje się różnicę wartości średniej $E(\mu)$ i odchylenia standardowego $D:E(\mu)-D$.

Parametry miarodajnego współczynnika tarcia nawierzchni wymagane po dwóch miesiącach od oddania nawierzchni do użytkowania określa tabela:

Klasa drogi	Element nawierzchni	Miarodajny współczynnik tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni	
		60 km/h	90 km/h
S	Pasy ruchu zasadnicze	0,39	0,32

Nawierzchnia powinna charakteryzować się wymaganymi właściwościami wskaźników bezpośrednio po jej wykonaniu.

Nawierzchnia na obiekcie mostowym powinna charakteryzować się zbliżonymi cechami powierzchniowymi, a zwłaszcza właściwościami przeciwpoślizgowymi (współczynnikiem tarcia i tekstur) jak na dojazdach

7. Obmiar Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.1 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) warstwy wiążącej i ścieralnej nawierzchni. Powierzchnię określa się jako iloczyn szerokości i długości jezdni.

8. Odbiór Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa 1 m² nawierzchni na obiekcie mostowym obejmuje wykonanie nawierzchni z warstwy ścieralnej:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakupy i koszty zakupu potrzebnych materiałów,
- dostarczenie i koszty dostarczenia potrzebnych materiałów,
- opracowanie recepty laboratoryjnej wraz z badaniami,
- oczyszczenie i skropienie podłoża
- wyprodukowanie i dostarczenie mieszanki SMA wg zatwierdzonej receptury,
- ułożenie warstwy ścieralnej na obiektach o projektowanej grubości
- uszczelnienie styków nawierzchni przy dylatacjach, wpustach i krawężniakach,
- zagęszczanie i pielęgnację ułożonych warstw, wykonanie badań i pomiarów.
- uporządkowanie miejsca robót.

W cenie jednostkowej mieści się usunięcie i utylizacja odpadów.

10. Przepisy związane

Katalog Detali Mostowych - Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, 2002 r

M.15.03.02. Nawierzchnia na obiekcie - warstwa wiążąca z asfaltu twardolanego.

1. Wstęp

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania warstwy wiążącej z asfaltu twardolanego dla obiektów inżynierskich wg podanego spisu obiektów inżynierskich.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z zastosowaniem asfaltu twardolanego przy wykonywaniu nawierzchni warstwy wiążącej i warstwy ścieralnej na obiektach inżynierskich wg podanego spisu obiektów inżynierskich.

1.4. Określenia podstawowe

Mieszanka mineralna (MM) - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA) - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu lub polimeroasfaltu, wytworzona na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

Asfalt twardolany – wbudowana mechanicznie mieszanka mineralno-asfaltowa o dużej zawartości wypełniacza, wytworzona w otaczarce lub kotle produkcyjnym, nie wymagająca zagęszczenia w czasie wbudowywania, spełniająca wymagania wobec asfaltu lanego wg PN-S-96025:2000.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w OSTWiORB „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.1.1. Wymagania podstawowe

Tablica 1. Wymagania podstawowe wobec materiałów do warstwy z asfaltu twardolanego

Lp.	Rodzaj materiału nr normy	Wymagania wobec materiałów
1	Kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112:1996	
	ze skał magmowych i przeobrażonych	kl. I, II ¹⁾ ; gat.1
	ze skał osadowych	---
	z surowca sztucznego (żużle pomiedziowe i stalownicze)	---
2	Kruszywo łamane zwykłe wg PN-B-11112:1996	---
3	Żwir i mieszanka wg PN-B-11111:1996	---
4	Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego wg załącznika do normy PN-S-96025	kl. I; gat.1
5	Piasek wg PN-B-11113:1996	---

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) – ROBOTY MOSTOWE
**Wymiana dylatacji i warstwy ścieralnej nawierzchni mostu przez rzekę Narew w miejscowości Wierzbica
w km 219+938 drogi krajowej Nr 62**

6	Wypełniacz mineralny wg PN-S-96504:1961	podstawowy
7	Asfalt drogowy wg PN-EN 12591:2004	---
8	Polimeroasfalt drogowy wg TWT - PAD- 2003	DE30 B, DE30 C
¹⁾ tylko pod względem ścieralności w bębnie kulowym, pozostałe cechy jak dla kl. I; gat. 1		

2.2. Polimeroasfalt

Zgodnie z „Zaleceniami wykonywania izolacji z pap zgrzewalnych i nawierzchni asfaltowych na drogowych obiektach mostowych”, IBDiM, Warszawa, 2005, zwanymi dalej „Zaleceniami” do wytwarzania mieszanki z asfaltu twardolanego należy stosować polimeroasfalt DE 30B lub DE30C.

Asfalty powinny spełniać wymagania zawarte w tablicy 2. Wykonawca przedstawi Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM.

Należy użyć asfaltu modyfikowanego SBS w rafinerii.

Tablica 2. Wymagania dla asfaltów drogowych modyfikowanych polimerami

Lp.	Właściwości	Asfalt DE 30B	Asfalt DE 30C	Badanie wg
1	2	3	4	5
1	Penetracja w temperaturze 25°C, 0,1 mm	30-45	32-45	PN-EN 1426
2	Temperatura mięknięcia, °C	63	73	PN-EN 1427
3	Temperatura łamliwości, °C, nie więcej niż	-10	-13	PN-EN 12593
4	Ciągliwość w temperaturze 25°C, nie mniej niż	40	40	PN-C-04132
5	Gęstość w temperaturze 25°C, g/cm ³	1,0-1,1	1,0-1,1	PN-C-04004
6	Temperatura zapłonu, °C, nie mniej niż	200	200	PN-EN 2592
7	Nawrót sprężysty w temperaturze 25°C, %, nie mniej niż	50	80	p.31.1 TWT IBDiM 54/97
8	Stabilność różnica temperatury mięknięcia °C, nie więcej niż różnica penetracji w temp. 25°C, 0,1 mm, nie więcej niż	2,0 5,0	2,0 5,0	p.3.2 TWT p.3.2 TWT
Po odparowaniu				
9	Względna zmiana masy, % m/m, nie więcej niż	1,0	1,0	PN-EN 12607-1
10	Zmiana temperatury mięknięcia wzrost, °C, nie więcej niż spadek, °C, nie więcej niż	6,5 2,0	4,5 4,0	PN-EN 1427
11	Zmiana penetracji w 25°C spadek, %, nie więcej niż wzrost, %, nie więcej niż	40 10	30 10	PN-EN 1426
12	Ciągliwość w temperaturze 25°C, nie mniej niż.	20	20	PN-C-04132
13	Nawrót sprężysty w temperaturze 25°C, %, nie mniej niż	50	80	p.3.1 TWT

2.3. Wypełniacz

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

2.4. Kruszywa

Do warstwy wiążącej należy stosować kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112:1996, kl. I, gat. 1.

2.5. Materiał do uszczelnienia

Do wykonania uszczelnienia należy stosować topliwą taśmę samoprzylepną. Materiał powinien posiadać Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM oraz atest producenta.

2.6. Dostawa materiałów

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót, zgodnie z ustaleniami określonymi w OSTWiORB „Wymagania Ogólne”.

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 pkt. 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.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania warstwy nawierzchni z asfaltu twardolanego

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

- otaczarek wyposażonych dodatkowo w suszarkę do podgrzewania wypełniacza,
- samochodów samowyładowczych do transportu mieszanki,
- kotłów transportowych,
- układarek,
- sprzętu do ręcznego wykończenia przy krawężnikach (taczek, gładzików, łopat, szczotek itp.).

Pożądane jest, aby układarka asfaltu twardolanego zawierała:

- płytę rozścielającą masę,
- podgrzewaną belkę wibracyjną, profilującą nawierzchnię,
- zespół napędowy z systemem hydraulicznego sterowania profilu poprzecznego.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Asfalt twardo lany

Do transportu asfaltu twardolanego można stosować:

- kotły transportowe montowane na samochodach samowyładowczych,
- samochody termosy z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy.

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

4.2.2. Wypełniacz

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

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

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

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.

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

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

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inspektorem, Wykonawca dostarczy Inspektorowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej, wyniki badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów pobrane w obecności Inspektora Nadzoru do wykonania badań kontrolnych przez Zamawiającego.

Projekt mieszanki mineralno-asfaltowej powinien określać:

- źródło wszystkich zastosowanych materiałów,
- proporcje wszystkich składników mieszanki mineralnej,
- rzędne krzywych uziarnienia,
- wyniki testów przeprowadzonych w celu określenia właściwości mieszanki, i porównanie ich z wymaganiami STWiORB,
- wyniki testów 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.

Każda zmiana składników mieszanki w czasie trwania robót wymaga akceptacji Inspektora Nadzoru oraz opracowania nowej recepty i jej zatwierdzenia.

5.2.1. Mieszanka mineralna

Zgodnie z „Zaleceniami” do warstwy wiążącej grubości 5,5 cm należy stosować mieszankę mineralną o uziarnieniu 0-12,8 mm. Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne, wg tablicy 3.

Tablica 3. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki 0-12,8 mm mineralnej oraz orientacyjne zawartości asfaltu.

Wymiar oczek sit #, mm	Przechodzi przez sito
16,0	100
12,8	88-100
9,6	79-100
8,0	75-90
6,3	69-83
4,0	60-75
2,0	50-66
(zawartość ziarn > 2,0)	(34-50)
0,85	40-57
0,42	32-48
0,30	29-44
0,18	24-37
0,15	23-34
0,075	20-25
Orientacyjna zawartość asfaltu w MMA, % m/m	6,8 – 8,0

5.2.2. Wymagania dla mieszanki mineralno-asfaltowej

Wymagania dla mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych

Lp.	Właściwości	Wymagania wobec MMA i warstwy wiążącej
1	Penetracja stemplem o powierzchni 5 cm ² i nacisku 525 N, w temperaturze 40 ⁰ C po 30 min obciążenia kostek (7x7x7 cm), mm	od 1,0 do 3,5
2	Przyrost penetracji po następnych 30 min, mm	≤0,4

5.3. Wytwarzanie asfaltu twardolanego

Asfalt twardolany powinien być wytwarzany w otaczarce.

Dozowanie asfaltu i składników mineralnych powinno być wagowe i odbywać się automatycznie, zgodnie z receptą.

Dokładność dozowania poszczególnych składników powinna być następująca:

- asfalt $\pm 0,3\%$ m/m,
- wypełniacz $\pm 1,0\%$ m/m,
- kruszywo $\pm 2,5\%$ m/m.

Produkcja asfaltu twardolanego w otaczarce polega na oddzielnym podgrzaniu poszczególnych jego składników (kruszywo, wypełniacz, polimeroasfalt), a następnie dozowaniu ich do mieszalnika i otoczeniu lepiszczem.

Kolejność dozowania składników do mieszalnika jest następująca: kruszywo grube, kruszywo średnie, kruszywo drobne, wypełniacz, a po ich wymieszaniu – polimeroasfalt.

Mieszanie składników powinno odbywać się do czasu uzyskania jednorodnej, pod względem wyglądu i konsystencji mieszanki; wszystkie ziarna powinny być dokładnie otoczone polimeroasfalem.

Zaleca się stosowanie dodatku obniżającego lepkość lepiszcza i temperaturę asfaltu twardolanego. Dodatek obniżający lepkość powinien mieć Aprobatację Techniczną wydaną przez IBDiM.

5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże, pod warstwę wiążącą będzie stanowić podbudowa. Podłoże powinno posiadać projektowany profil, a powierzchnia jego musi być sucha i dokładnie oczyszczona z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń (piasek, błoto, kurz, rozlane paliwo, itp.).

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

Nierówności podłoża dla drogi klasy L i D oraz place i parkingi pod warstwy asfaltowe nie powinny być większe niż:

- pod warstwę ścieralną 12mm
- wiążącą i wzmacniającą 15mm

W przypadku gdy nierówności podłoża są większe od podanych, podłoże należy wyrównać poprzez ułożenie warstwy wyrównawczej.

Przed rozłożeniem warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego, podłoże należy skropić emulsją asfaltową lub asfalem upłynnionym w ilości ustalonej w STWiORB. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza 0,6 kg/m²

5.5. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa nawierzchni z asfaltu twardolanego może być układana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od +5°C. Nie dopuszcza się układania asfaltu twardolanego na wilgotnym i oblodzonym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ($v > 16$ m/s).

5.6. Zarób próbny

Przed przystąpieniem do produkcji asfaltu twardolanego Wykonawca jest zobowiązany do wykonania w obecności Inspektora Nadzoru zarobu próbnego, w oparciu o zatwierdzoną receptę.

Z próbnego zarobu należy wybrać co najmniej 2 próbki ogólne o wadze od 3 do 4 kg, z których należy wydzielić 2 próbki laboratoryjne o wadze nie mniejszej niż 0,5 kg każda. Przygotowane próbki laboratoryjne należy poddać ekstrakcji i określić zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej.

Z mieszanki mineralnej, po wyekstrahowaniu asfaltu należy wykonać analizę sitową i sprawdzić zgodność składu granulometrycznego z projektowaną krzywą uziarnienia.

Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu projektowanego podano w tablicy 5.

Tablica 5. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji, % m/m.

L.p.	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Tolerancje zawartości składników mieszanki
1	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm: 25.0, 20.0, 16.0, 12.8, 9.6, 8.0, 6.3, 4.0, 2.0	± 4.0

2	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm: 0.85, 0.42, 0.30, 0.18, 0.15, 0.075	± 2.0
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # 0.075 mm	± 1.5
4	Asfalt	± 0.3

5.7. Odcinek próbny

Jeżeli Inspektor tak zadecyduje, 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 przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy,
- określenia czasu mieszania składników asfaltu twardolanego koniecznego do uzyskania właściwej temperatury mieszanki.

Do takiej próby Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz takiego sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania nawierzchni. Długość odcinka próbnego określi Inspektor.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstwy, po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inspektora Nadzoru.

Ze względu na to, że nawierzchnię układa się na długości łącznej około 6,0 m odcinek próbny należy pominąć.

5.8. Układanie warstwy z asfaltu twardolanego

Mieszanke asfaltu twardolanego należy wbudować w sposób ręczny, gdyż niewielki zakres robót uniemożliwia użycie sprzętu mechanicznego (układarki).

Układanie mieszanki musi odbywać się w sposób ciągły, bez przestojów, z jednostajną prędkością.

Temperatura wytwarzania mieszanki asfaltu twardolanego powinna być zgodna z zaleceniami producenta polimeroasfaltu. Zwykle wynosi ona:

- z asfaltem DE30 B od 170 do 190°C,
- z asfaltem DE30 C od 175 do 195°C.

Temperatura wbudowywania nie powinna być zbliżona do górnej temperatury wytwarzania i nie powinna przekraczać 250°C.

Zaleca się układanie asfaltu lanego całą szerokością jezdni.

Połączenia technologiczne powinny być jednorodne i szczelne.

Złącza podłużne i poprzeczne w warstwie wiążącej można uszczelnić lepiszczem asfaltowym w ilości co najmniej 50g na 1cm grubości warstwy na 1 metr bieżący krawędzi

Natomiast złącze podłużne i poprzeczne w warstwie ścieralnej bezwzględnie uszczelnić masami termoplastycznymi o grubości nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

Spoiny (np. połączenia asfaltu lanego i betonu asfaltowego bądź SMA) oraz warstwy asfaltowe z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi należy uszczelnić masami termoplastycznymi.

Złącza podłużnego nie można umiejscawiać w śladach kół. Należy unikać umiejscawiania złączy w obszarze poziomego oznakowania jezdni.

Złącza podłużne warstwy wiążącej i ścieralnej powinny być przesunięte względem siebie o co najmniej 15 cm.

Złącza poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o co najmniej 2 m w kierunku poprzecznym do osi jezdni.

Krawędź warstw z asfaltu lanego należy zakończyć pionowo.

W przypadku wykonania nawierzchni asfaltowej o jednostronnym nachyleniu jezdni należy uszczelnić krawędź położoną wyżej, a strefie zmiany przechyłki-obie krawędzie. W tym celu boczną powierzchnię krawędzi należy pokryć gorącym lepiszczem w ilości 4,0kg /m2. Lepiszcz powinno być naniesione odpowiednio szybko tak, aby krawędzie nie uległy zabrudzeniu. Niżej położona krawędź (z wyjątkiem strefy zmiany przechyłki) powinna pozostać nieuszczelniona.

Jeśli krawędź położona wyżej jest uszczelniana warstwowo, to przylegającą powierzchnię odsadzki danej warstwy należy również uszczelnić na szerokości co najmniej 10 cm.

W przypadku warstwy ścieralnej rozkładanej przy urządzeniach ograniczających nawierzchnię, których górna powierzchnia ma być w jednym poziomie z powierzchnią tej nawierzchni(np. ściek uliczny, korytka odwadniające) oraz gdy spadek jezdni jest w stronę tych urządzeń, to powierzchnia warstwy ścieralnej powinna być wyższa o 0,5 do 1,0 cm.

Do zwiększenia szorstkości warstwy ścieralnej konieczne jest jej uszorstnienie przez posypanie kruszywem o wymiarach 2/4 lub 2/5. Zaleca się metodę A (wg WT-2) - posypanie gorącej warstwy chłodną posypką z kruszywa o wymiarach 2/5 w ilości od 12 do 15 kg/m2 otoczonego lepiszczem i przywałowanie jej walcem drogowym ogumionym lub gładkim stalowym.

W przypadku wykonywania ścieków ulicznych bądź innych elementów jezdni z asfaltu lanego, po których nie odbywa się zasadniczy ruch kołowy, zaleca się stosowanie chłodnej posypki z kruszywa drobnego kategorii GF 85, f3 w ilości od 2 do 3 kg/m². Taka posypka powinna być otoczona lepiszczem w ilości zapewniającej sypkość a następnie naniesiona na gorącą warstwę i wtarta w jej powierzchnię.
Do układania warstwy ścieralnej można przystąpić po ostygnięciu warstwy wiążącej do temperatury otoczenia.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania asfaltu, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji asfaltu twardolanego i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi w celu akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania nawierzchni z asfaltu twardolanego podano w tablicy 6.

Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania nawierzchni z asfaltu twardolanego

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań. Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 500 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg
2	Właściwości asfaltu	dla każdej dostawy (cysterny)
3	Właściwości wypełniacza	dla każdej dostawy
4	Właściwości kruszywa	przy każdej zmianie
5	Temperatura składników mieszanki mineralnej dozowanej do mieszalnika	dozór ciągły
6	Temperatura asfaltu twardolanego	przy każdym załadunku do kotła transportowego i w czasie wbudowywania
7	Wygląd mieszanki asfaltu twardolanego	jw.
8	Właściwości mieszanki asfaltu twardolanego pobrane w wytwórni	jeden raz dziennie

6.3.2. Skład i uziarnienie mieszanki mineralnej.

Badanie to polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001:1967. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną, z tolerancją podaną w tablicy 4.

6.3.3. Badanie właściwości asfaltu

Dla każdej cysterny należy określić penetrację i temperaturę mięknięcia asfaltu.

6.3.4. Badanie właściwości wypełniacza

Dla każdej dostawy wypełniacza należy określić uziarnienie i wilgotności wypełniacza.

6.3.5. Badanie właściwości kruszywa

Przy każdej zmianie kruszywa należy określić klasę i gatunek kruszywa.

6.3.6. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralnej

Pomiar polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce laboratoryjnej i STWiORB.

6.3.7. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury asfaltu twardolanego powinien być dokonany przy załadunku do kotła transportowego i w czasie wbudowywania w nawierzchnię. Pomiar należy wykonać przy użyciu termometru z dokładnością $\pm 2^{\circ}\text{C}$, a temperatura powinna być zgodna z wymaganą w receptce i STWiORB.

6.3.8. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

Należy określić penetrację stemplem na próbkach o wymiarach 7x7x7cm wg DIN 1996, część 13.

6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości nawierzchni z asfaltu twardolanego

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje w tablica 7.

Tablica 7. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z asfaltu twardolanego

Lp.	Wyszczególnienie badań	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	co 10 m, co najmniej 2 razy dla o obiektu
2	Równość podłużna warstwy	każdy pas ruchu planografem lub łatą co 10 m, co najmniej 2 razy dla obiektu
3	Równość poprzeczna warstwy	Nie rzadziej niż co 5 m, co najmniej 4 razy dla obiektu
4	Spadki poprzeczne warstwy	każdy pas ruchu co 10 m, co najmniej 5 razy dla obiektu
5	Rzędne wysokościowe warstwy	Pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz
6	Ukształtowanie osi w planie	usytuowania osi według dokumentacji budowy
7	Grubość warstwy	2 próbki z każdego pasa dla obiektu
8	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
9	Obramowanie warstwy	cała długość
10	Wygląd warstwy	ocena ciągła

6.4.2. Szerokość warstwy

Szerokość wykonanej warstwy powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową.

6.4.3. Równość warstwy

Do oceny równości podłużnej należy zastosować profilometryczną metodę pomiaru umożliwiającą obliczenie wskaźnika równości IRI.

Stosowanie łaty czterometrowej i klina dopuszcza się do oceny równości podłużnej dla nawierzchni obiektów w ciągu dróg klasy Z oraz tych elementów nawierzchni obiektów w ciągu dróg klasy G i dróg wyższych klas, dla których Inspektor zadecyduje, że nie można wykorzystać innych metod.

Sposób badania i oceny równości warstwy – wg ST M-15.03.03.

Inspektor może odstąpić od badania równości warstwy metodą profilometryczną. W takim przypadku nierówności podłużne i poprzeczne warstwy mierzone wg BN-68/8931-04 lub metodą równoważną, dla klasy drogi Z, L, D, nie powinny być większe niż 9mm.

6.4.4. Spadki poprzeczne warstwy

Spadki poprzeczne warstwy powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.4.5. Rzędne wysokościowe warstwy

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją $\pm 0,5\text{cm}$.

6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z Dokumentacją Projektową z tolerancją 1cm.

6.4.7. Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być zgodna z grubością projektową z tolerancją $\pm 10\%$.

6.4.8. Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza warstwy wiążącej powinny być dobrze związane, proste, równoległe lub prostopadłe do osi jezdni.

6.4.9. Wygląd warstwy

Wygląd warstwy powinien mieć jednolitą teksturę, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) nawierzchni chodnika lub warstwy wiążącej nawierzchni z asfaltu twardolanego dla projektowanej grubości.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty objęte niniejszą STWiORB podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkt. 6 dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami STWiORB. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z STWiORB i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa obejmuje:

- przygotowanie recepty laboratoryjnej,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oczyszczenie podłoża,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie asfaltu twardolanego i jego transport na miejsce wbudowania,
- rozłożenie asfaltu twardolanego, zgodnie z projektowaną grubością, szerokością i pochyleniem,
- uszorstnienie warstwy wiążącej z asfaltu lanego grysem 2/5 w ilości 2÷3 kg m²,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem lub topliwą taśmą asfaltową,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w STWiORB,
- uporządkowanie miejsca robót.

W cenie jednostkowej mieści się usunięcie i utylizacja odpadów.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

PN-B-11112	Kruszywo mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych.
PN-C-04024	Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, oznakowanie i transport.
PN-EN 12591:2004	Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych.
PN-S-04001	Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno – bitumicznych i nawierzchni bitumicznych.
PN-S-96025	Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania.
PN-S-96504	Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych.
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.
DIN 1996 część 13	Badanie penetracji nawierzchni gładkim stemplem.

10.2. Inne dokumenty

- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43 z 1999 r., poz. 430).

**Wymiana dylatacji i warstwy ścieralnej nawierzchni mostu przez rzekę Narew w miejscowości Wierzbica
w km 219+938 drogi krajowej Nr 62**

- Pismo GDDKiA-BRI 3/211/8/02, z dnia 2002.12.30 w sprawie normy asfaltowej PN-EN 12591:2000 (wraz z tablicami 1 i 2).
- Zaleceniami wykonywania izolacji z pap zgrzewalnych i nawierzchni asfaltowych na drogowych obiektach mostowych”, IBDiM, Warszawa, 2005.

M.15.03.04. Nawierzchnia chodnika - żywica

1. Wstęp

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem nawierzchni epoksydowo-poliuretanowej dla obiektów inżynierskich wg podanego spisu obiektów inżynierskich.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy wykonywaniu nawierzchni z materiałów nawierzchniowych na bazie żywic epoksydowych i poliuretanu wykonywanych na powierzchniach betonowych bez zastosowania izolacji. Zakres Robót obejmuje wykonanie nawierzchni na betonowych zabudowach chodnikowych i górnych powierzchniach gzymsów obiektów inżynierskich wg podanego spisu obiektów inżynierskich. Grubość warstwy nawierzchni powinna wynosić nie mniej niż 5 mm wg Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi normami oraz z określeniami podanymi w OSTWiORB „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania podano w STWiORB część A „Wymagania ogólne”. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB, normami oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

2. Materiały

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

2.1. Nawierzchnia

Materiał nawierzchniowy powinien być chemoutwardzalny na bazie żywicy epoksydowej i poliuretanu. Musi nadawać się do układania na powierzchniach z betonu. Materiał ten po utwardzeniu winien posiadać następujące cechy:

- gęstość około 1,2kg/dm³,
 - graniczna odkształcalność powodująca pękanie ponad 25%,
 - naprężenie rozciągające - ponad 6MPa,
 - ścieralność badana na tarczy Böhme $\leq 2,5$ mm,
 - wskaźnik ograniczenia chłonności wody $\geq 90\%$,
 - mieć odporność na wpływy atmosferyczne (deszcz, śnieg, mróz, promieniowanie UV),
 - odporność na działanie środków odladzających,
 - właściwości elastyczne w temperaturze od -20 do + 60 °C.
 - przyczepność do podłoża betonowego: wartość średnia $\geq 2,0$ MPa, wartość pojedynczego wyniku $\geq 1,5$ MPa.
- Jako wypełniacz należy stosować suchy piasek kwarcowy o uziarnieniu 0,1+0,3 mm do warstwy szpachli i 0,4+0,7 mm do warstwy nawierzchni.

Grubość warstwy nawierzchni powinna wynosić nie mniej niż 5,0 mm.

Dobór materiału nawierzchniowego podlega uzgodnieniu z Inspektorem. Stosować można tylko taki materiał, dla którego Wykonawca przedstawi aktualną Aprobata Techniczną wydaną przez IBDM, atest producenta oraz Karty Techniczne stosowanych materiałów.

3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne” pkt 3.

Stosowany sprzęt powinien odpowiadać warunkom określonym w instrukcji wykonania nawierzchni opracowanej przez producenta. Sprzęt powinien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne” pkt 4.

Transport materiałów chemicznych w szczelnych, oryginalnych opakowaniach zabezpieczonych przed uszkodzeniem.

5. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.1. Przygotowanie podłoża

Powłoki izolacyjno-nawierzchniowe układa się na podłożu betonowym pozbawionym mleczka cementowego, luźnych nie związanych składników, odpowiednio wytrzymałym, suchym, czystym, równym i gładkim. Usuwanie mleczka cementowego z powierzchni betonu należy wykonać przez śrutowanie, hydropiaskowanie lub piaskowanie. Oczyszczoną powierzchnię odpyla się odkurzaczem przemysłowym lub sprężonym powietrzem. Kryteria oceny jakości podłoża betonowego są następujące :

- wytrzymałość na ściskanie równa co najmniej wytrzymałości gwarantowanej betonu 30 MPa / dla konstrukcji nowych/ lub 25 MPa / dla konstrukcji odbudowywanych /,
- wytrzymałość na odrywanie wg normy PN-EN 1542:2000 nie mniej niż 2,0 MPa,
- podłoże suche - beton w stanie powietrzno suchym, bez śladów wilgoci i zaciemnień, o wilgotności < 4 %, (chyba że w systemie są materiały gruntujące na wilgotny lub świeży beton),
- podłoże czyste - powierzchnia wolna od luźnych frakcji, pyłów, plam oleju, smarów i innych zanieczyszczeń w ocenie wizualnej,
- podłoże gładkie - lokalne nierówności i zagłębienia powierzchni betonu nie przekraczają $\pm 1,0$ mm,
- szorstkość podłoża badana wypełnienia piaskiem nie powinna przekraczać 1,0 mm.

Nierówności podłoża przekraczające podane wartości dopuszczalne należy naprawiać zaprawami PC lub PCC. Rysy występujące w podłożu należy iniektować. Podłoże po przygotowaniu podlega odbiorowi Inspektora Nadzoru z wpisem do dziennika budowy. W pierwszym etapie podłoże należy zagruntować środkami firmowymi na bazie żywic. Lepszą metodą jest szpachlowanie podłoża żywicą gruntującą z dodatkiem kruszywa kwarcowego 0,1 do 0,3 mm.

5.2. Przygotowanie materiału nawierzchniowego do układania

Krótko przed rozpoczęciem prac należy wymieszać, za pomocą mieszadła z napędem elektrycznym, składniki materiału nawierzchniowego. Ważne jest ściśle przestrzeganie proporcji składników oraz czasu przydatności do stosowania. W przypadku żywic, do których dodaje się utwardzacze reakcja wiązania rozpoczyna się natychmiast po wymieszaniu. W celu zwiększenia odporności na ścieranie nawierzchni oraz nadania jej właściwości antypoślizgowych do wykonania powłok używane są piaski kwarcowe (wymagania jak dla klasy 6-tej wg BN-80/6811-01). Piasek dozuje się porcjami podczas procesu mieszania lub posypuje ułożoną warstwę do jej wysycenia.

5.3. Wykonanie izolacji-nawierzchni

Roboty związane z wykonaniem izolacji- nawierzchni powinny być wykonywane przez specjalistyczne firmy lub pod nadzorem przedstawiciela producenta. Należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń technologicznych określonych przez wytwórcę materiałów, zawartych w Kartach Technicznych. Ma to decydujący wpływ na trwałość wykonanych powłok, a także na odporność korozyjną obiektu.

Izolacji- nawierzchnie z materiałów chemoutwardzalnych wykonywane są zwykle z trzech warstw :

- warstwy gruntującej - nanoszonej pędzlem lub wałkiem malarskim lub warstwy szpachli nanoszonej pacą stalową wcierając w podłoże
- warstwy podstawowej - nanoszonej wałkiem malarskim, szpachlą zębatą lub gumową gracą (warstwę nanosi się jednorazowo w wyspecyfikowanej w projekcie grubości)
- warstwy zamykającej - nanoszonej pędzlem lub wałkiem malarskim (warstwa zamykająca może być jednocześnie warstwą barwną).

Zużycie żywicy do warstwy szpachli ok. 0,60 kg/m² i kruszywa o uziarnieniu 0,1 do 0,3 mm, 0,60 do 1,20 kg/m². Zużycie żywicy do warstw nawierzchniowych powinno wynosić minimum 0,80 kg/m²/mm, tak aby nie dopuścić do wykonywania warstwy z samego kruszywa. Dopuszczenie izolacji - nawierzchni do ruchu może nastąpić po całkowitym utwardzeniu.

5.4. Warunki atmosferyczne wykonywania robót

Prace związane z wykonywaniem izolacji- nawierzchni należy wykonywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych, przy dobrej i suchej pogodzie w temperaturach powyżej 10°C do 30°C. Wilgotność względna powietrza nie powinna przekraczać 75%. Podłoże na którym jest układana izolacja -nawierzchnia powinno mieć temperaturę o 3°C wyższą od temperatury punktu rosy w danej temperaturze otoczenia. To zapobiega skraplaniu się pary wodnej na powierzchniach. Nie należy prowadzić prac w czasie silnego wiatru, opadów deszczu, bezpośrednio przed opadami lub przed okresem spadku temperatury poniżej minimalnej sieciowania żywicy. W

Wymiana dylatacji i warstwy ścieralnej nawierzchni mostu przez rzekę Narew w miejscowości Wierzbica w km 219+938 drogi krajowej Nr 62

przypadku konieczności wykonywania robót w niesprzyjających warunkach pogodowych, należy je wykonywać pod namiotami klimatyzowanymi w całym okresie układania żywicy i ich dojrzewania. Należy bezwzględnie przestrzegać wymagań producenta odnośnie temperatury powietrza, podłoża oraz wilgotności powietrza i podłoża w czasie prowadzonych robót.

5.5 Warunki BHP

Podczas pracy należy stosować się do przepisów i wskazówek podawanych przez producenta. Nie wolno zbliżać się z otwartym ogniem ani prowadzić robót spawalniczych.

UWAGA: Stosowane do wykonywania izolacji- nawierzchni żywice chemoutwardzalne zawierają często substancje lotne nieszkodliwe przy pracy na otwartym powietrzu, ale przy pracy pod namiotem mogą gromadzić się w stężeniach powodujących zatrucie pracowników.

6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB „Wymagania ogólne” pkt 6.

Można stosować tylko materiał na który uzyskano Aprobata Techniczną wydaną przez IBDM oraz atest wytwórcy. Kontrolę jakości robót przeprowadza się na wszystkich etapach wykonawstwa i obejmuje ona:

- kontrolę jakości materiałów,
- kontrolę wykonywania robót i zużycia materiałów,
- badania wykonanej izolacji- nawierzchni i zgodności wykonanej powłoki z wymaganiami projektu, kartami technicznymi i specyfikacją techniczną.

6.1. Kontrola jakości materiałów

Przed zastosowaniem materiałów sprawdzeniu podlega:

- zgodność dostarczonego materiału z zamówieniem (numer produktu),
- stan opakowań materiałów,
- warunki przechowywania materiałów,
- data produkcji i data przydatności do stosowania.

Dodatkowo po otwarciu pojemników ocenia się wygląd materiałów. Na żądanie inwestora wykonawca powinien przedstawić aktualne wyniki badań materiałów wykonywanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta.

6.2. Kontrola wykonywania robót i zużycia materiałów

Podczas robót Wykonawca zobowiązany jest prowadzić dzienne protokoły, w których podaje się informacje o warunkach atmosferycznych zgodnie z pkt 5.4 STWiORB, stanie używanych materiałów zgodnie z pkt 6.1 STWiORB , parametrach

technologicznych wbudowywanych materiałów oraz ich ilości.

Kontrola wykonania robót obejmuje :

- badanie przygotowania podłoża zgodnie z pkt 5.1 STWiORB , potwierdzone wpisem do dziennika budowy,
- kontrolę wykonania warstwy gruntującej na bazie żywicy.

Prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być sucha i lekko błyszcząca. Posypka piaskowa powinna być mocno przyklejona do żywicy i częściowo w nią wtopiona.

Kontrola grubości układanej powłoki gruntującej powinna być prowadzona na bieżąco przez sprawdzenie ilości zużytych materiałów i kontrolę wykonania izolacji- nawierzchni (warstwy podstawowej i zamykającej).

Podczas wykonywania warstw należy sprawdzić zachowanie proporcji mieszania składników, zachowanie czasu mieszania, odstępów czasowych pomiędzy układaniem kolejnych warstw, sposób wykonania i grubość nakładanej izolacji- nawierzchni (przez kontrolę zużycia materiału w kg/m^2) i wygląd zewnętrzny powierzchni powłoki (jednorodny bez spłyńnięć i sfałdowań o jednolitej barwie z równomiernie rozłożoną mocno wklejoną posypką uszorstniającą).

6.3. Badania wykonanej izolacji- nawierzchni i zgodności powłoki z wymaganiami

Badania kontrolne obejmują cały proces zabezpieczenia powierzchni od robót przygotowawczych przez etapy realizacji robót, aż do badań kontrolnych.

Po wykonaniu nawierzchni ocenie podlega :

- wygląd zabezpieczenia (bez pęcherzy, zarysowań, powierzchni otwartej lub uszkodzonej warstwie zamykającej, bez smug, szwów roboczych i sfałdowań, posypka powinna być równomierna, mocno przyklejona do podłoża, barwa jednolita zgodna z wyspecyfikowaną),
- równość nawierzchni (mierzona łata długości 2,0m, dopuszczamy prześwit pod łatą 1,0 mm),
- grubość nawierzchni (tolerancja w stosunku do projektu -0,5 mm, +1,0 mm),
- przyczepność systemu do podłoża (mierzona metodą niszczącą "pull-off"; wartość średnia $\geq 2,0 \text{ MPa}$ a wartość pojedynczego odczytu $\geq 1,5 \text{ MPa}$)

Wymiana dylatacji i warstwy ścieralnej nawierzchni mostu przez rzekę Narew w miejscowości Wierzbica w km 219+938 drogi krajowej Nr 62

Badanie przyczepności do podłoża powinno być wykonane w dwóch połach losowo wybranych przez nadzór dla powierzchni $< 1000\text{m}^2$. Na każdym polu należy wykonać badania w pięciu punktach pomiarowych. Na obiektach większych należy dodać jedno pole pomiarowe na każde 1000m^2 powierzchni. Badanie wykonuje się metodą odrywową metalowych krążków o średnicy 50 mm naklejonych na powierzchni, mierząc siłę zrywającą i wartość przyczepności specjalnym aparatem. Po naklejeniu krążka powłokę nacina się na całej grubości do podłoża na gł. 1,0 do 3,0 mm, koronką o średnicy równej średnicy krążka. Średnia wartość przyczepności nie powinna być mniejsza od wyspecyfikowanej. Protokół z badań jest załącznikiem do materiałów odbiorowych. Miejsca uszkodzone podczas badań należy naprawić przy użyciu tych samych materiałów, zachowując wymagania techniczne odnośnie ich stosowania.

7. Obmiar Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1m^2 (metr kwadratowy) powierzchni wykonanej izolacji- nawierzchni o spoiwie epoksydowo-poliuretanowym na betonowych zabudowach chodnikowych obiektów.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB „Wymagania ogólne” pkt 8.

Na podstawie wyników przeprowadzonych badań i kontroli należy sporządzić protokoły odbioru Robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania i odbiory dały wyniki pozytywne, wykonane Roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie lub odbiór dało wynik ujemny, wykonane Roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami STWiORB. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić Roboty do zgodności z STWiORB i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB „Wymagania ogólne” pkt 9.

Płatności podlega powierzchnia (m^2) wykonanej i odebranej izolacji-nawierzchni o grubości zgodnej z projektem.

9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zakupy i koszty zakupu potrzebnych materiałów,
- dostarczenie i koszty dostarczenia potrzebnych materiałów,
- przygotowanie podłoża,
- wypełnienie szczelin kitem elastycznym,
- ułożenie nawierzchni i jej pielęgnacja,
- oczyszczenie stanowiska pracy,
- wykonanie badań i pomiarów.

10. Przepisy związane

Katalog Detali Mostowych - Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, 2002 r.

M.16.00.00. ODWODNIENIE

M.16.01.00. ODWODNIENIE USTROJU NOŚNEGO

M.16.01.03. Drenaż odwadniający izolację

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru elementów odwadniających izolację dla obiektów inżynierskich wg podanego spisu obiektów inżynierskich.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy konstrukcji elementów odwodnienia izolacji na płycie ustroju niosącego:

- drewny poprzeczny

Lokalizacja elementów odwodnienia – zgodnie z Dokumentacją Projektową.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i OSTWiORB „Wymagania ogólne”, pkt. 1.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne”, pkt. 1.

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

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne”, pkt. 2.

Wykonawca przedstawi Aprobaty Techniczne wydane przez IBDiM dla zastosowanych materiałów.

2.2. Zastosowane materiały

Drenaż poprzeczny

Materiały do konstrukcji drenażu podłużnego i poprzecznego:

- dren prefabrykowany składający się z:
 - szkieletu wykonanego z polietylenu o wysokiej gęstości (PEHD) metodą kształtowania termicznego. Szkielet powinien mieć szerokość 60mm i wysokość ok. 10mm i powinien mieć zdolność szybkiego odprowadzania wody,
 - grubego filtru owijającego szkielet, wykonanego z włókniny poliestrowej o gramaturze 150 g/m². Filtr powinien chronić szkielet przed zamulaniem drenu i zapewniać wystarczającą ilość wolnych przestrzeni wokół szkieletu, niezbędną do szybkiego odprowadzenia wody
- grys bazaltowy 8/16 otoczony kompozycją epoksydową lub asfaltową szerokości 15cm i grubości równej grubości warstwy wiążącej nawierzchni (dotyczy drenażu podłużnego w osi odwodnienia).

Elementy tworzące dren powinny być odporne na wysoką temperaturę i substancje występujące na drogach, jak benzyna, oleje, sól odladzającą.

Dren powinien charakteryzować się dużą przepustowością wody, która dla spadku hydraulicznego $i=0,1$ powinna wynosić:

- przy ciśnieniu 200kPa – 0,3 l/s,

– przy ciśnieniu 400kPa – 0,15 l/s.

Wymagania dla drenu przedstawiono w tabeli 1:

Tabela 1

L.p.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg
1	Odporność na wysoką temperaturę	°C	≥190	Procedura IBDiM Nr PB-TM-23
2	Wytrzymałość na ściskanie	kPa	≥750	Procedura IBDiM Nr PB-TM-24

2.3. Składowanie materiałów

Warunki przechowywania materiałów nie mogą powodować utraty ich cech lub obniżenia ich jakości. Składniki kompozycji żywic należy przechowywać w opakowaniach oryginalnych, szczelnie zamkniętych, w pomieszczeniach suchych i przewiewnych.

Dren prefabrykowany powinien być dostarczany w zwojach. Na każdym zwoju drenu powinna być umieszczona etykieta zawierająca dane:

- nazwę wyrobu,
- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji,
- informację o uzyskaniu przez wyrób Aprobataj Technicznej IBDiM.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne”, pkt. 3.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Inspektora zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót. Roboty montażowe powinny być wykonywane ręcznie.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne”, pkt. 4.

Materiały do wykonania drenażu podłużnego i poprzecznego.

Dren należy przechowywać oryginalnie zapakowany, w pomieszczeniach suchych i przewiewnych, osłonięty przed działaniem promieni słonecznych. Dren nie powinien być narażony na bezpośrednie działanie promieni słonecznych dłużej niż przez okres 2 miesięcy.

Dreny należy przewozić środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i uszkodzeniem opakowań.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne”, pkt. 5.

Montaż systemu odwodnienia izolacji powinien przebiegać zgodnie z projektem roboczym odwodnienia dostarczonym przez Wykonawcę, przy zachowaniu szczególnej dokładności i staranności wykonania.

5.2. Wykonanie drenażu poprzecznego

Ułożenie drenu polega na rozwinięciu go wzdłuż przewidzianej Dokumentacją Projektową linii. Należy dowiązać się do istniejącego drenażu i w miarę możliwości odcinki drenu należy zagiąć i umocować wewnątrz sączka lub wpustu.

Dren powinien być na całej długości przyklejany do podłoża za pomocą środków stosowanych do klejenia izolacji (środka gruntującego do podłoża).

W celu uniemożliwienia przedostania się do wnętrza drenu cząstek gruntu należy odciąć ok. 10cm początkowych szkieletu, filtr poliestrowy odgiąć, zawinąć i przykleić do dolnej powierzchni drenu. Łączenie podłużne poszczególnych odcinków drenu polega na wycięciu ok. 10cm szkieletu, nasadzeniu jednego odcinka szkieletu na

drugi na długości około 3cm i nasunięciu filtra pozostałego po wyciętym odcinku szkieletu na drugi z łączonych elementów.

Na drenie ułożonym w osi odwodnienia należy wykonać obsypkę szerokości 15cm i grubości równej grubości warstwy wiążącej nawierzchni, z grysłu bazaltowego 8/16 otoczonego kompozycją epoksydową lub asfaltową. Warstwę grysłu należy układać w deskowaniu wyrównując jej górną powierzchnię do poziomu wierzchu warstwy wiążącej nawierzchni. Warstwa grysłu otoczonego masą epoksydową lub asfaltową uzyskuje pełną wytrzymałość po 7 dniach. Po 24 godzinach, przy temperaturze +20°C osiąga ona 85% pełnej wytrzymałości i może być przykryta nawierzchnią bitumiczną.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne”, pkt. 6.

6.2. Kontrola robót

Kontrola robót powinna obejmować:

- sprawdzenie zgodności robót z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie materiałów,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia drenażu,
- sprawdzenie sprawności odwodnienia izolacji.

6.3. Opis badań

6.3.1. Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonanych elementów odwodnienia z Dokumentacją Projektową i STWiORB.

6.3.2. Sprawdzenie materiałów

Kontrola materiałów powinna być oparta na atestach producenta potwierdzających zgodność ich właściwości z Aprobatami Technicznymi i STWiORB, pkt. 2.

6.3.3. Sprawdzenie prawidłowości ułożenia drenażu

Odchylenia ułożenia drenażu podłużnego i poprzecznego w planie od projektowanego nie powinny przekraczać 1%.

6.3.4. Sprawdzenie sprawności systemu odwodnienia

Sprawdzenie sprawności systemu odwodnienia odbywa się przez wylanie wody w drenie. Czynność ta umożliwi sprawdzenie drożności drenu i sączków.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne”, pkt. 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiarowymi są:

- 1m (metr) drenażu poprzecznego na podstawie Dokumentacji Projektowej

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w OSTWiORB „Wymagania Ogólne”.

Roboty objęte niniejszą STWiORB podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkt. 6 dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami STWiORB. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty

należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z STWiORB i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne”, pkt. 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonania drenazu obejmuje:

- zakup potrzebnych materiałów,
- przygotowanie drenów prefabrykowanych do ułożenia,
- oczyszczenie powierzchni izolacji,
- przyklejenie drenu do izolacji,
- łączenie odcinków drenu i umocowanie końców drenu w sączkach lub wpustach,
- wykonanie obsypki z grysu bazaltowego,
- wykonanie badań przewidzianych w STWiORB.

W skład ceny jednostkowej każdego z elementów wchodzi również uporządkowanie miejsca robót.

10. Przepisy związane

PN-C-89034:1981	Tworzywa sztuczne. Oznaczanie cech wytrzymałościowych przy statycznym rozciąganiu.
PN-C-89035:1992	Tworzywa sztuczne. Metody oznaczania gęstości i gęstości względnej tworzyw nieporowatych.
PN-ISO 960:1994	Tworzywa sztuczne. Poliamidy (PA). Oznaczanie zawartości wody.
PN-EN ISO 179-2:2001	Tworzywa sztuczne. Oznaczanie udarności metodą Charpy'ego. Instrumentalne badanie udarności.
PN-C-89021:1982	Tworzywa sztuczne. Oznaczanie współczynnika liniowej rozszerzalności cieplnej.
PN-EN ISO 62:2000	Tworzywa sztuczne. Oznaczanie chłonności wody.
PN-C-89005:1976	Tworzywa sztuczne. Oznaczanie skurczu termicznego kształtek z tworzyw termoplastycznych.
PN-EN ISO 604:2000	Tworzywa sztuczne. Oznaczanie właściwości podczas ściskania.
PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu.
PN-EN 197-1:2002	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-EN 12200-1:2002	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do wody deszczowej do zewnętrznego zastosowania ponad ziemią. Nieplastyfikowany polichlorek winylu (PVC-U). Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.

M.18.00.00. URZĄDZENIA DYLATACYJNE

M.18.01.01. Urządzenia dylatacyjne szczelne jednomodułowe

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące zainstalowania szczelnych urządzeń dylatacyjnych dla obiektów inżynierskich wg podanego spisu obiektów inżynierskich.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy montażu urządzeń dylatacyjnych jednomodułowych na obiektach inżynierskich wg podanego spisu obiektów inżynierskich.

W zakres robót wchodzi:

- przygotowanie przerw dylatacyjnych,
- montaż urządzeń dylatacyjnych jednomodułowych dla jezdni i chodników o przesuwie ± 40 mm wraz z regulacją

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i OSTWiORB „Wymagania ogólne”, pkt. 1.

Przerwy dylatacyjne - przerwy w konstrukcji płyty pomostu przeznaczone na zamontowanie urządzenia dylatacyjnego.

Urządzenia dylatacyjne - konstrukcje instalowane w strefie dylatacji, umożliwiające swobodne odkształcenia przęsła mostu oraz niezakłócony przejazd pojazdów mechanicznych.

Modułowe urządzenie dylatacyjne – urządzenie dylatacyjne zawierające stalowe prowadnice usytuowane równolegle do osi przerwy dylatacyjnej, połączone w sposób umożliwiający równomierny przesuw w szczelinach między prowadnicami. Szczelność dylatacji zapewniona jest dzięki wkładkom uszczelniającym zamocowanym w szczelinach między prowadnicami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne”, pkt. 1.

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

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne”, pkt. 2.

Zaprojektowano urządzenia jednomodułowe, kotwione w konstrukcji obiektu, które zapewnią przesuw wymagany w Dokumentacji Projektowej. Dla zakotwienia takiego urządzenia zostały dobrane wymiary wneki.

Wybór konkretnej dylatacji i jej Producenta należy do Inspektora nadzoru spośród przez Wykonawcę propozycji.

Urządzenie powinno posiadać Aprobata techniczną. Podczas montażu dylatacji należy przestrzegać wymogów Aprobata technicznej. Aprobata techniczna może wymagać zastosowania nadzoru IBDiM podczas montażu dylatacji.

2.2. Stal zbrojeniowa

Stal zbrojeniowa kotwiąca urządzenia dylatacyjne do konstrukcji płyty pomostu musi odpowiadać wymogom podanym w PN-89/H-84023/06 i w STWiORB M.12.01.00. lub mieć Aprobata Techniczną.

2.3. Wypełnienie strefy zakotwienia zaprawą niskoskurczową

Zaprawy niskoskurczowe stosowane do wypełnienia strefy zakotwienia urządzenia dylatacyjnego muszą odpowiadać wymogom podanym w STWiORB M.20.03.02. Wytrzymałość materiału używanego do wypełnienia stref zakotwień urządzeń dylatacyjnych nie może być niższa niż wytrzymałość dla istniejącej klasy betonu płyty pomostu.

2.4. Urządzenia dylatacyjne

Urządzenia dylatacyjne muszą mieć Aprobatę Techniczną i muszą spełniać niżej wymienione warunki:

- muszą mieć gwarancję producenta zapewniającą 20-letni okres eksploatacji,
- muszą zapewniać wymagany w Dokumentacji Projektowej przesuw bez uszkodzenia samego urządzenia dylatacyjnego,
- powinny charakteryzować się prostotą wykonania, montażu i łatwością napraw wykonywanych z góry i wymagających zamknięcia jezdni tylko na połowie szerokości,
- metalowe elementy konstrukcyjne urządzenia dylatacyjnego muszą być zabezpieczone przed korozją; elementy metalowe wystawione na działanie czynników atmosferycznych (nie dotyczy to elementów zakotwień zabetonowanych na budowie) powinny być wykonane z metali odpornych na korozję np. stali nierdzewnej lub twardego aluminium.
- elementy uszczelniające powinny być wykonane z kauczuku chloroprenowego, powinny być odporne na działanie czynników chemicznych (oleje, smary), temperatury i na starzenie; ich kształt oraz połączenie z profilami stalowymi muszą być tak konstruowane, aby zapewniały szczelność całej dylatacji.

Właściwości kauczuku chloroprenowego:

Właściwość	Norma	Wymagana wartość
1	2	3
Twardość	PN-ISO 868:1998	63±5 Shore a
Wytrzymałość na rozciąganie	PN-ISO 37:1998	min 11MPa
Wydłużenie przy zerwaniu	PN-ISO 37:1998	min 350%
Wytrzymałość na zrywanie: Wzdłuż Wszierz	PN-ISO 34-1:1998	min 10 N/mm min 10 N/mm
Odbicie sprężyste	DIN 53 512	min 25%
Ścieralność przy obciążeniu 1 daN	DIN 53 516	max 220 mm ³
Odkształcenie trwałe przy ściskaniu (22h/70°C/30% naprężeń)	PN-ISO 815:1998	max 28%
Starzenie w gorącym powietrzu (14 dni/70°C) zmiana twardości zmiana wytrzymałości na rozciąganie zmiana wydłużenia na zerwanie	PN-ISO 868:1998 PN-ISO 37:1998 PN-ISO 37:1998	max 7 Shore A max 20% max 20%
Starzenie pod wpływem ozonu (24 h/50 pphm/25°C/20% naprężeń)	DIN 53 509	brak pęknięć
Odporność na działanie 4% roztworu NaCl, w czasie 14 d, w temp. 23°C, maksymalna zmiana wartości początkowej: zmiana objętości zmiana twardości	DIN 53 521 PN-ISO 868:1998	max 10% max 5% Shore A
Odporność na działanie bitumu 85/25, w czasie 20 min, w temp. 220°C, maksymalna zmiana wartości początkowej: wytrzymałość na rozciąganie wydłużenie względne przy zerwaniu	PN ISO 1817:2000 PN-ISO 37:1998 PN-ISO 37:1998	 max 20 max 20
Temperatura kruchości	ASTM D 746:1995	≤ - 35°C

- producent urządzenia dylatacyjnego uzgodni ostateczny sposób zabezpieczenia antykorozyjnego z Nadzorem,

- niezależnie od spełnienia powyższych warunków urządzenie dylatacyjne musi posiadać Aprobate Techniczną wydaną przez IBDiM.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne”, pkt. 3.
Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne”, pkt. 4.

4.2. Stal zbrojeniowa

Warunki transportu stali zbrojeniowej do kotwienia urządzenia dylatacyjnego powinny odpowiadać wymogom podanym w pkt. 4 ST M.12.01.02.

4.3. Zaprawa niskoskurczowa

Warunki transportu zaprawy niskoskurczowej powinny odpowiadać wymogom podanym w pkt. 4 ST M.20.03.02.

4.4. Urządzenia dylatacyjne

Urządzenia dylatacyjne zostaną przetransportowane na plac budowy przez producenta lub przez Wykonawcę robót związanych z montażem.

Profile stalowe powinny być pakowane w wiązki. Profile elastomerowe powinny być pakowane fabrycznie w zwoje.

Urządzenia dylatacyjne mogą być przewożone dowolnym środkiem transportu, jednak w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem. Przenoszenie zblokowanej dylatacji w trakcie transportu i montażu powinno odbywać się za pomocą odpowiedniej belki trawersowej o długości równej co najmniej długości dylatacji.

Na każdym urządzeniu dylatacyjnym należy umieścić etykietę zawierającą następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- oznaczenie urządzenia dylatacyjnego,
- nazwę obiektu, na którym ma być zamontowane urządzenie dylatacyjne,
- informację, że wyrób uzyskał Aprobate Techniczną IBDiM.

Oznaczenie typu urządzenia dylatacyjnego powinno zawierać:

- nazwę, wariant, typ (liczbę oznaczającą nominalne przemieszczenie urządzenia),
- numer Aprobaty Technicznej.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne”, pkt. 5.

Wykonawca robót związanych z montowaniem urządzeń dylatacyjnych musi mieć uprawnienia wydane przez producenta urządzenia do wykonywania tych robót.

Wykonawca wykona na własny koszt, w uzgodnieniu z producentem urządzenia, projekt montażu urządzenia dylatacyjnego.

Projekt urządzenia dylatacyjnego wykona producent urządzenia.

Montaż urządzenia dylatacyjnego należy powierzyć firmie, która jest producentem urządzenia dylatacyjnego lub autoryzowanym przedstawicielem producenta. Wybór firmy montującej urządzenie dylatacyjne podlega akceptacji Nadzoru. Dokonywanie zmian w urządzeniu dylatacyjnym bez uzgodnienia z producentem jest niedopuszczalne.

5.2. Projekt urządzenia dylatacyjnego

Projekt urządzenia dylatacyjnego zostanie wykonany przez producenta na podstawie rysunków konstrukcyjnych obiektu dostarczonych przez Wykonawcę.

Projekt urządzenia dylatacyjnego ma obejmować całą szerokość obiektu mostowego: jezdnię i płyty chodnikowe.

5.3. Przygotowanie wnęk dylatacyjnych (strefa zakotwień dylatacji)

Przygotowanie wnęk dylatacyjnych dla zamocowania urządzeń dylatacyjnych obejmuje następujące czynności:

- deskowanie wnęki na urządzenie dylatacyjne,
- ułożenie zbrojenia, w tym prętów kotwiących urządzenie dylatacyjne do płyty pomostu; średnice prętów kotwiących i ich rozstaw określi producent urządzenia dylatacyjnego,
- przygotowaniu przerwy dylatacyjnej o szerokości określonej przez producenta urządzenia.

5.4. Montaż urządzeń dylatacyjnych

Roboty związane z montażem zostaną wykonane przez uprawnionego Wykonawcę i obejmują:

- ułożenie w przerwie dylatacyjnej urządzenia dylatacyjnego,
- regulację ustawienia wysokościowego urządzenia dylatacyjnego,
- regulację urządzenia dylatacyjnego w celu dostosowania jego szerokości rozwarcia do temperatury montażu,
- zabetonowanie doziarnioną zaprawą niskoskurczową stref zakotwień,
- zwolnienie blokad urządzenia dylatacyjnego,
- odwodnienie strefy urządzenia dylatacyjnego,
- uszczelnienie strefy przydylatacyjnej,
- ułożenie izolacji oraz wykonanie nawierzchni w bezpośrednim sąsiedztwie urządzenia dylatacyjnego.

Uwaga: Regulację urządzenia dylatacyjnego w celu dostosowania jego rozwarcia do temperatury montażu należy wykonać w Wytwórni, przewidując wartość temperatury w harmonogramowym terminie robót. Jeśli temperatura montażu jest inna niż przewidziana na podstawie harmonogramu, poziome ustawienie rozwartości urządzenia należy dostosować do chwilowej temperatury montażu. Przerwy dylatacyjne zaprojektowano przy założeniu temperatury montażu +10°C.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne”, pkt.6.

6.2. Wymagania, jakie powinna spełniać konstrukcja szczelnego przykrycia dylatacyjnego.

Konstrukcja przykrycia dylatacyjnego powinna:

- powodować łagodny i cichy przejazd pojazdów przez szczelinę,
- gwarantować swobodę wszelkich przesunięć, wynikających z układu statycznego i konstrukcyjnego mostu,
- być szczelna dla wody,
- być odporna na działanie słońca, produktów naftowych, soli i innych czynników chemicznych występujących na drogach,
- posiadać parametry współdziałania z kołami samochodów zbliżone do parametrów nawierzchni.

6.3. Kontrola instalacji urządzeń dylatacyjnych

Kontrola obejmuje:

- wykonanie przerw dylatacyjnych w konstrukcji płyty pomostu - należy sprawdzić kształt i wymiary przerwy, czy powierzchnia wnęki jest należycie oczyszczona, rozstaw, średnice i oczyszczenie prętów kotwiących,
- sprawdzenie jakości wykonania urządzenia dylatacyjnego na podstawie projektu urządzenia, Aprobaty Technicznej IBDiM i certyfikatu jakości producenta, należy zanotować temperaturę powietrza zmierzoną w czasie wbudowywania urządzenia dylatacyjnego,
- wykonanie regulacji ustawienia wysokościowego urządzenia dylatacyjnego – należy sprawdzić dokładność pionowego ustawienia urządzenia dylatacyjnego w stosunku do projektowanej niwelety płyty; pomiary pionowego położenia urządzenia dylatacyjnego należy wykonać w co najmniej 6 punktach pomiarowych, usytuowanych również w liniach krawężników, na profilach stalowych; błąd wysokościowego ustawienia urządzenia dylatacyjnego w żadnym punkcie nie może przekroczyć wartości $\pm 5\text{mm}$,

- wykonanie regulacji ustawienia szerokości urządzenia dylatacyjnego i dostosowanie jej do temperatury montażu należy wykonać bezpośrednio przed zabetonowaniem zakotwień; pomiary poziomego położenia urządzenia dylatacyjnego należy wykonać w co najmniej 3 punktach pomiarowych, usytuowanych w osi jezdni i linii krawężników; błąd poziomego ustawienia rozwarości ustawienia urządzenia dylatacyjnego w żadnym punkcie nie powinien przekroczyć wartości $\pm 5\text{mm}$.
- jakość stali zbrojeniowej w strefach zakotwień, betonu i sposób wypełnienia strefy zakotwień wg pkt. 2 i 5 niniejszej STWiORB,
- zwolnienie blokad urządzenia dylatacyjnego (najpóźniej w 8 godzin po zabetonowaniu zakotwień),
- wykonanie uszczelnienia w strefie przydylatacyjnej zgodnie z projektem urządzenia dylatacyjnego,
- sprawdzenie odwodnienia w strefie urządzenia dylatacyjnego.

Urządzenie dylatacyjne powinno spełniać warunek odporności na powtarzalne obciążenie dynamiczne wg procedury badawczej IBDiM Nr PB-TM-07.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1m zamontowanego urządzenia dylatacyjnego o określonych parametrach i długości.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne” pkt 8.

Odbiór robót będzie dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkt. 6 dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami STWiORB. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z STWiORB i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne”, pkt. 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- opracowanie Projektu montażu dylatacji,
- przygotowanie elementów konstrukcji obiektu do zamocowania przykrycia dylatacyjnego,
- wykonanie projektu zabezpieczenia szczeliny dylatacyjnej, w tym rysunków warsztatowych urządzenia dylatacyjnego,
- zakup i transport urządzenia dylatacyjnego,
- zabezpieczenie antykorozyjne elementów urządzenia dylatacyjnego,
- montaż urządzenia dylatacyjnego,
- dostarczenie i montaż osłon bocznych szczeliny dylatacyjnej gzymsów oraz wmontowanie uszczelnienia i odwodnienia dylatacji,
- wyregulowanie rozstawu elementów przekrycia dylatacji w dostosowaniu do aktualnej temperatury,
- zabezpieczenie antykorozyjne elementów przekrycia,
- wykonanie badań i pomiarów.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

PN-EN ISO 1461:2000	Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania.
PN-89/M-84023/06	Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.
PN ISO 8501-1:1996	Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów – Wzrokowa ocena czystości powierzchni – Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoża stalowych oraz podłoża stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
PN-ISO 868:1998	Tworzywa sztuczne i ebonit – oznaczanie twardości metodą Shore’a.
PN-ISO 37:1998	Guma i kauczuk termoplastyczny - Oznaczanie właściwości wytrzymałościowych przy rozciąganiu .
PN-ISO 34-1:1998	Guma i kauczuk termoplastyczny – Oznaczanie wytrzymałości na rozdzieranie- Próbki do badań prostokątne kątowe i łukowe.
PN-ISO 815:1998	Guma i kauczuk termoplastyczny - Oznaczanie odkształcenia trwałego po ściskaniu w temperaturze otoczenia, podwyższonej lub niskiej.
PN-ISO 1817:2000	Guma – oznaczanie odporności na działanie cieczy.
PN-85/B-04500	Zaprawy budowlane – Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych.
DIN 50976	

10.2. Inne

- „Wymagania Techniczne Wykonania i Odbioru (WTW) mostowych urządzeń dylatacyjnych” (Projekt).
Opracowane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1993r.

Instrukcje do montażu dylatacji - wydane przez producenta.

M.18.02.01. Zalewki bitumiczne w szczelinach dylatacyjnych

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zalewek bitumicznych w szczelinach dylatacyjnych dla obiektów inżynierskich wg podanego spisu obiektów inżynierskich.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą wykonania i odbioru zalewek szczelin dylatacyjnych w obiektach inżynierskich.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi normami i OSTWiORB „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podana w OSTWiORB „Wymagania ogólne”.

2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w OSTWiORB „Wymagania Ogólne” pkt 2.

2.1. Materiały do wykonania Robót

Do wykonania zalewek szczelin dylatacyjnych należy używać elastycznej zalewki bitumicznej wykonanej na gorąco. Materiał na zalewkę powinien posiadać Aprobatę Techniczną.

3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne”, pkt. 3.

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne”, pkt. 4.

5. Wykonanie robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne” pkt 5.

Wszystkie roboty należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową i instrukcjami Producenta.

Dylatacja winna być dostosowana swoimi wymiarami do określonej w Dokumentacji Projektowej długości konstrukcji podlegającej zmianom termicznym.

5.1. Przygotowanie koryta do wykonania wypełnienia

Koryto należy osuszyć przez przedmuchanie gorącym sprężonym powietrzem. Ściany koryta należy posmarować cienką warstwą gruntującą.

5.2. Warunki atmosferyczne

Wypełnienie bitumiczne dylatacji masą można wykonywać w temp. Otoczenia powyżej 0°C w dni bezdeszczowe. Dopuszczalne jest wykonywanie wypełnień w temp. -5°C, pod warunkiem starannego wygrzania koryta dylatacyjnego, utrzymania masy zalewowej w górnym dopuszczalnym zakresie temperatur.

5.3. Przygotowanie materiałów

Masa zalewowa powinna być nagrzana do temperatury 170-190°C i wymieszana w celu uzyskania jednakowej temperatury.

5.4. Wykonanie wypełnienia szczeliny zalewką bitumiczną

Masę bitumiczną, rozgrzaną do temperatury określonej w pkt 5.4, należy natychmiast wlewać w szczeliny, żeby nie dopuścić do nadmiernego jej wystygnięcia.

6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne” pkt 6.

Kontroli jakości robót podlega:

- jakość użytych materiałów,
- zgodność wykonanych robót z Dokumentacją Projektową i niniejszą STWiORB.

Kontroli jakości robót podlegają wszystkie elementy robót.

7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne” pkt 7.

Jednostką obmiaru robót jest 1m (metr) zalewki bitumicznej szczeliny dylatacyjnej.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne”, pkt. 8.

Odbiór robót będzie dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkt. 6 dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami STWiORB. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z STWiORB i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne” pkt 9.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- transport materiałów przewidzianych do wykonania robót,
- przygotowanie materiałów,
- wykonanie zalewki szczeliny dylatacyjnej,
- przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów wymaganych w STWiORB.

10. Przepisy związane

PN-85/C-04132	Przetwory naftowe. Pomiar ciągliwości asfaltów.
PN-73/C-04021	Przetwory naftowe. Oznaczenia temperatury mięknięcia asfaltów metodą „Pierścienia i kuli”.
PN-84/C-04134	Przetwory naftowe. Pomiar penetracji asfaltów.
PN-90/C-04004	Ropa naftowa i przetwory naftowe. Oznaczenie gęstości.

M.19.00.00. ELEMENTY WYPOSAŻENIA

M.19.01.00. KRAWĘŻNIKI, BALUSTRADY, BARIERKI

M.19.01.01. Krawężnik mostowy kamienny

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące krawężników kamiennych na obiektach inżynierskich wg podanego spisu obiektów inżynierskich.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy ułożeniu krawężnika mostowego kamiennego na obiektach inżynierskich wg podanego spisu obiektów inżynierskich.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i OSTWiORB „Wymagania Ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OSTWiORB „Wymagania Ogólne”. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w OSTWiORB „Wymagania Ogólne” pkt 2.

2.2. Krawężniki mostowe

Należy zastosować krawężniki mostowe o wymiarach zgodnie z Dokumentacją Projektową.

2.2.1. Wymagania dotyczące materiału kamiennego

Krawężniki należy wykonać z bloku materiału kamiennego ze skał magmowych lub osadowych.

Wymagane cechy fizyczne bloku kamiennego, z którego należy wykonać krawężniki:

- wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno suchym $\geq 130\text{MPa}$,
- ścieralność na tarczy Boehmego $\leq 0,25\text{cm}$,
- nasiąkliwość wodą $\leq 0,5\%$,
- mrozoodporność – ubytek masy po 25 cyklach: 0.

2.2.2. Kształt, wymiary i wykończenie powierzchni krawężników

Wykończenie powierzchni krawężników – jak dla krawężników mostowych rodzaju „A”, klasy I wg normy PN-97/B-11213.

Wady i uszkodzenia

Dopuszczalne wady i uszkodzenia podano w tablicy 1:

Rodzaj uszkodzeń		Dopuszczalne odchyłki
Skrzywienie (wichrowatość powierzchni):	Licowych	3mm
	Bocznych	Nie sprawdza się
	Stykowych	-
	Spodu	Nie sprawdza się
Wady obróbki powierzchni (wgłębienia i wypukłości)	Licowych	Dopuszcza się na długości 1000mm danej powierzchni jedno wgłębienie wielkości do 500 mm ² nie głębsze niż 5mm, nie wynikające z techniki wykonania faktury
	Bocznych	Wgłębienie do 15mm dopuszcza się bez ograniczeń, wypukłości poza lico pasa obrobionego na powierzchni przedniej (od strony jezdni) niedopuszczalne, na powierzchni tylnej (od strony chodnika) dopuszcza się wypukłości poza lico pasa obrobionego do 30mm.
	Stykowych	W obrębie pasa dutowanego wgłębienia niedopuszczalne, pozostała część powierzchni nie podlega sprawdzeniu.
	Spodu	Nie sprawdza się
Szczерby i uszkodzenia krawędzi i naroży	Ilość w przeliczeniu na 1000mm	3
	Długość	5mm
	Głębokość	3mm
Odchyłka od kąta prostego na długości powierzchni		2mm

2.2.3. Podlewka pod krawężniki

Krawężnik na obiektach inżynierskich należy układać na zaprawie niskoskurczowej o spoiwie cementowym o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 30MPa.

Krawężniki należy ustawiać na ławie z gryswów frakcji 8/16, marki 20 wg PN-86/B-06712, otoczonych kompozycją z żywicy epoksydowej. Ilość lepiszcza powinna zapewnić tylko całkowite otoczenie ziaren kruszywa bez wypełnienia pustek między ziarnami.

Użyta zaprawa niskoskurczowa musi mieć Aprobata Techniczną wydaną przez IBDiM.

2.2.4. Kotwienie krawężnika

Na obiektach inżynierskich przewiduje się kotwienie krawężnika w zabudowach chodnikowych prętami o średnicy 14mm ze stali A-IIIN w rozstawie 500mm, zgodnie ze szczegółem CHO 5.1 Katalogu Detali Mostowych GDDKiA.

Pręty osadzać w otworach o głębokości 100mm wypełnionych żywicą epoksydową lub zalewką z zaprawy niskoskurczowej.

2.2.5. Wypełnienie spoin

Do uszczelnienia styków krawężników z warstwą ścieralną należy stosować kit asfaltowo-kauczukowy stosowany na zimno, produkowany w profilowanych taśmach o odpowiedniej szerokości i grubości ok. 10mm. Materiał powinien charakteryzować się dużą elastycznością w szerokim zakresie temperatur (nie powinien stawać się kruchy w temp. -30°C, a w podwyższonych temperaturach do +100°C, nie powinien spływać ze szczelin pionowych), powinien wykazywać bardzo dobrą przyczepność do uszczelnianych elementów (betonowych, kamiennych i bitumicznych) po odpowiednim zagruntowaniu powierzchni. Materiał powinien ponadto wykazywać odporność na roztwory soli mineralnych, kwasów i zasad organicznych oraz posiadać dobrą odporność na starzenie się w warunkach eksploatacji i niezmienną przyczepność do krawędzi szczelin.

Do uszczelniania styków poprzecznych między krawężnikami należy stosować kit poliuretanowy, jednoskładnikowy, sieciujący pod wpływem wilgoci z atmosfery, w procesie sieciowania przechodzący do postaci elastycznej gumy. Powinien być odporny na działanie wody, rozcieńczonych soli, kwasów i zasad oraz paliw i smarów. Kit powinien zachowywać właściwości elastyczne w szerokim zakresie temperatur (w tym ujemnych do -30°C) i wykazywać odporność na starzenie w warunkach eksploatacji. Powinien, przy zastosowaniu odpowiednich środków gruntujących, zachowywać bardzo dobrą przyczepność do betonu i granitu.

Materiały uszczelniające powinny posiadać Aprobata Techniczną wydaną przez IBDiM.

2.2.6. Dren za krawężnikiem

Za krawężnikiem należy ułożyć dren podłużny. Pod krawężnikiem należy układać drena poprzeczne odprowadzające wodę z drenu za krawężnikiem do drenów podłużnych układanych między sączkami i wpustami.

Dreny pod i za krawężnikiem należy wykonać zgodnie z zasadami podanymi w STWiORB M.16.01.03. Rozstaw drenów poprzecznych jest zależny od spadku podłużnego konstrukcji i powinien być zgodny z Dokumentacją Projektową.

2.2.7. Taśma uszczelniająca między krawężnikiem i zabudową chodnikową

Taśma powinna spełniać warunki podane Dokumentacji Projektowej.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OSTWiORB „Wymagania Ogólne” pkt 3.

Sprzęt do wykonania robót podlega akceptacji Inspektora Nadzoru.

Do wykonania ławy z grysu otoczonego żywicą epoksydową Wykonawca powinien dysponować:

- sitem do przesiewania kruszywa,
- naczyniem do wymieszania grysu z żywicą epoksydową,
- prętem metalowym.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OSTWiORB „Wymagania Ogólne” pkt 4.

4.2. Transport krawężników kamiennych

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów potrzebnych dla ułożenia krawężników powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających ich dobry stan techniczny. Krawężniki można przewozić dowolnymi środkami transportu. Należy je układać obok siebie, na drewnianych podkładach, długością w kierunku jazdy a wysokością pionowo. Krawężniki mogą być przewożone tylko w jednej warstwie. W celu zabezpieczenia powierzchni obrobionych przed bezpośrednim stykiem należy je do transportu zabezpieczyć przekładkami splecionymi ze słomy lub wełny drzewnej o grubości > 5cm.

4.3. Transport i składowanie materiału do uszczelniania spoin

Materiał można przewozić dowolnymi środkami transportu, tak aby nie spowodować utraty jego właściwości i należy składować w warunkach ściśle określonych przez Producenta.

4.4. Transport materiałów do wykonania ławy z grysu otoczonego żywicą

Żywice epoksydowe powinny być transportowane wg przepisów przyjętych dla materiałów toksycznych i łatwopalnych. Warunki przechowywania materiałów nie mogą powodować utraty ich cech lub obniżenia ich jakości. Składniki kompozycji żywic należy przechowywać w opakowaniach oryginalnych, szczelnie zamkniętych, w pomieszczeniach suchych i przewiewnych. Pakowane do butelek, powinny być transportowane w transporterach z tworzywa sztucznego zgodnie z wymaganiami producenta. Należy je przewozić krytymi środkami transportowymi zgodnie z odpowiednimi przepisami o przewozie materiałów i przedmiotów i chronić od światła. Kruszywa (grysy) można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypianiem i rozpyleniem. Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w OSTWiORB „Wymagania Ogólne” pkt 5.

5.2. Ustawienie krawężników

Roboty związane z ustawieniem krawężników obejmują:

- geodezyjne wyznaczenie położenia krawężnika,
- ułożenie i zamocowanie elementów oporowych w celu ułożenia podlewki pod krawężnikiem (z listew i płyt),
- wypełnienie przerw między elementami oporowymi zaprawą cementową,
- przygotowanie kotew i wiercenie otworów w krawężnikach zaprojektowanych jako kotwione,
- ułożenie krawężników, osadzenie kotew i wypełnienie otworów żywicą lub zaprawą
- rozbiórka elementów oporowych,

- zabezpieczenie elementów krawężnika przed przesunięciem i uszkodzeniem.

Wykonanie drenów zostało ujęte w STWiORB M.16.01.02.

Krawężnik należy ustawiać na zaprawie niskoskurczowej lub ławie z grysu wg p. 2.2.4 niniejszej STWiORB. Kompozycję klejową do wykonania ławy z grysu używa się w ilości odpowiadającej 12÷15% masy kruszywa. Przed wymieszaniem grysu z lepiszczem, grys należy przesiać, tak aby nie zawierał on innych frakcji niż 8/16, następnie należy go wypłukać wodą w celu oczyszczenia z kurzu i wysuszyć. Grys należy mieszać z lepiszczem cienkim prętem stalowym tak długo, aż wszystkie ziarna zostaną całkowicie pokryte masą epoksydową (około 3 min).

Ustawienie krawężnika winno uwzględniać poprawki na trwałe ugięcie konstrukcji pod ciężarem nawierzchni.

Ostateczna grubość podlewki pod krawężnikiem powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową.

Krawężniki należy układać z przerwą 4-6mm, a spoiny uszczelnić.

5.3. Uszczelnienie spoin

Wszystkie uszczelniane powierzchnie powinny być czyste, twarde, wolne od zanieczyszczeń olejami, smarami, wolne od pyłu cementowego i innych nie związanych z podłożem elementów. Powierzchnie należy zagruntować przed wypełnieniem szczeliny środkiem zalecanym przez Producenta.

W celu uszczelnienia szczeliny między krawężnikiem i nawierzchnią należy taśmę z kitu nakleić na zagruntowaną powierzchnię styku bezpośrednio przed układaniem warstwy ścieralnej nawierzchni. Muszą być przy tym zachowane reżimy: odpowiednich warunków atmosferycznych (brak opadów i temperatura otoczenia powyżej +10°C), czystości

i suchości powierzchni styku. Pozostawienie odkrytej taśmy na dłużej niż 24 godziny jest niedopuszczalne.

Szczeliny między sąsiadującymi elementami krawężników powinny być oczyszczone, osuszone i zagruntowane, następnie należy je wypełnić masą uszczelniającą za pomocą pistoletów automatycznych. W celu zapewnienia właściwej głębokości wypełnienia należy wstępnie szczelinę uszczelnić sznurem ze spienionej pianki poliuretanowej. Uszczelnień tych dokonuje się przed ułożeniem warstwy ścieralnej.

Szczelinę między krawężnikiem i płytą chodnikową należy uszczelnić wg ST M-13.03.01. pkt.5.3.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OSTWiORB „Wymagania Ogólne” pkt 6.

6.2. Zakres kontroli

- sprawdzenie cech zewnętrznych,
- badanie laboratoryjne,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia krawężnika i uszczelnienia spoin.

6.3. Sprawdzenie cech zewnętrznych

Oględziny zewnętrzne wg PN-B-11215:1998.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe:

- wysokość ± 2 cm,
- szerokość $\pm 0,3$ cm,
- sprawdzenie równości powierzchni obrobionych zgodnie z zasadami normy PN-B-11213:1997,
- sprawdzenie kątów wg normy jw.,
- sprawdzenie szczerb i uszkodzeń - wg normy jw.,
- wizualne sprawdzenie faktury.

Próbki krawężników do badań cech zewnętrznych należy pobrać wg PN-N-03010:1983.

6.4. Badania laboratoryjne

Powinny być przeprowadzone następujące badania laboratoryjne:

- badanie wytrzymałości skały, z której zostały wyprodukowane krawężniki wg PN-84/B-04110,
- badanie nasiąkliwości wg PN-85/B-04101,
- badanie odporności na zamrażanie wg PN-85/B-04102,
- badanie ścieralności na tarczy Boehmego wg PN-84/B-04111,
- badanie wytrzymałości na uderzenie wg PN-67/B-04115.

Próbki materiału kamiennego do badań należy pobierać wg PN-85/B-06720.

6.5. Sprawdzenie prawidłowości wykonania podlewki pod krawężnikiem

Należy skontrolować wykonanie ławy z grysu otoczonego żywicą – ziarna kruszywa powinny być całkowicie otoczone lepiszczem, bez wypełnienia pustek między ziarnami. Lakierowane grysy powinny wypełniać całą

przestrzeń pod krawężnikiem i łączyć się z warstwą filtracyjną otaczającą dren podłużny w linii ścieku, która przylega do warstwy wiążącej.

Podlewka z zaprawy niskoskurczowej powinna być wykonana zgodnie z Aprobata Techniczną i zaleceniami Producenta.

6.6. Sprawdzenie wykonania zakotwienia krawężnika

Sprawdzeniu podlegają:

- stal zbrojeniowa kotew,
- - materiał do wypełnienia otworów na kotwy,
- - średnica, głębokość i rozstaw otworów na kotwy.

Materiał do wypełnienia otworów na kotwy powinien być użyty zgodnie z Aprobata Techniczną i zaleceniami Producenta.

6.7. Sprawdzenie prawidłowości ułożenia krawężnika

Sprawdzenie prawidłowości ułożenia krawężnika obejmuje:

- ocenę prawidłowości wykonania drenów ujęto w STWiORB M.16.01.03,
- wizualne sprawdzenie szczelności spoin (uszczelnienie między krawężnikiem i płytą chodnikową)
- tolerancje ułożenia krawężnika:
 - odchyłka spadku niwelety nie powinna być większa niż 0,2% od projektowanej,
 - odchylenie w planie mierzone łata o długości 4,0m nie powinno być większe niż 5mm.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OSTWiORB „Wymagania Ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1m (metr) krawężnika kamiennego układanego na obiekcie na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w OSTWiORB „Wymagania Ogólne” pkt 8.

Odbiór robót jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkt. 6 dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami STWiORB. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z STWiORB i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OSTWiORB „Wymagania Ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1m (metra) wykonanego krawężnika kamiennego na obiekcie obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów,
- wyznaczenie linii prowadzącej,
- wykonanie podłoża pod krawężnikiem (z zaprawy niskoskurczowej lub grysu otoczonego żywicą),
- przygotowanie kotew i wiercenie otworów w krawężnikach zaprojektowanych jako kotwione,
- ustawienie krawężnika, osadzenie kotew i wypełnienie otworów żywicą lub zaprawą,
- wypełnienie spoin (między krawężnikami, między krawężnikiem i warstwą ścieralną i uszczelnienie taśmą między krawężnikiem i płytą chodnikową),
- wykonanie badań wg pkt. 6 STWiORB,
- oczyszczenie miejsca robót.

Ułożenie drenów za i pod krawężnikiem płatne jest wg STWiORB M-16.01.03.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

PN-97/B-11213	Materiały kamienne. Elementy kamienne; krawężniki, uliczne, drogowe i mostowe.
PN-80/B-04110	Materiały kamienne. Oznaczenia wytrzymałości na ściskanie.
PN-85/B-04101	Materiały kamienne. Oznaczenia nasiąkliwości wody.
PN-85/B-04102	Materiały kamienne. Oznaczenia mrozoodporności metodą bezpośrednią.
PN-84/B-04111	Materiały kamienne. Oznaczenia ścieralności na tarczy Boehmego.
PN-53/B-04115	Materiały kamienne. Oznaczenia wytrzymałości kamienia na uderzenie.
PRPN-B-11215	Materiały kamienne-Metody pomiaru cech geometrycznych i właściwości fizycznych wyrobów z kamienia.
PN-83/N-03010	Statystyczna kontrola jakości-losowy wybór jednostek produktu do próbki.
PN-85/B-06720	Pobieranie próbek materiałów kamiennych zwięzłych.

10.2. Inne

- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.
- Aprobaty techniczne i zalecenia producentów stosowanych materiałów.

M.20.00.00. INNE ROBOTY MOSTOWE

M.20.03.02. Odtworzenie konstrukcji żelbetowej zaprawą niskoskurczową w deskowaniu

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące:

- odtworzenia rozkutyh nisz dylatacyjnych zaprawą niskoskurczową,

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy odtworzenia rozkutyh nisz dylatacyjnych zaprawą niskoskurczową na obiektach inżynierskich wg podanego spisu obiektów inżynierskich.

Wymagania techniczne zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą następujących robót:

- przygotowania podłoża betonowego,
- odtworzenia rozkutyh nisz dylatacyjnych zaprawą niskoskurczową.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w OSTWiORB „Wymagania ogólne”, pkt. 1.

1.4.1. Ubytek – odspojenie się części betonu wskutek korozji lub uszkodzenia mechanicznego.

1.4.2. Zaprawa typu PCC – zaprawa cementowa modyfikowana dodatkami żywic syntetycznych

1.4.3. 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.

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

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

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne”, pkt. 1.

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

2. Materiały

Do odtworzenia rozkutyh nisz dylatacyjnych zaprawą niskoskurczową w betonie należy stosować jednoskładnikowe zaprawy cementowe z dodatkiem żywic syntetycznych (PCC) najlepiej dopuszczone do stosowania na elementach bezpośrednio obciążonych dynamicznie (typ PCC I).

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

2.1.1. Wszystkie materiały stosowane do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu powinny posiadać Aprobata techniczną wydaną przez IBDiM.

2.1.2. Do odtworzenia rozkutyh nisz dylatacyjnych zaprawą niskoskurczową w betonie można stosować tylko materiały, którym nie upłynął czas przydatności do użycia.

2.1.3. Na żądanie Zamawiającego, Wykonawca obowiązany jest udokumentować źródło zakupu materiałów, składników materiałów do naprawy ubytków i przedłożyć te dokumenty na piśmie wraz z atestami tych materiałów.

2.2. Wymagania szczegółowe

2.2.1. Stwardniałe zaprawy typu PCC powinny spełniać następujące wymagania:

- średnia wytrzymałość na ściskanie:

dla elementów obciążonych dynamicznie:

po 7 d ≥ 30 MPa,

po 28 d ≥ 45 MPa.

dla elementów nie obciążonych dynamicznie:

po 28 d ≥ 45 MPa

- średnia wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu:

dla elementów obciążonych dynamicznie:

po 7 d ≥ 5 MPa,

po 28 d ≥ 9 MPa.

dla elementów nie obciążonych dynamicznie:

po 28 d ≥ 6 MPa

- skurcz po 90 d $\leq 1,0 \text{ } ^0_{/00}$

- przyczepność do betonu po 7 dobach badana w warunkach laboratoryjnych:

wartość średnia $\geq 2,0$ MPa

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

2.2.2. Do przygotowania zapraw z grupy PCC, należy zużywać każdorazowo całą zawartość opakowań bez dzielenia ich na porcje.

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

3. Sprzęt

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 Inspektora Nadzoru.

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

4. Transport

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

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

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

5.1.2. Wykonawca obowiązany jest przygotować podłoże betonowe poprzez:

- skucie nierówności, usunięcie skorodowanego betonu i szkodliwych substancji, mogących mieć wpływ na korozję betonu, a także na trwałość połączenia nakładanych materiałów z podłożem betonowym,
- oczyszczenie podłoża betonowego z pozostałości powłok ochronnych, pyłów i części luźnych,
- oczyszczenie odsłoniętych prętów zbrojeniowych.

5.1.3. Prawidłowo przygotowane podłoże betonowe do naprawy powinno spełniać następujące wymagania:

- wytrzymałość na ściskanie ≥ 25 MPa wg PN-74/B-06261,
- wytrzymałość na odrywanie wg PN-92/B-01814

wartość średnia $\geq 1,5$ MPa,

wartość minimalna 1,0 MPa

Należy wykonać jedno oznaczenie na każde 50m^2 powierzchni oczyszczonego podłoża, przy czym minimalna liczba oznaczeń 5 dla jednego obiektu.

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

5.1.5. Odkryte zbrojenie należy oczyścić z rdzy do czystości wymaganej przez producenta materiałów naprawczych a w przypadku braku takich informacji wg PN-70/H-97050 stosując zasadę :

2^o przy ochronie antykorozyjnej zbrojenia powłokami mineralnymi lub na bazie żywic epoksydowych,

3^o przy ochronie antykorozyjnej zbrojenia poprzez pasywację stali.

5.1.6. Beton rozkutyh nisz powinien być przygotowany na głębokość i szerokość wymaganą w Dokumentacji Technicznej.

5.1.7. Wilgotność podłoża, na którym nakładane są materiały na bazie żywic syntetycznych, powinna spełniać wymagania podane przez producenta materiałów w Kartach Technicznych.

5.1.8. Mieszanie składników zapraw PCC należy wykonywać odpowiednią mieszarką mechaniczną z zachowaniem warunków podanych przez producenta materiałów w Kartach Technicznych.

Przygotowana zaprawa powinna być jednorodna.

5.1.9. Temperatura podłoża betonowego i powietrza powinna wynosić:

- dla materiałów na bazie żywic syntetycznych nie niższa niż $+8^{\circ}\text{C}$ (temperatura podłoża musi być wyższa o 3°K od punktu rosy) i nie wyższa niż $+25^{\circ}\text{C}$.

5.1.10. Przy wypełnianiu rozkutyh nisz gęsta zaprawa typu PCC powinna być zagęszczona mechanicznie lub ręcznie.

5.1.11. Niezbędne deskowanie do napraw betonu powinno spełniać wymagania wg PN-63/B-06251 p.2.

5.1.12. Wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia prac związanych z wypełnieniem rozkutyh nisz dylatacyjnych należy do Wykonawcy.

5.2. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

5.2.1. Transport i magazynowanie składników chemicznych zapraw z grupy PCC, powinny odpowiadać ogólnym wymaganiom jak dla materiałów toksycznych i łatwopalnych.

5.2.2. Składniki zapraw z grupy PCC, powinny być dostarczane w szczelnych pojemnikach lub opakowaniach i składowane w suchych pomieszczeniach w temperaturach nie niższych niż $+5^{\circ}\text{C}$ i wyższych niż $+25^{\circ}\text{C}$.

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

5.2.4. Sposób prowadzenia prac związanych z naprawą ubytków w betonie materiałami z dodatkiem żywic syntetycznych nie może powodować skażenia środowiska. Wszelkie odpady tych materiałów Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu i poddać je utylizacji.

5.2.5. Wykonawca obowiązany jest zabezpieczyć teren przed zanieczyszczeniem odpadami materiałów szczególnie nanoszonych metodą natryskową. Wszelkie odpady masy betonowej Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu robót.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.1.2. Do obowiązków Inspektora Nadzoru należy porównanie uzyskanych wyników badań z wymaganiami zawartymi w niniejszej specyfikacji.

6.1.3. Gdy jakość zastosowanego materiału lub wykonanej roboty budzi wątpliwości Zamawiający może poddać je kontrolnemu badaniu w pełnym zakresie. W przypadku negatywnego wyniku tego badania, koszty z tym związane obciążają Wykonawcę.

6.2. Kontrola materiałów

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

6.2.2. Inspektor obowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.

6.3. Kontrola przygotowania podłoża

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inspektorowi do akceptacji wyniki badań przygotowania podłoża wykonanego wg p. 5.1.4., przygotowania powierzchni stali wg p. 5.1.6. oraz przygotowania szalunków wg p. 5.1.11.

6.4. Kontrola wykonanych robót

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

- wytrzymałość zastosowanego materiału na ściskanie, określonej na min 3 próbkach (wykonanych w formach) w kształcie beleczki o wymiarach 4x4x16 cm dla zapraw z grupy PCC, wg PN-85/B-04500 p. 4.5.,
 - wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu zapraw z grupy PCC,
 - wytrzymałości nałożonej warstwy materiału na odrywanie od podłoża metodą określoną „pull-off”, przy średnicy krążka próbnego ϕ 50 mm (wg zasady 1 oznaczenie na 25 m², przy min 5 oznaczeniach wg PN-92/B-01814),
- Wyniki te powinny być zgodne z wymaganiami przedstawionymi w punkcie 2.

7. Obmiar robót

Jednostka obmiaru jest 1m³ (metr sześcienny) wbudowanej zaprawy niskoskurczowej przy odtworzeniu rozkutyh nisz dylatacyjnych.

8. Odbiór robót

8.1. Odbiorowi podlegają:

- roboty ulegające zakryciu w trakcie wypełniania nisz dylatacyjnych (odbiór robót zanikających),
- roboty objęte umową po ich całkowitym zakończeniu (odbiór końcowy).

8.2. Podstawą odbioru robót zanikających jest pisemne stwierdzenie Inspektora Nadzoru w Dzienniku Budowy wykonania robót określonego rodzaju, zgodnie z Dokumentacją Projektową, wymaganiami zawartymi w STWiORB oraz wyrażenie zgody na przystąpienie przez Wykonawcę do realizacji kolejnej fazy robót.

8.3. Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez Inspektora Nadzoru w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich robót związanych z wbudowaniem zaprawy niskoskurczowej przy odtworzeniu rozkutyh nisz dylatacyjnych a także spełnienia wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej, STWiORB oraz innych warunków dotyczących tych robót zawartych w umowie.

9. Podstawa płatności

Płaci się za wykonaną i odebraną ilość 1m^3 (metr sześcienny) wbudowanej zaprawy niskoskurczowej przy odtworzeniu rozkutyh nisz dylatacyjnych wg ceny jednostkowej.

Cena jednostkowa obejmuje:

- zakup i dostarczenie i magazynowanie materiałów, konstrukcji lub wyrobów potrzebnych do wykonania robót,
- wykonanie i rozbiórkę niezbędnych deskowań, rusztowań, pomostów roboczych, użycie innych urządzeń pomocniczych, niezbędnych do wykonania lub zabezpieczenia robót na obiekcie lub pod obiektem,
- wykonanie robót przez przygotowanie podłoża betonowego nisz dylatacyjnych wraz z wbudowaniem zaprawy niskoskurczowej, a także 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.

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

„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.

D.07.03.01. TYMCZASOWA ORGANIZACJA RUCHU.

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru tymczasowego oznakowania drogi.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy prowadzeniu robót związanych z wykonaniem tymczasowego oznakowania strefy robót na moście i na drodze objazdowej na obiektach inżynierskich wg podanego spisu obiektów inżynierskich.

Zakresem swym obejmują wymagania stawiane materiałom i wykonywanej pracy.

Roboty wykonywane będą połową jezdni, przy ruchu wahadłowym po drugiej połowie, sterowanym Sygnałizacją świetlną 3-stopniową.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w OSTWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne”, pkt. 1.

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

2. Materiały

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w OSTWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt 2.

Tablice znaków drogowych, słupki do znaków drogowych, tablice informacyjne, tablice kierujące, zastawy drogowe, światła błyskowe, sygnalizacja świetlna 3-stopniowa.

Wszystkie znaki drogowe powinny być wykonane z folii odbłaskowej II generacji. Znaki powinny być duże.

3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OSTWiORB D-M.00.0.00. "Wymagania ogólne", pkt 3.

Sprzęt używany do montażu znaków i urządzeń zabezpieczających powinien mieć akceptację Inspektora Nadzoru.

4. Transport

Ogólne zasady stosowania transportu podano w OSTWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt 4.

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania oznakowania powinny odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne wytyczne wykonawstwa robót podano w OSTWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt 5.

Oznakowanie prowadzonych robót i tras objazdowych powinno być wykonywane wyłącznie na podstawie zatwierdzonego projektu tymczasowej organizacji ruchu.

Urządzenia ostrzegawczo-zabezpieczające oraz znaki drogowe powinny być wykonane z materiałów odbłaskowych.

Światła na zastawach drogowych powinny być zasilane prądem o napięciu max. 25 V i świecić się od zmierzchu do świtu oraz w warunkach zmniejszonej przejrzystości powietrza.

6. Kontrola jakości robót

Ogólne wytyczne kontroli jakości podano w OSTWiORB D-M.00.0.0. "Wymagania ogólne", pkt 6.

Kontroli podlegają: zamocowanie i ustawienie słupków wraz z montażem wszystkich elementów znaków i tablic.

- wytrzymałość zastosowanego materiału na ściskanie, określonej na min 3 próbkach (wykonanych w formach) w

7. Obmiar robót

Jednostka obmiaru jest ryczałt

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w OSTWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt 8.

Na podstawie wyników kontroli wg pkt 6 należy sporządzić protokół odbioru robót.

Oznakowanie powinno być wykonane i ustawione zgodnie z zatwierdzonym projektem tymczasowej organizacji ruchu. Jeżeli komisja odbiorowa oznakowania stwierdzi rozbieżności pomiędzy oznakowaniem w terenie a projektem oznakowania należy oznakowanie dostosować do projektu.

9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OSTWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt 9

Płatność ryczałtem za wykonane roboty.

W skład ceny ryczałtowej wchodzi:

- dostarczenie znaków i urządzeń bezpieczeństwa ruchu,
- wbudowanie i rozebranie znaków drogowych i urządzeń bezpieczeństwa ruchu,
- bieżące utrzymywanie oznakowania w trakcie robót z uzupełnianiem zniszczonych lub uszkodzonych elementów.

10. Przepisy związane

1. Instrukcja oznakowania robót prowadzonych w pasie rozdziału, zał. nr 1 do Zarządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych z 6 czerwca 1990 r (poz. 184).
2. Instrukcja o znakach drogowych pionowych, zał. nr 1 do Zarządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 3 czerwca 1994 r.
3. Załącznik nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220, poz.2181).

Nazwa i adres
objektu budowlanego:

**Wymiana dylatacji i warstwy ścieralnej nawierzchni mostu
przez rzekę Narew w miejscowości Wierzbica w km
219+938 drogi krajowej Nr 62**

Nazwa i adres
Zamawiającego:

Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad
ul. Mińska 25, 03-808 Warszawa

Jednostka
projektowa:

REMOST K.M.M.J. RENARD
ul. Umińskiego 5/121
03-983 Warszawa



Rozdział:

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU
ROBÓT BUDOWLANYCH**

Branża:

MOSTY

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
BUDOWLANYCH
WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE**

**M-00.00.00.
ROBOTY MOSTOWE**

Kody CPV

- **45 000000-7 Roboty budowlane**
 - **451 00000-8 Roboty przygotowawcze**
 - **452 00000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej**
 - **4522 0000-5 Roboty inżynieryjne i budowlane**
- **454 00000-1 Roboty Wykończeniowe**

WARSZAWA 2012

SPIS TREŚCI

Najważniejsze oznaczenia i skróty	4
Spis obiektów inżynierskich objętych STWiORB	4
M.01.00.00. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE	5
M.01.02.00. ROBOTY ROZBIÓRKOWE	5
M.01.02.01. Rozbiórka i utylizacja konstrukcji żelbetowych	5
M.01.02.02. Rozbiórka i złomowanie konstrukcji stalowych.....	5
M.01.02.03. Rozbiórka nawierzchni.....	5
M.12.00.00. ZBROJENIE.....	9
M.12.01.00. STAL ZBROJENIOWA.....	9
M.12.01.06. Stal zbrojeniowa BSt500S.....	9
M.15.00.00. IZOLACJE I NAWIERZCHNIE NA OBIEKTACH.....	16
M.15.01.00. IZOLACJE	16
M.15.01.02. Izolacja ustrój nośny - izolacje z pap	16
M.15.03.00. NAWIERZCHNIE	23
M.15.03.01. Nawierzchnia na obiekcie - warstwa ścieralna z SMA	23
M.15.03.02. Nawierzchnia na obiekcie - warstwa wiążąca z asfaltu twardolanego.....	34
M.15.03.04. Nawierzchnia chodnika - żywica	44
M.16.00.00. ODWODNIENIE	48
M.16.01.00. ODWODNIENIE USTROJU NOŚNEGO.....	48
M.16.01.03. Drenaż odwadniający izolację.....	48
M.18.00.00. URZĄDZENIA DYLATACYJNE	52
M.18.01.01. Urządzenia dylatacyjne szczelne jednomodułowe	52
M.18.02.01. Zalewki bitumiczne w szczelinach dylatacyjnych	58
M.19.00.00. ELEMENTY WYPOSAŻENIA.....	60
M.19.01.00. KRAWĘŻNIKI, BALUSTRADY, BARIERKI.....	60
M.19.01.01. Krawężnik mostowy kamienny	60
M.20.00.00. INNE ROBOTY MOSTOWE.....	66
M.20.03.02. Odtworzenie konstrukcji żelbetowej zaprawą niskoskurczową w deskowaniu	66
D.07.03.01. TYMCZASOWA ORGANIZACJA RUCHU.	71

Najważniejsze oznaczenia i skróty

OSTWiORB - Ogólna Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych
STWiORB - Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych
GDDP - Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych
GDDKiA - Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych i Autostrad
PZJ - Program Zapewnienia Jakości
BHP - Bezpieczeństwo i Higiena Pracy

Spis obiektów inżynierskich objętych STWiORB

- **Most na rzece Narew w miejscowości Wierzbica w km 219+938 drogi krajowej Nr 62**

M.01.00.00. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

M.01.02.00. ROBOTY ROZBIÓRKOWE

M.01.02.01. Rozbiórka i utylizacja konstrukcji żelbetowych

M.01.02.02. Rozbiórka i złomowanie konstrukcji stalowych

M.01.02.03. Rozbiórka nawierzchni

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące rozbiórki elementów istniejących obiektów inżynierskich wg podanego spisu obiektów inżynierskich.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej Szczegółowej Specyfikacji mają zastosowanie przy rozbiórce elementów istniejących obiektów inżynierskich.

Roboty rozbiórkowe dotyczą w szczególności:

- konstrukcji betonowych i żelbetowych
- nawierzchni bitumicznej na jezdni
- izolacji z warstwą ochronną
- elementów wyposażenia i bezpieczeństwa ruchu (jak krawężniki, dylatacje, bariery, poręcze, itp.)

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w OSTWiORB „Wymagania ogólne”, pkt. 1.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania podano w STWiORB D-M-.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

2. Materiały

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w STWiORB D-M-.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Rozbiórki elementów obiektów inżynierskich wymagać będą wykonania ogrodzeń zabezpieczających oraz oznakowania prowadzonych robót. Materiały użyte do wykonania powyższych robót winny uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne warunki stosowania sprzętu

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w STWiORB D-M-.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia niegwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót. Sprzęt pozostawia się do uznania Wykonawcy po uzgodnieniu z Inspektorem.

3.2. Zalecenia szczegółowe

Przy mechanicznym wykonywaniu robót rozbiórkowych Wykonawca powinien dysponować następującym, sprawnym technicznie sprzętem:

- sprężarka,
- młoty pneumatyczne
- piły tarczowe
- piły do cięcia betonu
- sprzęt spawalniczy
- frezarki nawierzchni
- ładowarki

Wykonawca powinien dysponować sprzętem do załadunku i wywozu materiałów rozbiórki.

4. Transport

Ogólne warunki transportu podano w STWiORB D-M-.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Elementy pochodzące z rozbiórki można przewozić dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inspektora Nadzoru zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego. Do wywozu gruzu z rozbiórek mogą być użyte samochody samowyładowcze, a do wywozu materiałów z odzysku samochody skrzyniowe.

5. Wykonanie robót

5.1. Wymagania ogólne

5.1.1. Ogólne warunki wykonywania robót podano w STWiORB D-M-.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.1.2. Roboty mogą być wykonywane przy użyciu materiałów i sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru. Użycie materiałów wybuchowych jest niedopuszczalne.

Przewóz i składowanie materiałów z rozbiórki musi być przeprowadzone zgodnie z wymaganiami ustawy o ochronie środowiska. Materiały szkodliwe muszą być poddane utylizacji.

5.2. Projekt technologii i organizacji robót

Wykonawca przedstawi Inspektorowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą Roboty. Projekt Technologii i Organizacji powinien zawierać Projekt Technologiczny Rozbiórek, zawierający:

- technologię rozbiórek przy użyciu rusztowań (jeśli będą używane),
- opracowanie sposobu wywozu elementów,
- opracowanie wytycznych zabezpieczenia i warunków BHP w trakcie prowadzenia robót,
- opracowanie sposobu zabezpieczenia bezpieczeństwa ruchu na przyległych trasach komunikacyjnych,
- opracowanie harmonogramu ogólnego.

5.3. Wykonanie robót przygotowawczych

Przed przystąpieniem do robót należy wykonać niezbędne zabezpieczenia, jak: oznakowanie i ogrodzenie terenu robót. Przy pracach rozbiórkowych i wyburzeniowych mają zastosowanie ogólnie obowiązujące przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy w robotach budowlanych. Do usuwania gruzu należy stosować zsypy (rynny). Zabezpieczyć należy wszystkie znajdujące się w pobliżu rozbieranego obiektu urządzenia takie jak: latarnie, słupy z przewodami itp. przed ewentualnymi uszkodzeniami.

Wszystkie przejścia i przejazdy znajdujące się w zasięgu robót rozbiórkowych powinno się zabezpieczyć lub wytyczyć drogi, a objazdy i obejścia wyraźnie oznakować.

5.4. Kolejność wykonywania robót rozbiórkowych

a) Rozbiórka elementów wyposażenia obiektów (jak krawężniki, itp.)

b) Rozbiórka/frezowanie warstwy ścieralnej i warstwy wiążącej

c) Rozbiórka elementów konstrukcyjnych:

- skucie w obrębie chodników betonu na grubość kap na szerokość około 50cm z każdej strony dylatacji,
- rozkucie krawędzi płyty w obrębie jezdni i chodników na głębokość około 23cm i na szerokość około 30cm,

d) Rozbiórka reszty elementów wyposażenia obiektów (demontaż istniejących profili dylatacyjnych)

5.5. Rozbiórka konstrukcji i elementów wyposażenia

5.5.1. Profile dylatacyjne

Profile dylatacje należy demontować na elementy o długości dostosowanej do możliwości transportu. Cięcie elementów istniejących dylatacji sposobem mechanicznym lub palnikami gazowymi.

5.5.2. Nawierzchnia

Wykonawca zobowiązany jest do usunięcia wszystkich warstw rozbieranej nawierzchni. Wszystkie produkty powstałe przy usuwaniu nawierzchni muszą być odwiezione w miejsce składowania i utylizowane. Wykonawca zobowiązany jest do zabezpieczenia obiektu i terenu do niego przyległego przed zanieczyszczeniem w wyniku prowadzenia robót. Niedopuszczalne jest zrzucanie produktów rozbiórki na przyległy teren.

5.5.3. Izolacja

Założona technologia usuwania izolacji musi zapewnić całkowite usunięcie wszystkich warstw izolacji łącznie z materiałem gruntującym.

Wszystkie produkty powstałe przy usuwaniu izolacji muszą być odwiezione na składowisko odpadów i poddane utylizacji. Niedopuszczalne jest zrzucanie produktów rozbiórki na przyległy teren.

5.5.4. Krawężniki

Wykonanie robót obejmuje odspojenie elementów krawężnika od podłoża, oczyszczenie odspojonych krawężników i transport z miejsca budowy. Krawężniki do powtórnego wykorzystania należy odtransportować na miejsce składowania uzgodnione i Inspektorem, natomiast resztę na składowisko odpadów i poddać utylizacji.

5.6. Rozbiórka konstrukcji

Przy prowadzeniu robót rozbiórkowych części płyty nośnej, płyt przejściowych, kap chodnikowych, skrzydeł czy ścianek zapleczych przyczółka należy stosować rusztowania zabezpieczające przed spadaniem gruzu na teren położony pod obiektami oraz podesty robocze. Prace rozbiórkowe powinny być prowadzone sposobem wyburzenia młotami pneumatycznymi lub elektrycznymi względnie, gdy zezwalają na to warunki lokalne, sposobem hydrodynamicznym, bez stosowania robót strzałowych.

Ustrój niosący monolityczny powinien być dzielony na mniejsze elementy np. przez cięcie piłami do betonu i zdejmowany na poziom terenu lub bezpośrednio na środki transportowe przy pomocy dźwigów.

Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania przepisów BHP, a w szczególności:

zabezpieczyć teren przed osobami postronnymi (ogrodzenia, znaki ostrzegawcze), zapoznać pracowników ze sposobem wykonywania prac i ewentualnymi zagrożeniami, zaopatrzyć pracowników w potrzebny sprzęt ochronny (hełmy, okulary, rękawice, szelki do prac na wysokości itp.).

5.7. Materiały z rozbiórek

Materiały z rozbiórek stanowią własność Wykonawcy. Złom i gruz z rozbiórek (ceglany, betonowy i żelbetowy) nieprzydatny bezpośrednio po rozbiórce należy wywieźć na składowisko odpadów i poddać utylizacji. Koszty utylizacji pokrywa Wykonawca. Elementy do ponownego wykorzystania (wskazane przez Inspektora Nadzoru) należy odwieźć na miejsce składowe Zamawiającego poza teren budowy.

6. Kontrola jakości robót

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

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu zgodności prowadzenia robót rozbiórkowych z projektem organizacji robót oraz przepisami BHP.

Kontrola jakości wykonanych robót rozbiórkowych (wyburzeniowych) polega na:

- sprawdzeniu kompletności wykonania rozbiórek,
- sprawdzeniu prawidłowości zabezpieczenia i oznakowania prowadzonych robót,
- sprawdzeniu zgodności prowadzenia robót z projektem organizacji i harmonogramem robót oraz Projektami Technologicznymi Rozbiórek,
- sprawdzeniu prawidłowości wykonania ewentualnych pomostów roboczych i podestów zabezpieczających przed spadaniem gruzu,

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne”, pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiaru są:

- rozbiórka konstrukcji betonowych, żelbetowych, krawężników kamiennych w m²,
- demontaż dylatacji w m,
- rozbiórka nawierzchni o gr podanej w Dokumentacji Projektowej w m²

Materiały z rozbiórki przechodzące na własność Wykonawcy podlegają na jego koszt rozdrobnieniu, wywozowi i utylizacji na składowisku odpadów uzgodnionym z Inspektorem.

Koszt utylizacji odpadów ponosi Wykonawca robót.

Część z materiałów rozbiórkowych może być przez Wykonawcę zbyta w punktach skupu surowców wtórnych. Materiały z rozbiórki pozostające do wykorzystania przez Inwestora, podlegają przewiezieniu w stanie nieuszkodzonym na koszt Wykonawcy w miejsce składowania uzgodnione z Inwestorem.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**Wymiana dylatacji i warstwy ścieralnej nawierzchni mostu przez rzekę Narew w miejscowości Wierzbica
w km 219+938 drogi krajowej Nr 62**

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów i oceny wizualnej. Odbiorowi muszą podlegać poszczególne etapy prac rozbiórkowych. Inspektor potwierdza wykonanie prac wpisem do Dziennika Budowy.

9. Podstawa płatności

- Ogólną podstawę płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.
 - Cena wykonania robót obejmuje
 - prace przygotowawcze,
 - montaż i demontaż rusztowań pomocniczych,
 - projekty technologiczne, PZJ,
 - rozbiórkę poszczególnych asortymentów,
 - usunięcie istniejących krawężników na długości około 1,0 m z obu stron każdej dylatacji,
 - rozebranie-frezowanie warstwy ścieralnej na długości obiektu,
 - rozebranie-frezowanie warstwy wiążącej nawierzchni z obu stron dylatacji na szerokości 1,0m licząc od osi dylatacji,
 - skucie w obrębie chodników betonu na grubość kap na szerokość około 50cm z każdej strony dylatacji,
 - rozkucie krawędzi płyty w obrębie jezdni i chodników na głębokość około 23cm i na szerokość około 30cm,
 - demontaż istniejących profili dylatacyjnych,
 - ograniczenie lub zapobieganie pyleniu podczas prac rozbiórkowych,
- Załadunek i odtransportowanie materiałów odpadowych pochodzących z rozbiórki na składowisko
Wykonawcy zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

10. Przepisy związane

10.1 Normy

Nie występują.

10.2. Inne dokumenty

1. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28.03.1972 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano – montażowych i rozbiórkowych (Dz.U. Nr 13 poz. 93 z 1972 z późniejszymi zmianami.).
2. Ustawa o odpadach z dnia 24 kwietnia 2001 r. (Dz.U. Nr 62 z 2001 r.).

M.12.00.00. ZBROJENIE

M.12.01.00. STAL ZBROJENIOWA

M.12.01.06. Stal zbrojeniowa BSt500S

1. Wstęp

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zbrojenia elementów żelbetowych obiektów inżynierskich wg podanego spisu obiektów inżynierskich.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy zbrojeniu stalą gatunku RB500W / BSt500S (odpowiadającą stali klasy A-IIIIN wg PN-91/S-10042 oraz spełniającą wymogi dla klasy B wg kryterium ciągliwości wg PN-EN 1992-1:2005 i PN-EN 1992-2:2006) wszystkich elementów obiektów.

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie Robót związanych z:

- przygotowaniem zbrojenia,
- montażem zbrojenia,
- kontrolą jakości Robót i materiałów.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i OSTWiORB „Wymagania ogólne”, pkt 1.4.

1.4.2. Pręty stalowe wiotkie - pręty stalowe o przekroju kołowym żebrowane o średnicy do 40mm.

1.4.3. Partia wyrobu – wiązka drutów tego samego gatunku o jednakowej średnicy nominalnej, pochodząca z jednego wytopu.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne”, pkt 5.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonanie robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB, normami i poleceniami Inspektora Nadzoru.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne”, pkt 2.

2.2. Klasa i gatunek stali zbrojeniowej

Do zbrojenia betonu należy stosować okrągłą, żebrowaną stal gatunku RB500W/BSt500S wg PN-ISO 6935-2:1998, odpowiadającą stali klasy A-IIIIN wg PN-91/S-10042. Dla stosowanej stali Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z Polską Normą lub Aprobatacją Techniczną.

2.3. Własności mechaniczne i technologiczne stali

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy stosować pręty okrągłe, żebrowane gatunku RB500W/ BSt500S o następujących parametrach:

– średnica pręta w mm	8÷32,
– granica plastyczności R_e (min) w MPa	500,
– wytrzymałość na rozciąganie R_m (min) w MPa	550,
– wytrzymałość charakterystyczna w MPa	490,
– wytrzymałość obliczeniowa w MPa	375.
– wydłużenie (min) A5 w %	10,
– zginanie do kąta 60°	brak pęknięć i rys w złączy.

2.4. Wady powierzchniowe

Powierzchnia prętów powinna być bez pęknięć, pęcherzy i naderwań.

Na powierzchni czołowej prętów niedopuszczalne są pozostałości jamy usadowej, rozwarstwienia i pęknięcia widoczne nieuzbrojonym okiem. Wady powierzchniowe, takie jak rysy, drobne łuski i zawalcowania, wtrącenia niemetaliczne, wżery, wypukłości, wgniecenia, zgorzeliny i chropowatości są dopuszczalne, jeśli nie przekraczają 0,5mm dla prętów o średnicy nominalnej do 25mm, zaś 0,7mm dla prętów o większych średnicach.

2.5. Odbiór stali na budowie

Pręty stalowe do zbrojenia betonu powinny odpowiadać wymaganiom PN-ISO 6935-2:1998.

Przeznaczona do odbioru na budowie partia prętów musi być zaopatrzona w atest, w którym ma być podane:

- nazwa wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu wg PN-H-93215,
- numer wytopu lub numer partii,
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny według analizy wytopowej,
- masa partii,
- rodzaj obróbki cieplnej.

Na przywieszkach metalowych przymocowanych do każdej wiązki prętów lub kręgu prętów (po dwie do każdej wiązki) muszą znajdować się następujące informacje:

- znak wytwórcy,
- średnica nominalna,
- znak stali,
- numer wytopu lub numer partii,
- znak obróbki cieplnej.

Nie dopuszcza się do odbioru stali bez świadectw jakości, przywieszek identyfikacyjnych oraz stali, która przy oględzinach zewnętrznych wykazuje wady powierzchniowe w postaci pęcherzy, naderwań, rozwarstwień i pozostałości jamy usadowej.

2.6. Drut montażowy

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego tzw. wiązałkowego. Średnicę drutu wiązałkowego należy dostosować do średnicy prętów głównych w złączu.

2.7. Podkładki dystansowe

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych wyłącznie z betonu. Podkładki dystansowe muszą być przymocowane do prętów.

2.8. Elektrody do spawania zbrojenia

Do spawania prętów zbrojeniowych można stosować elektrody rutyłowe średnio otulone ER146 lub E432R11 odpowiadające wymaganiom normy PN-M-69433.

2.9. Magazynowanie stali zbrojeniowej

Stal zbrojeniowa powinna być magazynowana pod zadaszeniem w przegrodach lub stojakach z podziałem wg wymiarów i gatunków. Stal nie powinna być w bezpośrednim kontakcie z gruntem, powinna być chroniona przed wpływem warunków atmosferycznych, czynnikami korozyjnymi i zanieczyszczeniami.

2.10. Badanie stali na budowie

Zgodnie z PN-63/B-06251 badaniu stali na budowie należy poddać każdą osobną partię stali nie większą od 60 ton. Z każdej partii należy pobrać po 6 próbek do badania na zginanie i 6 próbek do określania granicy plastyczności. Stal może być przeznaczona do zbrojenia tylko wówczas, jeśli na próbkach zginanych nie następuje pęknięcie lub rozwarstwienie. Jeżeli rzeczywista granica plastyczności jest niższa od deklarowanej lub żądanej - stal badana może być użyta tylko za zezwoleniem Inspektora Nadzoru.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne”, pkt 3.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia niegwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót. Sprzęt używany przy przygotowaniu i montażu zbrojenia wiotkiego w konstrukcjach mostowych powinien spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym. W szczególności wszystkie rodzaje sprzętu jak: gietarki, prostowarki, zgrzewarki, spawarki powinny być sprawne oraz posiadać fabryczną gwarancję i instrukcję obsługi.

Wymiana dylatacji i warstwy ścieralnej nawierzchni mostu przez rzekę Narew w miejscowości Wierzbica w km 219+938 drogi krajowej Nr 62

Sprzęt powinien spełniać wymagania BHP, jak przykładowo osłony zębatych i pasowych urządzeń mechanicznych. Miejsca lub elementy szczególnie niebezpieczne dla obsługi, powinny być specjalnie oznaczone. Sprzęt ten powinien podlegać kontroli osoby odpowiedzialnej za BHP na budowie. Osoby obsługujące sprzęt powinny być odpowiednio przeszkolone.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne”, pkt 4. Stal zbrojeniowa powinna być przewożona odpowiednimi środkami transportu, żeby uniknąć uszkodzeń i trwałych odkształceń. Szczególną uwagę należy zwrócić na siatki zbrojeniowe w trakcie ich podnoszenia i montażu.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne”, pkt 5.

Roboty zbrojeniowe należy wykonać zgodnie z zasadami podanymi w PN-63/B-06251.

Wykonawca na własny koszt wykona projekt roboczy robót zbrojeniowych, w którym zostaną określone m.in. miejsca zakładów prętów i długości prętów, konieczne do wykonania zbrojenia w wytwórni.

5.2. Przygotowanie zbrojenia

5.2.1. Oczyszczenie powierzchni zbrojenia

Pręty i walcówkę przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu

i błota. Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną należy opalać np. lampami lutowniczymi, aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń. Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody, należy zmyć wodą słodką. Stal pokrytą łuszczącą się rdzą i zabłoconą, oczyszcza się szczotkami drucianymi ręcznie lub mechanicznie lub też przez piaskowanie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabrudzoną można zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody.

Możliwe są również inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej akceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Czyszczenie prętów powinno być dokonywane metodami niepowodującymi zmian we właściwościach technicznych stali ani późniejszej ich korozji.

5.2.2. Przygotowanie zbrojenia

Pręty stalowe użyte do wykonania wkładek zbrojeniowych powinny być wyprostowane. Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 4mm. W przypadku stwierdzenia krzywizn w prętach stali zbrojeniowej należy ją prostować. Cięcie i gięcie stali zbrojeniowej należy wykonywać ręcznie lub mechanicznie. Dopuszczalna różnica długości pręta liczonej wzdłuż jego osi od odgięcia do odgięcia, w stosunku do podanych na rysunku nie powinna przekraczać 10mm.

Kształty i rozmieszczenie prętów zbrojeniowych powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z równoczesnym zachowaniem postanowień normy PN-91/S-10042.

Minimalne średnice trzpieni używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia dla poszczególnych gatunków stali podaje tabela nr 23 normy PN-91/S-10042. Walcówki i prętów nie należy zginać w strefie zgrzewania lub spawania. Minimalna odległość spoin od krzywizny odgięcia powinna wynosić 10d. Na zimno, na budowie można wykonywać odgięcia prętów o średnicy $d \leq 12\text{mm}$. Pręty o średnicy $d > 12\text{mm}$ powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

W miejscach zagięć i załamań elementów konstrukcji, w których zagięciu ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego, należy stosować średnicę zagięcia równą co najmniej 20d. Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i prętów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków. Należy zwrócić szczególną uwagę, przy odbiorze haków i odgięć prętów, na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

5.2.3 Montaż zbrojenia

5.2.3.1. Warunki ogólne

Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwić jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton. Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie. Niedopuszczalne jest chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkieletie zbrojeniowym.

W konstrukcję można wbudować stal pokrytą co najwyżej nalotem niełuszczącej się rdzy.

Wymiana dylatacji i warstwy ścieralnej nawierzchni mostu przez rzekę Narew w miejscowości Wierzbica w km 219+938 drogi krajowej Nr 62

Nie można wbudowywać stali zatłuszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zabłoconej i oblodzonej, stali, która była wystawiona na działanie słonej wody.

Układanie zbrojenia bezpośrednio na deskowaniu i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne.

Pręty zbrojeniowe układane w deskowaniu powinny być podparte i przymocowane do betonowych przekładek dystansowych, o wymiarach zapewniających właściwą otulinę, zgodną z Dokumentacją Projektową.

5.2.3.2. Łączenie prętów

Pręty zbrojeniowe powinny być łączone zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej przez spawanie lub na zakład z wiązaniem drutem. Spawanie powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami PN-91/S-10042. W przypadku stosowania drutu wiązałkowego, a do łączenia prętów o średnicy do 12mm, należy stosować drut o średnicy 1mm, do łączenia prętów o średnicy powyżej 12mm, należy stosować drut o średnicy 1,5mm.

Przy łączeniu prętów za pomocą spawania dopuszcza się następujące rodzaje połączeń:

- czołowe, elektryczne, oporowe,
- nakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym,
- nakładkowe spoiny jednostronne-łukiem elektrycznym,
- zakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym,
- zakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym,
- czołowe, wzmocnione spoinami bocznymi z blachą półkolistą,
- czołowe, wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem,
- zakładkowe, wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem,
- czołowe, wzmocnione dwustronną spoiną z mniejszym bokiem płaskownika.

Wymiary spoin i nośności połączeń spawanych należy przyjmować wg p. 12.7 normy PN-91/S-10042.

Miejsca spawania powinny być położone poza odcinkami krzywizn prętów. Minimalna odległość spoin od krzywizny odgięcia powinna wynosić 10d.

Do zgrzewania i spawania prętów mogą być dopuszczeni jedynie spawacze wykwalifikowani, mający odpowiednie uprawnienia.

Dopuszcza się łączenie na zakład bez spawania (wiązanie drutem) pojedynczych prętów prostych, prętów z hakami oraz zbrojenia wykonanego z drutów w postaci pętlic. Długości zakładów w połączeniach zbrojenia należy obliczać

w zależności od ilości łączonych prętów w przekroju oraz ich wymaganej długości kotwienia wg normy PN-91/S-10042 p.12.8.

5.2.3.3. Kotwienie prętów

Rodzaje i długości kotwienia prętów w betonie w zależności od rodzaju stali i klasy betonu należy obliczać wg normy PN-91/S-10042 p. 12.6.

5.2.3.4. Skrzyżowania prętów

Pręty zbrojenia należy łączyć w sposób określony w Dokumentacji Projektowej

Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem wiązałkowym, zgrzewać lub łączyć specjalnymi zaciskami. Drut wiązałkowy, wyżarzony o średnicy 1mm, używa się do łączenia prętów o średnicy do 12mm, przy średnicach większych należy stosować drut o średnicy 1,5mm.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne”, pkt 6.

6.2. Badanie stali zbrojeniowej

Kontrola jakości Robót wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu jakości materiałów, zgodności z Dokumentacją Projektową oraz podanymi powyżej wymaganiami. Zbrojenie podlega odbiorowi jak dla robót zanikających.

Przy odbiorze stali dostarczonej na budowę każdorazowo zgodnie z normą PN-H-93215 należy sprawdzić:

- zgodność zamówienia materiału z przywieszkami i atestami stali
- stan powierzchni prętów
- wymiary przekroju poprzecznego i długości prętów

A także, dla partii stali (poszczególnych średnic) wbudowywanej w podpory i ustrój nośny, po komisijnym pobraniu próbek, Wykonawca zleci do jednostki badawczej wykonanie badania:

- sprawdzenie masy (kg/m)
- granicy plastyczności R_e (MPa)

- wytrzymałości na rozciąganie R_m (MPa)
- wydłużenia A_5 (%)
- zginania na zimno

W przypadku wątpliwości lub wyników badań odbiegających od normy, należy zlecić badanie składu chemicznego dla analizy kontrolnej wg PN-81/H-04006 lub odesłać partię stali z budowy.

Na etapie wykonywania zbrojenia sprawdzeniu podlegają:

- zgodność gatunków stali, średnic, prostość prętów
- zgodność kształtów i wymiarów z Dokumentacją Projektową
- oględziny powierzchni w miejscach gięcia prętów
- czystość zbrojenia (brak zardzy, rdzy, błota, miejsc zatłuszczonych)
- poprawność montażu w deskowaniach (wg p.5 STWiORB)

Zmontowane zbrojenie podlega odbiorowi końcowemu z wpisem do Dziennika Budowy zgodnie z p. 8. STWiORB.

Jakość prętów należy ocenić pozytywnie, jeżeli wszystkie badania odbiorcze dadzą wynik pozytywny.

Niezależnie od tolerancji podanych poniżej obowiązują następujące wymagania:

- dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%,
- liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym przęcie nie może przekraczać 25% ogólnej ich liczby na tym przęcie,
- różnica w rozstawie między prętami głównymi nie powinna przekraczać $\pm 0,5$ cm,
- różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać ± 2 cm.

Tolerancje cięcia, gięcia i montażu zbrojenia powinny spełniać wymagania podane poniżej:

Parametr	Zakres tolerancji	Dopuszczalna odchyłka
Długość po przycięciu (L-długość pręta wg Dokumentacji Projektowej)	dla $L \leq 6,0$ m dla $L > 6,0$ m	± 20 mm ± 30 mm
Miejsce odgięcia (w stosunku do wymagań Dokumentacji Projektowej)	dla $\leq 0,5$ m dla $0,5 < L \leq 1,5$ m dla $L > 1,5$ m	± 10 mm ± 15 mm ± 20 mm
Ułożenie prętów: (w stosunku do wymagań Dokumentacji Projektowej)		
a) otulina zbrojenia – zmniejszenie wymiaru		< 5 mm
b) otulina zbrojenia – zwiększenie wymiaru w zależności od całkowitej grubości elementu (h)	dla $h \leq 0,5$ m dla $0,5 < h \leq 1,5$ m dla $h > 1,5$ m	+10 mm +15 mm +20 mm
c) odległość pomiędzy sąsiednimi równoległymi prętami	$a \leq 0,05$ m $0,05 < a \leq 0,20$ m $0,20 < a \leq 0,40$ m $a > 0,40$ m	± 5 mm ± 10 mm ± 20 mm ± 30 mm
d) odchylenia ułożenia prętów zbrojenia w stosunku do wymiarów elementu (b- całkowita grubość lub szerokość elementu)	$b \leq 0,25$ m $0,25 < a \leq 0,50$ m $0,50 < a \leq 1,50$ m $b > 1,5$ m	± 10 mm ± 15 mm ± 20 mm ± 30 mm

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne”, pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiaru są:

1kg (kilogram), 1t stali gatunku RB500W/ BSt500S (klasy A-IIIN).

Do obliczania należności przyjmuje się teoretyczną ilość (kg) zmontowanego zbrojenia tj. łączną długość prętów poszczególnych średnic (w zależności, jak to zostało podane w dokumentacji projektowej danego obiektu z uwzględnieniem lub bez uwzględnienia zakładów przy łączeniu prętów) pomnożoną odpowiednio przez ich masę jednostkową kg/m. Nie dolicza się stali użytej na przekładki montażowe ani drutu wiązałkowego. Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w Dokumentacji Projektowej.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkt. 6 dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami STWiORB. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z STWiORB i przedstawić je do ponownego odbioru.

Odbiór końcowy odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru w Dzienniku Budowy zakończenia Robót zbrojarskich i pisemnego zezwolenia Inspektora Nadzoru na rozpoczęcie betonowania elementów, których zbrojenie podlega odbiorowi.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne”, pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawę płatności stanowi cena jednostkowa za 1kg (kilogram), 1t (tona) stali.

Cena jednostkowa 1 kilograma, 1 tony stali zbrojeniowej obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykonanie projektu roboczego zbrojenia
- oczyszczenie i wyprostowanie prętów zbrojeniowych,
- wygięcie, przycinanie prętów,
- łączenie spawane „na styk” lub „na zakład” oraz montaż zbrojenia przy użyciu drutu wiązałkowego w deskowaniu zgodnie z Dokumentacją Projektową i niniejszą Specyfikacją,
- wykonanie badań i pomiarów,
- budowę i rozbiórkę pomostów roboczych potrzebnych do montażu zbrojenia,
- oczyszczenie terenu robót.

Cena obejmuje stal zużyta na zakłady w przypadku obiektów, dla których tak podaje Dokumentacja Projektowa.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

PN-63/B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
PN-91/S-10042	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
PN-89/H-84023/01	Stal określonego zastosowania. Wymagania ogólne. Gatunki.
PN-EN 10020:1996	Stal. Klasyfikacja
PN-EN 10021:1997	Ogólne techniczne warunki dostaw stali i wyrobów stalowych
PN-EN 10027-1:1994	Systemy oznaczania stali. Znaki stali, symbole główne
PN-EN 10027-2:1994	Systemy oznaczania stali. System cyfrowy
PN-EN 10079:1996	Stal. Wyroby. Terminologia
PN-83/H-84017	Stal niskostopowa trudno rdzewiejąca. Gatunki (zmiany: B1 11/84, B1 1/90, B1 10/91 oraz PN-83/H-84017 Zmiana 4)
PN-86/H-84018	Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki (zmiany: B1 10/88, B1 3/90, B1 10/91, B1 5/92, B1 4/93)
PN-88/H-84020	Stal niskostopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki (zmiany: B1 9-10/90, B1 10/91, B1 4/94)
PN-EN-10088-1:1998	Stal odporna na korozję. Gatunki
PN-EN-10088-3:1999	Stale odporne na korozję. Warunki techniczne dostawy półwyrobów, prętów, walcówki i kształtowników ogólnego przeznaczenia
PN-ISO 6935-1:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie
PN-ISO 6935-1/Ak: 1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju
PN-ISO 6935-2:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane
PN-ISO 6935-2/Ak:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju
PN-89/H-84023.06	Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki (poprawki: PN-ISO-6935-2/Ak:1998/Apl:1999)

**Wymiana dylatacji i warstwy ścieralnej nawierzchni mostu przez rzekę Narew w miejscowości Wierzbica
w km 219+938 drogi krajowej Nr 62**

PN-82/H-93215	Walcówki i pręty stalowe do zbrojenia betonu (zmiana B1 4/84, poprawki: B1 4/91 i B1 8/92)
---------------	--

M.15.00.00. IZOLACJE I NAWIERZCHNIE NA OBIEKTACH

M.15.01.00. IZOLACJE

M.15.01.02. Izolacja ustrój nośny - izolacje z pap

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Organizacji Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji z papy zgrzewalnej o grubości $\geq 0,5\text{cm}$ dla obiektów inżynierskich wg podanego spisu obiektów inżynierskich.

1.2. Zakres robót objętych STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy wykonaniu i odbiorze izolacji płyty pomostowej obiektów inżynierskich wg podanego spisu obiektów inżynierskich.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i OSTWiORB „Wymagania ogólne”.

Asfaltowa papa termozgrzewalna - papa asfaltowa na osnowie z włókniny lub tkaniny technicznej przesyconej i obustronnie powleczonej asfaltem modyfikowanym SBS. Obie powierzchnie papy są zabezpieczone przed sklejeniem w rolce posypką mineralną o odpowiedniej granulacji albo folią z tworzywa sztucznego. Papa termozgrzewalna przyklejana jest do powierzchni konstrukcji mostowej po nadtopieniu jej powierzchni palnikiem gazowym.

Środek gruntujący - preparat asfaltowy lub żywiczny наносzony na powierzchnię budowli przed nałożeniem właściwej izolacji asfaltowej, zwiększający przyczepność izolacji do podłoża.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OSTWiORB „Wymagania Ogólne”.

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

2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w OSTWiORB „Wymagania Ogólne” pkt 2.

2.1. Dane ogólne

Wszystkie zastosowane materiały izolacyjne powinny mieć jeden z poniższych dokumentów: oznakowanie europejskie CE, oznakowanie znakiem budowlanym, deklarację zgodności z PN lub PN-EN lub Aprobate Techniczną oraz instrukcję stosowania danego materiału izolacyjnego obejmującą:

- rodzaj i wymagania jakie powinno spełniać podłoże na którym układana jest izolacja,
- sposób przygotowania podłoża pod ułożenie izolacji,
- rodzaj środka gruntującego zalecanego do gruntowania podłoża oraz wymagania, jakim powinien odpowiadać środek gruntujący,
- ilość i rodzaj układanych warstw izolacyjnych oraz sposób ich układania,
- sposób łączenia arkuszy papy (wielkość zakładów),
- warunki wykonania warstw nawierzchni na izolacji,
- warunki pogodowe, w jakich dopuszcza się wykonywanie robót izolacyjnych (temperatura podłoża i otoczenia, wilgotność powietrza i podłoża, itp.).

Wybór materiału izolacyjnego musi zostać zaaprobowany przez Inspektora Nadzoru.

2.2. Wymagania dotyczące materiałów

2.2.1. Papa termozgrzewalna

Arkusz papy powinien mieć równomiernie rozłożoną powłokę, posypkę i równe krawędzie. Niedopuszczalne są załamania, dziury, pęcherze i uszkodzenia powstałe na skutek sklejenia papy w rolce. Ponadto papa powinna odpowiadać wymaganiom podanym w poniższej tabeli.

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) – ROBOTY MOSTOWE
**Wymiana dylatacji i warstwy ścieralnej nawierzchni mostu przez rzekę Narew w miejscowości Wierzbica
w km 219+938 drogi krajowej Nr 62**

Tabela 1. Wymagania dla polimeroasfaltowej papy termozgrzewalnej

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymaganie	Badanie wg
1.	Długość arkusz	cm	$L \pm 1,5\% L^{1)}$	PN-B-04615
2	Szerokość arkusza	cm	$S \pm 1,5\% S^{2)}$	PN-B-04615
3.	Grubość arkusza	mm	$\geq 5,0$	Procedura IBDiM Nr PB-TM-02
4.	Grubość warstwy izolacyjnej pod osnową	mm	$\geq 3,0$	Procedura IBDiM Nr PB-TM-02
5.	Giętkość, na wałku średnicy (j)30mm	°C	≤ -15	PN-B-04615
6.	Prześlakliwość	MPa	$\geq 0,5$	PN-B-04615
7.	Nasiakliwość	% (m/m)	≤ 1	PN-B-04615
8.	Siły zrywające przy rozciąganiu ³⁾ - wzdłuż - w poprzek	N N	≥ 500 ≥ 500	PN-B-04615
9.	Wydłużenie przy zerwaniu ³⁾ - wzdłuż - w poprzek	% %	≥ 30 ≥ 30	PN-B-04615
10.	Siła zrywająca przy rozdzielaniu ³⁾ - wzdłuż - w poprzek	N N	≥ 150 ≥ 150	Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-05
11.	Przyczepność do podłoża betonowego ³⁾ - metodą „pull-off” - metodą ścinania	MPa N	$\geq 0,4$ ≤ 500	Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-06 Nr PB-TM-022
12.	Przyczepność warstwy wiążącej nawierzchni do izolacji	MPa	$\geq 0,5$	Procedura badawcza IBDiM
13.	Odporność na działanie podwyższonej temperatury, 2 h	°C	≥ 100	PN-B-04615
Wymagania wobec polimeroasfaltu wytopionego z papy zgrzewalnej				
14.	Temperatura mięknięcia wg metody PiK	°C	≥ 110	PN-EN 1427
15.	Temperatura łamliwości według Fraassa	°C	≤ -22	PN-C-04130

L - długość arkusza papy wg producenta

S - szerokość arkusza papy wg producenta

Oznaczenie należy wykonać w temperaturze (20±2)°C

Polimeroasfaltowa papa zgrzewalna musi być odporna na temperaturę układanej warstwy wiążącej z asfaltu
twardolanego tj. 250°C

2.2.2. Środki gruntujące

Zgodnie z zaleceniami producenta, dla danego materiału rolowego, należy stosować asfaltowy lub żywiczny
środek gruntujący.

Właściwości wymagane dla środków gruntujących podano w tabelach 2 i 3.

Tabela 12. Wymagania wobec asfaltowego środka gruntującego

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Metoda badań według
1.	Wygląd zewnętrzny	-	Spełnia ¹⁾	PN-B-24620
2.	Konsystencja robocza	-	Spełnia ²⁾	PN-B-24620
3.	Zdolność wysychania	h	≤ 12	PN-B-24620
4.	Zawartość wody	%	$\leq 0,5$	PN-C-04523
5.	Sedymentacja	%	$\leq 1,0$	Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-X7
6.	Lepkość, czas wypływu kubek Nr 4	s	$\eta \pm 5\% \eta$	PN-EN ISO 2431

Środek gruntujący powinien być jednorodną cieczą barwy czarnej, bez zawiesin osadu i zanieczyszczeń
mechanicznych.

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) – ROBOTY MOSTOWE
**Wymiana dylatacji i warstwy ścieralnej nawierzchni mostu przez rzekę Narew w miejscowości Wierzbica
w km 219+938 drogi krajowej Nr 62**

Środek gruntujący w temperaturze $(20 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ powinien się łatwo rozprowadzać i tworzyć cienką równą błonkę bez pęcherzy.

Tabela 13. Wymagania wobec żywicznego środka gruntującego

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagana wartość	Metoda badań według
1.	Czas zachowania właściwości roboczych w temperaturze 20°C	min.	≥ 20	Procedura badawcza IBDiM Nr TWm-24/97
2.	Gęstość	g/cm^3	$p \pm 5\% p^{1)}$	PN-C-89085.03.
3.	Lepkość	mPas	$\eta \pm 5\% \cdot \eta^{2)}$	PN-C-89085.06.
4.	Twardość Shore'a twardościomierz typu D ³⁾	$^{\circ}\text{ShD}$	≥ 80	PN-C-04238
5.	Przyczepność do podłoża betonowego po utwardzeniu żywicy po badaniu mrozoodporności f 150	MPa MPa	$\geq 1,5 \geq 1,2$	Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-X3
6.	Przyczepność do podłoża stalowego	MPa	$\geq 3,0$	Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-X4

p - gęstość określona przez producenta

η - lepkość określona przez producenta

nie dotyczy żywic impregnujących podłoże i tworzących cienkie powłoki o grubości $\leq 1,5\text{mm}$

3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OSTWiORB "Wymagania ogólne".

Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia niegwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

3.1. Sprzęt do wykonania robót izolacyjnych

Do wykonania robót instalacyjnych należy stosować:

- szczotki, odkurzacze, odkurzacze na wodę, sprężarka z filtrem przeciwolewowym do oczyszczania podłoża,
- szczotki, wałki, pistolety do nakładania środka gruntującego,
- palniki na propan/butan wielodyszowe z urządzeniem do odwijania izolacji w czasie zgrzewania,
- wałki do dociskania izolacji świeżo zgrzanej.

4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.1. Transport arkuszy papy

Arkusze papy powinny być zwinięte w rolki i owinięte wstęgą papieru lub folii o szerokości co najmniej 60cm.

Na każdym opakowaniu papy należy umieścić etykietę zawierającą dane:

- nazwę i adres producenta,
- oznaczenie,
- datę produkcji i numer partii,
- wymiary arkuszy papy,
- informację o uzyskaniu przez wyrób Aprobaty Technicznej.

Rolki papy należy przechowywać w pomieszczeniach zadaszonych, chroniących przed zawilgoceniem, w miejscu zabezpieczonym przed działaniem promieni słonecznych i z dala od źródeł ciepła. Rolki papy należy ustawiać w pozycji stojącej w jednej warstwie na paletach transportowych. Liczba rolek papy pakowanych na jednej paletce powinna być określona przez producenta. Rolki papy należy przewozić krytymi środkami transportowymi. Powinny być one zabezpieczone dodatkowo listwami przed ewentualnym przesunięciem i uszkodzeniem.

4.2. Transport środka gruntującego

Asfaltowy środek gruntujący powinien być pakowany w szczelnie zamknięte bębny metalowe. Bębny należy magazynować w pozycji stojącej z dala od źródeł ognia i elementów grzejnych, w warunkach zabezpieczających je przed nasłonecznieniem i wpływami atmosferycznymi. Asfaltowy środek gruntujący, pakowany jak wyżej, może być przewożony dowolnymi środkami transportu z zachowaniem przepisów Ministra Transportu dla materiałów klasy Ula -w sprawie bezpieczeństwa ruchu przy przewozie materiałów niebezpiecznych na drogach publicznych. Bębny ze środkiem gruntującym należy ustawiać w pozycji stojącej, ściśle jeden obok drugiego najwyżej w dwóch warstwach, tak aby tworzyły zwartą całość zabezpieczoną dodatkowo listwami przed ewentualnym przesunięciem i uszkodzeniem.

Składniki żywicznego środka gruntującego (żywica i utwardzacz) powinny być pakowane i przechowywane zgodnie z PN-C-81400 w taki sposób, aby na jedno opakowanie żywicy przypadało jedno opakowanie

utwardzacza z zachowaniem proporcji mieszania. Składniki żywiczne należy transportować zgodnie z PN-C-81400 i aktualnie obowiązującymi przepisami transportowymi.

Na każdym opakowaniu środka gruntującego należy umieścić etykietę zawierającą następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji,
- numer partii wyrobu,
- masę netto,
- termin przydatności do użycia,
- informację o uzyskaniu przez wyrób Aprobaty Technicznej IBDiM,
- informację o proporcji mieszania (w przypadku środka żywicznego),
- napis „Ostrożnie z ogniem”.

5. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne” pkt 5.

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

Izolacje powinny być wykonywane zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB.

5.1. Warunki układania izolacji

W trakcie układania izolacji należy stosować się do zaleceń producenta, bezwzględnie powinny być też spełnione poniższe warunki.

Roboty izolacyjne należy wykonywać przy dobrej pogodzie. Niedopuszczalne jest prowadzenie robót podczas opadów deszczu i mżawki, bezpośrednio po opadach oraz w czasie, gdy wilgotność względna powietrza jest większa niż 85%.

Niedopuszczalne jest prowadzenie robót gdy temperatura powietrza jest niższa niż 5°C. Nie należy prowadzić robót izolacyjnych w czasie silnego wiatru.

W pobliżu wykonywanych robót nie mogą być składane żadne materiały sypkie i pyłące.

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

5.2. Podłoże pod izolację

Jeżeli producent w Kartach Technicznych nie podaje inaczej to izolację można układać na betonie po co najmniej 14 dniach od jego ułożenia, gdy dojrzewanie betonu następowało w temperaturze co najmniej 15°C. W przypadku, gdy dojrzewanie betonu następowało w temperaturze niższej, czas oczekiwania przed rozpoczęciem robót izolacyjnych należy odpowiednio wydłużyć. Stopień dojrzłości betonu można oceniać zgodnie z „Zaleceniami dotyczącymi oceny jakości betonu „In-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych”.

Podłoże pod izolację powinno być równe, gładkie, czyste i suche oraz posiadać odpowiednie spadki, zgodnie z Dokumentacją Projektową. Kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania płyty. Spadki poprzeczne - zarówno pod jezdnią jak i na chodnikach nie powinny być mniejsze niż 2%. Powierzchnię płyty powinno się wyrównywać podczas betonowania łatami wibracyjnymi. Odchylenie równości powierzchni zmierzone na łacie długości 4,0 m nie powinno przekraczać 1,0cm. Gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziaren kruszywa itp. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3,0mm lub wgłębienia do 5,0mm, chyba że producent izolacji podaje ostrzejsze warunki. Powierzchnia pod izolację powinna być oczyszczona ze wszystkich części pylistych, złuszczeń, mleczka cementowego i zanieczyszczeń naniesionych podczas budowy. Mleczko cementowe z powierzchni należy usunąć przez groszkowanie, śrutowanie lub piaskowanie. Oczyszczenie powierzchni wykonać należy przez odpylenie sprężonym powietrzem lub odkurzaczami przemysłowymi. Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione masami PC, PCC lub zaprawami niskoskurczowymi. Ewentualne rysy skurczowe w betonie ujawnione po usunięciu mleczka cementowego należy oczyścić i uszczelnić żywicami epoksydowymi. Wytrzymałość betonu podłoża na odrywanie badana metodą „pull-off” powinna wynosić co najmniej 1,5MPa. Przygotowanie podłoża podlega sprawdzeniu i odbiorowi z wpisem do dziennika budowy.

5.3. Gruntowanie podłoża

Jednorazowo można zagruntować tylko taką powierzchnię, która zostanie zaizolowana tego samego dnia.

Powierzchnię zagruntowaną, niezaizolowaną bezpośrednio po wyschnięciu primera, należy ponownie oczyścić i odpylić. Nie dopuszcza się ruchu pieszego po zagruntowanych powierzchniach.

5.3.1. Gruntowanie przy użyciu środka asfaltowego

Wilgotność betonu (2cm poniżej powierzchni) nie może przekraczać 4%.

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

5.3.2. Gruntowanie przy użyciu środka żywicznego.

Przy stosowaniu środka żywicznego istnieje możliwość impregnacji świeżego betonu do kilku godzin po zabetonowaniu płyty, co eliminuje wymóg pielęgnacji.

Do gruntowania należy przystąpić po kilku godzinach od ułożenia betonu, w momencie kiedy można na niego wejść nie pozostawiając śladów. Należy usunąć mleczko cementowe poprzez zmiecenie sztywną szczotką a następnie wetrzeć żywicę w powierzchnię tą samą szczotką (w ilości ok. 0,2 do 0,5 kg/m²). Świeżą żywicę przesypać piaskiem kwarcowym (0,4 - 0,7 mm) w ilości ok. 1 kg na metr kwadratowy.

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

5.4. Układanie izolacji

Układanie izolacji powinno odbywać się zgodnie z instrukcją producenta i aprobatą IBDiM.

Zakład podłużny między dwoma sąsiednimi arkuszami izolacji nie powinien być węższy niż 8 cm, natomiast zakład czołowy między końcami rolek winien wynosić co najmniej 15 cm, chyba że producent poda inaczej.

Układanie izolacji rozpoczynamy od najniższego punktu obiektu posuwając się w górę. W żadnym miejscu grubość hydroizolacji nie powinna przekraczać 3 grubości arkusza.

W trakcie zgrzewania izolacji wytopiona masa bitumiczna powinna rozchodzić się poza obręb arkusza co najmniej 2,0 cm na całej długości podgrzewanej rolki. Należy szczególnie starannie zgrzać izolację z podłożem w miejscach wywinieć papy, wokół wpustów i sączków odwadniających. Po ułożeniu izolacji należy w jak najszybszym terminie położyć zaprojektowaną nawierzchnię asfaltową. Izolacja nie może pozostać na pomoście na okres zimy nieprzykryta nawierzchnią. Nie można dopuścić, aby na powierzchni izolacji występowały fałdy i wybrzuszenia. Powstałe wady wpływające na integralność izolacji, takie jak przebicia, pęcherze, rozerwania powinny zostać naprawione i uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru przed ułożeniem jakiegokolwiek następnej warstwy lub cały system należy wykonać ponownie. Po ułożonej izolacji nie dopuszcza się ruchu technologicznego budowy i transportu materiałów. Przyczepność izolacji do podłoża badana metodą „pull-off” powinna być większa niż 0,4 MPa.

6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.1. Kontrola jakości

Sprawdzeniu jakości robót izolacyjnych podlegają wszystkie fazy i procesy technologiczne w trakcie ich prowadzenia. Ze względu na techniczne znaczenie izolacji, zanikający charakter robót oraz dokumentacyjną formę protokołu konieczny jest stały i bezpośredni nadzór nad robotami personelu technicznego budowy oraz Inspektora Nadzoru.

W trakcie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu należy dokonywać kontroli zwracając szczególną uwagę na:

- sprawdzenie materiałów na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy i innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z powołanymi normami i niniejszą STWiORB ;
- materiały niemające dokumentów stwierdzających ich jakość i budzące pod tym względem wątpliwości, powinny być poddawane badaniom przed ich zastosowaniem, a wynik badań odnotowany w Dzienniku Budowy,
- sprawdzenie równości powierzchni podłoża oraz wytrzymałości na odrywanie,
- sprawdzenie poprawności układania izolacji; każda warstwa izolacji powinna stanowić jednolitą, czystą powłokę przylegającą do powierzchni podkładu lub do uprzednio ułożonej warstwy,
- kontrola jakości ułożonej izolacji i przyczepności do podłoża.

6.2. Opis badań

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową należy przeprowadzać przez porównanie wykonanych robót izolacyjnych z Dokumentacją Projektową i opisem technicznym, wymaganiami niniejszej STWiORB oraz stwierdzenie wzajemnej zgodności za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiaru wymiarów liniowych z dokładnością do 0,5 cm. Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzać na podstawie odnośnych zaświadczeń jakości, zapisów w Dzienniku Budowy i innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz z normą PN-B-04615 oraz Aprobata Techniczną.

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

Sprawdzenie powierzchni podłoża należy przeprowadzać za pomocą łaty o długości 4,0 m, przyłożonej w 3 dowolnie wybranych miejscach na każde 20m² powierzchni podkładu i przez pomiar jego odchylenia od łaty z dokładnością do 1mm na zgodność z wymaganiami pkt 5.3 niniejszej STWiORB.

Sprawdzenie wytrzymałości podłoża na odrywanie wykonywane metodą „pull-off” przy średnicy krążka próbnego $\varnothing 50\text{mm}$ wg zasady: 1 oznaczenie na 25m² izolowanej powierzchni i min 5 oznaczeń wg PN-B-01814.

Wyniki badań powinny być zgodne z przedstawionymi w pkt. 5.2 niniejszej STWiORB.

Sprawdzenie warunków przystąpienia do robót należy przeprowadzać na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy na zgodność z wymaganiami pkt. 5.1 niniejszej STWiORB.

6.3. Sprawdzenie prawidłowości wykonania robót

Sprawdzenie przylegania izolacji do podkładu należy przeprowadzać wzrokowo i za pomocą młotka drewnianego przez lekkie opukiwanie warstwy izolacji w 3 dowolnie wybranych miejscach na każde 10-20m² powierzchni izolacji. Charakterystyczny głuchy dźwięk świadczy o nie przyleganiu i nie związaniu izolacji z podkładem.

Jeżeli Inspektor tak zadecyduje, należy wykonać niszczące badanie przylegania izolacji do podłoża, w wybranych przez Inspektora Nadzoru punktach. Badanie należy wykonać wg procedury wybranej przez Inspektora Nadzoru. Następnie należy naprawić uszkodzona izolację, wg zaleceń Inspektora Nadzoru.

Sprawdzenie prawidłowości ułożenia środka gruntującego należy przeprowadzać wzrokowo w czasie wykonywania robót, kontrolując stosowanie właściwych materiałów i liczbę ich warstw.

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

6.4. Ocena wyników badań

Jeżeli badania przewidziane w pkt. 6 dadzą wynik dodatni - wykonanie robót izolacyjnych należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej STWiORB. W przypadku, gdyby choć jedno z badań dało wynik ujemny, należy odbierane roboty izolacyjne uznać za niezgodne z wymaganiami niniejszej STWiORB.

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

7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OSTWiORB "Wymagania ogólne" pkt 7.

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1m² (metr kwadratowy) izolowanej powierzchni.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne” pkt 8.

8.1. Odbiór izolacji

Odbiory należy przeprowadzać dla każdej warstwy pokrycia osobno, przy czym sporządza się jeden protokół odbioru izolacji po wykonaniu powłoki izolacyjnej.

W protokole odbioru należy odnotować fakt dokonywania poprawek określając ich rodzaj i miejsce.

Podstawą do odbioru robót izolacyjnych są badania obejmujące:

- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie materiałów,
- sprawdzenie podłoża pod izolację,
- sprawdzenie warunków prowadzenia robót,
- sprawdzenie prawidłowości wykonanych robót.

Do odbioru robót Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć:

- protokoły badań kontrolnych,
- protokoły odbiorów częściowych,
- aprobaty techniczne,
- deklaracje zgodności z Polską Normą,
- posiadane certyfikaty i inne świadectwa jakości materiałów,
- zapisy w Dzienniku Budowy.

9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.1. Cena jednostki obmiarowej

Ceny jednostkowe obejmuje:

- zakupy i koszty zakupu potrzebnych materiałów,
- dostarczenie i koszty dostarczenia potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- przygotowanie, oczyszczenie i zagruntowanie powierzchni betonu,
- ułożenie izolacji zgodnie z niniejszą STWiORB i Dokumentacją Projektową,
- wykonanie badań i pomiarów.

Cena uwzględnia również zakłady, odpady i ubytki materiałowe, ewentualne naprawy oraz oczyszczenie miejsca pracy, jak również wykonanie i rozbiórkę niezbędnych rusztowań i pomostów roboczych.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

PN-EN 535:1993	Farby i lakiery. Oznaczanie czasu wypływu za pomocą kubków wypływowych.
PN-EN 1427	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda Pierścień i Kula.
PN-EN 12593	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury łamliwości metodą Fraassa.
PN-B-01814	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.
PN-B-04615	Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań.
PN-B-10260	Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-C-04523	Oznaczanie zawartości wody metodą destylacyjną.
PN-C-89085/06	Żywice epoksydowe. Metody badań. Oznaczanie lepkości.

10.1. Inne dokumenty

- "Tymczasowe wytyczne układania izolacji z papy zgrzewalnej na pomostach betonowych mostów drogowych", IBDiM, Warszawa, 1986
- Moczko A., Rajski O., Tłuchowski J., Wyszowski A: Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „In-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych". GDDP, Warszawa, 1998r.
- Procedury badawcze IBDiM.

M.15.03.00. NAWIERZCHNIE

M.15.03.01. Nawierzchnia na obiekcie - warstwa ścieralna z SMA

1. Wstęp

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem nawierzchni dla obiektów inżynierskich wg podanego spisu obiektów inżynierskich.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem mieszanki SMA o uziarnieniu 0/12.8 i o grubości wg projektu, wg PN-S-96025 i Zeszytu Nr 68 (Zalecenia wykonywania izolacji z pap zgrzewalnych i nawierzchni asfaltowych na drogowych obiektach mostowych”), IBDiM, Warszawa, 2005, zwanych dalej Zaleceniami jako warstwy ścieralnej na obiektach inżynierskich dla klasy drogi S lub GP, kategorii ruchu KR5

Warstwa wiążąca jest wykonana z asfaltu twardolanego. Wszystkie wymagania dla asfaltu twardolanego zostały podane w specyfikacji M.15.03.02

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami i OSTWiORB „Wymagania ogólne”.

- Mieszanka mineralna (MM) – mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.
- Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA) – mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu lub polimeroasfaltu, wytworzona na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania
- Mieszanka SMA – mieszanka mineralno-asfaltowa o dużej zawartości grysów, zawierająca stabilizator mastyksu, spełniająca wymagania wobec mastyksu grysowego wg PN-S-96025:2000.
- Stabilizator mastyksu – dodatek do mieszanki SMA (np. polimer, włókno celulozowe, mineralne), zapobiegający jej rozsegregowaniu.
- Środek adhezyjny – substancja powierzchniowo czynna dodawana do lepiszcza w celu zwiększenia jego przyczepności do kruszywa.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne”.

2. Materiały

2.1. Warunki stosowania

Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w OSTWiORB „Wymagania Ogólne” pkt 2.

2.2. Kruszywa

Do warstwy ścieralnej z mieszanki SMA należy stosować kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112, kl. I, gat. 1. W mieszance SMA do warstwy ścieralnej zaleca się stosowanie mieszanki grysów o dużej odporności na polerowanie w celu poprawy szorstkości nawierzchni. W mieszance SMA do warstwy ścieralnej nie należy stosować grysów wapiennych i dolomitowych.

Dodatkowo, kruszywo łamane powinno spełniać wymaganie: polerowalność PSV ≥ 50 , badanie wg BS 812:114.

2.3. Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz wapienny, spełniający wymagania określone w PN-S-96504 dla wypełniacza podstawowego.

Przechowywanie wypełniacza powinno być zgodne z PN-S-96504.

2.4 Polimeroasfalt

Wymiana dylatacji i warstwy ścieralnej nawierzchni mostu przez rzekę Narew w miejscowości Wierzbica w km 219+938 drogi krajowej Nr 62

Do wytwarzania mieszanki grysowo-mastyksowej typu SMA przewidzianej do wykonania warstwy ścieralnej należy stosować polimeroasfalt DE 30B lub DE 30C spełniający wymagania zawarte w tablicy 1 i posiadający aprobatę techniczną.

Należy użyć asfaltu modyfikowanego SBS w rafinerii.

Tablica 1. Wymagania dla asfaltów drogowych modyfikowanych polimerami

Lp.	Właściwości	Asfalt DE 30B	Asfalt DE 30C	Badania wg
1	2	3	4	5
1	Penetracja w temperaturze 25°C, 0,1mm	20-45	20-45	PN-EN 1426
2	Temperatura mięknięcia, °C	63	73	PN-EN 1427
3	Temperatura łamliwości, °C, nie więcej niż	-10	-13	PN-EN 12593
4	Ciągliwość w temperaturze 25°C, nie mniej niż	40	40	PN-C-04132
5	Gęstość w temperaturze 25°C, g/cm ³	1,0-1,1	1,0-1,1	PN-C-04004
6	Temperatura zapłonu, °C, nie mniej niż	200	200	PN-EN 2592
7	Nawrót sprężysty w temperaturze 25°C, %, nie mniej niż	50	80	p.31.1 TWT IBDiM 54/97
8	Stabilność			
	– różnica temperatury mięknięcia °C, nie więcej niż	2,0	2,0	p.3.2 TWT
	– różnica penetracji w temp. 25°C, 0,1mm, nie więcej niż	5,0	5,0	p.3.2 TWT
Po odparowaniu				
9	Względna zmiana masy, % m/m, nie więcej niż	1,0	1,0	PN-EN 12607-1
10	Zmiana temperatury mięknięcia			PN-EN 1427
	– wzrost, °C, nie więcej niż	6,5	4,5	
	– spadek, °C, nie więcej niż	2,0	4,0	
11	Zmiana penetracji w 25°C			PN-EN 1426
	– spadek, %, nie więcej niż	40	30	
	– wzrost, %, nie więcej niż	10	10	
12	Ciągliwość w temperaturze 25°C, nie mniej niż.	20	20	PN-C-04132
13	Nawrót sprężysty w temperaturze 25°C, %, nie mniej niż	50	80	p.3.1 TWT

2.5. Stabilizator mastyksu

Jako stabilizator mastyksu mogą być stosowane włókna celulozowe lub inne specjalne materiały posiadające Aprobatę Techniczną IBDiM.

2.6. Środek adhezyjny

Środek adhezyjny użyty do wytworzenia mieszanki SMA powinien posiadać Aprobatę Techniczną IBDiM i być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru na podstawie wyników badań mieszanki.

2.7. Dostawy materiałów

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót zgodnie z ustaleniami określonymi w OSTWiORB „Wymagania ogólne”.

Do obowiązku Wykonawcy należy także zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania mieszanki SMA, aby zapewnić nieprzerwaną pracę otaczarki w trakcie wykonywania dziennej działki roboczej.

2.8. Skropienie warstw bitumicznych

Stosuje się asfaltową emulsję kationową szybko rozpadową o właściwościach zgodnych z „Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99”, IBDiM, Warszawa 1999.

2.8.1. Wymagania dla asfaltowej emulsji kationowej szybko rozpadowej

Asfaltowe emulsje kationowe szybko rozpadowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania dla asfaltowej emulsji kationowej szybko rozpadowej do wykonania skropienia warstw nawierzchni.

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania
		emulsja szybko rozpadowa KI-60
1.	Zawartość lepiszcza, %	58-62
2.	Lepkość wg Englera, °E	3-15
3.	Jednorodność Ø0,063mm, %	< 0,10

4.	Jednorodność $\varnothing 0,16\text{mm}$, %	$< 0,25$
5.	Sedymentacja, %	$\leq 5,0$
6.	Przyczepność do kruszywa, %	≥ 85
7.	Indeks rozpadu, g/100g	< 90

2.8.2. Składowanie emulsji

Warunki przechowywania nie mogą powodować utraty cech lepiszcza i obniżenia jego jakości. Lepiszczce należy przechowywać w zbiornikach stalowych zabezpieczonych przed dostępem wody i zanieczyszczeniem.

Warunki przechowywania:

- czas składowania emulsji nie powinien przekraczać 3 miesięcy od daty jej produkcji,
- temperatura przechowywania emulsji nie powinna być niższa niż 3°C .

Przy przechowywaniu emulsji asfaltowej należy przestrzegać zasad ustalonych przez producenta.

3. Sprzęt

Wymagania dotyczące sprzętu podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.1. Sprzęt do wykonania warstwy nawierzchni z mieszanki SMA

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy nawierzchni z mieszanki grysowo – mastyksowej (SMA) powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni stacjonarnej o mieszanii cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno – asfaltowych, wyposażonej w dozownik stabilizatora,
- układarek do rozkładania mieszanki mineralno – asfaltowej,
- walców stalowych gładkich średnich, ciężkich lub bardzo ciężkich,
- rozsypywarek kruszywa,
- samochodów samowyładowczych z przykryciem lub termosów.

3.2. Sprzęt do oczyszczenia warstw nawierzchni

Do oczyszczenia warstw nawierzchni należy stosować następujący sprzęt:

- szczotki mechaniczne (zaleca się urządzenia dwuszcotkowe z możliwością odpylania),
- sprężarki,
- zbiorniki z wodą,
- szczotki ręczne,
- lub inny sprzęt zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

3.3. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skraparki wyposażonej w urządzenia pomiarowo-kontrolne pozwalające na sprawdzenie i regulowanie następujących parametrów: temperatury, ciśnienia, obrotów pompy dozującej lepiszcze, prędkości poruszania się skraparki, ilości dozowanego lepiszcza. Skraparka powinna zapewniać rozkładanie lepiszcza z tolerancją $\pm 10\%$ w stosunku do ilości założonej.

Zbiornik na lepiszcze skraparki powinien być izolowany termicznie tak aby było możliwe zachowanie stałej temperatury lepiszcza. Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwo cechowania skraparki, które należy przedstawić Inspektorowi do aprobaty.

4. Transport

Wymagania dotyczące transportu podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.1. Transport materiałów do wykonania warstwy SMA

4.1.1. Polimeroasfalt

Polimeroasfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w TWT-PAD -2003 IBDiM oraz w aprobacie technicznej.

4.1.2. Wypełniacz

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

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

4.1.3. Kruszywo

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami materiałów.

4.1.4. Mieszanka SMA

Mieszankę SMA należy przewozić samochodami samowyladowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek. Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania. Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy.

4.2. Transport emulsji

Emulsja może być transportowana w cysternach, autocysternach, skraplarkach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny przeznaczone do przewozu emulsji powinny być przedzielone przegrodami na komory o pojemności nie większej niż 1 m³, a każda przegroda powinna mieć wykroje umożliwiające przepływ emulsji. Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu powinny być czyste i nie zawierać resztek innych lepiszczy. Inne warunki powinny być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

5. Wykonanie Robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Projektowanie mieszanki SMA

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inspektorem, Wykonawca dostarczy Inspektorowi do akceptacji projekt składu mieszanki SMA oraz wyniki badań laboratoryjnych i próbki materiałów pobrane w obecności Inspektora Nadzoru.

Projektowanie mieszanki SMA polega na:

- doborze składników mieszanki mineralnej,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- doborze stabilizatora mastyksu.
- doborze środka adhezyjnego.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne, wg tablicy 3.

Tablica 3. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralno – asfaltowej oraz orientacyjne zawartości asfaltu.

Wymiar oczek sit #, mm	Mieszanka mineralna mastyksu grysowego 0/12,8 (dla kategorii ruchu od KR3 do KR6)
16,0	100
12,8	90 ÷ 100
9,6	45 ÷ 60
8,0	35 ÷ 48
6,3	30 ÷ 40
4,0	24 ÷ 32
2,0	17 ÷ 25
(zawartość ziarn > 2,0)	(75 ÷ 83)
0,85	12 ÷ 21
0,42	10 ÷ 20
0,30	10 ÷ 19
0,18	9 ÷ 18
0,15	9 ÷ 17
0,075	8 ÷ 13
Orientacyjna zawartość asfaltu w SMA, % m/m	od 5,5 do 6,8
Zawartość stabilizatora w mieszance SMA, %(m/m) w stosunku do MMA	0,2-1,5
Zawartość środka adhezyjnego w mieszance SMA, %(m/m) w stosunku do asfaltu	0,2-0,9

Skład mieszanki SMA powinien być ustalony na podstawie badań próbek sporządzonych wg metody Marshalla. Mieszanka mineralno-asfaltowa SMA i wykonana z niej warstwa powinna odpowiadać wymaganiom określonym w PN-S-96025:2000 oraz dodatkowym wymaganiom podanym w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania dla mieszanek SMA i wykonanej warstwy SMA

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) – ROBOTY MOSTOWE
**Wymiana dylatacji i warstwy ścieralnej nawierzchni mostu przez rzekę Narew w miejscowości Wierzbica
w km 219+938 drogi krajowej Nr 62**

Lp.	Właściwości	Wymagania
1	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla, zagęszczonych (2×75 uderzeń) w temp. jak w Aprobacie Technicznej, % v/v	≤ 4
2	Moduł sztywności pełzania statystycznego w temperaturze 40 ±1°C, MPa (na etapie projektowania MMA), wg PN-S-96025:2000	≥ 16
3	Moduł zespolony ¹⁾ w temperaturze 10°C przy częstotliwości 10 Hz i odkształceniu 50 μmm/mm, MPa, nie mniej niż,	12 500
4	Odporność na zmęczenie ¹⁾ : odkształcenie ε ₆ po 10 ⁶ cyklach obciążeń w temperaturze 10°C i częstotliwości 10 Hz, μmm/mm, nie mniej niż	130
5	Odporność na koleinowanie w temperaturze 60°C, po 10 000 cykli ¹⁾ , próbka laboratoryjna o grubości 5 cm %, wg prPN-EN 12697-22 (duży koleinomierz)	≤ 15
6	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, wg PN-S-96025:2000, % nie mniej niż	98,0
7	Wolna przestrzeń w warstwie przed dopuszczeniem ruchu, wg PN-S-96025:2000, % (v/v)	≤ 6,0
8	Wodoodporność: spadek wytrzymałości na rozciąganie pośrednie (ITSR) wg PrPN-EN 12697-12, % ³⁾	≥ 90
1) na etapie projektowania MMA		
2) próbki Marshalla zagęszczone 25 uderzeń/stronę		

5.3. Wytwarzanie mieszanki SMA

Mieszanek SMA produkuje się w otaczarce o mieszanii cyklicznym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

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

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

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

Minimalna i maksymalna temperatura w zbiorniku powinna być zgodna z wymaganiami producenta polimeroasfaltu.

Należy stosować dodatek obniżający lepkość lepiszcza i temperaturę SMA. Dodatek taki powinien powodować obniżenie lepkości lepiszcza i poprawę urabialności mieszanki w czasie wbudowywania „na gorąco”, a po ostygnięciu mieszanki nie powinien pogarszać odporności nawierzchni na deformacje trwałe.

Środek adhezyjny powinien być dozowany do asfaltu w sposób i w ilościach określonych w receptce. Stabilizator powinien być dodany w sposób zalecony przez jego producenta.

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

Temperatura wytworzonej mieszanki SMA z polimeroasfaltu – wg wskazań producenta polimeroasfaltu.

Temperaturę mieszanki SMA uzależnia się od właściwości stabilizatora.

5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę ścieralną z SMA będzie stanowić istniejąca warstwa wiążąca.

Brzegi krawężników oraz innych urządzeń typu włazy, wpusty itp. powinny być posmarowane lepiszczem np. emulsja szybkorozpadowa.

Warstwa ścieralna z SMA będzie układana na przygotowaną wcześniej warstwę wiążącą i wymagane jest skropienie tej warstwy.

Przed ułożeniem nawierzchni na krawężniku na wysokości warstwy ścieralnej należy rozkleić elatomerowo-asfaltową taśmę topliwą. Taśmę należy również nakleić na krawędziach korpusów wpustów, które będą się stykać z warstwą ścieralną.

5.4.1. Oczyszczenie warstwy wiążącej

Oczyszczenie polega na usunięciu luźnego materiału, brudu, błota i kurzu przy użyciu szczotek mechanicznych, a w razie potrzeby wody pod ciśnieniem. W miejscach trudno dostępnych należy używać szczotek ręcznych.

Zanieczyszczenia stwardniałe nie dające się usunąć mechanicznie, należy usunąć ręcznie za pomocą dostosowanego sprzętu. Bezpośrednio przed skropieniem, nawierzchnię można oczyścić sprężonym powietrzem.

5.4.2. Skropienie oczyszczonej warstwy wiążącej

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca winien zapoznać się z prognozą pogody, ponieważ oczyszczona nawierzchnia przed skropieniem powinna być sucha, bez zawilgoceń.

Skropienie można rozpocząć po akceptacji jej oczyszczenia przez Inspektora Nadzoru. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przeprowadzi próbne skropienie w celu określenia optymalnych parametrów pracy skraparki, wymaganej ilości lepiszcza w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia oraz uzyska akceptację Inspektora Nadzoru.

Skropienie należy wykonać równomiernie, w miejscach trudno dostępnych ręcznie przy użyciu węża z dyszą rozpryskową. Wykonane skropienie nawierzchni należy pozostawić przez okres niezbędny do całkowitego rozpadu emulsji. W tym czasie po skropionej powierzchni nie może odbywać się jakiegokolwiek ruchu kołowego. Do czasu układania warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej, Wykonawca zabezpiecza skropioną powierzchnię, dopuszczając tylko niezbędny ruch budowlany.

Skropienie warstwy bitumicznej należy wykonać emulsją szybko rozpadającą w ilości 0,1-0,3 kg/m² dla powierzchni pomiędzy nowo układanymi warstwami wiążącą i ścieralną.

Ułożenie warstwy ścieralnej może nastąpić po godzinie, po rozpadzie emulsji i odparowaniu wody.

Temperatura emulsji asfaltowej przy skrapianiu powinna mieścić się w przedziale 20 do 40°C.

5.5. Warunki przystąpienia do układania mieszanki SMA

Warstwa nawierzchni z mieszanki SMA może być układana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od +10°C.

Nie dopuszcza się układania mieszanki SMA na wilgotnym i oblodzonym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ($v > 16$ m/s).

5.6. Odcinek próbny

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 SMA przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy,
- określenia potrzebnej liczby przejazdów walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do takiej próby Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy nawierzchni.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstwy, po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inspektora Nadzoru.

5.7. Układanie i zagęszczanie warstwy z mieszanki SMA

Mieszanka SMA powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z Dokumentacją Projektową. Elementy układarki rozkładające i dogęszczające powinny być podgrzane przed rozpoczęciem robót.

Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki podanej w pkt 5.3. i nie powinna przekroczyć 180°C.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się bezzwłocznie, zgodnie ze schematem przejazdów walców ustalonym na odcinku próbnym.

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

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

W celu poprawy szorstkości powykonawczej warstwę należy posypać grysem od 2 mm do 4 mm odpornym na polerowanie lub grysem lakierowanym (otoczonym asfaltem ok. 1 % m/m), w ilości od 1 do 2 kg/m². Grysy należy rozsypywać na gorącą mieszankę SMA bezpośrednio po ułożeniu i przywałować.

Złącze robocze powinno być równo obcięte a powierzchnia obciętej krawędzi powinna być posmarowana asfaltem lub oklejona samoprzylepną taśmą asfaltowo-kauczukową. Sposób wykonywania złączy roboczych powinien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Za zgodą Inspektora Nadzoru nawierzchnię można oddać do ruchu zaraz po jej wykonaniu.

Uwaga : Przy wykonywaniu warstw nawierzchni na obiektach inżynierskich nie dopuszcza się używania walców vibracyjnych z uwagi na przenoszenie wibracji na konstrukcję nośną. Ze względu na szybkie stygnięcie masy zaleca się intensywne zagęszczanie tuż za rozścielaczem.

5.6. Wykonanie uszczelnień wzdłuż krawężników i wpustów

Celem zabezpieczenia otworu na wpust, w trakcie układania warstw nawierzchni, należy ustawić skrzynkę o wymiarach zewnętrznych umożliwiających wstawienie elementów wpustu i wypełnienie przestrzeni między wpustem, a nawierzchnią. Skrzynka powinna być sztywna, aby w czasie wałowania warstw nawierzchni nie ulegała odkształceniu. Pod skrzynkę należy podłożyć folię lub inny materiał, aby w czasie ustawiania i wyjmowania, krawędziami skrzynki nie uszkodzić izolacji. Skrzynka powinna być przykryta pokrywą, aby w okresie robót nie dostał się do rury wpustowej asfalt. Wysokość skrzynki powinna być korygowana w miarę układania kolejnych warstw nawierzchni. Po zainstalowaniu wpustu szczelinę pomiędzy wpustem i nawierzchnią należy wypełnić asfaltem twardolany.

6. Kontrola jakości Robót

Zasady kontroli jakości Robót podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne” pkt 6. oraz w STWiORB D.05.03.13.

Przed przystąpieniem do układania warstwy wiążącej należy skontrolować prawidłowość ułożenia drenu przez wizualną

ocenę spełnienia wymagań określonych w STWiORB M.15.02.01.

Przed przystąpieniem do układania warstwy ścieralnej należy skontrolować prawidłowość ułożenia taśmy

uszczelniającej wg wymagań podanych w instrukcji producenta i Aprobacie Technicznej IBDiM.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania asfaltu, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji SMA i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi w celu akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania nawierzchni z mieszanki SMA podano w tablicy 5.

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania nawierzchni z mieszanki SMA

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań. Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Skład i uziarnienie mieszanki SMA pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 300 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 300 Mg
2	Właściwości polimeroasfaltu	dla każdej dostarczonej cysterny polimeroasfaltu należy dołączyć wyniki badań przeprowadzonych przez producenta
3	Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg
4	Właściwości kruszywa	przy każdej zmianie
5	Temperatura składników z mieszanki SMA	dozór ciągły
6	Temperatura mieszanki SMA	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
7	Wygląd mieszanki SMA	jw.
8	Właściwości próbek mieszanki SMA	jeden raz dziennie

6.3.2. Skład i uziarnienie mieszanki mineralnej.

Badanie składu mieszanki SMA polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną, z tolerancją podaną w tablicy 6. Dopuszcza się wykonanie badań innymi równoważnymi metodami.

Wymiana dylatacji i warstwy ścieralnej nawierzchni mostu przez rzekę Narew w miejscowości Wierzbica w km 219+938 drogi krajowej Nr 62

Tablica 6. Tolerancje zawartości składników mieszanki SMA względem zaprojektowanego składu przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji, %, m/m

Lp.	Składniki mieszanki	Mieszanki do nawierzchni dróg
1.	Ziarna pozostające na sitach o oczkach #mm: 12,8; 9,6; 8,0; 4,0; 2,0	$\pm 4,0$
2.	Ziarna pozostające na sitach o oczkach #mm: 0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	$\pm 2,0$
3.	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # 0,075 mm	$\pm 1,5$
4.	Asfalt	$\pm 0,3$ $\pm 0,5$

6.3.3. Badanie właściwości polimeroasfaltu

Można odstąpić się konieczności przeprowadzania badań dostarczonego polimeroasfaltu natomiast do każdej dostarczonej cysterny polimeroasfaltu należy dołączyć wyniki badań przeprowadzonych przez producenta. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.4.

6.3.4. Badanie właściwości wypełniacza

Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza należy określić uziarnienie i wilgotności wypełniacza.

6.3.5. Badanie właściwości kruszywa

Przy każdej zmianie kruszywa należy określić klasę i gatunek kruszywa.

6.3.6. Pomiar temperatury składników mieszanki SMA

Pomiar polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce laboratoryjnej i STWiORB.

6.3.7. Pomiar temperatury mieszanki SMA

Pomiar temperatury mieszanki SMA powinien być dokonany przy załadunku i w czasie wbudowywania w nawierzchnię. Pomiar należy wykonać przy użyciu termometru bimetalicznego z dokładnością $\pm 2^{\circ}\text{C}$, a temperatura powinna być zgodna z wymaganą w receptce.

6.3.8. Sprawdzenie wyglądu mieszanki SMA

Sprawdzenie wyglądu mieszanki SMA polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowywania.

6.3.9. Właściwości mieszanki SMA

Należy określać wolną przestrzeń na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną.

6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych właściwości nawierzchni z mieszanki SMA**6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje w tablica 7.

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) – ROBOTY MOSTOWE
**Wymiana dylatacji i warstwy ścieralnej nawierzchni mostu przez rzekę Narew w miejscowości Wierzbica
w km 219+938 drogi krajowej Nr 62**

Tablica 7. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z mieszanki SMA

Lp.	Wyszczególnienie badań	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	Co 10 m
2	Równość podłużna warstwy	wg pkt 6.4.3.
3	Równość poprzeczna warstwy	wg pkt 6.4.3.
4	Spadki poprzeczne warstwy	Co 10 m
5	Rzędne wysokościowe warstwy	Co 10 m
6	Ukształtowanie osi w planie	
7	Grubość warstwy	2 próbki na obiekt
8	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
9	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość
10	Wygląd warstwy	ocena ciągła
11	Zagęszczenie warstwy	Ciągła udokumentowana kontrola warunków i technologii zagęszczania
12	Wolna przestrzeń w warstwie	jw.
13	Właściwości przeciwpółizgowe	2 razy na obiekt

6.4.2. Szerokość warstwy

Szerokość wykonanej warstwy ścieralnej powinna być nie mniejsza od szerokości zaprojektowanej.

6.4.3. Równość warstwy

6.4.3.1. Równość podłużna warstwy

Do oceny równości podłużnej należy zastosować profilometryczną metodę pomiaru umożliwiającą obliczenie wskaźnika równości IRI.

Stosowanie łaty czterometrowej i klina dopuszcza się do oceny równości podłużnej dla nawierzchni obiektów w ciągu dróg klasy Z oraz tych elementów nawierzchni obiektów w ciągu dróg klasy G i dróg wyższych klas, dla których Inspektor zadecyduje, że nie można wykorzystać innych metod.

Do profilometrycznych pomiarów równości podłużnej powinien być wykorzystywany sprzęt umożliwiający rejestrację, z błędem pomiaru nie większym niż 1,0 mm, profilu podłużnego o charakterystycznych długościach mieszczących się w przedziale od 0,5 m do 50 m. Wartość IRI oblicza się nie rzadziej niż co 10 m i 3 razy na obiekt. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartości wskaźnika, których nie można przekroczyć na 50 %, 80 % i 100 % długości badanego odcinka nawierzchni. Wartości wskaźnika, wyrażone w mm/m, określa tablica 8.

Tablica 8. Wartość wskaźnika IRI (w mm/m)

Klasa drogi	Rodzaj warstwy konstrukcyjnej	50 %	80 %	100 %
1	3	4	5	6
S	Ścieralna	≤ 1,2	≤ 2,0	≤ 3,3
	Wiążąca	≤ 2,0	≤ 3,4	≤ 5,6

Jeżeli na odcinku nie można wyznaczyć więcej niż 10 wartości IRI, to wartość miarodajna będąca sumą wartości średniej E(IRI) i odchylenia standardowego D: E(IRI)+D nie powinna przekroczyć wartości odpowiedniej dla 80 % długości badanego odcinka nawierzchni.

W wypadku gdy konieczne jest stosowanie łaty i klina, określonych w Polskiej Normie, pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartości odchylenia równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 95 % oraz 100 % liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łatą a mierzoną powierzchnią. Wartości odchylenia, wyrażone w mm, określa tablica 9.

Tablica 9. Wartości odchylenia równości (w mm)

Klasa drogi	Element nawierzchni	Rodzaj warstwy konstrukcyjnej	Procent liczby pomiarów	
			95 %	100 %
1	2	3	4	5
S	Pasy ruchu zasadnicze,	Ścieralna	≤ 4	≤ 5
		Wiążąca	≤ 7	≤ 8

W przypadku mierzenia nierówności podłużnej warstwy ścieralnej wg BN-68/8931-04 nierówności podłużne dla drogi klasy S nie powinny być większe od 4 mm.

6.4.3.2. Równość poprzeczna

Do pomiaru poprzecznej równości nawierzchni powinna być stosowana metoda równoważna metodzie z wykorzystaniem łąty i klina, określonych w Polskiej Normie. Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5 m, a liczba pomiarów nie może być mniejsza niż 20. Wymagana równość poprzeczna jest określona przez wartości odchyłeń równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 90 % i 100 % albo 95 % i 100 % liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Odchylenie równości oznacza największą odległość między łątą a mierzoną powierzchnią w danym profilu. Wartości odchyłeń, wyrażone w mm, określa tablica 10.

Tablica 10. Wartości odchyłeń (w mm)

Klasa drogi	Rodzaj warstwy konstrukcyjnej	90 %	95 %	100 %
1	3	4	5	6
S	Ścieralna	≤ 3	-	≤ 5
	Wiążąca	≤ 6	-	≤ 8

W przypadku mierzenia nierówności poprzecznej warstwy ścieralnej wg BN-68/8931-04 nierówności podłużne dla drogi klasy S nie powinny być większe od 4 mm.

Wymagania dotyczące równości podłużnej i poprzecznej powinny być spełnione w trakcie wykonywania robót i po ich zakończeniu.

6.4.4. Spadki poprzeczne nawierzchni

Spadki poprzeczne warstwy powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją $\pm 0,2\%$.

6.4.5. Rzędne wysokościowe warstwy

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

6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z Dokumentacją Projektową z tolerancją 1 cm

6.4.7. Grubość warstwy

Grubość rzeczywista ułożonej warstwy po zagęszczeniu powinna być nie mniejsza od grubości założonej z tolerancją $\pm 10\%$.

6.4.8. Złącza podłużne i poprzeczne

Sprawdzenie prawidłowości wykonania złącza podłużnego i poprzecznego polega na oględzinach. Złącza powinny być równe i związane.

6.4.9. Krawędź, obramowanie warstwy

Warstwa ścieralna przy urządzeniach w jezdni powinna wystawać od 3 mm do 5 mm ponad ich powierzchnię. Warstwa nieobramowana powinna być wyprofilowana, a w miejscach, gdzie zaszła konieczność obcięcia, pokryta asfaltem.

6.4.10. Wygląd warstwy

Wygląd warstwy powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękań. Luźne grysy zastosowane do uszorstnienia warstwy powinny być usunięte.

6.4.11. Zagęszczenie warstwy i wolna przestrzeń w warstwie

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

6.4.12. Właściwości przeciwpoślizgowe warstwy ścieralnej

Przy ocenie właściwości przeciwpoślizgowych nawierzchni powinien być określony współczynnik tarcia na mokrej nawierzchni przy całkowitym poślizgu opony testowej. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 50 m na nawierzchni zwilżanej wodą w ilości $0,5 \text{ l/m}^2$, a wynik pomiaru powinien być przeliczony na wartość 100% poślizgu opony bezbieżnikowej rozmiaru 5,60Sx13. Za miarodajny współczynnik tarcia przyjmuje się różnicę wartości średniej $E(\mu)$ i odchylenia standardowego $D:E(\mu)-D$.

Parametry miarodajnego współczynnika tarcia nawierzchni wymagane po dwóch miesiącach od oddania nawierzchni do użytkowania określa tabela:

Klasa drogi	Element nawierzchni	Miarodajny współczynnik tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni	
		60 km/h	90 km/h
S	Pasy ruchu zasadnicze	0,39	0,32

Nawierzchnia powinna charakteryzować się wymaganymi właściwościami wskaźników bezpośrednio po jej wykonaniu.

Nawierzchnia na obiekcie mostowym powinna charakteryzować się zbliżonymi cechami powierzchniowymi, a zwłaszcza właściwościami przeciwpoślizgowymi (współczynnikiem tarcia i tekstur) jak na dojazdach

7. Obmiar Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.1 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) warstwy wiążącej i ścieralnej nawierzchni. Powierzchnię określa się jako iloczyn szerokości i długości jezdni.

8. Odbiór Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa 1 m² nawierzchni na obiekcie mostowym obejmuje wykonanie nawierzchni z warstwy ścieralnej:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakupy i koszty zakupu potrzebnych materiałów,
- dostarczenie i koszty dostarczenia potrzebnych materiałów,
- opracowanie recepty laboratoryjnej wraz z badaniami,
- oczyszczenie i skropienie podłoża
- wyprodukowanie i dostarczenie mieszanki SMA wg zatwierdzonej receptury,
- ułożenie warstwy ścieralnej na obiektach o projektowanej grubości
- uszczelnienie styków nawierzchni przy dylatacjach, wpustach i krawężniakach,
- zagęszczanie i pielęgnację ułożonych warstw, wykonanie badań i pomiarów.
- uporządkowanie miejsca robót.

W cenie jednostkowej mieści się usunięcie i utylizacja odpadów.

10. Przepisy związane

Katalog Detali Mostowych - Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, 2002 r

M.15.03.02. Nawierzchnia na obiekcie - warstwa wiążąca z asfaltu twardolanego.

1. Wstęp

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania warstwy wiążącej z asfaltu twardolanego dla obiektów inżynierskich wg podanego spisu obiektów inżynierskich.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z zastosowaniem asfaltu twardolanego przy wykonywaniu nawierzchni warstwy wiążącej i warstwy ścieralnej na obiektach inżynierskich wg podanego spisu obiektów inżynierskich.

1.4. Określenia podstawowe

Mieszanka mineralna (MM) - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA) - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu lub polimeroasfaltu, wytworzona na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

Asfalt twardolany – wbudowana mechanicznie mieszanka mineralno-asfaltowa o dużej zawartości wypełniacza, wytworzona w otaczarce lub kotle produkcyjnym, nie wymagająca zagęszczenia w czasie wbudowywania, spełniająca wymagania wobec asfaltu lanego wg PN-S-96025:2000.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w OSTWiORB „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.1.1. Wymagania podstawowe

Tablica 1. Wymagania podstawowe wobec materiałów do warstwy z asfaltu twardolanego

Lp.	Rodzaj materiału nr normy	Wymagania wobec materiałów
1	Kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112:1996	
	ze skał magmowych i przeobrażonych	kl. I, II ¹ ; gat.1
	ze skał osadowych	---
	z surowca sztucznego (żużle pomiedziowe i stalownicze)	---
2	Kruszywo łamane zwykłe wg PN-B-11112:1996	---
3	Żwir i mieszanka wg PN-B-11111:1996	---
4	Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego wg załącznika do normy PN-S-96025	kl. I; gat.1
5	Piasek wg PN-B-11113:1996	---

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) – ROBOTY MOSTOWE
**Wymiana dylatacji i warstwy ścieralnej nawierzchni mostu przez rzekę Narew w miejscowości Wierzbica
w km 219+938 drogi krajowej Nr 62**

6	Wypełniacz mineralny wg PN-S-96504:1961	podstawowy
7	Asfalt drogowy wg PN-EN 12591:2004	---
8	Polimeroasfalt drogowy wg TWT - PAD- 2003	DE30 B, DE30 C
¹⁾ tylko pod względem ścieralności w bębnie kulowym, pozostałe cechy jak dla kl. I; gat. 1		

2.2. Polimeroasfalt

Zgodnie z „Zaleceniami wykonywania izolacji z pap zgrzewalnych i nawierzchni asfaltowych na drogowych obiektach mostowych”, IBDiM, Warszawa, 2005, zwanymi dalej „Zaleceniami” do wytwarzania mieszanki z asfaltu twardolanego należy stosować polimeroasfalt DE 30B lub DE30C.

Asfalty powinny spełniać wymagania zawarte w tablicy 2. Wykonawca przedstawi Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM.

Należy użyć asfaltu modyfikowanego SBS w rafinerii.

Tablica 2. Wymagania dla asfaltów drogowych modyfikowanych polimerami

Lp.	Właściwości	Asfalt DE 30B	Asfalt DE 30C	Badanie wg
1	2	3	4	5
1	Penetracja w temperaturze 25°C, 0,1 mm	30-45	32-45	PN-EN 1426
2	Temperatura mięknięcia, °C	63	73	PN-EN 1427
3	Temperatura łamliwości, °C, nie więcej niż	-10	-13	PN-EN 12593
4	Ciągliwość w temperaturze 25°C, nie mniej niż	40	40	PN-C-04132
5	Gęstość w temperaturze 25°C, g/cm ³	1,0-1,1	1,0-1,1	PN-C-04004
6	Temperatura zapłonu, °C, nie mniej niż	200	200	PN-EN 2592
7	Nawrót sprężysty w temperaturze 25°C, %, nie mniej niż	50	80	p.31.1 TWT IBDiM 54/97
8	Stabilność różnica temperatury mięknięcia °C, nie więcej niż różnica penetracji w temp. 25°C, 0,1 mm, nie więcej niż	2,0 5,0	2,0 5,0	p.3.2 TWT p.3.2 TWT
Po odparowaniu				
9	Względna zmiana masy, % m/m, nie więcej niż	1,0	1,0	PN-EN 12607-1
10	Zmiana temperatury mięknięcia wzrost, °C, nie więcej niż spadek, °C, nie więcej niż	6,5 2,0	4,5 4,0	PN-EN 1427
11	Zmiana penetracji w 25°C spadek, %, nie więcej niż wzrost, %, nie więcej niż	40 10	30 10	PN-EN 1426
12	Ciągliwość w temperaturze 25°C, nie mniej niż.	20	20	PN-C-04132
13	Nawrót sprężysty w temperaturze 25°C, %, nie mniej niż	50	80	p.3.1 TWT

2.3. Wypełniacz

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

2.4. Kruszywa

Do warstwy wiążącej należy stosować kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112:1996, kl. I, gat. 1.

2.5. Materiał do uszczelnienia

Do wykonania uszczelnienia należy stosować topliwą taśmę samoprzylepną. Materiał powinien posiadać Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM oraz atest producenta.

2.6. Dostawa materiałów

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót, zgodnie z ustaleniami określonymi w OSTWiORB „Wymagania Ogólne”.

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 pkt. 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.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania warstwy nawierzchni z asfaltu twardolanego

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

- otaczarek wyposażonych dodatkowo w suszarkę do podgrzewania wypełniacza,
- samochodów samowyładowczych do transportu mieszanki,
- kotłów transportowych,
- układarek,
- sprzętu do ręcznego wykończenia przy krawężnikach (taczek, gładzików, łopat, szczotek itp.).

Pożądane jest, aby układarka asfaltu twardolanego zawierała:

- płytę rozścielającą masę,
- podgrzewaną belkę wibracyjną, profilującą nawierzchnię,
- zespół napędowy z systemem hydraulicznego sterowania profilu poprzecznego.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Asfalt twardo lany

Do transportu asfaltu twardolanego można stosować:

- kotły transportowe montowane na samochodach samowyładowczych,
- samochody termosy z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy.

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

4.2.2. Wypełniacz

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

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

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

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.

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

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

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inspektorem, Wykonawca dostarczy Inspektorowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej, wyniki badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów pobrane w obecności Inspektora Nadzoru do wykonania badań kontrolnych przez Zamawiającego.

Projekt mieszanki mineralno-asfaltowej powinien określać:

- źródło wszystkich zastosowanych materiałów,
- proporcje wszystkich składników mieszanki mineralnej,
- rzędne krzywych uziarnienia,
- wyniki testów przeprowadzonych w celu określenia właściwości mieszanki, i porównanie ich z wymaganiami STWiORB,
- wyniki testów 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.

Każda zmiana składników mieszanki w czasie trwania robót wymaga akceptacji Inspektora Nadzoru oraz opracowania nowej recepty i jej zatwierdzenia.

5.2.1. Mieszanka mineralna

Zgodnie z „Zaleceniami” do warstwy wiążącej grubości 5,5 cm należy stosować mieszankę mineralną o uziarnieniu 0-12,8 mm. Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne, wg tablicy 3.

Tablica 3. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki 0-12,8 mm mineralnej oraz orientacyjne zawartości asfaltu.

Wymiar oczek sit #, mm	Przechodzi przez sito
16,0	100
12,8	88-100
9,6	79-100
8,0	75-90
6,3	69-83
4,0	60-75
2,0	50-66
(zawartość ziarn > 2,0)	(34-50)
0,85	40-57
0,42	32-48
0,30	29-44
0,18	24-37
0,15	23-34
0,075	20-25
Orientacyjna zawartość asfaltu w MMA, % m/m	6,8 – 8,0

5.2.2. Wymagania dla mieszanki mineralno-asfaltowej

Wymagania dla mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych

Lp.	Właściwości	Wymagania wobec MMA i warstwy wiążącej
1	Penetracja stemplem o powierzchni 5 cm ² i nacisku 525 N, w temperaturze 40 ⁰ C po 30 min obciążenia kostek (7x7x7 cm), mm	od 1,0 do 3,5
2	Przyrost penetracji po następnych 30 min, mm	≤0,4

5.3. Wytwarzanie asfaltu twardolanego

Asfalt twardolany powinien być wytwarzany w otaczarce.

Dozowanie asfaltu i składników mineralnych powinno być wagowe i odbywać się automatycznie, zgodnie z receptą.

Dokładność dozowania poszczególnych składników powinna być następująca:

- asfalt $\pm 0,3\%$ m/m,
- wypełniacz $\pm 1,0\%$ m/m,
- kruszywo $\pm 2,5\%$ m/m.

Produkcja asfaltu twardolanego w otaczarce polega na oddzielnym podgrzaniu poszczególnych jego składników (kruszywo, wypełniacz, polimeroasfalt), a następnie dozowaniu ich do mieszalnika i otoczeniu lepiszczem.

Kolejność dozowania składników do mieszalnika jest następująca: kruszywo grube, kruszywo średnie, kruszywo drobne, wypełniacz, a po ich wymieszaniu – polimeroasfalt.

Mieszanie składników powinno odbywać się do czasu uzyskania jednorodnej, pod względem wyglądu i konsystencji mieszanki; wszystkie ziarna powinny być dokładnie otoczone polimeroasfaltem.

Zaleca się stosowanie dodatku obniżającego lepkość lepiszcza i temperaturę asfaltu twardolanego. Dodatek obniżający lepkość powinien mieć Aprobatację Techniczną wydaną przez IBDiM.

5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże, pod warstwę wiążącą będzie stanowić podbudowa. Podłoże powinno posiadać projektowany profil, a powierzchnia jego musi być sucha i dokładnie oczyszczona z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń (piasek, błoto, kurz, rozlane paliwo, itp.).

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

Nierówności podłoża dla drogi klasy L i D oraz place i parkingi pod warstwy asfaltowe nie powinny być większe niż:

- pod warstwę ścieralną 12mm
- wiążącą i wzmacniającą 15mm

W przypadku gdy nierówności podłoża są większe od podanych, podłoże należy wyrównać poprzez ułożenie warstwy wyrównawczej.

Przed rozłożeniem warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego, podłoże należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym w ilości ustalonej w STWiORB. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza 0,6 kg/m²

5.5. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa nawierzchni z asfaltu twardolanego może być układana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od +5°C. Nie dopuszcza się układania asfaltu twardolanego na wilgotnym i oblodzonym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ($v > 16$ m/s).

5.6. Zarób próbny

Przed przystąpieniem do produkcji asfaltu twardolanego Wykonawca jest zobowiązany do wykonania w obecności Inspektora Nadzoru zarobu próbnego, w oparciu o zatwierdzoną receptę.

Z próbnego zarobu należy wybrać co najmniej 2 próbki ogólne o wadze od 3 do 4 kg, z których należy wydzielić 2 próbki laboratoryjne o wadze nie mniejszej niż 0,5 kg każda. Przygotowane próbki laboratoryjne należy poddać ekstrakcji i określić zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej.

Z mieszanki mineralnej, po wyekstrahowaniu asfaltu należy wykonać analizę sitową i sprawdzić zgodność składu granulometrycznego z projektowaną krzywą uziarnienia.

Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu projektowanego podano w tablicy 5.

Tablica 5. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji, % m/m.

L.p.	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Tolerancje zawartości składników mieszanki
1	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm: 25.0, 20.0, 16.0, 12.8, 9.6, 8.0, 6.3, 4.0, 2.0	± 4.0

2	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm: 0.85, 0.42, 0.30, 0.18, 0.15, 0.075	± 2.0
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # 0.075 mm	± 1.5
4	Asfalt	± 0.3

5.7. Odcinek próbny

Jeżeli Inspektor tak zadecyduje, 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 przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy,
- określenia czasu mieszania składników asfaltu twardolanego koniecznego do uzyskania właściwej temperatury mieszanki.

Do takiej próby Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz takiego sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania nawierzchni. Długość odcinka próbnego określi Inspektor.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstwy, po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inspektora Nadzoru.

Ze względu na to, że nawierzchnię układa się na długości łącznej około 6,0 m odcinek próbny należy pominąć.

5.8. Układanie warstwy z asfaltu twardolanego

Mieszanke asfaltu twardolanego należy wbudować w sposób ręczny, gdyż niewielki zakres robót uniemożliwia użycie sprzętu mechanicznego (układarki).

Układanie mieszanki musi odbywać się w sposób ciągły, bez przestojów, z jednostajną prędkością.

Temperatura wytwarzania mieszanki asfaltu twardolanego powinna być zgodna z zaleceniami producenta polimeroasfaltu. Zwykle wynosi ona:

- z asfaltem DE30 B od 170 do 190°C,
- z asfaltem DE30 C od 175 do 195°C.

Temperatura wbudowywania nie powinna być zbliżona do górnej temperatury wytwarzania i nie powinna przekraczać 250°C.

Zaleca się układanie asfaltu lanego całą szerokością jezdni.

Połączenia technologiczne powinny być jednorodne i szczelne.

Złącza podłużne i poprzeczne w warstwie wiążącej można uszczelnić lepiszczem asfaltowym w ilości co najmniej 50g na 1cm grubości warstwy na 1 metr bieżący krawędzi

Natomiast złącze podłużne i poprzeczne w warstwie ścieralnej bezwzględnie uszczelnić masami termoplastycznymi o grubości nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

Spoiny (np. połączenia asfaltu lanego i betonu asfaltowego bądź SMA) oraz warstwy asfaltowe z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi należy uszczelnić masami termoplastycznymi.

Złącza podłużnego nie można umiejscawiać w śladach kół. Należy unikać umiejscawiania złączy w obszarze poziomego oznakowania jezdni.

Złącza podłużne warstwy wiążącej i ścieralnej powinny być przesunięte względem siebie o co najmniej 15 cm.

Złącza poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o co najmniej 2 m w kierunku poprzecznym do osi jezdni.

Krawędź warstw z asfaltu lanego należy zakończyć pionowo.

W przypadku wykonania nawierzchni asfaltowej o jednostronnym nachyleniu jezdni należy uszczelnić krawędź położoną wyżej, a strefie zmiany przechyłki-obie krawędzie. W tym celu boczną powierzchnię krawędzi należy pokryć gorącym lepiszczem w ilości 4,0kg /m2. Lepiszcz powinno być naniesione odpowiednio szybko tak, aby krawędzie nie uległy zabrudzeniu. Niżej położona krawędź (z wyjątkiem strefy zmiany przechyłki) powinna pozostać nieuszczelniona.

Jeśli krawędź położona wyżej jest uszczelniana warstwowo, to przylegającą powierzchnię odsadzki danej warstwy należy również uszczelnić na szerokości co najmniej 10 cm.

W przypadku warstwy ścieralnej rozkładanej przy urządzeniach ograniczających nawierzchnię, których górna powierzchnia ma być w jednym poziomie z powierzchnią tej nawierzchni(np. ściek uliczny, korytka odwadniające) oraz gdy spadek jezdni jest w stronę tych urządzeń, to powierzchnia warstwy ścieralnej powinna być wyższa o 0,5 do 1,0 cm.

Do zwiększenia szorstkości warstwy ścieralnej konieczne jest jej uszorstnienie przez posypanie kruszywem o wymiarach 2/4 lub 2/5. Zaleca się metodę A (wg WT-2) - posypanie gorącej warstwy chłodną posypką z kruszywa o wymiarach 2/5 w ilości od 12 do 15 kg/m2 otoczonego lepiszczem i przywałowanie jej walcem drogowym ogumionym lub gładkim stalowym.

W przypadku wykonywania ścieków ulicznych bądź innych elementów jezdni z asfaltu lanego, po których nie odbywa się zasadniczy ruch kołowy, zaleca się stosowanie chłodnej posypki z kruszywa drobnego kategorii GF 85, f3 w ilości od 2 do 3 kg/m². Taka posypka powinna być otoczona lepiszczem w ilości zapewniającej sypkość a następnie naniesiona na gorącą warstwę i wtarta w jej powierzchnię.
Do układania warstwy ścieralnej można przystąpić po ostygnięciu warstwy wiążącej do temperatury otoczenia.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania asfaltu, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji asfaltu twardolanego i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi w celu akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania nawierzchni z asfaltu twardolanego podano w tablicy 6.

Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania nawierzchni z asfaltu twardolanego

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań. Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 500 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg
2	Właściwości asfaltu	dla każdej dostawy (cysterny)
3	Właściwości wypełniacza	dla każdej dostawy
4	Właściwości kruszywa	przy każdej zmianie
5	Temperatura składników mieszanki mineralnej dozowanej do mieszalnika	dozór ciągły
6	Temperatura asfaltu twardolanego	przy każdym załadunku do kotła transportowego i w czasie wbudowywania
7	Wygląd mieszanki asfaltu twardolanego	jw.
8	Właściwości mieszanki asfaltu twardolanego pobrane w wytwórni	jeden raz dziennie

6.3.2. Skład i uziarnienie mieszanki mineralnej.

Badanie to polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001:1967. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną, z tolerancją podaną w tablicy 4.

6.3.3. Badanie właściwości asfaltu

Dla każdej cysterny należy określić penetrację i temperaturę mięknięcia asfaltu.

6.3.4. Badanie właściwości wypełniacza

Dla każdej dostawy wypełniacza należy określić uziarnienie i wilgotności wypełniacza.

6.3.5. Badanie właściwości kruszywa

Przy każdej zmianie kruszywa należy określić klasę i gatunek kruszywa.

6.3.6. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralnej

Pomiar polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce laboratoryjnej i STWiORB.

6.3.7. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury asfaltu twardolanego powinien być dokonany przy załadunku do kotła transportowego i w czasie wbudowywania w nawierzchnię. Pomiar należy wykonać przy użyciu termometru z dokładnością $\pm 2^{\circ}\text{C}$, a temperatura powinna być zgodna z wymaganą w receptce i STWiORB.

6.3.8. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

Należy określić penetrację stemplem na próbkach o wymiarach 7x7x7cm wg DIN 1996, część 13.

6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości nawierzchni z asfaltu twardolanego

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje w tablica 7.

Tablica 7. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z asfaltu twardolanego

Lp.	Wyszczególnienie badań	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	co 10 m, co najmniej 2 razy dla o obiektu
2	Równość podłużna warstwy	każdy pas ruchu planografem lub łatą co 10 m, co najmniej 2 razy dla obiektu
3	Równość poprzeczna warstwy	Nie rzadziej niż co 5 m, co najmniej 4 razy dla obiektu
4	Spadki poprzeczne warstwy	każdy pas ruchu co 10 m, co najmniej 5 razy dla obiektu
5	Rzędne wysokościowe warstwy	Pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz
6	Ukształtowanie osi w planie	usytuowania osi według dokumentacji budowy
7	Grubość warstwy	2 próbki z każdego pasa dla obiektu
8	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
9	Obramowanie warstwy	cała długość
10	Wygląd warstwy	ocena ciągła

6.4.2. Szerokość warstwy

Szerokość wykonanej warstwy powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową.

6.4.3. Równość warstwy

Do oceny równości podłużnej należy zastosować profilometryczną metodę pomiaru umożliwiającą obliczenie wskaźnika równości IRI.

Stosowanie łaty czterometrowej i klina dopuszcza się do oceny równości podłużnej dla nawierzchni obiektów w ciągu dróg klasy Z oraz tych elementów nawierzchni obiektów w ciągu dróg klasy G i dróg wyższych klas, dla których Inspektor zadecyduje, że nie można wykorzystać innych metod.

Sposób badania i oceny równości warstwy – wg ST M-15.03.03.

Inspektor może odstąpić od badania równości warstwy metodą profilometryczną. W takim przypadku nierówności podłużne i poprzeczne warstwy mierzone wg BN-68/8931-04 lub metodą równoważną, dla klasy drogi Z, L, D, nie powinny być większe niż 9mm.

6.4.4. Spadki poprzeczne warstwy

Spadki poprzeczne warstwy powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.4.5. Rzędne wysokościowe warstwy

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją $\pm 0,5\text{cm}$.

6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z Dokumentacją Projektową z tolerancją 1cm.

6.4.7. Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być zgodna z grubością projektową z tolerancją $\pm 10\%$.

6.4.8. Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza warstwy wiążącej powinny być dobrze związane, proste, równoległe lub prostopadłe do osi jezdni.

6.4.9. Wygląd warstwy

Wygląd warstwy powinien mieć jednolitą teksturę, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) nawierzchni chodnika lub warstwy wiążącej nawierzchni z asfaltu twardolanego dla projektowanej grubości.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty objęte niniejszą STWiORB podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkt. 6 dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami STWiORB. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z STWiORB i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa obejmuje:

- przygotowanie recepty laboratoryjnej,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oczyszczenie podłoża,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie asfaltu twardolanego i jego transport na miejsce wbudowania,
- rozłożenie asfaltu twardolanego, zgodnie z projektowaną grubością, szerokością i pochyleniem,
- uszorstnienie warstwy wiążącej z asfaltu lanego grysem 2/5 w ilości 2÷3 kg m²,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem lub topliwą taśmą asfaltową,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w STWiORB,
- uporządkowanie miejsca robót.

W cenie jednostkowej mieści się usunięcie i utylizacja odpadów.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

PN-B-11112	Kruszywo mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych.
PN-C-04024	Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, oznakowanie i transport.
PN-EN 12591:2004	Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych.
PN-S-04001	Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno – bitumicznych i nawierzchni bitumicznych.
PN-S-96025	Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania.
PN-S-96504	Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych.
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.
DIN 1996 część 13	Badanie penetracji nawierzchni gładkim stemplem.

10.2. Inne dokumenty

- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43 z 1999 r., poz. 430).

**Wymiana dylatacji i warstwy ścieralnej nawierzchni mostu przez rzekę Narew w miejscowości Wierzbica
w km 219+938 drogi krajowej Nr 62**

- Pismo GDDKiA-BRI 3/211/8/02, z dnia 2002.12.30 w sprawie normy asfaltowej PN-EN 12591:2000 (wraz z tablicami 1 i 2).
- Zaleceniami wykonywania izolacji z pap zgrzewalnych i nawierzchni asfaltowych na drogowych obiektach mostowych”, IBDiM, Warszawa, 2005.

M.15.03.04. Nawierzchnia chodnika - żywica

1. Wstęp

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem nawierzchni epoksydowo-poliuretanowej dla obiektów inżynierskich wg podanego spisu obiektów inżynierskich.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy wykonywaniu nawierzchni z materiałów nawierzchniowych na bazie żywic epoksydowych i poliuretanu wykonywanych na powierzchniach betonowych bez zastosowania izolacji. Zakres Robót obejmuje wykonanie nawierzchni na betonowych zabudowach chodnikowych i górnych powierzchniach gzymsów obiektów inżynierskich wg podanego spisu obiektów inżynierskich. Grubość warstwy nawierzchni powinna wynosić nie mniej niż 5 mm wg Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi normami oraz z określeniami podanymi w OSTWiORB „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania podano w STWiORB część A „Wymagania ogólne”. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB, normami oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

2. Materiały

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

2.1. Nawierzchnia

Materiał nawierzchniowy powinien być chemoutwardzalny na bazie żywicy epoksydowej i poliuretanu. Musi nadawać się do układania na powierzchniach z betonu. Materiał ten po utwardzeniu winien posiadać następujące cechy:

- gęstość około 1,2kg/dm³,
 - graniczna odkształcalność powodująca pękanie ponad 25%,
 - naprężenie rozciągające - ponad 6MPa,
 - ścieralność badana na tarczy Böhme $\leq 2,5$ mm,
 - wskaźnik ograniczenia chłonności wody $\geq 90\%$,
 - mieć odporność na wpływy atmosferyczne (deszcz, śnieg, mróz, promieniowanie UV),
 - odporność na działanie środków odladzających,
 - właściwości elastyczne w temperaturze od -20 do + 60 °C.
 - przyczepność do podłoża betonowego: wartość średnia $\geq 2,0$ MPa, wartość pojedynczego wyniku $\geq 1,5$ MPa.
- Jako wypełniacz należy stosować suchy piasek kwarcowy o uziarnieniu 0,1+0,3 mm do warstwy szpachli i 0,4+0,7 mm do warstwy nawierzchni.

Grubość warstwy nawierzchni powinna wynosić nie mniej niż 5,0 mm.

Dobór materiału nawierzchniowego podlega uzgodnieniu z Inspektorem. Stosować można tylko taki materiał, dla którego Wykonawca przedstawi aktualną Aprobata Techniczną wydaną przez IBDM, atest producenta oraz Karty Techniczne stosowanych materiałów.

3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne” pkt 3.

Stosowany sprzęt powinien odpowiadać warunkom określonym w instrukcji wykonania nawierzchni opracowanej przez producenta. Sprzęt powinien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne” pkt 4.

Transport materiałów chemicznych w szczelnych, oryginalnych opakowaniach zabezpieczonych przed uszkodzeniem.

5. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.1. Przygotowanie podłoża

Powłoki izolacyjno-nawierzchniowe układa się na podłożu betonowym pozbawionym mleczka cementowego, luźnych nie związanych składników, odpowiednio wytrzymałym, suchym, czystym, równym i gładkim. Usuwanie mleczka cementowego z powierzchni betonu należy wykonać przez śrutowanie, hydropiaskowanie lub piaskowanie. Oczyszczoną powierzchnię odpyla się odkurzaczem przemysłowym lub sprężonym powietrzem. Kryteria oceny jakości podłoża betonowego są następujące :

- wytrzymałość na ściskanie równa co najmniej wytrzymałości gwarantowanej betonu 30 MPa / dla konstrukcji nowych/ lub 25 MPa / dla konstrukcji odbudowywanych /,
- wytrzymałość na odrywanie wg normy PN-EN 1542:2000 nie mniej niż 2,0 MPa,
- podłoże suche - beton w stanie powietrzno suchym, bez śladów wilgoci i zacieмnień, o wilgotności < 4 %, (chyba że w systemie są materiały gruntujące na wilgotny lub świeży beton),
- podłoże czyste - powierzchnia wolna od luźnych frakcji, pyłów, plam oleju, smarów i innych zanieczyszczeń w ocenie wizualnej,
- podłoże gładkie - lokalne nierówności i zagłębienia powierzchni betonu nie przekraczają $\pm 1,0$ mm,
- szorstkość podłoża badana wypełnienia piaskiem nie powinna przekraczać 1,0 mm.

Nierówności podłoża przekraczające podane wartości dopuszczalne należy naprawiać zaprawami PC lub PCC. Rysy występujące w podłożu należy iniektować. Podłoże po przygotowaniu podlega odbiorowi Inspektora Nadzoru z wpisem do dziennika budowy. W pierwszym etapie podłoże należy zagruntować środkami firmowymi na bazie żywic. Lepszą metodą jest szpachlowanie podłoża żywicą gruntującą z dodatkiem kruszywa kwarcowego 0,1 do 0,3 mm.

5.2. Przygotowanie materiału nawierzchniowego do układania

Krótko przed rozpoczęciem prac należy wymieszać, za pomocą mieszadła z napędem elektrycznym, składniki materiału nawierzchniowego. Ważne jest ściśle przestrzeganie proporcji składników oraz czasu przydatności do stosowania. W przypadku żywic, do których dodaje się utwardzacze reakcja wiązania rozpoczyna się natychmiast po wymieszaniu. W celu zwiększenia odporności na ścieranie nawierzchni oraz nadania jej właściwości antypoślizgowych do wykonania powłok używane są piaski kwarcowe (wymagania jak dla klasy 6-tej wg BN-80/6811-01). Piasek dozuje się porcjami podczas procesu mieszania lub posypuje ułożoną warstwę do jej wysycenia.

5.3. Wykonanie izolacji-nawierzchni

Roboty związane z wykonaniem izolacji- nawierzchni powinny być wykonywane przez specjalistyczne firmy lub pod nadzorem przedstawiciela producenta. Należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń technologicznych określonych przez wytwórcę materiałów, zawartych w Kartach Technicznych. Ma to decydujący wpływ na trwałość wykonanych powłok, a także na odporność korozyjną obiektu.

Izolacji- nawierzchnie z materiałów chemoutwardzalnych wykonywane są zwykle z trzech warstw :

- warstwy gruntującej - nanoszonej pędzlem lub wałkiem malarskim lub warstwy szpachli nanoszonej pacą stalową wcierając w podłoże
- warstwy podstawowej - nanoszonej wałkiem malarskim, szpachlą zębatą lub gumową gracą (warstwę nanosi się jednorazowo w wyspecyfikowanej w projekcie grubości)
- warstwy zamykającej - nanoszonej pędzlem lub wałkiem malarskim (warstwa zamykająca może być jednocześnie warstwą barwną).

Zużycie żywicy do warstwy szpachli ok. $0,60 \text{ kg/m}^2$ i kruszywa o uziarnieniu 0,1 do 0,3 mm, 0,60 do 1,20 kg/m^2 . Zużycie żywicy do warstw nawierzchniowych powinno wynosić minimum $0,80 \text{ kg/m}^2/\text{mm}$, tak aby nie dopuścić do wykonywania warstwy z samego kruszywa. Dopuszczenie izolacji - nawierzchni do ruchu może nastąpić po całkowitym utwardzeniu.

5.4. Warunki atmosferyczne wykonywania robót

Prace związane z wykonywaniem izolacji- nawierzchni należy wykonywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych, przy dobrej i suchej pogodzie w temperaturach powyżej 10°C do 30°C . Wilgotność względna powietrza nie powinna przekraczać 75%. Podłoże na którym jest układana izolacja -nawierzchnia powinno mieć temperaturę o 3°C wyższą od temperatury punktu rosy w danej temperaturze otoczenia. To zapobiega skraplaniu się pary wodnej na powierzchniach. Nie należy prowadzić prac w czasie silnego wiatru, opadów deszczu, bezpośrednio przed opadami lub przed okresem spadku temperatury poniżej minimalnej sieciowania żywicy. W

Wymiana dylatacji i warstwy ścieralnej nawierzchni mostu przez rzekę Narew w miejscowości Wierzbica w km 219+938 drogi krajowej Nr 62

przypadku konieczności wykonywania robót w niesprzyjających warunkach pogodowych, należy je wykonywać pod namiotami klimatyzowanymi w całym okresie układania żywicy i ich dojrzewania. Należy bezwzględnie przestrzegać wymagań producenta odnośnie temperatury powietrza, podłoża oraz wilgotności powietrza i podłoża w czasie prowadzonych robót.

5.5 Warunki BHP

Podczas pracy należy stosować się do przepisów i wskazówek podawanych przez producenta. Nie wolno zbliżać się z otwartym ogniem ani prowadzić robót spawalniczych.

UWAGA: Stosowane do wykonywania izolacji- nawierzchni żywice chemoutwardzalne zawierają często substancje lotne nieszkodliwe przy pracy na otwartym powietrzu, ale przy pracy pod namiotem mogą gromadzić się w stężeniach powodujących zatrucie pracowników.

6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB „Wymagania ogólne” pkt 6.

Można stosować tylko materiał na który uzyskano Aprobata Techniczną wydaną przez IBDM oraz atest wytwórcy. Kontrolę jakości robót przeprowadza się na wszystkich etapach wykonawstwa i obejmuje ona:

- kontrolę jakości materiałów,
- kontrolę wykonywania robót i zużycia materiałów,
- badania wykonanej izolacji- nawierzchni i zgodności wykonanej powłoki z wymaganiami projektu, kartami technicznymi i specyfikacją techniczną.

6.1. Kontrola jakości materiałów

Przed zastosowaniem materiałów sprawdzeniu podlega:

- zgodność dostarczonego materiału z zamówieniem (numer produktu),
- stan opakowań materiałów,
- warunki przechowywania materiałów,
- data produkcji i data przydatności do stosowania.

Dodatkowo po otwarciu pojemników ocenia się wygląd materiałów. Na żądanie inwestora wykonawca powinien przedstawić aktualne wyniki badań materiałów wykonywanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta.

6.2. Kontrola wykonywania robót i zużycia materiałów

Podczas robót Wykonawca zobowiązany jest prowadzić dzienne protokoły, w których podaje się informacje o warunkach atmosferycznych zgodnie z pkt 5.4 STWiORB, stanie używanych materiałów zgodnie z pkt 6.1 STWiORB , parametrach

technologicznych wbudowywanych materiałów oraz ich ilości.

Kontrola wykonania robót obejmuje :

- badanie przygotowania podłoża zgodnie z pkt 5.1 STWiORB , potwierdzone wpisem do dziennika budowy,
- kontrolę wykonania warstwy gruntującej na bazie żywicy.

Prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być sucha i lekko błyszcząca. Posypka piaskowa powinna być mocno przyklejona do żywicy i częściowo w nią wtopiona.

Kontrola grubości układanej powłoki gruntującej powinna być prowadzona na bieżąco przez sprawdzenie ilości zużytych materiałów i kontrolę wykonania izolacji- nawierzchni (warstwy podstawowej i zamykającej).

Podczas wykonywania warstw należy sprawdzić zachowanie proporcji mieszania składników, zachowanie czasu mieszania, odstępów czasowych pomiędzy układaniem kolejnych warstw, sposób wykonania i grubość nakładanej izolacji- nawierzchni (przez kontrolę zużycia materiału w kg/m^2) i wygląd zewnętrzny powierzchni powłoki (jednorodny bez spłynieć i sfałdowań o jednolitej barwie z równomiernie rozłożoną mocno wklejoną posypką uszorstniającą).

6.3. Badania wykonanej izolacji- nawierzchni i zgodności powłoki z wymaganiami

Badania kontrolne obejmują cały proces zabezpieczenia powierzchni od robót przygotowawczych przez etapy realizacji robót, aż do badań kontrolnych.

Po wykonaniu nawierzchni ocenie podlega :

- wygląd zabezpieczenia (bez pęcherzy, zarysowań, powierzchni otwartej lub uszkodzonej warstwie zamykającej, bez smug, szwów roboczych i sfałdowań, posypka powinna być równomierna, mocno przyklejona do podłoża, barwa jednolita zgodna z wyspecyfikowaną),
- równość nawierzchni (mierzona łatą długości 2,0m, dopuszczamy prześwit pod łatą 1,0 mm),
- grubość nawierzchni (tolerancja w stosunku do projektu -0,5 mm, +1,0 mm),
- przyczepność systemu do podłoża (mierzona metodą niszczącą "pull-off"; wartość średnia $\geq 2,0 \text{ MPa}$ a wartość pojedynczego odczytu $\geq 1,5 \text{ MPa}$)

Wymiana dylatacji i warstwy ścieralnej nawierzchni mostu przez rzekę Narew w miejscowości Wierzbica w km 219+938 drogi krajowej Nr 62

Badanie przyczepności do podłoża powinno być wykonane w dwóch połach losowo wybranych przez nadzór dla powierzchni $< 1000\text{m}^2$. Na każdym polu należy wykonać badania w pięciu punktach pomiarowych. Na obiektach większych należy dodać jedno pole pomiarowe na każde 1000m^2 powierzchni. Badanie wykonuje się metodą odrywową metalowych krążków o średnicy 50 mm naklejonych na powierzchni, mierząc siłę zrywającą i wartość przyczepności specjalnym aparatem. Po naklejeniu krążka powłokę nacina się na całej grubości do podłoża na gł. 1,0 do 3,0 mm, koronką o średnicy równej średnicy krążka. Średnia wartość przyczepności nie powinna być mniejsza od wyspecyfikowanej. Protokół z badań jest załącznikiem do materiałów odbiorowych. Miejsca uszkodzone podczas badań należy naprawić przy użyciu tych samych materiałów, zachowując wymagania techniczne odnośnie ich stosowania.

7. Obmiar Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1m^2 (metr kwadratowy) powierzchni wykonanej izolacji- nawierzchni o spoiwie epoksydowo-poliuretanowym na betonowych zabudowach chodnikowych obiektów.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB „Wymagania ogólne” pkt 8.

Na podstawie wyników przeprowadzonych badań i kontroli należy sporządzić protokoły odbioru Robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania i odbiory dały wyniki pozytywne, wykonane Roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie lub odbiór dało wynik ujemny, wykonane Roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami STWiORB. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić Roboty do zgodności z STWiORB i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB „Wymagania ogólne” pkt 9.

Płatności podlega powierzchnia (m^2) wykonanej i odebranej izolacji-nawierzchni o grubości zgodnej z projektem.

9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zakupy i koszty zakupu potrzebnych materiałów,
- dostarczenie i koszty dostarczenia potrzebnych materiałów,
- przygotowanie podłoża,
- wypełnienie szczelin kitem elastycznym,
- ułożenie nawierzchni i jej pielęgnacja,
- oczyszczenie stanowiska pracy,
- wykonanie badań i pomiarów.

10. Przepisy związane

Katalog Detali Mostowych - Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, 2002 r.

M.16.00.00. ODWODNIENIE

M.16.01.00. ODWODNIENIE USTROJU NOŚNEGO

M.16.01.03. Drenaż odwadniający izolację

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru elementów odwadniających izolację dla obiektów inżynierskich wg podanego spisu obiektów inżynierskich.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy konstrukcji elementów odwodnienia izolacji na płycie ustroju niosącego:

- drewny poprzeczny

Lokalizacja elementów odwodnienia – zgodnie z Dokumentacją Projektową.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i OSTWiORB „Wymagania ogólne”, pkt. 1.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne”, pkt. 1.

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

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne”, pkt. 2.

Wykonawca przedstawi Aprobaty Techniczne wydane przez IBDiM dla zastosowanych materiałów.

2.2. Zastosowane materiały

Drenaż poprzeczny

Materiały do konstrukcji drenażu podłużnego i poprzecznego:

- dren prefabrykowany składający się z:
 - szkieletu wykonanego z polietylenu o wysokiej gęstości (PEHD) metodą kształtowania termicznego. Szkielet powinien mieć szerokość 60mm i wysokość ok. 10mm i powinien mieć zdolność szybkiego odprowadzania wody,
 - grubego filtru owijającego szkielet, wykonanego z włókniny poliestrowej o gramaturze 150 g/m². Filtr powinien chronić szkielet przed zamulaniem drenu i zapewniać wystarczającą ilość wolnych przestrzeni wokół szkieletu, niezbędną do szybkiego odprowadzenia wody
- grys bazaltowy 8/16 otoczony kompozycją epoksydową lub asfaltową szerokości 15cm i grubości równej grubości warstwy wiążącej nawierzchni (dotyczy drenażu podłużnego w osi odwodnienia).

Elementy tworzące dren powinny być odporne na wysoką temperaturę i substancje występujące na drogach, jak benzyna, oleje, sól odladzającą.

Dren powinien charakteryzować się dużą przepustowością wody, która dla spadku hydraulicznego $i=0,1$ powinna wynosić:

- przy ciśnieniu 200kPa – 0,3 l/s,

– przy ciśnieniu 400kPa – 0,15 l/s.

Wymagania dla drenu przedstawiono w tabeli 1:

Tabela 1

L.p.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg
1	Odporność na wysoką temperaturę	°C	≥190	Procedura IBDiM Nr PB-TM-23
2	Wytrzymałość na ściskanie	kPa	≥750	Procedura IBDiM Nr PB-TM-24

2.3. Składowanie materiałów

Warunki przechowywania materiałów nie mogą powodować utraty ich cech lub obniżenia ich jakości. Składniki kompozycji żywic należy przechowywać w opakowaniach oryginalnych, szczelnie zamkniętych, w pomieszczeniach suchych i przewiewnych.

Dren prefabrykowany powinien być dostarczany w zwojach. Na każdym zwoju drenu powinna być umieszczona etykieta zawierająca dane:

- nazwę wyrobu,
- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji,
- informację o uzyskaniu przez wyrób Aprobataj Technicznej IBDiM.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne”, pkt. 3.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Inspektora zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót. Roboty montażowe powinny być wykonywane ręcznie.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne”, pkt. 4.

Materiały do wykonania drenażu podłużnego i poprzecznego.

Dren należy przechowywać oryginalnie zapakowany, w pomieszczeniach suchych i przewiewnych, osłonięty przed działaniem promieni słonecznych. Dren nie powinien być narażony na bezpośrednie działanie promieni słonecznych dłużej niż przez okres 2 miesięcy.

Dreny należy przewozić środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i uszkodzeniem opakowań.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne”, pkt. 5.

Montaż systemu odwodnienia izolacji powinien przebiegać zgodnie z projektem roboczym odwodnienia dostarczonym przez Wykonawcę, przy zachowaniu szczególnej dokładności i staranności wykonania.

5.2. Wykonanie drenażu poprzecznego

Ułożenie drenu polega na rozwinięciu go wzdłuż przewidzianej Dokumentacją Projektową linii. Należy dowiązać się do istniejącego drenażu i w miarę możliwości odcinki drenu należy zagiąć i umocować wewnątrz sączka lub wpustu.

Dren powinien być na całej długości przyklejany do podłoża za pomocą środków stosowanych do klejenia izolacji (środka gruntującego do podłoża).

W celu uniemożliwienia przedostania się do wnętrza drenu cząstek gruntu należy odciąć ok. 10cm początkowych szkieletu, filtr poliestrowy odgiąć, zawinąć i przykleić do dolnej powierzchni drenu. Łączenie podłużne poszczególnych odcinków drenu polega na wycięciu ok. 10cm szkieletu, nasadzeniu jednego odcinka szkieletu na

drugi na długości około 3cm i nasunięciu filtra pozostałego po wyciętym odcinku szkieletu na drugi z łączonych elementów.

Na drenie ułożonym w osi odwodnienia należy wykonać obsypkę szerokości 15cm i grubości równej grubości warstwy wiążącej nawierzchni, z grysłu bazaltowego 8/16 otoczonego kompozycją epoksydową lub asfaltową. Warstwę grysłu należy układać w deskowaniu wyrównując jej górną powierzchnię do poziomu wierzchu warstwy wiążącej nawierzchni. Warstwa grysłu otoczonego masą epoksydową lub asfaltową uzyskuje pełną wytrzymałość po 7 dniach. Po 24 godzinach, przy temperaturze +20°C osiąga ona 85% pełnej wytrzymałości i może być przykryta nawierzchnią bitumiczną.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne”, pkt. 6.

6.2. Kontrola robót

Kontrola robót powinna obejmować:

- sprawdzenie zgodności robót z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie materiałów,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia drenażu,
- sprawdzenie sprawności odwodnienia izolacji.

6.3. Opis badań

6.3.1. Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonanych elementów odwodnienia z Dokumentacją Projektową i STWiORB.

6.3.2. Sprawdzenie materiałów

Kontrola materiałów powinna być oparta na atestach producenta potwierdzających zgodność ich właściwości z Aprobatami Technicznymi i STWiORB, pkt. 2.

6.3.3. Sprawdzenie prawidłowości ułożenia drenażu

Odchylenia ułożenia drenażu podłużnego i poprzecznego w planie od projektowanego nie powinny przekraczać 1%.

6.3.4. Sprawdzenie sprawności systemu odwodnienia

Sprawdzenie sprawności systemu odwodnienia odbywa się przez wylanie wody w drenie. Czynność ta umożliwi sprawdzenie drożności drenu i sączków.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne”, pkt. 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiarowymi są:

- 1m (metr) drenażu poprzecznego na podstawie Dokumentacji Projektowej

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w OSTWiORB „Wymagania Ogólne”.

Roboty objęte niniejszą STWiORB podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkt. 6 dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami STWiORB. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty

należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z STWiORB i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne”, pkt. 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonania drenazu obejmuje:

- zakup potrzebnych materiałów,
- przygotowanie drenów prefabrykowanych do ułożenia,
- oczyszczenie powierzchni izolacji,
- przyklejenie drenu do izolacji,
- łączenie odcinków drenu i umocowanie końców drenu w sączkach lub wpustach,
- wykonanie obsypki z grysu bazaltowego,
- wykonanie badań przewidzianych w STWiORB.

W skład ceny jednostkowej każdego z elementów wchodzi również uporządkowanie miejsca robót.

10. Przepisy związane

PN-C-89034:1981	Tworzywa sztuczne. Oznaczanie cech wytrzymałościowych przy statycznym rozciąganiu.
PN-C-89035:1992	Tworzywa sztuczne. Metody oznaczania gęstości i gęstości względnej tworzyw nieporowatych.
PN-ISO 960:1994	Tworzywa sztuczne. Poliamidy (PA). Oznaczanie zawartości wody.
PN-EN ISO 179-2:2001	Tworzywa sztuczne. Oznaczanie udarność metodą Charpy'ego. Instrumentalne badanie udarności.
PN-C-89021:1982	Tworzywa sztuczne. Oznaczanie współczynnika liniowe rozszerzalności cieplnej.
PN-EN ISO 62:2000	Tworzywa sztuczne. Oznaczanie chłonności wody.
PN-C-89005:1976	Tworzywa sztuczne. Oznaczanie skurczu termicznego kształtek z tworzyw termoplastycznych.
PN-EN ISO 604:2000	Tworzywa sztuczne. Oznaczanie właściwości podczas ściskania.
PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu.
PN-EN 197-1:2002	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-EN 12200-1:2002	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do wody deszczowej do zewnętrznego zastosowania ponad ziemią. Nieplastyfikowany polichlorek winylu (PVC-U). Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.

M.18.00.00. URZĄDZENIA DYLATACYJNE

M.18.01.01. Urządzenia dylatacyjne szczelne jednomodułowe

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące zainstalowania szczelnych urządzeń dylatacyjnych dla obiektów inżynierskich wg podanego spisu obiektów inżynierskich.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy montażu urządzeń dylatacyjnych jednomodułowych na obiektach inżynierskich wg podanego spisu obiektów inżynierskich.

W zakres robót wchodzi:

- przygotowanie przerw dylatacyjnych,
- montaż urządzeń dylatacyjnych jednomodułowych dla jezdni i chodników o przesuwie $\pm 40\text{mm}$ wraz z regulacją

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i OSTWiORB „Wymagania ogólne”, pkt. 1.

Przerwy dylatacyjne - przerwy w konstrukcji płyty pomostu przeznaczone na zamontowanie urządzenia dylatacyjnego.

Urządzenia dylatacyjne - konstrukcje instalowane w strefie dylatacji, umożliwiające swobodne odkształcenia przęsła mostu oraz niezakłócony przejazd pojazdów mechanicznych.

Modułowe urządzenie dylatacyjne – urządzenie dylatacyjne zawierające stalowe prowadnice usytuowane równolegle do osi przerwy dylatacyjnej, połączone w sposób umożliwiający równomierny przesuw w szczelinach między prowadnicami. Szczelność dylatacji zapewniona jest dzięki wkładkom uszczelniającym zamocowanym w szczelinach między prowadnicami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne”, pkt. 1.

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

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne”, pkt. 2.

Zaprojektowano urządzenia jednomodułowe, kotwione w konstrukcji obiektu, które zapewnią przesuw wymagany w Dokumentacji Projektowej. Dla zakotwienia takiego urządzenia zostały dobrane wymiary wneki.

Wybór konkretnej dylatacji i jej Producenta należy do Inspektora nadzoru spośród przez Wykonawcę propozycji.

Urządzenie powinno posiadać Aprobata techniczną. Podczas montażu dylatacji należy przestrzegać wymogów Aprobata technicznej. Aprobata techniczna może wymagać zastosowania nadzoru IBDiM podczas montażu dylatacji.

2.2. Stal zbrojeniowa

Stal zbrojeniowa kotwiąca urządzenia dylatacyjne do konstrukcji płyty pomostu musi odpowiadać wymogom podanym w PN-89/H-84023/06 i w STWiORB M.12.01.00. lub mieć Aprobata Techniczną.

2.3. Wypełnienie strefy zakotwienia zaprawą niskoskurczową

Zaprawy niskoskurczowe stosowane do wypełnienia strefy zakotwienia urządzenia dylatacyjnego muszą odpowiadać wymogom podanym w STWiORB M.20.03.02. Wytrzymałość materiału używanego do wypełnienia stref zakotwień urządzeń dylatacyjnych nie może być niższa niż wytrzymałość dla istniejącej klasy betonu płyty pomostu.

2.4. Urządzenia dylatacyjne

Urządzenia dylatacyjne muszą mieć Aprobatę Techniczną i muszą spełniać niżej wymienione warunki:

- muszą mieć gwarancję producenta zapewniającą 20-letni okres eksploatacji,
- muszą zapewniać wymagany w Dokumentacji Projektowej przesuw bez uszkodzenia samego urządzenia dylatacyjnego,
- powinny charakteryzować się prostotą wykonania, montażu i łatwością napraw wykonywanych z góry i wymagających zamknięcia jezdni tylko na połowie szerokości,
- metalowe elementy konstrukcyjne urządzenia dylatacyjnego muszą być zabezpieczone przed korozją; elementy metalowe wystawione na działanie czynników atmosferycznych (nie dotyczy to elementów zakotwień zabetonowanych na budowie) powinny być wykonane z metali odpornych na korozję np. stali nierdzewnej lub twardego aluminium.
- elementy uszczelniające powinny być wykonane z kauczuku chloroprenowego, powinny być odporne na działanie czynników chemicznych (oleje, smary), temperatury i na starzenie; ich kształt oraz połączenie z profilami stalowymi muszą być tak konstruowane, aby zapewniały szczelność całej dylatacji.

Właściwości kauczuku chloroprenowego:

Właściwość	Norma	Wymagana wartość
1	2	3
Twardość	PN-ISO 868:1998	63±5 Shore a
Wytrzymałość na rozciąganie	PN-ISO 37:1998	min 11MPa
Wydłużenie przy zerwaniu	PN-ISO 37:1998	min 350%
Wytrzymałość na zrywanie: Wzdłuż Wszereż	PN-ISO 34-1:1998	min 10 N/mm min 10 N/mm
Odbicie sprężyste	DIN 53 512	min 25%
Ścieralność przy obciążeniu 1 daN	DIN 53 516	max 220 mm ³
Odkształcenie trwałe przy ściskaniu (22h/70°C/30% naprężeń)	PN-ISO 815:1998	max 28%
Starzenie w gorącym powietrzu (14 dni/70°C) zmiana twardości zmiana wytrzymałości na rozciąganie zmiana wydłużenia na zerwanie	PN-ISO 868:1998 PN-ISO 37:1998 PN-ISO 37:1998	max 7 Shore A max 20% max 20%
Starzenie pod wpływem ozonu (24 h/50 pphm/25°C/20% naprężeń)	DIN 53 509	brak pęknięć
Odporność na działanie 4% roztworu NaCl, w czasie 14 d, w temp. 23°C, maksymalna zmiana wartości początkowej: zmiana objętości zmiana twardości	DIN 53 521 PN-ISO 868:1998	max 10% max 5% Shore A
Odporność na działanie bitumu 85/25, w czasie 20 min, w temp. 220°C, maksymalna zmiana wartości początkowej: wytrzymałość na rozciąganie wydłużenie względne przy zerwaniu	PN ISO 1817:2000 PN-ISO 37:1998 PN-ISO 37:1998	 max 20 max 20
Temperatura kruchości	ASTM D 746:1995	≤ - 35°C

- producent urządzenia dylatacyjnego uzgodni ostateczny sposób zabezpieczenia antykorozyjnego z Nadzorem,

- niezależnie od spełnienia powyższych warunków urządzenie dylatacyjne musi posiadać Aprobate Techniczną wydaną przez IBDiM.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne”, pkt. 3.
Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne”, pkt. 4.

4.2. Stal zbrojeniowa

Warunki transportu stali zbrojeniowej do kotwienia urządzenia dylatacyjnego powinny odpowiadać wymogom podanym w pkt. 4 ST M.12.01.02.

4.3. Zaprawa niskoskurczowa

Warunki transportu zaprawy niskoskurczowej powinny odpowiadać wymogom podanym w pkt. 4 ST M.20.03.02.

4.4. Urządzenia dylatacyjne

Urządzenia dylatacyjne zostaną przetransportowane na plac budowy przez producenta lub przez Wykonawcę robót związanych z montażem.

Profile stalowe powinny być pakowane w wiązki. Profile elastomerowe powinny być pakowane fabrycznie w zwoje.

Urządzenia dylatacyjne mogą być przewożone dowolnym środkiem transportu, jednak w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem. Przenoszenie zblokowanej dylatacji w trakcie transportu i montażu powinno odbywać się za pomocą odpowiedniej belki trawersowej o długości równej co najmniej długości dylatacji.

Na każdym urządzeniu dylatacyjnym należy umieścić etykietę zawierającą następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- oznaczenie urządzenia dylatacyjnego,
- nazwę obiektu, na którym ma być zamontowane urządzenie dylatacyjne,
- informację, że wyrób uzyskał Aprobate Techniczną IBDiM.

Oznaczenie typu urządzenia dylatacyjnego powinno zawierać:

- nazwę, wariant, typ (liczbę oznaczającą nominalne przemieszczenie urządzenia),
- numer Aprobaty Technicznej.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne”, pkt. 5.

Wykonawca robót związanych z montowaniem urządzeń dylatacyjnych musi mieć uprawnienia wydane przez producenta urządzenia do wykonywania tych robót.

Wykonawca wykona na własny koszt, w uzgodnieniu z producentem urządzenia, projekt montażu urządzenia dylatacyjnego.

Projekt urządzenia dylatacyjnego wykona producent urządzenia.

Montaż urządzenia dylatacyjnego należy powierzyć firmie, która jest producentem urządzenia dylatacyjnego lub autoryzowanym przedstawicielem producenta. Wybór firmy montującej urządzenie dylatacyjne podlega akceptacji Nadzoru. Dokonywanie zmian w urządzeniu dylatacyjnym bez uzgodnienia z producentem jest niedopuszczalne.

5.2. Projekt urządzenia dylatacyjnego

Projekt urządzenia dylatacyjnego zostanie wykonany przez producenta na podstawie rysunków konstrukcyjnych obiektu dostarczonych przez Wykonawcę.

Projekt urządzenia dylatacyjnego ma obejmować całą szerokość obiektu mostowego: jezdnię i płyty chodnikowe.

5.3. Przygotowanie wnęk dylatacyjnych (strefa zakotwień dylatacji)

Przygotowanie wnęk dylatacyjnych dla zamocowania urządzeń dylatacyjnych obejmuje następujące czynności:

- deskowanie wnęki na urządzenie dylatacyjne,
- ułożenie zbrojenia, w tym prętów kotwiących urządzenie dylatacyjne do płyty pomostu; średnice prętów kotwiących i ich rozstaw określi producent urządzenia dylatacyjnego,
- przygotowaniu przerwy dylatacyjnej o szerokości określonej przez producenta urządzenia.

5.4. Montaż urządzeń dylatacyjnych

Roboty związane z montażem zostaną wykonane przez uprawnionego Wykonawcę i obejmują:

- ułożenie w przerwie dylatacyjnej urządzenia dylatacyjnego,
- regulację ustawienia wysokościowego urządzenia dylatacyjnego,
- regulację urządzenia dylatacyjnego w celu dostosowania jego szerokości rozwarcia do temperatury montażu,
- zabetonowanie doziarnioną zaprawą niskoskurczową stref zakotwień,
- zwolnienie blokad urządzenia dylatacyjnego,
- odwodnienie strefy urządzenia dylatacyjnego,
- uszczelnienie strefy przydylatacyjnej,
- ułożenie izolacji oraz wykonanie nawierzchni w bezpośrednim sąsiedztwie urządzenia dylatacyjnego.

Uwaga: Regulację urządzenia dylatacyjnego w celu dostosowania jego rozwarcia do temperatury montażu należy wykonać w Wytwórni, przewidując wartość temperatury w harmonogramowym terminie robót. Jeśli temperatura montażu jest inna niż przewidziana na podstawie harmonogramu, poziome ustawienie rozwartości urządzenia należy dostosować do chwilowej temperatury montażu. Przerwy dylatacyjne zaprojektowano przy założeniu temperatury montażu +10°C.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne”, pkt.6.

6.2. Wymagania, jakie powinna spełniać konstrukcja szczelnego przykrycia dylatacyjnego.

Konstrukcja przykrycia dylatacyjnego powinna:

- powodować łagodny i cichy przejazd pojazdów przez szczelinę,
- gwarantować swobodę wszelkich przesunięć, wynikających z układu statycznego i konstrukcyjnego mostu,
- być szczelna dla wody,
- być odporna na działanie słońca, produktów naftowych, soli i innych czynników chemicznych występujących na drogach,
- posiadać parametry współdziałania z kołami samochodów zbliżone do parametrów nawierzchni.

6.3. Kontrola instalacji urządzeń dylatacyjnych

Kontrola obejmuje:

- wykonanie przerw dylatacyjnych w konstrukcji płyty pomostu - należy sprawdzić kształt i wymiary przerwy, czy powierzchnia wnęki jest należycie oczyszczona, rozstaw, średnice i oczyszczenie prętów kotwiących,
- sprawdzenie jakości wykonania urządzenia dylatacyjnego na podstawie projektu urządzenia, Aprobaty Technicznej IBDiM i certyfikatu jakości producenta, należy zanotować temperaturę powietrza zmierzoną w czasie wbudowywania urządzenia dylatacyjnego,
- wykonanie regulacji ustawienia wysokościowego urządzenia dylatacyjnego – należy sprawdzić dokładność pionowego ustawienia urządzenia dylatacyjnego w stosunku do projektowanej niwelety płyty; pomiary pionowego położenia urządzenia dylatacyjnego należy wykonać w co najmniej 6 punktach pomiarowych, usytuowanych również w liniach krawężników, na profilach stalowych; błąd wysokościowego ustawienia urządzenia dylatacyjnego w żadnym punkcie nie może przekroczyć wartości ± 5 mm,

- wykonanie regulacji ustawienia szerokości urządzenia dylatacyjnego i dostosowanie jej do temperatury montażu należy wykonać bezpośrednio przed zabetonowaniem zakotwień; pomiary poziomego położenia urządzenia dylatacyjnego należy wykonać w co najmniej 3 punktach pomiarowych, usytuowanych w osi jezdni i linii krawężników; błąd poziomego ustawienia rozwarości ustawienia urządzenia dylatacyjnego w żadnym punkcie nie powinien przekroczyć wartości $\pm 5\text{mm}$.
- jakość stali zbrojeniowej w strefach zakotwień, betonu i sposób wypełnienia strefy zakotwień wg pkt. 2 i 5 niniejszej STWiORB,
- zwolnienie blokad urządzenia dylatacyjnego (najpóźniej w 8 godzin po zabetonowaniu zakotwień),
- wykonanie uszczelnienia w strefie przydylatacyjnej zgodnie z projektem urządzenia dylatacyjnego,
- sprawdzenie odwodnienia w strefie urządzenia dylatacyjnego.

Urządzenie dylatacyjne powinno spełniać warunek odporności na powtarzalne obciążenie dynamiczne wg procedury badawczej IBDiM Nr PB-TM-07.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1m zamontowanego urządzenia dylatacyjnego o określonych parametrach i długości.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne” pkt 8.

Odbiór robót będzie dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkt. 6 dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami STWiORB. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z STWiORB i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne”, pkt. 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- opracowanie Projektu montażu dylatacji,
- przygotowanie elementów konstrukcji obiektu do zamocowania przykrycia dylatacyjnego,
- wykonanie projektu zabezpieczenia szczeliny dylatacyjnej, w tym rysunków warsztatowych urządzenia dylatacyjnego,
- zakup i transport urządzenia dylatacyjnego,
- zabezpieczenie antykorozyjne elementów urządzenia dylatacyjnego,
- montaż urządzenia dylatacyjnego,
- dostarczenie i montaż osłon bocznych szczeliny dylatacyjnej gzymsów oraz wmontowanie uszczelnienia i odwodnienia dylatacji,
- wyregulowanie rozstawu elementów przekrycia dylatacji w dostosowaniu do aktualnej temperatury,
- zabezpieczenie antykorozyjne elementów przekrycia,
- wykonanie badań i pomiarów.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

PN-EN ISO 1461:2000	Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania.
PN-89/M-84023/06	Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.
PN ISO 8501-1:1996	Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów – Wzrokowa ocena czystości powierzchni – Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoża stalowych oraz podłoża stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
PN-ISO 868:1998	Tworzywa sztuczne i ebonit – oznaczanie twardości metodą Shore’a.
PN-ISO 37:1998	Guma i kauczuk termoplastyczny - Oznaczanie właściwości wytrzymałościowych przy rozciąganiu .
PN-ISO 34-1:1998	Guma i kauczuk termoplastyczny – Oznaczanie wytrzymałości na rozdzielanie- Próbki do badań prostokątne kątowe i łukowe.
PN-ISO 815:1998	Guma i kauczuk termoplastyczny - Oznaczanie odkształcenia trwałego po ścisnieniu w temperaturze otoczenia, podwyższonej lub niskiej.
PN-ISO 1817:2000	Guma – oznaczanie odporności na działanie cieczy.
PN-85/B-04500	Zaprawy budowlane – Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych.
DIN 50976	

10.2. Inne

- „Wymagania Techniczne Wykonania i Odbioru (WTW) mostowych urządzeń dylatacyjnych” (Projekt).
Opracowane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1993r.

Instrukcje do montażu dylatacji - wydane przez producenta.

M.18.02.01. Zalewki bitumiczne w szczelinach dylatacyjnych

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zalewek bitumicznych w szczelinach dylatacyjnych dla obiektów inżynierskich wg podanego spisu obiektów inżynierskich.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą wykonania i odbioru zalewek szczelin dylatacyjnych w obiektach inżynierskich.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi normami i OSTWiORB „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podana w OSTWiORB „Wymagania ogólne”.

2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w OSTWiORB „Wymagania Ogólne” pkt 2.

2.1. Materiały do wykonania Robót

Do wykonania zalewek szczelin dylatacyjnych należy używać elastycznej zalewki bitumicznej wykonanej na gorąco. Materiał na zalewkę powinien posiadać Aprobatę Techniczną.

3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne”, pkt. 3.

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne”, pkt. 4.

5. Wykonanie robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne” pkt 5.

Wszystkie roboty należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową i instrukcjami Producenta.

Dylatacja winna być dostosowana swoimi wymiarami do określonej w Dokumentacji Projektowej długości konstrukcji podlegającej zmianom termicznym.

5.1. Przygotowanie koryta do wykonania wypełnienia

Koryto należy osuszyć przez przedmuchanie gorącym sprężonym powietrzem. Ściany koryta należy posmarować cienką warstwą gruntującą.

5.2. Warunki atmosferyczne

Wypełnienie bitumiczne dylatacji masą można wykonywać w temp. Otoczenia powyżej 0°C w dni bezdeszczowe. Dopuszczalne jest wykonywanie wypełnień w temp. -5°C, pod warunkiem starannego wygrzania koryta dylatacyjnego, utrzymania masy zalewowej w górnym dopuszczalnym zakresie temperatur.

5.3. Przygotowanie materiałów

Masa zalewowa powinna być nagrzana do temperatury 170-190°C i wymieszana w celu uzyskania jednakowej temperatury.

5.4. Wykonanie wypełnienia szczeliny zalewką bitumiczną

Masę bitumiczną, rozgrzaną do temperatury określonej w pkt 5.4, należy natychmiast wlewać w szczeliny, żeby nie dopuścić do nadmiernego jej wystygnięcia.

6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne” pkt 6.

Kontroli jakości robót podlega:

- jakość użytych materiałów,
- zgodność wykonanych robót z Dokumentacją Projektową i niniejszą STWiORB.

Kontroli jakości robót podlegają wszystkie elementy robót.

7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne” pkt 7.

Jednostką obmiaru robót jest 1m (metr) zalewki bitumicznej szczeliny dylatacyjnej.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne”, pkt. 8.

Odbiór robót będzie dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkt. 6 dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami STWiORB. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z STWiORB i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne” pkt 9.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- transport materiałów przewidzianych do wykonania robót,
- przygotowanie materiałów,
- wykonanie zalewki szczeliny dylatacyjnej,
- przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów wymaganych w STWiORB.

10. Przepisy związane

PN-85/C-04132	Przetwory naftowe. Pomiar ciągliwości asfaltów.
PN-73/C-04021	Przetwory naftowe. Oznaczenia temperatury mięknięcia asfaltów metodą „Pierścienia i kuli”.
PN-84/C-04134	Przetwory naftowe. Pomiar penetracji asfaltów.
PN-90/C-04004	Ropa naftowa i przetwory naftowe. Oznaczenie gęstości.

M.19.00.00. ELEMENTY WYPOSAŻENIA

M.19.01.00. KRAWĘŻNIKI, BALUSTRADY, BARIERKI

M.19.01.01. Krawężnik mostowy kamienny

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące krawężników kamiennych na obiektach inżynierskich wg podanego spisu obiektów inżynierskich.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy ułożeniu krawężnika mostowego kamiennego na obiektach inżynierskich wg podanego spisu obiektów inżynierskich.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i OSTWiORB „Wymagania Ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OSTWiORB „Wymagania Ogólne”. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w OSTWiORB „Wymagania Ogólne” pkt 2.

2.2. Krawężniki mostowe

Należy zastosować krawężniki mostowe o wymiarach zgodnie z Dokumentacją Projektową.

2.2.1. Wymagania dotyczące materiału kamiennego

Krawężniki należy wykonać z bloku materiału kamiennego ze skał magmowych lub osadowych.

Wymagane cechy fizyczne bloku kamiennego, z którego należy wykonać krawężniki:

- wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno suchym $\geq 130\text{MPa}$,
- ścieralność na tarczy Boehmego $\leq 0,25\text{cm}$,
- nasiąkliwość wodą $\leq 0,5\%$,
- mrozoodporność – ubytek masy po 25 cyklach: 0.

2.2.2. Kształt, wymiary i wykończenie powierzchni krawężników

Wykończenie powierzchni krawężników – jak dla krawężników mostowych rodzaju „A”, klasy I wg normy PN-97/B-11213.

Wady i uszkodzenia

Dopuszczalne wady i uszkodzenia podano w tablicy 1:

Rodzaj uszkodzeń		Dopuszczalne odchyłki
Skrzywienie (wichrowatość powierzchni):	Licowych	3mm
	Bocznych	Nie sprawdza się
	Stykowych	-
	Spodu	Nie sprawdza się
Wady obróbki powierzchni (wgłębienia i wypukłości)	Licowych	Dopuszcza się na długości 1000mm danej powierzchni jedno wgłębienie wielkości do 500 mm ² nie głębsze niż 5mm, nie wynikające z techniki wykonania faktury
	Bocznych	Wgłębienie do 15mm dopuszcza się bez ograniczeń, wypukłości poza lico pasa obrobionego na powierzchni przedniej (od strony jezdni) niedopuszczalne, na powierzchni tylnej (od strony chodnika) dopuszcza się wypukłości poza lico pasa obrobionego do 30mm.
	Stykowych	W obrębie pasa dutowanego wgłębienia niedopuszczalne, pozostała część powierzchni nie podlega sprawdzeniu.
	Spodu	Nie sprawdza się
Szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży	Ilość w przeliczeniu na 1000mm	3
	Długość	5mm
	Głębokość	3mm
Odchyłka od kąta prostego na długości powierzchni		2mm

2.2.3. Podlewka pod krawężniki

Krawężnik na obiektach inżynierskich należy układać na zaprawie niskoskurczowej o spoiwie cementowym o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 30MPa.

Krawężniki należy ustawiać na ławie z gryswów frakcji 8/16, marki 20 wg PN-86/B-06712, otoczonych kompozycją z żywicy epoksydowej. Ilość lepiszcza powinna zapewnić tylko całkowite otoczenie ziaren kruszywa bez wypełnienia pustek między ziarnami.

Użyta zaprawa niskoskurczowa musi mieć Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM.

2.2.4. Kotwienie krawężnika

Na obiektach inżynierskich przewiduje się kotwienie krawężnika w zabudowach chodnikowych prętami o średnicy 14mm ze stali A-IIIN w rozstawie 500mm, zgodnie ze szczegółem CHO 5.1 Katalogu Detali Mostowych GDDKiA.

Pręty osadzać w otworach o głębokości 100mm wypełnionych żywicą epoksydową lub zalewką z zaprawy niskoskurczowej.

2.2.5. Wypełnienie spoin

Do uszczelnienia styków krawężników z warstwą ścieralną należy stosować kit asfaltowo-kauczukowy stosowany na zimno, produkowany w profilowanych taśmach o odpowiedniej szerokości i grubości ok. 10mm. Materiał powinien charakteryzować się dużą elastycznością w szerokim zakresie temperatur (nie powinien stawać się kruchy w temp. -30°C, a w podwyższonych temperaturach do +100°C, nie powinien spływać ze szczelin pionowych), powinien wykazywać bardzo dobrą przyczepność do uszczelnianych elementów (betonowych, kamiennych i bitumicznych) po odpowiednim zagruntowaniu powierzchni. Materiał powinien ponadto wykazywać odporność na roztwory soli mineralnych, kwasów i zasad organicznych oraz posiadać dobrą odporność na starzenie się w warunkach eksploatacji i niezmienną przyczepność do krawędzi szczelin.

Do uszczelniania styków poprzecznych między krawężnikami należy stosować kit poliuretanowy, jednoskładnikowy, sieciujący pod wpływem wilgoci z atmosfery, w procesie sieciowania przechodzący do postaci elastycznej gumy. Powinien być odporny na działanie wody, rozcieńczonych soli, kwasów i zasad oraz paliw i smarów. Kit powinien zachowywać właściwości elastyczne w szerokim zakresie temperatur (w tym ujemnych do -30°C) i wykazywać odporność na starzenie w warunkach eksploatacji. Powinien, przy zastosowaniu odpowiednich środków gruntujących, zachowywać bardzo dobrą przyczepność do betonu i granitu.

Materiały uszczelniające powinny posiadać Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM.

2.2.6. Dren za krawężnikiem

Za krawężnikiem należy ułożyć dren podłużny. Pod krawężnikiem należy układać drena poprzeczne odprowadzające wodę z drenu za krawężnikiem do drenów podłużnych układanych między sączkami i wpustami.

Dreny pod i za krawężnikiem należy wykonać zgodnie z zasadami podanymi w STWiORB M.16.01.03. Rozstaw drenów poprzecznych jest zależny od spadku podłużnego konstrukcji i powinien być zgodny z Dokumentacją Projektową.

2.2.7. Taśma uszczelniająca między krawężnikiem i zabudową chodnikową

Taśma powinna spełniać warunki podane Dokumentacji Projektowej.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OSTWiORB „Wymagania Ogólne” pkt 3.

Sprzęt do wykonania robót podlega akceptacji Inspektora Nadzoru.

Do wykonania ławy z grysu otoczonego żywicą epoksydową Wykonawca powinien dysponować:

- sitem do przesiewania kruszywa,
- naczyniem do wymieszania grysu z żywicą epoksydową,
- prętem metalowym.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OSTWiORB „Wymagania Ogólne” pkt 4.

4.2. Transport krawężników kamiennych

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów potrzebnych dla ułożenia krawężników powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających ich dobry stan techniczny. Krawężniki można przewozić dowolnymi środkami transportu. Należy je układać obok siebie, na drewnianych podkładach, długością w kierunku jazdy a wysokością pionowo. Krawężniki mogą być przewożone tylko w jednej warstwie. W celu zabezpieczenia powierzchni obrobionych przed bezpośrednim stykiem należy je do transportu zabezpieczyć przekładkami splecionymi ze słomy lub wełny drzewnej o grubości > 5cm.

4.3. Transport i składowanie materiału do uszczelniania spoin

Materiał można przewozić dowolnymi środkami transportu, tak aby nie spowodować utraty jego właściwości i należy składować w warunkach ściśle określonych przez Producenta.

4.4. Transport materiałów do wykonania ławy z grysu otoczonego żywicą

Żywice epoksydowe powinny być transportowane wg przepisów przyjętych dla materiałów toksycznych i łatwopalnych. Warunki przechowywania materiałów nie mogą powodować utraty ich cech lub obniżenia ich jakości. Składniki kompozycji żywic należy przechowywać w opakowaniach oryginalnych, szczelnie zamkniętych, w pomieszczeniach suchych i przewiewnych. Pakowane do butelek, powinny być transportowane w transporterach z tworzywa sztucznego zgodnie z wymaganiami producenta. Należy je przewozić krytymi środkami transportowymi zgodnie z odpowiednimi przepisami o przewozie materiałów i przedmiotów i chronić od światła. Kruszywa (grysy) można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypianiem i rozpyleniem. Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w OSTWiORB „Wymagania Ogólne” pkt 5.

5.2. Ustawienie krawężników

Roboty związane z ustawieniem krawężników obejmują:

- geodezyjne wyznaczenie położenia krawężnika,
- ułożenie i zamocowanie elementów oporowych w celu ułożenia podlewki pod krawężnikiem (z listew i płyt),
- wypełnienie przerw między elementami oporowymi zaprawą cementową,
- przygotowanie kotew i wiercenie otworów w krawężnikach zaprojektowanych jako kotwione,
- ułożenie krawężników, osadzenie kotew i wypełnienie otworów żywicą lub zaprawą
- rozbiórka elementów oporowych,

- zabezpieczenie elementów krawężnika przed przesunięciem i uszkodzeniem.

Wykonanie drenów zostało ujęte w STWiORB M.16.01.02.

Krawężnik należy ustawiać na zaprawie niskoskurczowej lub ławie z grysu wg p. 2.2.4 niniejszej STWiORB. Kompozycję klejową do wykonania ławy z grysu używa się w ilości odpowiadającej 12÷15% masy kruszywa. Przed wymieszaniem grysu z lepiszczem, grys należy przesiać, tak aby nie zawierał on innych frakcji niż 8/16, następnie należy go wypłukać wodą w celu oczyszczenia z kurzu i wysuszyć. Grys należy mieszać z lepiszczem cienkim prętem stalowym tak długo, aż wszystkie ziarna zostaną całkowicie pokryte masą epoksydową (około 3 min).

Ustawienie krawężnika winno uwzględniać poprawki na trwałe ugięcie konstrukcji pod ciężarem nawierzchni.

Ostateczna grubość podlewki pod krawężnikiem powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową.

Krawężniki należy układać z przerwą 4-6mm, a spoiny uszczelnić.

5.3. Uszczelnienie spoin

Wszystkie uszczelniane powierzchnie powinny być czyste, twarde, wolne od zanieczyszczeń olejami, smarami, wolne od pyłu cementowego i innych nie związanych z podłożem elementów. Powierzchnie należy zagruntować przed wypełnieniem szczeliny środkiem zalecanym przez Producenta.

W celu uszczelnienia szczeliny między krawężnikiem i nawierzchnią należy taśmę z kitu nakleić na zagruntowaną powierzchnię styku bezpośrednio przed układaniem warstwy ścieralnej nawierzchni. Muszą być przy tym zachowane reżimy: odpowiednich warunków atmosferycznych (brak opadów i temperatura otoczenia powyżej +10°C), czystości

i suchości powierzchni styku. Pozostawienie odkrytej taśmy na dłużej niż 24 godziny jest niedopuszczalne.

Szczeliny między sąsiadującymi elementami krawężników powinny być oczyszczone, osuszone i zagruntowane, następnie należy je wypełnić masą uszczelniającą za pomocą pistoletów automatycznych. W celu zapewnienia właściwej głębokości wypełnienia należy wstępnie szczelinę uszczelnić sznurem ze spienionej pianki poliuretanowej. Uszczelnień tych dokonuje się przed ułożeniem warstwy ścieralnej.

Szczelinę między krawężnikiem i płytą chodnikową należy uszczelnić wg ST M-13.03.01. pkt.5.3.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OSTWiORB „Wymagania Ogólne” pkt 6.

6.2. Zakres kontroli

- sprawdzenie cech zewnętrznych,
- badanie laboratoryjne,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia krawężnika i uszczelnienia spoin.

6.3. Sprawdzenie cech zewnętrznych

Oględziny zewnętrzne wg PN-B-11215:1998.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe:

- wysokość ± 2 cm,
- szerokość $\pm 0,3$ cm,
- sprawdzenie równości powierzchni obrobionych zgodnie z zasadami normy PN-B-11213:1997,
- sprawdzenie kątów wg normy jw.,
- sprawdzenie szczerb i uszkodzeń - wg normy jw.,
- wizualne sprawdzenie faktury.

Próbki krawężników do badań cech zewnętrznych należy pobrać wg PN-N-03010:1983.

6.4. Badania laboratoryjne

Powinny być przeprowadzone następujące badania laboratoryjne:

- badanie wytrzymałości skały, z której zostały wyprodukowane krawężniki wg PN-84/B-04110,
- badanie nasiąkliwości wg PN-85/B-04101,
- badanie odporności na zamrażanie wg PN-85/B-04102,
- badanie ścieralności na tarczy Boehmego wg PN-84/B-04111,
- badanie wytrzymałości na uderzenie wg PN-67/B-04115.

Próbki materiału kamiennego do badań należy pobierać wg PN-85/B-06720.

6.5. Sprawdzenie prawidłowości wykonania podlewki pod krawężnikiem

Należy skontrolować wykonanie ławy z grysu otoczonego żywicą – ziarna kruszywa powinny być całkowicie otoczone lepiszczem, bez wypełnienia pustek między ziarnami. Lakierowane grysy powinny wypełniać całą

przestrzeń pod krawężnikiem i łączyć się z warstwą filtracyjną otaczającą dren podłużny w linii ścieku, która przylega do warstwy wiążącej.

Podlewka z zaprawy niskoskurczowej powinna być wykonana zgodnie z Aprobata Techniczną i zaleceniami Producenta.

6.6. Sprawdzenie wykonania zakotwienia krawężnika

Sprawdzeniu podlegają:

- stal zbrojeniowa kotew,
- - materiał do wypełnienia otworów na kotwy,
- - średnica, głębokość i rozstaw otworów na kotwy.

Materiał do wypełnienia otworów na kotwy powinien być użyty zgodnie z Aprobata Techniczną i zaleceniami Producenta.

6.7. Sprawdzenie prawidłowości ułożenia krawężnika

Sprawdzenie prawidłowości ułożenia krawężnika obejmuje:

- ocenę prawidłowości wykonania drenów ujęto w STWiORB M.16.01.03,
- wizualne sprawdzenie szczelności spoin (uszczelnienie między krawężnikiem i płytą chodnikową)
- tolerancje ułożenia krawężnika:
 - odchyłka spadku niwelety nie powinna być większa niż 0,2% od projektowanej,
 - odchylenie w planie mierzone łąką o długości 4,0m nie powinno być większe niż 5mm.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OSTWiORB „Wymagania Ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1m (metr) krawężnika kamiennego układanego na obiekcie na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w OSTWiORB „Wymagania Ogólne” pkt 8.

Odbiór robót jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkt. 6 dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami STWiORB. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z STWiORB i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OSTWiORB „Wymagania Ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1m (metra) wykonanego krawężnika kamiennego na obiekcie obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów,
- wyznaczenie linii prowadzącej,
- wykonanie podłoża pod krawężnikiem (z zaprawy niskoskurczowej lub grysu otoczonego żywicą),
- przygotowanie kotew i wiercenie otworów w krawężnikach zaprojektowanych jako kotwione,
- ustawienie krawężnika, osadzenie kotew i wypełnienie otworów żywicą lub zaprawą,
- wypełnienie spoin (między krawężnikami, między krawężnikiem i warstwą ścieralną i uszczelnienie taśmą między krawężnikiem i płytą chodnikową),
- wykonanie badań wg pkt. 6 STWiORB,
- oczyszczenie miejsca robót.

Ułożenie drenów za i pod krawężnikiem płatne jest wg STWiORB M-16.01.03.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

PN-97/B-11213	Materiały kamienne. Elementy kamienne; krawężniki, uliczne, drogowe i mostowe.
PN-80/B-04110	Materiały kamienne. Oznaczenia wytrzymałości na ściskanie.
PN-85/B-04101	Materiały kamienne. Oznaczenia nasiąkliwości wody.
PN-85/B-04102	Materiały kamienne. Oznaczenia mrozoodporności metodą bezpośrednią.
PN-84/B-04111	Materiały kamienne. Oznaczenia ścieralności na tarczy Boehmego.
PN-53/B-04115	Materiały kamienne. Oznaczenia wytrzymałości kamienia na uderzenie.
PRPN-B-11215	Materiały kamienne-Metody pomiaru cech geometrycznych i właściwości fizycznych wyrobów z kamienia.
PN-83/N-03010	Statystyczna kontrola jakości-losowy wybór jednostek produktu do próbki.
PN-85/B-06720	Pobieranie próbek materiałów kamiennych zwięzłych.

10.2. Inne

- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.
- Aprobaty techniczne i zalecenia producentów stosowanych materiałów.

M.20.00.00. INNE ROBOTY MOSTOWE

M.20.03.02. Odtworzenie konstrukcji żelbetowej zaprawą niskoskurczową w deskowaniu

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące:

- odtworzenia rozkutyh nisz dylatacyjnych zaprawą niskoskurczową,

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy odtworzenia rozkutyh nisz dylatacyjnych zaprawą niskoskurczową na obiektach inżynierskich wg podanego spisu obiektów inżynierskich.

Wymagania techniczne zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą następujących robót:

- przygotowania podłoża betonowego,
- odtworzenia rozkutyh nisz dylatacyjnych zaprawą niskoskurczową.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w OSTWiORB „Wymagania ogólne”, pkt. 1.

1.4.1. Ubytek – odspojenie się części betonu wskutek korozji lub uszkodzenia mechanicznego.

1.4.2. Zaprawa typu PCC – zaprawa cementowa modyfikowana dodatkami żywic syntetycznych

1.4.3. 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.

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

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

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne”, pkt. 1.

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

2. Materiały

Do odtworzenia rozkutyh nisz dylatacyjnych zaprawą niskoskurczową w betonie należy stosować jednoskładnikowe zaprawy cementowe z dodatkiem żywic syntetycznych (PCC) najlepiej dopuszczone do stosowania na elementach bezpośrednio obciążonych dynamicznie (typ PCC I).

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

2.1.1. Wszystkie materiały stosowane do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu powinny posiadać Aprobata techniczną wydaną przez IBDiM.

2.1.2. Do odtworzenia rozkutyh nisz dylatacyjnych zaprawą niskoskurczową w betonie można stosować tylko materiały, którym nie upłynął czas przydatności do użycia.

2.1.3. Na żądanie Zamawiającego, Wykonawca obowiązany jest udokumentować źródło zakupu materiałów, składników materiałów do naprawy ubytków i przedłożyć te dokumenty na piśmie wraz z atestami tych materiałów.

2.2. Wymagania szczegółowe

2.2.1. Stwardniałe zaprawy typu PCC powinny spełniać następujące wymagania:

- średnia wytrzymałość na ściskanie:

dla elementów obciążonych dynamicznie:

po 7 d ≥ 30 MPa,

po 28 d ≥ 45 MPa.

dla elementów nie obciążonych dynamicznie:

po 28 d ≥ 45 MPa

- średnia wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu:

dla elementów obciążonych dynamicznie:

po 7 d ≥ 5 MPa,

po 28 d ≥ 9 MPa.

dla elementów nie obciążonych dynamicznie:

po 28 d ≥ 6 MPa

- skurcz po 90 d $\leq 1,0 \text{ } ^0_{\text{00}}$

- przyczepność do betonu po 7 dobach badana w warunkach laboratoryjnych:

wartość średnia $\geq 2,0$ MPa

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

2.2.2. Do przygotowania zapraw z grupy PCC, należy zużywać każdorazowo całą zawartość opakowań bez dzielenia ich na porcje.

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

3. Sprzęt

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 Inspektora Nadzoru.

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

4. Transport

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

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

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

5.1.2. Wykonawca obowiązany jest przygotować podłoże betonowe poprzez:

- skucie nierówności, usunięcie skorodowanego betonu i szkodliwych substancji, mogących mieć wpływ na korozję betonu, a także na trwałość połączenia nakładanych materiałów z podłożem betonowym,
- oczyszczenie podłoża betonowego z pozostałości powłok ochronnych, pyłów i części luźnych,
- oczyszczenie odsłoniętych prętów zbrojeniowych.

5.1.3. Prawidłowo przygotowane podłoże betonowe do naprawy powinno spełniać następujące wymagania:

- wytrzymałość na ściskanie ≥ 25 MPa wg PN-74/B-06261,
- wytrzymałość na odrywanie wg PN-92/B-01814

wartość średnia $\geq 1,5$ MPa,

wartość minimalna 1,0 MPa

Należy wykonać jedno oznaczenie na każde 50m² powierzchni oczyszczonego podłoża, przy czym minimalna liczba oznaczeń 5 dla jednego obiektu.

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

5.1.5. Odkryte zbrojenie należy oczyścić z rdzy do czystości wymaganej przez producenta materiałów naprawczych a w przypadku braku takich informacji wg PN-70/H-97050 stosując zasadę :

2^o przy ochronie antykorozyjnej zbrojenia powłokami mineralnymi lub na bazie żywic epoksydowych,

3^o przy ochronie antykorozyjnej zbrojenia poprzez pasywację stali.

5.1.6. Beton rozkutyh nisz powinien być przygotowany na głębokość i szerokość wymaganą w Dokumentacji Technicznej.

5.1.7. Wilgotność podłoża, na którym nakładane są materiały na bazie żywic syntetycznych, powinna spełniać wymagania podane przez producenta materiałów w Kartach Technicznych.

5.1.8. Mieszanie składników zapraw PCC należy wykonywać odpowiednią mieszarką mechaniczną z zachowaniem warunków podanych przez producenta materiałów w Kartach Technicznych.

Przygotowana zaprawa powinna być jednorodna.

5.1.9. Temperatura podłoża betonowego i powietrza powinna wynosić:

- dla materiałów na bazie żywic syntetycznych nie niższa niż +8^o C (temperatura podłoża musi być wyższa o 3^o K od punktu rosy) i nie wyższa niż +25^o C.

5.1.10. Przy wypełnianiu rozkutyh nisz gęsta zaprawa typu PCC powinna być zagęszczona mechanicznie lub ręcznie.

5.1.11. Niezbędne deskowanie do napraw betonu powinno spełniać wymagania wg PN-63/B-06251 p.2.

5.1.12. Wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia prac związanych z wypełnieniem rozkutyh nisz dylatacyjnych należy do Wykonawcy.

5.2. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

5.2.1. Transport i magazynowanie składników chemicznych zapraw z grupy PCC, powinny odpowiadać ogólnym wymaganiom jak dla materiałów toksycznych i łatwopalnych.

5.2.2. Składniki zapraw z grupy PCC, powinny być dostarczane w szczelnych pojemnikach lub opakowaniach i składowane w suchych pomieszczeniach w temperaturach nie niższych niż +5^o C i wyższych niż +25^o C.

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

5.2.4. Sposób prowadzenia prac związanych z naprawą ubytków w betonie materiałami z dodatkiem żywic syntetycznych nie może powodować skażenia środowiska. Wszelkie odpady tych materiałów Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu i poddać je utylizacji.

5.2.5. Wykonawca obowiązany jest zabezpieczyć teren przed zanieczyszczeniem odpadami materiałów szczególnie nanoszonych metodą natryskową. Wszelkie odpady masy betonowej Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu robót.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.1.2. Do obowiązków Inspektora Nadzoru należy porównanie uzyskanych wyników badań z wymaganiami zawartymi w niniejszej specyfikacji.

6.1.3. Gdy jakość zastosowanego materiału lub wykonanej roboty budzi wątpliwości Zamawiający może poddać je kontrolnemu badaniu w pełnym zakresie. W przypadku negatywnego wyniku tego badania, koszty z tym związane obciążają Wykonawcę.

6.2. Kontrola materiałów

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

6.2.2. Inspektor obowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.

6.3. Kontrola przygotowania podłoża

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inspektorowi do akceptacji wyniki badań przygotowania podłoża wykonanego wg p. 5.1.4., przygotowania powierzchni stali wg p. 5.1.6. oraz przygotowania szalunków wg p. 5.1.11.

6.4. Kontrola wykonanych robót

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

- wytrzymałość zastosowanego materiału na ściskanie, określonej na min 3 próbkach (wykonanych w formach) w kształcie beleczki o wymiarach 4x4x16 cm dla zapraw z grupy PCC, wg PN-85/B-04500 p. 4.5.,
 - wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu zapraw z grupy PCC,
 - wytrzymałości nałożonej warstwy materiału na odrywanie od podłoża metodą określoną „pull-off”, przy średnicy krążka próbnego ϕ 50 mm (wg zasady 1 oznaczenie na 25 m², przy min 5 oznaczeniach wg PN-92/B-01814),
- Wyniki te powinny być zgodne z wymaganiami przedstawionymi w punkcie 2.

7. Obmiar robót

Jednostka obmiaru jest 1m³ (metr sześcienny) wbudowanej zaprawy niskoskurczowej przy odtworzeniu rozkutyh nisz dylatacyjnych.

8. Odbiór robót

8.1. Odbiorowi podlegają:

- roboty ulegające zakryciu w trakcie wypełniania nisz dylatacyjnych (odbior robót zanikających),
- roboty objęte umową po ich całkowitym zakończeniu (odbior końcowy).

8.2. Podstawą odbioru robót zanikających jest pisemne stwierdzenie Inspektora Nadzoru w Dzienniku Budowy wykonania robót określonego rodzaju, zgodnie z Dokumentacją Projektową, wymaganiami zawartymi w STWiORB oraz wyrażenie zgody na przystąpienie przez Wykonawcę do realizacji kolejnej fazy robót.

8.3. Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez Inspektora Nadzoru w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich robót związanych z wbudowaniem zaprawy niskoskurczowej przy odtworzeniu rozkutyh nisz dylatacyjnych a także spełnienia wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej, STWiORB oraz innych warunków dotyczących tych robót zawartych w umowie.

9. Podstawa płatności

Płaci się za wykonaną i odebraną ilość 1m^3 (metr sześcienny) wbudowanej zaprawy niskoskurczowej przy odtworzeniu rozkutyh nisz dylatacyjnych wg ceny jednostkowej.

Cena jednostkowa obejmuje:

- zakup i dostarczenie i magazynowanie materiałów, konstrukcji lub wyrobów potrzebnych do wykonania robót,
- wykonanie i rozbiórkę niezbędnych deskowań, rusztowań, pomostów roboczych, użycie innych urządzeń pomocniczych, niezbędnych do wykonania lub zabezpieczenia robót na obiekcie lub pod obiektem,
- wykonanie robót przez przygotowanie podłoża betonowego nisz dylatacyjnych wraz z wbudowaniem zaprawy niskoskurczowej, a także 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.

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

„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.

D.07.03.01. TYMCZASOWA ORGANIZACJA RUCHU.

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru tymczasowego oznakowania drogi.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy prowadzeniu robót związanych z wykonaniem tymczasowego oznakowania strefy robót na moście i na drodze objazdowej na obiektach inżynierskich wg podanego spisu obiektów inżynierskich.

Zakresem swym obejmują wymagania stawiane materiałom i wykonywanej pracy.

Roboty wykonywane będą połową jezdni, przy ruchu wahadłowym po drugiej połowie, sterowanym Sygnałizacją świetlną 3-stopniową.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w OSTWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OSTWiORB „Wymagania ogólne”, pkt. 1.

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

2. Materiały

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w OSTWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt 2.

Tablice znaków drogowych, słupki do znaków drogowych, tablice informacyjne, tablice kierujące, zastawy drogowe, światła błyskowe, sygnalizacja świetlna 3-stopniowa.

Wszystkie znaki drogowe powinny być wykonane z folii odbłaskowej II generacji. Znaki powinny być duże.

3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OSTWiORB D-M.00.0.00. "Wymagania ogólne", pkt 3.

Sprzęt używany do montażu znaków i urządzeń zabezpieczających powinien mieć akceptację Inspektora Nadzoru.

4. Transport

Ogólne zasady stosowania transportu podano w OSTWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt 4.

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania oznakowania powinny odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne wytyczne wykonawstwa robót podano w OSTWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt 5.

Oznakowanie prowadzonych robót i tras objazdowych powinno być wykonywane wyłącznie na podstawie zatwierdzonego projektu tymczasowej organizacji ruchu.

Urządzenia ostrzegawczo-zabezpieczające oraz znaki drogowe powinny być wykonane z materiałów odbłaskowych.

Światła na zastawach drogowych powinny być zasilane prądem o napięciu max. 25 V i świecić się od zmierzchu do świtu oraz w warunkach zmniejszonej przejrzystości powietrza.

6. Kontrola jakości robót

Ogólne wytyczne kontroli jakości podano w OSTWiORB D-M.00.0.0. "Wymagania ogólne", pkt 6.

Kontroli podlegają: zamocowanie i ustawienie słupków wraz z montażem wszystkich elementów znaków i tablic.

- wytrzymałość zastosowanego materiału na ściskanie, określonej na min 3 próbkach (wykonanych w formach) w

7. Obmiar robót

Jednostka obmiaru jest ryczałt

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w OSTWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt 8.

Na podstawie wyników kontroli wg pkt 6 należy sporządzić protokół odbioru robót.

Oznakowanie powinno być wykonane i ustawione zgodnie z zatwierdzonym projektem tymczasowej organizacji ruchu. Jeżeli komisja odbiorowa oznakowania stwierdzi rozbieżności pomiędzy oznakowaniem w terenie a projektem oznakowania należy oznakowanie dostosować do projektu.

9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OSTWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt 9

Płatność ryczałtem za wykonane roboty.

W skład ceny ryczałtowej wchodzi:

- dostarczenie znaków i urządzeń bezpieczeństwa ruchu,
- wbudowanie i rozebranie znaków drogowych i urządzeń bezpieczeństwa ruchu,
- bieżące utrzymywanie oznakowania w trakcie robót z uzupełnianiem zniszczonych lub uszkodzonych elementów.

10. Przepisy związane

1. Instrukcja oznakowania robót prowadzonych w pasie rozdziału, zał. nr 1 do Zarządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych z 6 czerwca 1990 r (poz. 184).
2. Instrukcja o znakach drogowych pionowych, zał. nr 1 do Zarządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 3 czerwca 1994 r.
3. Załącznik nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220, poz.2181).