

Zamawiający:

Starostwo Powiatowe w Żyrardowie

96-300 Żyrardów, ul. Limanowskiego 45

Jednostka projektowa:

Inter Block Ltd Sp. zo.o.

00-544 Warszawa, ul. Wilcza 33

tel./fax.: (+022) 827 79 12

Podwykonawca:



Biuro Inżynierskie VIATECH Sp. z o.o.

02-305 Warszawa, Al. Jerozolimskie 144

tel: (+022) 662 31 58, 662 24 26, fax: 662 23 86

www.viatech.pl

OPTEM S. C.

80-557 Gdańsk, ul. Marynarki Polskiej 98

Tel. (+58) 346 40 40, fax. (+58) 742 10 7002-305

www.optem.pl

Stadium:

PB-W

Zamierzenia budowlane:

Projekt przebudowy drogi powiatowej nr 3834W
(km 11+509,00 ÷ 12+184,00)
i drogi powiatowej nr 4704W (km 0+000,00 ÷ 2+351,00)

Obiekt budowlany:

Most na rzece Sucha w m. Miedniewice
JNI: 30001159

Nr tomu:

Załącznik VI

Branża:

Mostowa

Kod CPV:

45233000

Temat opracowania:

**SZCZEGÓŁOWE
SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

Stanowisko:

Opracował

Imię i Nazwisko:

Tomasz Kusznierewicz

Uprawnienia:

323/Gd/2002

Podpis:

Nr archiwalny:

D/004/2008

Data:

03-2008

Nr egzemplarza:

1

| | |
|------------|---|
| Dotyczy | Remontu mostu przez rz. Suchą w ciągu drogi powiatowej nr 4704W Miedniewice-Bolimów (km 0+178,50) |
| Inwestycja | Remont mostu drogowego w ciągu drogi powiatowej nr 4704W Miedniewice-Bolimów (km 0+178,50) |

OGÓLNE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

dla Remontu mostu przez rz. Suchą w ciągu drogi powiatowej nr 4704W Miedniewice-Bolimów (km 0+178,50)

SPIS TREŚCI:

| | | |
|--------------------|---|-----------|
| <u>M-11.00.00.</u> | <u>FUNDAMENTOWANIE</u> | <u>5</u> |
| <u>M-11.00.00.</u> | <u>FUNDAMENTOWANIE</u> | <u>5</u> |
| <u>M-11.01.00.</u> | <u>ROBOTY ZIEMNE</u> | <u>5</u> |
| M-11.01.01. | WYKOPY | 5 |
| M-11.01.04. | ZASYPANIE WYKOPÓW ORAZ FORMOWANIE NASYPÓW | 8 |
| M-11.07.00. | ŚCIANKI SZCZELNE | 12 |
| M-11.07.01. | WBICIE ŚCIANKI SZCZELNEJ | 12 |
| <u>M-12.00.00.</u> | <u>ZBROJENIE</u> | <u>15</u> |
| M-12.01.00. | STAL ZBROJENIOWA | 15 |
| <u>M-13.00.00.</u> | <u>BETON.</u> | <u>21</u> |
| <u>M-13.01.00.</u> | <u>BETON KONSTRUKCYJNY</u> | <u>41</u> |
| M-13.01.05. | BETON USTROJU NIOSĄCEGO KLASY B30 | 41 |
| <u>M-15.00.00.</u> | <u>IZOLACJA</u> | <u>45</u> |
| M-15.01.02. | POWŁOKA OCHRONNA ZASYPYWANYCH ELEMENTÓW BETONOWYCH | 45 |
| M-15.02.01. | PAPY ASFALTOWE NA FOLIACH O GRUBOŚCI > 0,5 CM MODYFIKOWANE POLIMERAMI | 48 |
| M-15.06.00. | POWŁOKA OCHRONNA BETONU | 54 |
| <u>M-16.00.00.</u> | <u>ODWODNIENIE</u> | <u>59</u> |
| M-16.01.07. | DRENAŻ NA PŁYCE POMOSTU | 59 |
| <u>M-18.00.00.</u> | <u>URZĄDZENIA DYLATACYJNE</u> | <u>61</u> |
| M-18.01.01. | URZĄDZENIA DYLATACYJNE SZCZELNE | 61 |
| <u>M-19.00.00.</u> | <u>ELEMENTY ZABEZPIECZAJĄCE</u> | <u>64</u> |
| M-19.01.01. | KRAWĘŻNIK MOSTOWY-KAMIENNY | 64 |
| M-19.01.02. | BARIERY OCHRONNE NA OBIEKTACH MOSTOWYCH. | 67 |
| M-19.01.03. | BARIERO-PORĘCZE NA OBIEKTACH MOSTOWYCH | 69 |
| M-19.01.04. | BALUSTRADY STALOWE | 71 |
| <u>M-20.00.00.</u> | <u>INNE ROBOTY MOSTOWE</u> | <u>74</u> |
| M-20.01.12. | ROBOTY ROZBIÓRKOWE | 74 |
| M-20.01.17. | NAWIERZCHNIA EPOKSYDOWO-BITUMICZNA | 77 |
| M-20.01.21. | RÓŻNE ELEMENTY STALOWE | 84 |
| M-20.01.24. | UMOCNIENIE DŃ I BRZEGÓW RZĘKI NARZUTEM KAMIENNYM | 86 |
| M-20.02.00. | WYKONANIE WZMOCNIENIA PODŁOŻA POD PRZYCZÓLKAMI | 89 |
| D-04.00.00. | NAWIERZCHNIE MOSTOWE | 95 |

| | | |
|-------------|--|-----|
| D-04.03.01. | OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH | 95 |
| D-04.03.05 | NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO | 100 |

M-11.00.00.FUNDAMENTOWANIE

M-11.01.00.ROBOTY ZIEMNE

M-11.01.01.WYKOPY

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem wykopów dla *Remontu mostu przez rz. Suchą w ciągu drogi powiatowej nr 4704W Miedniewice-Bolimów (km 0+178,50)*.

1.2. Zakres stosowania ST.

Specyfikacja Techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu wykopów przy rozbiórce istniejącego mostu oraz budowie nowego.

2. MATERIAŁY

Grunt uzyskany z wykopu należy odwieźć na składowisko materiałów.

Materiał nadający się do ponownego wbudowania należy wykorzystać do zasypywania wykopów i formowania nasypów. Celem określenia przydatności do ponownego użycia jako zasyпки należy przeprowadzić badania zgodne z PN i ST.

Nadwyżkę gruntu Wykonawca we własnym koszcie wywiezie i zutylizuje.

3. SPRZĘT

Sprzęt używany do robót ziemnych musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

4. TRANSPORT

Rodzaj środków transportowych musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wykonanie wykopów

W czasie wykonywania robót ziemnych można używać jedynie lekkiej koparki ustawionej poza krawędzią wykopu. Od 20 cm powyżej projektowanej rzędnej posadowienia wykop należy wykonywać ręcznie, ponieważ niedopuszczalne jest naruszenie istniejącego zagęszczenia gruntu poniżej zakresu robót ziemnych podanego w Dokumentacji Projektowej. Wykopy te powinny być wykonywane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania przewidzianych w nich robót budowlanych. Po wykonaniu wykopu należy bezwzględnie wykonać na jego dnie rów odwadniający ze spadkami odprowadzającymi wodę opadową lub wykonać korek betonowy.

Jeżeli na terenie robót ziemnych zostaną stwierdzone urządzenia podziemne nie przewidziane w Dokumentacji Projektowej (instalacje wodociągowe, kanalizacyjne, ciepłne, gazowe, elektryczne) albo niewybuchy lub inne pozostałości wojenne, wówczas roboty należy przerwać, powiadomić o

tym Inspektora Nadzoru, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z instytucjami sprawującymi nadzór nad tymi urządzeniami.

5.2. Wymiary wykopów w planie

Wymiary wykopów w planie powinny być zgodne z podanymi w Dokumentacji Projektowej. Wykonawcy nie wolno bez uzgodnienia z Inspektorem Nadzoru zmienić zakresu robót ziemnych.

Wymiary wykopów w planie powinny być dostosowane do wymiarów fundamentów w planie, sposobu ich wykonania, głębokości, rodzaju gruntu, poziomu wody gruntowej oraz konieczności i możliwości zabezpieczenia ścian wykopów. W przypadku, gdy nie zachodzi możliwość wykonania bezpiecznego pochylenia skarp wykopu, należy uwzględnić w szerokości dna wykopu dodatkowo wymiary konstrukcji zabezpieczającej oraz swobodną przestrzeń na pracę ludzi pomiędzy zabezpieczeniem ścian wykopu a wykonywanym w wykopie elementem budowli. Przestrzeń ta powinna wynosić nie mniej niż 0.60 m, a w przypadku ścian izolowanych nie mniej niż 0.80m.

5.3. Tolerancje wykonania wykopów

Wymiary wykopów w planie powinny być wykonane z dokładnością ± 15 cm, z uwzględnieniem zaleceń podanych powyżej.

Rzędne dna wykopu powinny być wykonane z dokładnością ± 5 cm.

5.4. Nienaruszalność struktury dna wykopu.

Wykopy powinny być wykonane bez naruszenia naturalnej struktury gruntu dna wykopu, przy czym w porównaniu do projektowanego poziomu powinna być pozostawiona nienaruszona warstwa gruntu, o grubości co najmniej 0.20 m.

Warstwa ta powinna być usunięta bezpośrednio przed betonowaniem fundamentu lub korka betonowego. W przypadku przegłębienia wykopu w stosunku do poziomu przewidzianego w Dokumentacji Projektowej dopuszcza się wyrównanie poziomu posadowienia przez pogrubienie korka betonowego.

5.5. BHP i ochrona środowiska.

W trakcie prowadzenia prac przy wykopach należy zwrócić uwagę, aby w obrębie pracy koparki nie przebywali ludzie. Wykopy należy zabezpieczyć barierami, po zakończeniu wykopu.

Przy wykonywaniu robót ziemnych ręcznie należy:

1. używać właściwych i znajdujących się w dobrym stanie narzędzi,
2. zapewnić należyte odwadnianie terenu robót,
3. pozostawić pas terenu co najmniej 0,5 m wzdłuż krawędzi wykopu, na którym nie wolno składować ziemi pochodzącej z wykopu,
4. środki transportowe pod załadunek mas ziemnych ustawiać co najmniej 2,0 m od krawędzi skarpy wykopu,
5. rozstaw środków transportowych pomiędzy sobą powinien wynosić, co najmniej 1,5 m dla umożliwienia ucieczki robotnikom w przypadku obsunięcia się mas ziemnych,
6. sprawdzić po każdej zmianie warunków atmosferycznych (deszcz, śnieg) stan skarp wykopów.

Wykonywanie robót sprzętem zmechanizowanym.

Przy wykonywaniu robót sprzętem zmechanizowanym, niezależnie od wymagań dla ręcznego sposobu wykonania robót, należy zachować niżej wymienione wymagania dodatkowe:

1. głębokość odspajanej jednocześnie warstwy gruntu i nachylenie skarpy wykopu powinny być dostosowane do rodzaju gruntu i zasięgu wysięgnika koparki,
2. roboty ziemne przy wykopach wykonywać warstwami, nie dopuszczając do powstawania nierówności,

3. rozstaw pracujących maszyn powinien wykluczać możliwość ich wzajemnego uszkodzenia,
4. robotnikom nie wolno przebywać w zasięgu pracy maszyn.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Badania przy wykonywaniu i odbiorze.

Przy wykonywaniu i odbiorze wykopów powinny być przeprowadzone następujące badania:

1. sprawdzenie zgodności ich wykonania z Dokumentacją Projektową,
2. sprawdzenie czy nie została naruszona struktura gruntu rodzimego poniżej dna wykonanych wykopów,
3. sprawdzenie odwodnienia wykopu.

Badania należy przeprowadzać w czasie odbiorów końcowego robót. Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m³ wykonanego wykopu.

8. ODBIÓR ROBÓT

Badania wg punktu 6 należy przeprowadzać w czasie odbioru końcowego robót. Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych. jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami ST i PN-B-06050:1999. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty ziemne do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa uwzględnia: zapewnienie niezbędnych czynników produkcji; prace pomiarowe; wykonanie konstrukcji pomocniczych wynikających z przyjętej technologii robót; ewentualne zabezpieczenie ścian wykopów ściankami szczelnymi, wykonanie i rozbiórkę urządzeń pomocniczych; odwodnienie wykopów na czas prowadzenia robót, wykonanie wykopów, przewiezienie urobku na miejsce składowania, przeprowadzenie niezbędnych badań gruntu określającego jego przydatność do ponownego wbudowania, wywiezienie i utylizacja nadmiaru urobku, uporządkowanie terenu robót z usunięciem i utylizacją odpadów poza plac budowy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie ze Specyfikacjami Technicznymi oraz normami:

| | |
|-----------------|--|
| PN-86/B-02480 | Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów. |
| PN-B-06050:1999 | Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania i badania. |
| PN-98/S-02205 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania. |
| PN-74/B-04452 | Grunty budowlane. Badania polowe. |
| PN-88/B-04481 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu. |

M-11.01.04.ZASYPANIE WYKOPÓW ORAZ FORMOWANIE NASYPÓW

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zasypaniem wykopów wraz z zagęszczeniem gruntu oraz formowaniem nasypów i stożków dla *Remontu mostu przez rz. Suchą w ciągu drogi powiatowej nr 4704W Miedniewice-Bolimów (km 0+178,50)*.

1.2. Zakres stosowania ST.

Specyfikacja Techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy zasypywaniu wykopów i przestrzeni za przyczółkami, formowaniem materacy z geosiatki, formowaniem nasypów i wykonywaniu stożków.

1.4. Określenia podstawowe

wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_s = \frac{P_d}{P_{ds}}$$

gdzie:

P_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu [Mg/m^3]

P_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej, próbie Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, badania zgodnie z normą BN-77/8931-12 [Mg/m^3]

wskaźnik różnorodności - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg. wzoru:

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

gdzie;

d_{60} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu [mm]

d_{10} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu [mm]

Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i ST-00.00.00 "wymagania ogólne"

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania podano w ST-00.00.00. "Wymagania Ogólne"

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem i specyfikacją techniczną. Jako materiał stosuje się w zależności od projektu np. piasek, pospółkę, mieszanek cementowo-piaskową.

2. MATERIAŁY

Piasek, żwir.

Do zasypywania wykopów i formowania nasypów Wykonawca powinien pozyskać i dostarczyć materiał. Dopuszczalne jest wykorzystanie materiału z wykopów (powyższy materiał musi nadawać się do ponownego wbudowania, co musi zostać potwierdzone odpowiednimi badaniami).

3. SPRZĘT

Sprzęt używany do zasypek i formowania nasypów musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

4. TRANSPORT

Samochody wywrotki, koparka.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Zasypywanie wykopów i przestrzeni za przyczółkami.

Do zasypania wykopów można przystąpić po wykonaniu i odebraniu następujących robót:

- wykonaniu wykopów,
- wykonaniu izolacji powierzchni betonu stykającej się z gruntem

Zasypywanie wykopów powinno być przeprowadzone bezpośrednio po odbiorze wykonanych w nich projektowanych elementów obiektu lub określonych robót. Przed rozpoczęciem zasypania wykopów ich dno powinno być oczyszczone z ewentualnych zanieczyszczeń obcych, a w przypadku potrzeby odwodnione. Do zasypywania powinien być użyty grunt o odpowiednich parametrach, zgodnie z normą lub odzyskany z wykopów, po przeprowadzeniu badań sprawdzających.

Po wykonaniu robót podanych powyżej należy przystąpić do pierwszego etapu zasypywania i zagęszczania, wykonując roboty ziemne do poziomu spodu warstwy betonu ochronnego płyt przejściowych. W drugim etapie, po wykonaniu i odebraniu płyt przejściowych należy wykonać pozostałe roboty ziemne.

5.2. Wykonanie nasypów.

Nasypy dojazdów do obiektu w granicach klina odłamu oraz wykonywane w pierwszym etapie wykonać należy z gruntów niespoistych (piasek, żwir, pospółka). Górną warstwę nasypu o grubości ca 0,5 m. należy wykonać z gruntów sypkich o wskaźniku wodoprzepuszczalności $K = 8$ m na dobę. Niedopuszczalne jest formowanie i zagęszczanie nasypów drugiego etapu w granicach klina odłamu przy użyciu ciężkiego sprzętu (np. spycharki). Usypywanie nasypów i stożków powinno być przeprowadzone po dwukrotnym pomalowaniu powłokami bitumicznymi powierzchni stykających się z gruntem.

5.3. Zagęszczanie gruntu nasypowego

Każda warstwa gruntu w nasypie powinna być zagęszczana mechanicznie. Grubość zagęszczanych warstw winna wynosić:

- a) przy zagęszczaniu lekkimi walcami - max. 0,2 m,
- b) przy zagęszczaniu wibratorami lub ubijkami mechanicznymi - max. 0,4 m,

W okolicach tylnej ścianki przyczółka oraz drenażu grunt powinien być zagęszczany ręcznie.

Zagęszczanie gruntu powinno odbywać się przy jednoczesnej, stałej kontroli laboratoryjnej, a wskaźnik zagęszczenia powinien być $> 1,00$.

Wilgotność gruntu zagęszczanego w danej warstwie winna być zbliżona do wilgotności optymalnej. W przypadku wilgotności mniejszej niż 0,8 optymalnej grunt należy polewać wodą, a w przypadku wilgotności większej niż 1,25 optymalnej grunt należy przesuszyć.

Przy zagęszczaniu gruntów nasypowych, dla uzyskania równomiernego wskaźnika należy:

- rozścielać grunt warstwami poziomymi o równej grubości, sposobem ręcznym lub lekkim sprzętem mechanicznym,
- warstwę nasypanego gruntu zagęszczać na całej szerokości, przy jednakowej liczbie przejść sprzętu zagęszczającego,
- prowadzić zagęszczanie od krawędzi ku środkowi nasypu.

5.4. Dopuszczalne odchyłki przy zasypywaniu wykopów i przestrzeni za przyczółkami

Dopuszczalne odchyłki od ustaleń projektu nie powinny być większe niż:

- ± 2 cm - dla rzędnych,

5.3. Dopuszczalne odchyłki przy formowaniu nasypów

Dopuszczalne odchyłki od ustaleń projektu nie powinny być większe niż:

- 0.002 - dla spadków terenu,
- 0.0005 - dla spadków rowów odwadniających,
- + 2 % - dla wskaźnika zagęszczenia gruntów,
- 4 cm - dla rzędnych w siatce kwadratów 40*40 m, + 2 cm - dla rzędnych dna wykopu pod fundamenty,
- 15 cm - w wymiarach w planie wykopu o szerokości dna > 1.5 m,
- 5 cm - w wymiarach w planie wykopu o szerokości dna < 1.5 m.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Przy wykonywaniu i odbiorze robót ziemnych zasypowych powinny być przeprowadzone następujące badania:

- a) sprawdzenie zgodności z dokumentacją techniczną,
- b) sprawdzenie wykonanych wykopów,
- c) sprawdzenie wykonanych zasypek i nasypów,
- d) sprawdzenie zagęszczenia gruntów.

Badania należy przeprowadzać w czasie odbiorów częściowych i odbioru końcowego robót. W czasie odbioru częściowego należy dokonywać odbioru tych robót, do których późniejszy dostęp będzie niemożliwy.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót częściowych i końcowych. Roboty zanikające należy wpisać do dziennika budowy.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m³ wykonanej zasypki.

8. ODBIÓR ROBÓT

Na podstawie wyników wg. p 6 badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami ST. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa uwzględnia: zapewnienie niezbędnych czynników produkcji; prace pomiarowe; wykonanie konstrukcji pomocniczych wynikających z przyjętej technologii robót; wykonanie i rozbiórkę urządzeń pomocniczych; dostarczenie, wbudowanie wraz z zagęszczeniem materiału, uporządkowanie terenu robót z usunięciem i utylizacją odpadów poza plac budowy.

Cena jednostkowa obejmuje wykonanie wykopów i ewentualne, w razie konieczności wywiezienie i utylizacja nadmiaru urobku.

W projekcie założono, że 10% objętości urobku z wykopu będzie możliwe do ponownego wbudowania, natomiast pozostałe 90% Wykonawca dostarczyć we własnym zakresie.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy dotyczące robót ziemnych.

| | |
|-----------------|--|
| PN-86/B-02480 | Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów. |
| PN-B-06050:1999 | Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne. |
| PN-98/S-02205 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania. |
| PN-74/B-04452 | Grunty budowlane. Badania polowe. |
| PN-88/B-04481 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu. |

M-11.07.00. ŚCIANKI SZCZELNE

M-11.07.01. WBICIE ŚCIANKI SZCZELNEJ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wbiciem ścianki szczelnej dla *Remontu mostu przez rz. Suchą w ciągu drogi powiatowej nr 4704W Miedniewice-Bolimów (km 0+178,50)*.

1.2. Zakres stosowania ST.

Specyfikacja Techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z : wbiciem i wyciągnięciem technologicznej ścianki szczelnej, zakresem swym obejmuje wymagania stawiane materiałom i wykonywanej robocie.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i ST D-M 00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonanie ścianki powinno być zgodne z projektem i Specyfikacją Techniczną.

2. MATERIAŁY

2.1. Rodzaje konstrukcji

Profile stalowych ścianek typu G-62 długości 10,0 m.

3. SPRZĘT

Sprzęt używany do wykonania ścianki szczelnej musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

4. TRANSPORT

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wbijanie ścianek G-62

Ścianki szczelne są ściankami technologicznymi i stanowią osłonę dla wykonania robót mostowych. Przewidziano po wykonaniu robót wyciągnięcie ścianek.

Brusy stalowej ścianki szczelnej wbija się zawsze parami, przy czym łączenie brusów na zamek (nanizowania) wykonuje się zawczasu na placu budowy zwykle w pewnej odległości od miejsca wbijania. Para złączonych brusów przywożona jest pod kafar i podnoszona jako całość. Kafar wbija brusy zawsze poprzez specjalny kołpak umieszczony na głowicach złączonych brusów

Do wbijania stalowych ścianek szczelnych używa się ciężkich kafarów z młotami szybkobijącymi lub wibromłotów. Podpłukiwanie strumieniem wody pod ciśnieniem może ułatwić i przyspieszyć wbijanie ścianki stalowej.

Przed wbiciem zamek, łączący dwa elementy, należy zacisnąć, aby uniemożliwić ich rozłączenie w czasie wbijania. Ścianką stalową można przebić się przez kłody drzewne w gruncie, przez żwir i pospółki, a nawet przez gruzowiska i słabe betony. Szczelność zamków można powiększyć przez zamulanie łąkami, popiołami itp.

Przy wbijaniu ścianek szczelnych stosuje się jako urządzenia pomocnicze drewniane podwójne kleszcze lub kleszcze z belek stalowych. Kleszcze takie ściąga się śrubami poprzez drewniane klocki regulujące odległość kleszczy.

Wbijanie ścianki rozpoczyna się od narożnika. Narożny brzus wbija się bardzo starannie na taką głębokość, aby był należycie umocowany w gruncie. Następnie tuż przy nim na ziemi układa się prowadnice drewniane długości 3-5 m o takim rozstawie, aby pomiędzy nimi można było wstawić brusy ścianki. Parę brusów nanizuje się na zamek brusa narożnikowego i wbija w grunt na głębokość 2-4 m. Kolejno wbija się następne pary na odcinku objętym prowadnicami. Bardzo wygodnie jest wbijać ściankę dwoma kafarami: pierwszy kafar ustawia brusy i wbija je na pierwsze 2-4 m, drugi w odstępie 3-5 m za nim wbija już na właściwą głębokość. Jeżeli brusy podczas wbijania wykazują nieregularne odchylenie od osi ścianki, wskazane jest założyć górne kleszcze, które będą się opuszczać razem z brusami.

Po wbiciu brusów na projektowaną głębokość wskazane jest zespawać zamki u góry na dostępnej, odsłoniętej długości, przynajmniej na odcinku 50-80 cm, w celu zapewnienia współpracy brusów przy zginaniu. Przez zespawanie unika się również możliwości wzajemnych przesunięć brusów w zamkach.

Ścianki szczelne stalowe przy napotkaniu podczas pograżania w grunt na przeszkody w formie dużych głazów mogą ulec uszkodzeniu. Uszkodzenia te mogą mieć różne formy, tj. może nastąpić:

- a) rozerwanie blachy ścianki między zamkami,
- b) zgniecenie dolnego końca ścianki

Uszkodzenia te dadzą się łatwo wyczuć podczas wbijania. Oznaką tego jest dalsze powolne zagłębienie się brusa oraz to, że przy uderzeniach młotem, młot odskakuje.

W ściankach szczelnych stalowych zamki tak mocno ściągają sąsiednie blachy, że nieraz wskutek tego powstają następujące osobliwe zjawiska:

- a) poszczególne blachy wykazują skłonność do zbytniego przywierania swą dolną częścią do poprzednio wbitych blach; wywołuje to odchylenie od pionu i konieczność wprowadzania klinowych profili w ilości 1%-2% ogólnej ilości blach, w celu wyrównania do pionu przedniej ścianki. Aby możliwie zmniejszyć to odchylenie, należy dołem zacinać blachy ukośnie, lecz z pochylem w odwrotnym kierunku niż w ściankach drewnianych;
- b) połączenie w zamkach wywołuje nieraz tak duże tarcie, że wraz z wbijanymi blachami wciągane są w głąb gruntu poprzednio wbite blachy; przeciwdziałać takim objawom można przez powleczenie powierzchni poślizgowej zamków asfaltem z dodaniem paku lub tłustą gliną.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu geodezyjnego wytyczenia i prawidłowego wbicia ścianki do projektowanej głębokości.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m² wbitej ścianki szczelnej. Do obmiaru nie wlicza się konstrukcji pomocniczych użytych do wbicia i ewentualnego rozparcia ścianki.

8. ODBIÓR ROBÓT

Na podstawie wyników wg p. 6 badań należy sporządzić protokoły odbioru robót ostatecznych.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami ST. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa obejmuje wykonanie projektu wbicia technologicznej ścianki szczelnej, wykonanie projektu organizacji robót na czas prowadzenia robot, wytyczenie ścianki szczelnej, tymczasowa organizacja ruchu na czas prowadzenia robót, dostarczenie potrzebnych materiałów, wbicie i wyciągnięcie ścianki. W cenę wliczono także dostarczenie niezbędnego sprzętu na miejsce robót. Cena obejmuje również montaż, demontaż i przemieszczanie w obrębie budowy kafara lub wibromłota i urządzeń towarzyszących oraz wykonanie i rozebranie niezbędnych pomostów wraz z zapewnieniem potrzebnych czynników produkcji. Cena obejmuje również ewentualne odwodnienie wykopów na czas wykonywania robót.

Wolna długość ścianki ponad poziom terenu zawiera się w cenie 1 m² ścianki i nie stanowi oddzielnej pozycji rozliczeniowej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

1. Norma PN-80/H-93433.01.

M-12.00.00.ZBROJENIE

M-12.01.00. STAL ZBROJENIOWA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem niesprężającego zbrojenia betonu konstrukcji mostowych stalowymi prętami wiotkimi dla *Remontu mostu przez rz. Suchą w ciągu drogi powiatowej nr 4704W Miedniewice-Bolimów (km 0+178,50)*

1.2. Zakres stosowania ST.

Specyfikacja Techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

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

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

1.4. Określenia podstawowe.

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

Zbrojenie niesprężające - zbrojenie konstrukcji betonowej nie wprowadzające do niej naprężeń w sposób czynny.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną, normami oraz zaleceniami Inspektora Nadzoru.

2. MATERIAŁY

2.1. Stal zbrojeniowa.

Pręty stalowe do zbrojenia betonu winny być zgodne z wymaganiami PN-82/H-93215.

Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę powinna mieć atest hutniczy.

2.1.1. Asortyment stali.

Do zbrojenia betonu prętami wiotkimi należy stosować następujące klasy i gatunki stali oraz średnice prętów:

BSt500S klasy A-IIIN, średnice od $\phi 12$ ÷ $\phi 20$ mm..

3. SPRZĘT

Sprzęt używany do wykonania i montażu zbrojenia musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

4. TRANSPORT

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. PRZYGOTOWANIE ZBROJENIA

5.1.1. Czyszczenie prętów

W przypadku skorodowania zbrojenia lub ich zanieczyszczenia w stopniu przekraczającym wymagania punktu 5.2.1 należy przeprowadzić ich czyszczenie. Rozumie się że zanieczyszczenia powstały w okresie od przyjęcia stali na budowie do jej wbudowania.

Pręty zatłuszczone lub zabrudzone farbami można opalać lampami benzynowymi lub czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcze.

Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć czystą wodą.

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 zabłoconą można zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody. Możliwe są również inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej akceptowane przez Inspektora Nadzoru.

5.1.2. Prostowanie prętów

Dopuszczalna wielkość miejscowego odchylenia od linii prostej wynosi 4 mm.

Dopuszcza się prostowanie prętów za pomocą kluczy, młotków, prostowarek i wciągarek.

5.1.3. Cięcie prętów zbrojeniowych

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiału. Wskazane jest sporządzenie w tym celu planu cięcia. Pręty ucina się z dokładnością do 1,0 cm. Cięcia przeprowadza się przy użyciu mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

5.1.4. Odgięcia prętów, haki

Minimalne średnice trzpieni używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia podaje tabela nr 1 (PN - 91/S - 10042)

Tabela 1 - Minimalne średnice trzpieni używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia

| Średnica pręta zginanego mm | stal gładka miękka Rak = 240 MPa | Stal żebrowana | | |
|--------------------------------|-------------------------------------|----------------|---------------------|---------------|
| | | Rak < 400 MPa | 400 < Rak < 500 MPa | Rak > 500 MPa |
| D < 10 | do = 3d | Do = 3d | Do = 4d | do = 4d |
| 10 < d < 20 | do = 4d | Do = 4d | Do = 5d | do = 5d |
| 20 < d < 28 | do = 5d | Do = 6d | Do = 7d | do = 8d |
| D > 28 | - | Do = 8d | - | - |

d - oznacza średnicę pręta

Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca gdzie można na nim położyć spoinę wynosi 10 d.

Na zimno, na budowie można wykonywać odgięcia prętów średnicy $d < 12$ mm. Pręty o średnicy $d > 12$ mm powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

Wewnętrzna średnica odgięcia prętów zbrojenia głównego, poza odgięciem w obrębie haka, powinna być nie mniejsza niż:

15d dla stali klasy A - III N

W miejscach zagięć i załamów elementów konstrukcji, w których zagięcia 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 uwagę przy odbiorze haków (odgięć) prętów na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

5.2. Montaż zbrojenia

5.2.1. Wymagania ogólne

Wymaga się następujących klas stali : A - 0 (dla elementów drugorzędnych, niekonstrukcyjnych), A - I, A - II, A - III, A - III N (PN-91/S - 10041, PN - 89/M - 84023/06), dla elementów nośnych.

Inne gatunki stali zbrojeniowej mogą być używane do budowy mostów betonowych pod warunkiem uzyskania Aprobaty lub dopuszczenia.

Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwiać jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton.

Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie.

Zbrojeniu prętami wiotkimi podlegają wszelkie konstrukcje mostowe wykonane z betonu. (Konstrukcje nie żelbetowe muszą posiadać zbrojenie zabezpieczające przed pojawieniem się rys (PN - 91/S - 10042).

W konstrukcję można wbudować stal pokrytą co najwyżej nalotem nie łuszczącej się rdzy. Nie można wbudowywać stali zatłuszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zabłoconej i oblodzonej, stali która była wystawiona na działanie słonej wody. Stan powierzchni wkładki zbrojeniowych ma być zadowalający bezpośrednio przed betonowaniem.

Możliwe jest wykonanie zbrojenia z prętów o innej średnicy niż przewidziane w projekcie oraz zastosowanie innego gatunku stali; zmiany te wymagają pisemnej zgody Inspektora Nadzoru.

W elementach żelbetowych maksymalny rozstaw zbrojenia nie może być większy niż 35 cm.

Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu żelbetowego powinna wynosić co najmniej:

- 0.07 m dla zbrojenia głównego fundamentów
- 0.05 m dla zbrojenia głównego podpór
- 0.04 m dla strzemion podpór
- 0.03 m dla zbrojenia głównego dźwigarów głównych
- 0.025 m dla zbrojenia głównego płyty (poprzecznego), zbrojenia barier żelbetowych (PN - 91/S - 10042).

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

Niedopuszczalne jest chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkielecie zbrojeniowym.

5.2.2. Montowanie zbrojenia

5.2.2.1. Łączenie prętów za pomocą spawania

W mostach drogowych dopuszcza się następujące rodzaje spawanych połączeń prętów:

- 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,
- czołowe wzmocnione dwustronną spoiną z płaskownikiem,
- zakładkowe wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem,
- czołowe wzmocnione dwustronną spoiną z mniejszym bokiem płaskownika.

5.2.2.2. Łączenie pojedynczych prętów na zakład bez spawania

Dopuszcza się łączenie na zakład bez spawania (wiązaną drutem) prętów prostych, prętów z hakami oraz zbrojenia wykonanego z drutów w postaci pętlic.

5.2.2.3. Skrzyżowania prętów

Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem wiązadelkowym, zgrzewać lub łączyć tzw. słupkami dystansowymi.

Drut wiązadelkowy, wyżarzony o średnicy 1 mm używa się do łączenia prętów o średnicy do 12 mm. Przy średnicach większych należy stosować drut o średnicy 1,5 mm.

W szkieletach zbrojenia belek i słupów należy łączyć wszystkie skrzyżowania prętów narożnych ze strzemionami.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia podaje tabela nr 2.

Niezależnie od tolerancji podanych w tabeli obowiązują następujące:

- dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%
- różnica w wymiarach oczek siatki nie powinna przekraczać + 3 mm
- dopuszczalna różnica w wykonaniu siatki na jej długości nie powinna przekraczać + 25 mm

- liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach nie powinna przekraczać 20 % w stosunku do wszystkich skrzyżowań w siatce. Liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym przęcie nie może przekraczać 25 % ogólnej ich liczby na tym przęcie,
- różnice w rozstawie między prętami głównymi nie powinny przekraczać + 0.5 cm
- różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać + 2 cm.

Tabela 2

| Parametr | Zakresy tolerancji | Dopuszczalna odchyłka |
|---|---|----------------------------------|
| Cięcia prętów (L – długość pręta wg projektu) | Dla L < 6,0 m Dla L > 6,0 m | 20 mm 30 mm |
| Odgięcia (odchylenia w stosunku do położenia określonego w projekcie) | Dla L < 0,5 m dla 0,5 m < L < 1,5 m dla L > 1,5 m | 10 mm 15 mm 20 mm |
| Usytuowanie prętów: | | < 5 mm |
| a) otulenie (zmniejszenie wymiaru w stosunku do wymagań projektu) | | |
| b) odchylenie plusowe (h - jest całkowitą grubością elementu) | Dla h < 0,5 m dla 0,5 m < h < 1,5 m dla h > 1,5 m | 10 mm 15 mm 20 mm |
| c) odstępy pomiędzy sąsiednimi równoległymi prętami (kablami) (a - jest odległością projektowaną pomiędzy powierzchniami przyległych prętów) | A < 0,05 m A < 0,20 m A < 0,40 m A > 0,40 m | 5 mm 10 mm 20 mm 30 mm |
| d) odchylenia w relacji do grubości lub szerokości w każdym punkcie zbrojenia lub otworu kablowego (b - oznacza całkowitą grubość lub szerokość elementu) | B < 0,25 m B < 0,50 m b < 1,5 m b > 1,5 m | 10 mm 15 mm 20 mm 30 mm |

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 kg wbudowanej stali zbrojeniowej. Do obmiaru nie wlicza się konstrukcji pomocniczych użytych do montażu stali zbrojeniowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

Badania wg punktu 6 należy przeprowadzać w czasie odbiorów robót.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa uwzględnia: zapewnienie niezbędnych czynników produkcji; prace pomiarowe; wykonanie niezbędnych rusztowań, pomostów i deskowań; zakup, dostarczenie i ułożenie stali zbrojeniowej; rozebranie wszystkich konstrukcji pomocniczych z usunięciem materiałów i odpadów poza plac budowy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- PN-89/H-84023/06. Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.
 PN-82/H-93215. Pręty stalowe walcowane na gorąco w podwyższonych temperaturach.
 PN-91.H-04310. Próba statyczna rozciągania metali.
 PN-90/H-04408. Technologiczna próba zginania.
 PN-91/S-10042. Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie. Wydawnictwa Normalizacyjne „ALFA”. Warszawa 1992.
 PN-91/S-10041. Konstrukcje mostowe z betonu sprężonego. Wymagania i Badania. Wyd. Norm. Warszawa 1992.

10.2. Inne dokumenty.

- [1] Świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie nr 83591. Stal zbrojeniowa żebrowana gatunku 10425.0/10425.9, importowana z CiSFR. IBDiM. Warszawa 1992.
 [2] Świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie nr 83891. Stal zbrojeniowa gatunku 18G2 i 34GS o użebrowaniu według normy DIN488. ITB. Warszawa 1992.
 [3] Aprobata Techniczna IBDiM AT/2001-04-1115 Pręty żebrowane do zbrojenia betonu RB 500W/BSt 500S-Q.T.B.

M-13.00.00. BETON.

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem mostowych konstrukcji betonowych dla *Remontu mostu przez rz. Suchą w ciągu drogi powiatowej nr 4704W Miedniewice-Bolimów (km 0+178,50)*.

1.2. Zakres stosowania ST.

Specyfikacja Techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Niniejsze Specyfikacje Techniczne dotyczące betonu, jego składników: cementu, kruszywa, wody oraz domieszek i dodatków są zgodne z normą PN-88/B-06250 i jej nie zastępują lecz jedynie uściślają jej postanowienia.

1.4. Wymagania

Przy wykonywaniu betonów należy przestrzegać "Wymagania i zalecenia dotyczące wykonania betonów do konstrukcji mostowych", GDDP nr 1/90 z dnia 03.01.1990 oraz „Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych i „Zalecenia dotyczące stosowania domieszek i dodatków do betonów i zapraw w budownictwie komunikacyjnym” wydane jako załącznik do Zarządzenia Nr 9 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 18 listopada 1998 roku.

2. MATERIAŁY

2.1. Cement

Cement jest najważniejszym składnikiem betonu i powinien posiadać następujące właściwości:

- wysoką wytrzymałość,
- mały skurcz, szczególnie w okresie początkowym,
- wydzielanie małej ilości ciepła przy wiązaniu.

Celem otrzymania betonu w dużym stopniu nieprzepuszczalnego i trwałego, a więc odpornego na działanie agresywnego środowiska, do konstrukcji mostowych należy stosować wyłącznie cement portlandzki (bez dodatków), o podwyższonej odporności na wpływy chemiczne.

Do betonu klasy B25 zaleca się cement marki 35, a dla betonu klasy B30 do B45 - cement marki 45. Wymaga się, aby cementy te charakteryzowały się następującym składem:

- zawartość krzemianu trójwapniowego (alitu) C3S 50-60 %,
- zawartość glinianu trójwapniowego C3A, możliwie niska, do 7 %,
- zawartość alkaliów do 0.6 %, a przy stosowaniu kruszywa nie reaktywnego do 0.9 %.

Ponadto wymaga się, aby zawartość $C4AF + 2 \cdot C3A < 20 \%$. Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w PN-B-19701:1997. Nie dopuszcza się występowania w

cemencie grudek nie dających się roznieść w palcach. Wykonawca powinien dokonywać kontroli cementu przed użyciem go do wykonania mieszanki betonowej, nawet bez oczekiwania na zlecenie Inspektora Nadzoru, w urzędowym laboratorium do badań materiałowych i przekazywać nadzorowi kopie wszystkich świadectw tych prób, dokonując jednocześnie odpowiednich zapisów w Dzienniku Budowy.

Obowiązkiem Inspektora Nadzoru jest żądanie powtórzenia badań tej samej partii cementu, jeśli istnieje podejrzenie obniżenia jakości cementu spowodowane jakąkolwiek przyczyną.

Kontrola cementu winna obejmować:

- oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3: 1996,
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3: 1996,
- sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń) cementu nie dających się roznieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie.

Cement należy przechowywać w sposób zgodny z postanowieniami normy BN-88/ 6731-08.

2.2. Kruszywo

Kruszywo powinno spełniać wszystkie wymagania normy PN-86/B-06712 (wymagania dla kruszyw do betonów klasy powyżej B25). Powinno składać się z elementów niewrażliwych na przemarzanie, nie zawierać składników łamliwych, pyłących czy o budowie warstwowej, gipsu ani rozpuszczalnych siarczanów, piritów, piritów gliniastych i składników organicznych. Wykonawca powinien dostarczyć pisemne stwierdzenie, w oparciu o wykonane badania mineralogiczne, o braku obecności form krzemionki (opal, chalcedon, trydymit,) i wapieni dolomitycznych reaktywnych w stosunku do alkaliów zawartych w cemencie, wykonując niezbędne badania laboratoryjne.

2.3. Kruszywo grube

Do betonów klas B30 i wyższych należy stosować wyłącznie grysy granitowe lub bazaltowe o maksymalnym wymiarze ziarna do 16 mm. Stosowanie grysów z innych skał dopuścić można pod warunkiem zbadania ich w placówce badawczej, i uzyskania wyników spełniających podane niżej wymagania. Do betonu klasy B25 można stosować żwir o maksymalnym wymiarze ziarna do 31,5 mm.

Grysy powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- zawartość pyłów mineralnych do 1%
- zawartość ziaren nieforemnych (wydłużonych i płaskich) do 20 %,
- wskaźnik rozkruszenia:
 - dla grysów granitowych do 16 %,
 - dla grysów bazaltowych i innych do 8 %,
- nasiąkliwość do 1.2 %
- mrozoodporność wg metody bezpośredniej do 2 %,
- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej (wg BN-84/6774-02) do 10 %,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-78/B-06714/34 nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1 %,
- zawartość związków siarki do 0,1 %,

- zawartość zanieczyszczeń obcych do 2,5 %,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej.

Żwir powinien spełniać wymagania PN-86/B-06712 "Kruszywa mineralne do betonu" dla marki 30 w zakresie cech fizycznych i chemicznych. Ponadto ogranicza się do 10 % mrozoodporność żwiru badaną zmodyfikowaną metodą bezpośrednią. W kruszywie grubym, tj. w grysach i żwirach nie dopuszcza się grudek gliny. Zaleca się, aby zawartość podziarna nie przekraczała 5 %, a nadziarna 10 %.

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

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

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

2.4. Kruszywo drobne

Kruszywem drobnym powinny być piaski o uziarnieniu do 2 mm pochodzenia rzeczno lub kompozycja piasku rzeczno i kopalnianego uszlachetnionego.

Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okruszowym piasku powinna wynosić:

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

Piasek powinien spełniać następujące wymagania:

- zawartość pyłów mineralnych do 1,5 %
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-78/B-06714/34 nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1 %,
- zawartość związków siarki do 0,2 %,
- zawartość zanieczyszczeń obcych do 0,25 %,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej.

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

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

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

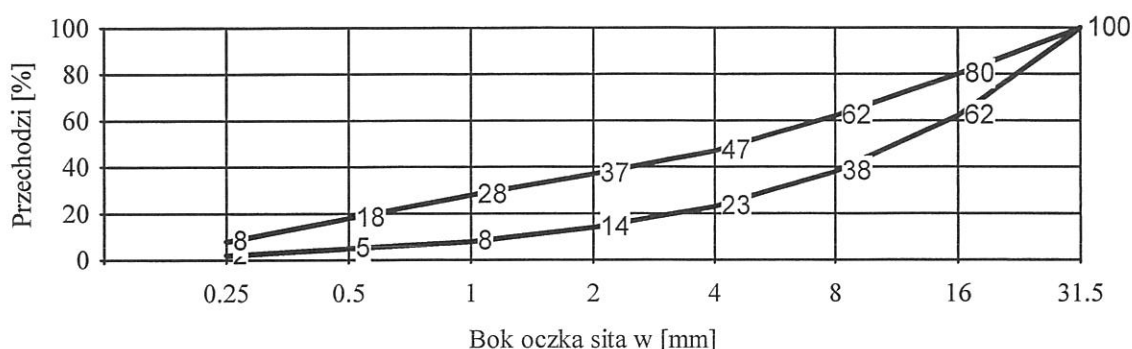
2.5. Uziarnienie kruszywa

Mieszanki kruszywa drobnego i grubego wymieszane w odpowiednich proporcjach powinny utworzyć stałą kompozycję granulometryczną, która pozwoli na uzyskanie wymaganych właściwości zarówno świeżego betonu (konsystencja, jednorodność, urabialność, zawartość powietrza) jak i stwardniałego (wytrzymałość, przepuszczalność, moduł sprężystości, skurcz). Krzywa granulometryczna powinna zapewnić uzyskanie maksymalnej szczelności betonu przy minimalnym zużyciu cementu i wody. Szczególną uwagę należy zwrócić na uziarnienie piasku w celu zredukowania do minimum wydzielania mleczka cementowego. Kruszywo powinno składać się z co najmniej 3 frakcji; dla frakcji najdrobniejszej pozostałość na sicie o boku oczka 4 mm nie może być większa niż 5 %. Poszczególne frakcje nie mogą zawierać uziarnienia przynależnego do frakcji niższej w ilości przewyższającej 15 % i uziarnienia przynależnego do frakcji wyższej w ilości przekraczającej 10 % całego składu frakcji. Zaleca się betony klasy B35 i wyżej wykonywać z kruszywem o uziarnieniu ustalonym doświadczalnie, podczas projektowania składu mieszanki betonowej. Do betonu klasy B25 i B30 należy stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu mieszczącym się w granicach podanych na wykresach i według tabeli podanych poniżej.

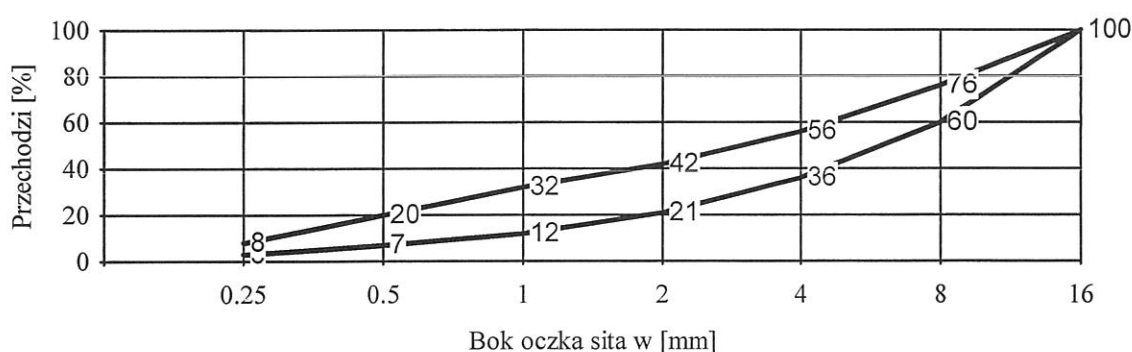
Zalecane graniczne uziarnienie kruszywa.

| Bok oczka sita : [mm] | Przechodzi przez sito [%] | |
|--------------------------|---------------------------|---------------------|
| | Kruszywo do 16 mm | Kruszywo do 31,5 mm |
| 0,25 | 3 do 8 | 2 do 8 |
| 0,50 | 7 do 20 | 5 do 18 |
| 1,0 | 12 do 32 | 8 do 28 |
| 2,0 | 21 do 42 | 14 do 37 |
| 4,0 | 36 do 56 | 23 do 47 |
| 8,0 | 60 do 76 | 38 do 62 |
| 16,0 | 100 | 62 do 80 |
| 31,5 | | 100 |

Krzywa uziarnienia kruszyw 0 - 31.5 mm



Krzywa uziarnienia kruszyw 0 - 16 mm



Maksymalny wymiar ziaren kruszywa powinien pozwalać na wypełnienie mieszanką każdej części konstrukcji przy uwzględnieniu urabialności mieszanki, ilości zbrojenia i grubości otuliny.

2.6. Woda

Woda zarobowa do betonu powinna spełniać wszystkie wymagania PN-88/B-32250 "Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw." Powinna pochodzić ze źródeł nie budzących żadnych wątpliwości, lub dobrze zbadanych. Stosowanie wody z wodociągu nie wymaga badań. Część wody zarobowej jest potrzebna do wiązania betonu, jest to woda aktywna, chemicznie związana w betonie. Ilość wody niezbędna do wiązania daje stosunek cementowo-wodny $w/c = 0.2$ do 0.25 .

Reszta wody służy do zwilżenia kruszywa i nadania mieszance betonowej odpowiedniej konsystencji - jest to woda bierna, która z biegiem czasu wyparuje z betonu pozostawiając mikro- i makropory obniżające wytrzymałość betonu. Woda powinna być dodawana w możliwie najmniejszych ilościach w stosunku do założonej wytrzymałości i stopnia urabialności mieszanki betonowej, biorąc pod uwagę również ilości wody zawarte w kruszywie, w sposób pozwalający na zachowanie możliwie małego stosunku w/c nie większego niż 0.50 .

2.7. Dodatki i domieszki do betonu.

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek lub dodatków chemicznych o działaniu zmieniającym właściwości świeżej mieszanki oraz betonu stwardniałego. Należy doświadczać sprawdzić skuteczności domieszek lub dodatków przy ustalaniu recepty mieszanki betonowej.

Każdy rodzaj dodatku lub domieszki zmienia kilka cech, z tym, że z reguły jedną z nich szczególnie. Domieszki należy stosować do mieszanek betonowych wykonywanych przy użyciu cementów portlandzkich marki 35 i wyższych.

2.7.1. Domieszki uplastyczniające – plastyfikatory.

Jako domieszki uplastyczniające należy stosować wyroby posiadające aktualną Aprobate Techniczną wydaną przez IBDiM.

Stosowane domieszki do betonu mostowego muszą spełniać wymagania podane w Tablicy 1 „Zaleceń dotyczących stosowania domieszek i dodatków ...”. Beton mostowy wykonywany z domieszkami musi spełniać wymagania podane w Tablicy 2 oraz wymagania dodatkowe wg punktu 4.2. Tablica 4 i 5.

2.7.2. Domieszki upłynniające – superplastyfikatory.

Jako domieszki upłynniające należy stosować wyroby posiadające aktualną Aprobate Techniczną wydaną przez IBDiM.

Stosowane domieszki do betonu mostowego muszą spełniać wymagania podane w Tablicy 1 „Zaleceń dotyczących stosowania domieszek i dodatków ...”. Beton mostowy wykonywany z domieszkami musi spełniać wymagania podane w Tablicy 2 oraz wymagania dodatkowe wg punktu 4.2. Tablica 6 i 7.

2.7.3. Domieszki zwiększające wiązliwość wody.

Jako domieszki zwiększające wiązliwość wody należy stosować wyroby posiadające aktualną Aprobate Techniczną wydaną przez IBDiM.

Stosowane domieszki do betonu mostowego muszą spełniać wymagania podane w Tablicy 1 „Zaleceń dotyczących stosowania domieszek i dodatków ...”. Beton mostowy wykonywany z domieszkami musi spełniać wymagania podane w Tablicy 2 oraz wymagania dodatkowe wg punktu 4.2. Tablica 8.

2.7.4. Domieszki napowietrzające

Jako domieszki napowietrzające należy stosować wyroby posiadające aktualną Aprobate Techniczną wydaną przez IBDiM.

Stosowane domieszki do betonu mostowego muszą spełniać wymagania podane w Tablicy 1 „Zaleceń dotyczących stosowania domieszek i dodatków ...”. Beton mostowy wykonywany z domieszkami musi spełniać wymagania podane w Tablicy 2 oraz wymagania dodatkowe wg punktu 4.2. Tablica 9.

2.7.5. Domieszki przyspieszające początek wiązania

Jako domieszki przyspieszające początek wiązania należy stosować wyroby posiadające aktualną Aprobate Techniczną wydaną przez IBDiM.

Stosowane domieszki do betonu mostowego muszą spełniać wymagania podane w Tablicy 1 „Zaleceń dotyczących stosowania domieszek i dodatków ...”. Beton mostowy wykonywany z domieszkami musi spełniać wymagania podane w Tablicy 2 oraz wymagania dodatkowe wg punktu 4.2. Tablica 10.

2.7.6. Domieszki przyspieszające początkowy przyrost wytrzymałości-twardnienia

Jako domieszki przyspieszające początkowy przyrost wytrzymałości-twardnienia należy stosować wyroby posiadające aktualną Aprobate Techniczną wydaną przez IBDiM.

Stosowane domieszki do betonu mostowego muszą spełniać wymagania podane w Tablicy 1 „Zaleceń dotyczących stosowania domieszek i dodatków ...”. Beton mostowy wykonywany z domieszkami musi spełniać wymagania podane w Tablicy 2 oraz wymagania dodatkowe wg punktu 4.2. Tablica 11.

2.7.7. Domieszki opóźniające wiązanie

Jako domieszki opóźniające wiązanie należy stosować wyroby posiadające aktualną Aprobate Techniczną wydaną przez IBDiM.

Stosowane domieszki do betonu mostowego muszą spełniać wymagania podane w Tablicy 1 „Zaleceń dotyczących stosowania domieszek i dodatków ...”. Beton mostowy wykonywany z domieszkami musi spełniać wymagania podane w Tablicy 2 oraz wymagania dodatkowe wg punktu 4.2. Tablica 12.

2.7.8. Domieszki lub dodatki uszczelniające

Jako domieszki lub dodatki uszczelniające należy stosować wyroby posiadające aktualną Aprobate Techniczną wydaną przez IBDiM.

Stosowane domieszki do betonu mostowego muszą spełniać wymagania podane w Tablicy 1 „Zaleceń dotyczących stosowania domieszek i dodatków ...”. Beton mostowy wykonywany z domieszkami musi spełniać wymagania podane w Tablicy 2 oraz wymagania dodatkowe wg punktu 4.2. Tablica 13.

2.7.9. Domieszki lub dodatki mineralne

Jako domieszki lub dodatki mineralne należy stosować wyroby posiadające aktualną Aprobate Techniczną wydaną przez IBDiM.

Stosowane domieszki lub dodatki do betonu mostowego muszą spełniać wymagania podane w Tablicy 1 „Zaleceń dotyczących stosowania domieszek i dodatków ...”. Beton mostowy wykonywany z domieszkami lub dodatkami musi spełniać wymagania podane w Tablicy 2 oraz wymagania dodatkowe wg punktu 4.2. Tablica 14.

3. SPRZĘT

Instalacje do wytwarzania betonu przed rozpoczęciem produkcji powinny być poddane oględzinom Inspektora Nadzoru. Instalacje te powinny być typu automatycznego lub półautomatycznego przy wagowym dozowaniu kruszywa, cementu, wody i dodatków. Silosy na cement muszą mieć zapewnioną doskonałą szczelność z uwagi na wilgoć atmosferyczną. Wagi do dozowania cementu powinny być kontrolowane co najmniej raz na dwa miesiące i rektyfikowane na rozpoczęcie produkcji a następnie przynajmniej raz na rok. Urządzenia dozujące wodę powinny być sprawdzane co najmniej raz na miesiąc.

Mieszanie składników powinno odbywać się wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych). Objętość mieszalników betoniarek musi zabezpieczać pomieszczenie wszystkich składników ważonych bez wyrzucania na zewnątrz.

4. TRANSPORT

Transport betonu z wytwórni do miejsca wbudowania powinien być wykonywany przy użyciu odpowiednich środków w celu uniknięcia segregacji pojedynczych składników i zniszczenia betonu.

Mieszanka powinna być transportowana mieszalnikami samochodowymi (tzw. gruzzkami), a czas transportu nie powinien być dłuższy niż:

- 90 min przy temperaturze otoczenia + 15st.C,
- 70 min przy temperaturze otoczenia + 20st.C,
- 30 min przy temperaturze otoczenia + 30st.C.

Nie są dozwolone samochody skrzyniowe ani wywrotki. Zaleca się podawanie betonu do miejsca wbudowania za pomocą specjalnych pojemników o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowanej do podawania mieszanek plastycznych. Użycie pomp jest dozwolone pod warunkiem, że przedsiębiorstwo zastosuje odpowiednie środki celem utrzymania ustalonego stosunku W/C w betonie przy wylocie. Dopuszcza się także przenośniki taśmowe, jednosekcyjne do podawania mieszanki na odległość nie większą od 10 m. Jeśli transport mieszanki

do pojemnika będzie wykonywany przy użyciu betoniarki samochodowej jej jednorodność powinna być kontrolowana w czasie rozładunku. Obowiązkiem Inspektora Nadzoru jest odrzucenie transportu betonu nie odpowiadającego opisanym wyżej wymaganiom.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wytwarzanie betonu.

Wytwarzanie betonu powinno odbywać się w wytwórni. Dozowanie kruszywa powinno być wykonywane z dokładnością 2 %. Dozowanie cementu powinno odbywać się na niezależnej wadze, o większej dokładności.

Dla wody i dodatków dozwolone jest również dozowanie objętościowe. Dozowanie wody winno być dokonywane z dokładnością 2 %.

Czas i prędkość mieszania powinny być tak dobrane, by produkować mieszankę odpowiadającą warunkom jednorodności, o których była mowa powyżej. Zarób powinien być jednorodny, posiadać jednolitą spójność, by w czasie transportu i innych operacji nie wystąpiło oddzielanie poszczególnych składników. Urabialność mieszanki powinna pozwolić na uzyskanie maksymalnej szczelności po zawibrowaniu bez wystąpienia pustek w masie betonu lub na powierzchni. Urabialność nie może być osiągana przy większym zużyciu wody niż przewidziano w recepturze mieszanki. Inspektora Nadzoru może zezwolić na stosowanie środków napowietrzających, plastifikatorów, upłynniaczy nawet, jeśli ich zastosowanie nie było przewidziane w projekcie. Produkcja betonu i betonowanie powinny zostać przerwane, gdy temperatura spadnie poniżej 0°C, za wyjątkiem sytuacji szczególnych, lecz wtedy Inspektora Nadzoru wyda każdorazowo dyspozycję na piśmie z podaniem warunków betonowania. Skład mieszanki betonowej powinien przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelność ułożenia mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (przy średniej temperaturze dobowej > 10 st.C), średnie wymagane wytrzymałości na ściskanie betonu poszczególnych klas przyjmuje się równe wartościom 1.3 R_b^G. W przypadku odmiennych warunków wykonania i dojrzewania betonu (np. prasowanie, odpowietrzanie, dojrzewanie w warunkach podwyższonej temperatury) należy uwzględniać wpływ tych czynników na wytrzymałość i inne cechy betonu. Wartość stosunku c/w nie może być mniejsza niż 2 (Wartość stosunku w/c nie większa niż 0.5). Konsystencja mieszanek nie rzadsza od plastycznej, sprawdzana aparatem Ve-Be. Dopuszcza się badanie konsystencji plastycznej stożkiem opadowym wyłącznie w warunkach budowy. Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalony doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości. Zawartość powietrza w mieszance betonowej nie powinien przekraczać wartości podanych w odpowiednim punkcie.

Przy doświadczalnym ustalaniu uziarnienia kruszywa należy przestrzegać następujących zasad:

- stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego, osobno dozowanych, powinien być taki jak w mieszance kruszywa o najmniejszej jamistości,
- zawartość piasku w stosie okruszowym powinien być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinien przekraczać 42 % przy kruszywie grubym do 16 mm i 37 % przy kruszywie grubym do 31.5 mm.

Wartość współczynnika A, stosowanego do wyznaczania wskaźnika C/W, charakteryzującego mieszankę betonową należy wyznaczać doświadczalnie. Współczynnik ten wyznacza się na podstawie uzyskanych wytrzymałości betonów z mieszanek o różnych wartościach wskaźnika C/W

- mniejszym i większym od wartości przewidywanej teoretycznie - wykonanych ze stosowanych materiałów. Dla zmniejszenia skurczu betonu należy dążyć do jak najmniejszej ilości cementu.

Dopuszcza się maksymalne ilości cementu, zależnie od klasy betonu:

- 400 kg/m³ dla B25 i B30,
- 450 kg/m³ dla B35 i wyżej.

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

5.2. Układanie mieszanki betonowej (betonowanie).

5.2.1. Zalecenia ogólne.

Betonowanie powinno być wykonywane ze szczególną starannością i zgodnie z zasadami sztuki budowlanej. Rozpoczęcie robót betoniarskich może nastąpić po opracowaniu przez wykonawcę i akceptacji przez Inspektora Nadzoru dokumentacji technologicznej, obejmującej także betonowanie. Betonowanie może zostać rozpoczęte po sprawdzeniu deskowań i zbrojenia przez Inspektora Nadzoru i po dokonaniu na ten temat wpisu do dziennika budowy.

Przy betonowaniu konstrukcji mostowych należy zachować następujące warunki:

- przed ułożeniem zbrojenia, deskowanie należy pokryć środkiem antyadhezyjnym dopuszczonym do stosowania w budownictwie,
- przed betonowaniem sprawdzić: położenie zbrojenia, zgodność rzędnych z projektem, czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych, zapewniających wymaganą grubość otuliny,
- betonowanie konstrukcji wykonywać wyłącznie w temperaturach $> + 5$ stC, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości > 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem. W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze t do -5 st.C, jednak wymaga to zgody Inspektora Nadzoru oraz zapewnienia mieszanki betonowej o temperaturze $+20$ st. C w chwili jej układania zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7dni; prace betoniarskie powinny być prowadzone wówczas pod bezpośrednim nadzorem Inspektora Nadzoru,
- mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości > 0.75 m od powierzchni, na którą spada; w przypadku, gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3m) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8m),
- wibratory wgłębne stosować o częstotliwości min. 6000 drgań/min z buławami o średnicy < 0.65 odległości między prętami zbrojenia, leżącymi w płaszczyźnie poziomej,
- podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora,
- podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi zagłębiać buławę na głębokość 5-8 cm w warstwę poprzednią i przetrzymywać buławę w jednym miejscu przez 20-30 sek., po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym,
- kolejne miejsca zagłębiania buławy powinny być od siebie oddalone o $1.4 R$ (R promień skutecznego działania wibratora), odległość ta zwykle wynosi 0.35-0.7 m,
- belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównywania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości,

- czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym lub belką wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 sek.,
- zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w kierunku głębokości i od 1.0 do 1.5 m w kierunku długości elementu; rozstaw wibratorów należy ustalać doświadczalnie, aby nie powstawały martwe pola, a mocowanie powinno być trwałe i sztywne.

Gdyby betonowanie było wykonywane w okresach obniżonych temperatur, Wykonawca zobowiązany jest codziennie rejestrować minimalne temperatury za pomocą sprawdzonego termometru umieszczonego przy betonowanym elemencie. Beton powinien być układany w deskowaniu w ten sposób, aby zewnętrzne powierzchnie miały wygląd gładki, zwarty, jednorodny bez żadnych plam i skaz. Ewentualne nierówności i kawerny powinny być usunięte, a miejsca przypadkowo uszkodzone powinny zostać dokładnie naprawione zaprawą cementową natychmiast po rozdeskowaniu, ale tylko w przypadku jeśli uszkodzenia te są w granicach, które Inspektora Nadzoru uzna za dopuszczalne. W przeciwnym przypadku element podlega rozbiórce i odtworzeniu. Wszystkie wymienione wyżej roboty poprawkowe są wykonywane na koszt wykonawcy. Ewentualne łączniki stalowe (druć, śruby, itp), które spełniały funkcję stężeń deskowań lub inną i wychodzą z betonu po rozdeskowaniu, powinny być obcięte przynajmniej 1.0 cm pod wykończoną powierzchnią betonu, a otwory powinny być wypełnione zaprawą cementową.

Tam gdzie tylko możliwe, elementy form deskowania powinny być zastabilizowane w dokładnej pozycji przy zastosowaniu prętów stalowych wewnątrz rurek z PCV lub podobnego materiału koloru szarego (rurki pozostają w betonie). Wyładunek mieszanki ze środka transportowego powinien następować z zachowaniem maksymalnej ostrożności celem uniknięcia rozsegregowania składników. Oprzyrządowanie, czasy i sposoby wibrowania powinny być uzgodnione i zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru. Zabrania się wyładunku mieszanki w jedną hałdę i rozproszanie jej przy pomocy wibratorów. Kolejne betonowania nie mogą tworzyć przerw, nieciągłości ani różnic wizualnych, a podjęcie betonowania może nastąpić tylko po oczyszczeniu, wyszczotkowaniu i zmyciu powierzchni betonu poprzedniego. Inspektora Nadzoru może, jeśli uzna to za celowe, zdecydować o konieczności betonowania ciągłego celem uniknięcia przerw. W tym przypadku praca winna być wykonywana na zmiany robocze i w dni świąteczne.

5.2.2. Zalecenia dotyczące betonowania elementów.

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

- w ścianach przyczółków z gęstym zbrojeniem i strzemionami przecinającymi ich przekrój poprzeczny, o najmniejszym wymiarze przekroju $< 40\text{cm}$, mieszankę betonową układać bez przerwy segmentami o wysokości do 2.0m , wprowadzając ją od góry lejem lub rurowciągiem pompy, lub z boku przez okienka za pośrednictwem rynienki lub rurowciągu, skierowanych do osi podłużnej ściany; mieszankę zagęszczać warstwami o grubości do 40cm przy użyciu wibratorów wglębnych wprowadzonych od góry wzdłuż osi podłużnej ściany,
- gdy wysokość ściany jest większa od jednego segmentu ($H > 2.0\text{m}$), wówczas betonowanie kolejnego segmentu można rozpocząć po upływie 1-2 godzin,
- przy wykonywaniu nadbudowy przyczółków (oczepów), mieszankę betonową układać warstwami o grubości do 40cm bezpośrednio z pojemnika lub rurowciągu pompy, lub za pośrednictwem rynny i zagęszczać wibratorami wglębnymi,
- w płytach, mieszankę betonową układać bezpośrednio z pojemnika lub rurowciągu pompy. W płytach o grubości $> 12\text{cm}$ zbrojonych górną i dolną należy stosować wibratory wglębne. Do wyrównywania powierzchni betonowej należy stosować belki (łaty wibracyjne). Przed betonowaniem należy osadzić i wyregulować wszystkie elementy kotwione w betonie.

5.3. Pielęgnacja i warunki rozformowywanie betonu dojrzewającego normalnie.

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi, zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i inną wodą. Przy temperaturze otoczenia > 5 st.C należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją przez co najmniej 7 dni (polewanie co najmniej 3 razy na dobę). Nanoszenie błon nieprzepuszczających wody jest dopuszczalne tylko wtedy, gdy beton nie będzie się łączył z następną warstwą konstrukcji monolitycznej, a także gdy nie są stawiane specjalne wymagania dla jakości pielęgnowanej powierzchni. Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania PN-88/B-32250. W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami.

Rozformowywanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości rozformowywania (konstrukcje monolityczne), zgodnie z PN-63/B-06251 lub wytrzymałości manipulacyjnej (prefabrykaty).

5.4. Wykonywanie otworów, nisz, zagłębień itp.

Wykonawca ma obowiązek ścisłego wykonywania konstrukcji zgodnie z dokumentacją techniczną, uwzględniając ewentualne korekty wprowadzane przez nadzór autorski lub Inspektora Nadzoru. Dotyczy to wykonania wszelkiego rodzaju otworów, nisz i zagłębień w konstrukcjach betonowych. Wszystkie konsekwencje wynikające z braku lub nieprawidłowości tych elementów obciążają całkowicie wykonawcę zarówno jeśli chodzi o rozkucia i naprawy, jak i ewentualne opóźnienia w wykonaniu prac własnych i towarzyszących (wykonywanych przez innych wykonawców).

5.5. Usterki wykonania.

Pęknięcia elementów konstrukcyjnych - niedopuszczalne.

Rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że pozostaje zachowane 1cm otulenia zbrojenia betonu a długości rys nie przekraczają:

- podwójnej szerokości belek lub 1.0 m dla rys podłużnych,
- połowy szerokości belki lub 1.0 m dla rys poprzecznych.

Pustki, raki i wykuszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulenie zbrojenia betonu jest nie mniejsze niż 1cm, a powierzchnia, na której występują jest nie większa niż 0.5% odpowiedniej powierzchni.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wymagane właściwości betonu.

6.1.1. Zalecenia do projektowania betonów wysokiej wytrzymałości.

Klasę betonu należy rozumieć jako wytrzymałość gwarantowaną wg PN-88/B-06250. Przy projektowaniu betonu należy opierać się na podstawowych wzorach wytrzymałości (wzór Bolomey'a), szczelności i wodozadržności cementu i kruszywa.

Składniki do betonów wysokiej wytrzymałości muszą być specjalnej jakości - wytrzymałość skały, z której pochodzi kruszywo powinna być co najmniej dwukrotnie wyższa od wytrzymałości betonu. Marka cementu powinna być przyjęta wg 13.00.00. pkt.2.1. Do betonu stosować płukane kruszywo łamane marki 30 i piasek gruboziarnisty możliwie bez frakcji 0 do 0,125 mm. Szczególnie korzystne są kruszywa o uziarnieniu nieciągłym. Ilość cementu na 1 m³ betonu nie powinna być większa niż 450 kg.

Ilość zaprawy w mieszankach betonowych nie może być większa niż 500 do 550 dm^3/m^3 betonu. Zawartość porów w świeżej mieszance wg 13.00.00. pkt. 6.2.3, nasiąkliwość betonu związanego max 4 %.

6.1.2. Jakość betonów.

Przed rozpoczęciem betonowania Wykonawca jest zobowiązany przedstawić do zatwierdzenia Inspektora Nadzoru recepturę na beton oraz określić jakość materiałów i mieszanek betonowych przedkładając do oceny Inspektora Nadzoru:

- a) próbki materiałów, które ma zamiar stosować wskazując ich pochodzenie, typ i jakość,
- b) propozycje odnośnie uziarnienia kruszywa,
- c) rodzaj i dozowanie cementu, stosunek wodno-cementowy, rodzaj i dozowanie dodatków i domieszek, które zamierza stosować, proponowany rodzaj konsystencji mieszanki betonowej i przewidywany wskaźnik konsystencji wg metody stożka opadowego [cm], lub metody Ve-Be [s],
- d) sposób wytwarzania betonu, transportu, betonowania, pielęgnacji betonu,
- e) wyniki próbnych badań wytrzymałości na ściskanie po 7 dniach wykonanych na próbkach w kształcie sześcianu o bokach 15 cm, zgodnie z pkt. 6.3. PN-88/B-06250,
- f) określenie trwałości betonu na podstawie prób opisanych w dalszej części,
- g) projekty ewentualnych konstrukcji pomocniczych.

Nadzór Inżynierski wyda pozwolenie na rozpoczęcie betonowania po sprawdzeniu i zatwierdzeniu dokumentów stwierdzających jakość materiałów i mieszanek betonowych i po wykonaniu niezależnie od przedsiębiorstwa betonowych mieszanek próbnych i ich zbadaniu. Wyżej wymienione badania winny być wykonane na próbkach przygotowanych zgodnie z propozycjami Wykonawcy zawartymi w punktach a, b, c, d.

Laboratorium badawcze, ilość próbek i sposób wykonania badań zostaną podane przez Inspektora Nadzoru, który wykonywać będzie okresowe badania w czasie realizacji, celem sprawdzenia zgodności właściwości materiałów i mieszanek betonowych zastosowanych z wcześniej przedłożonymi.

6.1.3. Wytrzymałość i trwałość betonów.

Celem określenia w trakcie wykonywania betonów ich wytrzymałości na ściskanie, powinny być pobrane 2 serie próbek w ilościach zgodnych z PN-66/B-06250 poz. 5.1. Probki powinny być pobrane oddzielnie dla każdego obiektu, dla każdej klasy betonu zaznaczonej na rysunkach projektu technicznego i dla każdego wykonywanego odrębnie fragmentu konstrukcji. Probki powinny być pobierane komisyjnie z udziałem przedstawiciela Inspektora Nadzoru ze spisaniem protokołu pobrania podpisanego przez obie strony. Probki oznakowane kolejnymi numerami zgodnie z protokołem pobrania winny być wyposażone w tabliczki z podpisami Inspektora Nadzoru i kierownika robót, gwarantującymi ich autentyczność. Probki powinny być przechowywane w pomieszczeniach wskazanych przez Inspektora Nadzoru przez jedną dobę w formach, a następnie po rozformowaniu zgodnie z PN-88/B-06250 poz.6.3.3. Pierwsza seria próbek zostanie zbadana w laboratorium wskazanym przez Inspektora Nadzoru w obecności przedstawiciela Wykonawcy - celem stwierdzenia wytrzymałości odpowiadającej różnym okresom twardnienia, według dyspozycji podanych przez Inspektora Nadzoru. Wyniki prób zgniatania pierwszej serii próbek mogą być przyjęte za podstawę rozliczania robót pod warunkiem, że wartość wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach dojrzewania dla każdego obiektu i rodzaju betonu wyliczona wg 6.2.4. będzie odpowiadała klasie betonu nie niższej niż wskazana w obliczeniach statycznych i na

rysunkach projektu. Jednakże celem potwierdzenia otrzymanych wyników powinny być poddane badaniom w Laboratorium Urzędowym próbki drugiej serii w ilościach wskazanych dla każdego z niżej wymienionych rodzajów betonu:

- betony nie zbrojone lub słabo zbrojone do wartości maks.30 kg stali/ m³ betonu- przynajmniej 10 % próbek,
- betony zwykle zbrojone lub sprężone - przynajmniej 20 % próbek.

W przypadku gdy wytrzymałość na ściskanie otrzymana dla każdego obiektu i rodzaju betonu w wyniku zgnieć pierwszej serii próbek była niższa od wytrzymałości odpowiadającej klasie betonu przyjętej w obliczeniach statycznych i podanej na rysunkach projektu, należy poddać badaniom w Laboratorium Urzędowym wszystkie próbki drugiej serii, niezależnie od tego do jakiej klasy zaliczony jest beton. W oczekiwaniu na oficjalne wyniki badań Inspektora Nadzoru może zgodnie ze swoimi uprawnieniami wstrzymać betonowanie, a Wykonawca nie może z tego tytułu rościć pretensji do jakichkolwiek odszkodowań. Jeżeli z badań drugiej serii wykonanych w Laboratorium Urzędowym otrzyma się wartość wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach dojrzewania odpowiadającą klasie betonu nie niższej niż wskazana w obliczeniach statycznych i na rysunkach, wynik taki zostanie przyjęty do rozliczenia robót. Jeśli jednak z tych badań otrzyma się wartość wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach dojrzewania niższą od wytrzymałości odpowiadającej klasie betonu wskazanej w obliczeniach statycznych i na rysunkach, Wykonawca będzie zobowiązany na swój koszt do wyburzenia i ponownego wykonania konstrukcji lub do wykonania innych zabiegów, które zaproponowane przez Wykonawcę muszą być przed wprowadzeniem formalnie zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru (w uzgodnieniu z nadzorem autorskim).

Wszystkie koszty badań laboratoryjnych obciążają Wykonawcę. Trwałość betonów określona jest stałością określonych właściwości w obecności czynników wywołujących degradację. Próba trwałości jest wykonywana przez poddanie próbek 150 cykli zamrażania i rozmrażania. Zmiany właściwości w wyniku tej próby powinny znaleźć się w podanych niżej granicach :

- zmniejszenie modułu sprężystości 20 %
- utrata masy 2 %
- rozszerzalność liniowa 2 %
- współczynnik przepuszczalności - do 9 przed cyklami zamrażania 10cm/ sek,
- współczynnik przepuszczalności - 8 po cyklach zamrażania 10 cm/sek.

Wykonanie próby trwałości wg wyżej opisanej metody jest bardzo kłopotliwe z uwagi na przewidzianą ilość cykli. W przypadku stałego uzyskiwania pozytywnych wyników tej próby i innych prób do uznania Inspektora Nadzoru pozostawia się jej wykonywanie i zakres tego wykonywania.

Zaleca się, po uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru, na zastąpienie lub uzupełnienie programu badań jakości betonu wbudowanego w konstrukcję badaniami nieniszczącymi metodami „in-situ” wg „Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych”.

Badania te obejmują:

- ocena stopnia dojrzałości betonu w konstrukcji (rozdział 2),
- ocena wytrzymałości betonu na ściskanie metodą „pull-out” (rozdział 3),
- ocena wytrzymałości betonu na rozciąganie metodą „pull-off” (rozdział 4),
- ocena wodoszczelności betonu „in-situ” (rozdział 5),

- ocena odporności betonu na penetrację chlorków (rozdział 6),
- kontrola grubości otuliny zbrojenia (rozdział 7),
- kontrola jakości wykonania betonowych konstrukcji mostowych za pomocą metody Impact-Echo (rozdział 8).

6.2. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu.

6.2.1. Zakres kontroli.

Zachowując w mocy wszystkie przepisy dotyczące wytrzymałości betonu, Inspektora Nadzoru ma prawo pobrania w każdym momencie, kiedy uzna to za stosowne, dalszych próbek materiałów lub betonów celem poddania badaniom bądź próbom laboratoryjnym.

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej i betonu, badane wg PN-88/B-06250

- konsystencja mieszanki betonowej,
- zawartość powietrza w mieszance betonowej,
- wytrzymałość betonu na ściskanie,
- nasiąkliwość betonu,
- odporność betonu na działanie mrozu,
- przepuszczalność wody przez beton.

Zwraca się uwagę na konieczność wykonania planu kontroli jakości betonu, zawierającego m.in. podział obiektu (konstrukcji) na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie liczebności i terminów pobierania próbek do kontroli mieszanki i betonu. Inspektora Nadzoru może zażądać wykonania badań i kontroli na betonie utwardzonym za pomocą metod nieniszczących, jako próba sklerometryczna, próba za pomocą ultradźwięków, pomiaru oporności itp.

6.2.2. Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej.

Sprawdzenie konsystencji przeprowadza się podczas projektowania składu mieszanki betonowej i następnie przy stanowisku betonowania, co najmniej 2 razy w czasie jednej zmiany roboczej. Różnice pomiędzy przyjętą a kontrolowaną konsystencją mieszanki nie powinny przekroczyć:

- + 20 % ustalonej wartości wskaźnika Ve-Be,
- + 1 cm - wg metody stożka opadowego, przy konsystencji plastycznej.

Dopuszcza się korygowanie konsystencji mieszanki betonowej wyłącznie przez zmianę zawartości zaczynu w mieszance, przy zachowaniu stałego stosunku cementowo-wodnego, ewentualnie przez zastosowanie domieszek chemicznych.

6.2.3. Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej.

Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej przeprowadza się metodą ciśnieniową podczas projektowania jej składu, a przy stosowaniu domieszek napowietrzających co najmniej raz w czasie zmiany roboczej podczas betonowania. Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg PN-88/B-06250 nie powinna przekraczać:

- 2 % w przypadku nie stosowania domieszek napowietrzających,

- przedziałów wartości podanych w tabeli niżej w przypadku stosowania domieszek napowietrzających,

| Uziarnienie kruszywa [mm] | | 0 ÷ 16 | 0 ÷ 31,5 |
|---------------------------|---|------------|----------|
| Zawartość powietrza [%] | beton narażony na czynniki atmosferyczne | 3,5 do 5,5 | 3 do 5 |
| | beton narażony na stały dostęp wody przed zamarzaniem | 3,5 do 6,5 | 4 do 6 |

6.2.4. Sprawdzenie wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu).

W celu sprawdzenia wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu) należy pobrać próbki o liczbie określonej w planie kontroli jakości, lecz nie mniej niż: 1 próbkę na 100 zarobów, 1 próbkę na 50 m³, 1 próbkę na zmianę roboczą oraz 3 próbki na partię betonu. Próbkę pobiera się przy stanowisku betonowania, losowo po jednej, równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje i bada zgodnie z PN-88/B-06250.

Ocenie podlegają wszystkie wyniki badania próbek pobranych z partii. Partia betonu może być zakwalifikowana do danej klasy, jeśli wytrzymałość określona na próbkach kontrolnych 150*150*150 mm spełnia następujące warunki:

1. Przy liczbie kontrolowanych próbek $n < 15$

$$R_{i\min} \geq a \cdot R_{bG} \quad (1)$$

gdzie: $R_{i\min}$ - najmniejsza wartość wytrzymałości w badanej serii złożonej z "n" próbek,

R_{bG} - wytrzymałość gwarantowana,

a - współczynnik zależny od liczby próbek wg tabeli:

| Liczba próbek - n | a |
|-------------------|------|
| od 3 do 4 | 1,15 |
| od 5 do 8 | 1,10 |
| od 9 do 14 | 1,05 |

W przypadku, gdy warunek (1) nie jest spełniony, beton może być uznany za odpowiadający danej klasie, jeśli spełnione są następujące warunki (2) i (3):

$$R_{i\min} > R_{bG} \quad (2)$$

oraz

$$\bar{R} > 1,2 \cdot R_{bG} \quad (3)$$

gdzie \bar{R} - średnia wartość wytrzymałości badanej serii próbek, obliczona wg wzoru (4):

$$\bar{R} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n R_i \quad (4)$$

w którym R_i - wytrzymałość poszczególnych próbek.

2. Przy liczbie kontrolowanych próbek $n > 15$ zamiast warunku (1) lub połączonych warunków (2) i (3) obowiązuje warunek (5)

$$\bar{R}_i - 1.64 \cdot s > R_{bG} \quad (5)$$

w którym :

\bar{R}_i - średnia wartość wg wzoru (4),

s - odchylenie standardowe wytrzymałości dla serii n próbek obliczone wg wzoru:

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum (R_i - \bar{R})^2} \quad (6)$$

W przypadku, gdy odchylenie standardowe wytrzymałości s, według wzoru (6) jest większe od 0,2 R wg wzoru (4), zaleca się ustalenie i usunięcie przyczyn powodujących zbyt duży rozrzut wytrzymałości. W przypadku gdy warunki (1) lub (2) nie są spełnione, kontrolowaną partię betonu należy zakwalifikować do odpowiednio niższej klasy. W uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inspektora Nadzoru, przeprowadzić można dodatkowe badania wytrzymałości betonu na próbkach wyciętych z konstrukcji lub elementu, albo badania nieniszczące wytrzymałości betonu wg PN-74/B-06261 lub wg PN-74/B-06262. Jeżeli wyniki tych badań dodatkowych będą pozytywne, to nadzór może uznać beton za odpowiadający wymaganej klasie.

6.2.5. Sprawdzenie nasiąkliwości betonu.

Sprawdzenie nasiąkliwości betonu przeprowadza się przy ustalaniu składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 3 razy w okresie wykonywania obiektu i nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m³ betonu. Zaleca się badanie nasiąkliwości na próbkach wyciętych z konstrukcji. Oznaczanie to przeprowadza się co najmniej na 5 próbkach pobranych z wybranych losowo różnych miejsc.

6.2.6. Sprawdzanie odporności betonu na działanie mrozu.

Metodą podstawową sprawdzania odporności betonu na działanie mrozu jest metoda zwykła wg. PN-88/B-06250. Sprawdzanie odporności betonu na działanie mrozu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas ustalania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu, i nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m³ betonu. Zaleca się badanie na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Do sprawdzenia stopnia mrozoodporności betonu w elementach jezdni i innych konstrukcjach szczególnie narażonych na styczność ze środkami odmrażającymi, zaleca się stosowanie metody przyspieszonej wg PN-88/B-06250. Wymagany stopień mrozoodporności betonu F 150 jest osiągnięty jeśli po wymaganej (150) liczbie cykli zamrażania-odmrażania próbek spełnione są poniższe warunki:

1. Po badaniu metodą zwykłą, wg PN-88/B-06250, -
 - próbka nie wykazuje pęknięć,
 - łączna masa ubytków betonu w postaci zniszczonych narożników i krawędzi, odprysków kruszywa itp nie przekracza 5 % masy próbek nie zamrażanych,
 - obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20%.
2. Po badaniu metodą przyspieszoną, wg PN-88/B-06250,

- próbka nie wykazuje pęknięć,
- ubytek objętości betonu w postaci złuszczeń, odłamków i odprysków, nie przekracza w żadnej próbce wartości $0,05 \text{ cm}^3/\text{cm}^2$ powierzchni zanurzonej w wodzie.

W przypadku zastosowania dodatków i domieszek badanie odporności betonu na działanie mrozu powinno być wykonane wg Polskiej Normy, z zastosowaniem wody oraz 2% roztworu solnego (NaCl), na oddzielnych próbkach.

6.2.7. Sprawdzenie przepuszczalności wody przez beton.

Sprawdzenie stopnia wodoszczelności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas projektowania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, nie rzadziej jednak niż 1 raz na 5000 m³ betonu. Wymagany stopień wodoszczelności betonu W 8 jest osiągnięty, jeśli pod ciśnieniem wody 0,8 MPa w czterech na sześć próbek badanych zgodnie z PN-88/B-06250 nie stwierdza się oznak przesiąkania wody.

6.2.8. Dokumentacja badań.

Na Wykonawcy robót spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne laboratoria lub na zlecenie), przewidzianych niniejszymi "Specyfikacjami..." oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inspektora Nadzoru wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

6.3. Badania i odbiory konstrukcji betonowych.

6.3.1. Badania w czasie budowy.

Badania konstrukcji betonowych i żelbetowych w czasie wykonywania robót polegają na sprawdzeniu na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych materiałów i zgodności wykonywanych robót z projektem i obowiązującymi normami. Badania powinny objąć wszystkie etapy produkcji, a przede wszystkim takie roboty, które przy ostatecznym odbiorze nie będą widoczne, a jakość ich wykonania nie będzie mogła być sprawdzona. Wyniki badań oraz wnioski i zalecenia powinny być wpisane do dziennika budowy.

Sprawdzenie materiałów polega na stwierdzeniu, czy gatunki ich odpowiadają przewidzianym w dokumentacji technicznej i czy są zgodne ze świadectwami jakości i protokołami odbiorczymi.

Sprawdzenie rusztowań wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, pionem, niwelatorem i porównanie z projektem.

Badania polegają na stwierdzeniu:

- zgodności podstawowych wymiarów z projektem,
- zachowaniu rzędnych oraz odchylenia od położenia poziomego i pionowego,
- zgodności przekrojów poprzecznych elementów nośnych,
- wielkości podniesienia wykonawczego,
- prawidłowości i dokładności połączeń między elementami.

Sprawdzenie należy wykonać przez oględziny zewnętrzne połączeń i przez kontrolę dociągnięcia wszystkich śrub w konstrukcji.

Sprawdzenie deskowań wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomica, łątą i porównanie z projektem oraz PN-63/B-06251.

Sprawdzenie zbrojenia wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomica, suwmiarką i porównanie z projektem oraz PN-63/B-06251.

Sprawdzenie robót betonowych wykonuje się wg PN-88/B-06250 i PN-63/B-06251.

Sprawdzenie podpór jako całości należy wykonać przez:

- porównanie przekrojów poprzecznych z projektem,
- ustalenie, czy wychylenie z pionu mieści się w granicach dopuszczalnych.
- sprawdzenie rys, pęknięć i raków.

7. Sprawdzenie korpusów budowli oporowych należy wykonać przez:

- porównanie z projektem usytuowania budowli względem osi korpusu drogowego,
- porównanie rzędnych z projektem,
- porównanie przekrojów poprzecznych budowli z projektem,
- ustalenie, czy nachylenie ścian pionowych jest w granicach dopuszczalnych,
- badania powierzchni betonu pod kątem rys, pęknięć i raków.

6.3.2. Badania po zakończeniu budowy.

Badania po zakończeniu budowy obejmują:

Sprawdzenie podstawowych wymiarów obiektu należy przeprowadzać przez wykonanie pomiarów na zgodność z dokumentacją techniczną w zakresie:

- podstawowych rzędnych nawierzchni oraz położenia osi obiektu w stosunku do dojazdów,
- rozpiętości poszczególnych przęseł i długości całego obiektu.

Sprawdzenie konstrukcji należy wykonać przez oględziny oraz kontrolę formalną dokumentów z badań prowadzonych w czasie budowy.

6.3.3. Badania dodatkowe.

Badania dodatkowe wykonuje się gdy co najmniej jedno badanie wykonywane w czasie budowy lub po jej zakończeniu dało wynik niezadowalający lub wątpliwy.

7. ODBIÓR ROBÓT

Nie dotyczy.

8. PRZEPISY ZWIĄZANE

8.1. Normy dotyczące betonu.

| | |
|------------------|--|
| PN-EN 196-1:1996 | Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości. |
| PN-EN 196-3:1996 | Metody badania cementu. Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości. |
| PN-EN 196-6:1996 | Metody badania cementu. Oznaczenie stopnia zmielenia. |
| PN-EN 196-7:1997 | Metody badania cementu. Sposoby pobierania i przygotowania próbek cementu. |
| PN-B-19701:1997 | Cement. Cementy powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności. |

| | |
|------------------|---|
| BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie. |
| PN-86/B-06712 | Kruszywa mineralne do betonu. |
| PN-89/B-06714/01 | Kruszywa mineralne. Badania. Podział, nazwy i określenie badań. |
| PN-76/B-06714/12 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych. |
| PN-78/B-06714/13 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych. |
| PN-91/B-06714/15 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego. |
| PN-78/B-06714/16 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziaren. |
| PN-77/B-06714/17 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności. |
| PN-77/B-06714/18 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości. |
| PN-78/B-06714/19 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią. |
| PN-78/B-06714/26 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych. |
| PN-78/B-06714/28 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową. |
| PN-78/B-06714/34 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej. |
| PN-78/B-06714/40 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wytrzymałości na miazdzenie. |
| PN-87/B-06714/43 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości ziarn słabych. |
| PN-B-11112:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych. |
| PN-EN 932-1:1999 | Badanie podstawowych właściwości kruszyw. Metoda pobierania próbek. |
| PN-88/B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw. |
| PN-88/B-06250 | Beton zwykły. |
| BN-73/6736-01 | Beton zwykły. Metody badań. Szybka ocena wytrzymałości na ściskanie. |
| BN-78/6736-02 | Beton zwykły. Beton towarowy. |
| BN-62/6738-05 | Beton hydrotechniczny. Badania betonu. |
| BN-62/6738-06 | Beton hydrotechniczny Badania składników betonu. |

8.2. Normy dotyczące konstrukcji betonowych.

| | |
|-----------------|---|
| PN-91/S-10042 | Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie. |
| PN-S-10040:1999 | Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania. |
| PN-63/B-06251 | Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne. |
| PN-74/B-06261 | Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie. |
| PN-74/B-06262 | Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N. |
| PN-91/S-10042 | Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie. |

8.3. Inne dokumenty

- [1] Wymagania i zalecenia dotyczące wykonania betonów do konstrukcji mostowych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych Ministerstwo Transportu i Gospodarki Morskiej. Warszawa 1987.
- [2] Wytyczne wykonania pielęgnacji świeżego betonu preparatem powłokowym "Betonal". IBDiM. Warszawa 1984.
- [3] Standardowa metodyka badań i techniczno-ekonomiczne kryteria oceny efektywności stosowania domieszek chemicznych do betonu (wytyczne). CEBET. Warszawa 1986.
- [4] Świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym nr 102/86. Cement drogowy 45. IBDiM. Warszawa 1986.
- [5] Świadectwo do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym nr 101/85. Roksol B-3A - domieszka napowietrzająca do betonów cementowych. IBDiM. Warszawa 1985.
- [6] Świadectwo dopuszczenia nr 323/84. Plastyfikator SK-1 ITB. ITB. Warszawa 1984.
- [7] Instrukcja nr 237 stosowania do betonu środka uplastyczniającego "Klutan". ITB. Warszawa 1982.
- [8] Świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie nr 563/85. Akcelbet 85. Akcelbett 85-6. Bezchlorkowe dodatki przyspieszające twardnienie betonu. ITB. Warszawa 1986.
- [9] Instytut Badawczy Dróg i Mostów. Mgr inż. Bolesław Kłosiński. Wytyczne techniczne projektowania pali wielkośrednicowych w obiektach mostowych (nowelizacja). Warszawa, grudzień 1991.
- [10] Międzynarodowe zalecenia obliczania i wykonywania konstrukcji z betonu. Europejski Komitet Betonu. Arkady. Warszawa 1973.
- [11] PRN,MiJ. Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1. Reguły ogólne i reguły dla budynków. Tom I. Wersja Polska ENV 1992-1-1: 1991 (Tekst do pierwszej ankiety normalizacyjnej). ITB. Warszawa 1992.
- [12] Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych. Wrocław 1998.
- [13] Zalecenia dotyczące stosowania domieszek i dodatków do betonów i zapraw w budownictwie komunikacyjnym. Wrocław 1998.
- [14] Dziennik Ustaw Nr 63 – Rozporządzenie 735 Ministra Transportu i Gospodarki morskiej z dnia 30 maja 2000r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie; Rozdział 3 pkt.2

M-13.01.00. BETON KONSTRUKCYJNY

M-13.01.05. BETON USTROJU NIOSĄCEGO KLASY B30

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem mostowych konstrukcji betonowych dla *Remontu mostu przez rz. Suchą w ciągu drogi powiatowej nr 4704W Miedniewice-Bolimów (km 0+178,50)*

1.2. Zakres stosowania ST.

Specyfikacja Techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem ustroju nośnego z betonu klasy B30 (układu ramowego).
Pozostałe uwagi jak w ST 13.00.00.

2. MATERIAŁY

Wg ST.13.00.00.

3. SPRZĘT

Wg ST.13.00.00.

4. TRANSPORT

Wg ST.13.00.00.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wg ST.13.00.00.oraz poniższych wymagań.

5.1. Tolerancje wykonania.

- długość przęsła ± 2 cm,
- rozpiętość w osi podparcia ± 1 cm,
- oś podłużna w planie ± 1 cm,
- wymiary płyty w planie ± 1 cm,
- grubość przęsła ± 0.5 cm,
- rzędne ± 1 cm.

5.2. Otulenie zbrojenia.

Otulenie zbrojenia, licząc od powierzchni pręta zbrojeniowego do powierzchni eksponowanej betonu powinna wynosić:

- 2.5 cm.

5.3. Betonowanie płyty.

Bezpośrednio przed betonowaniem deskowanie należy starannie oczyścić przez przedmuchanie sprężonym powietrzem, a górne powierzchnie belek prefabrykowanych intensywnie zwilżyć. Zbrojenie powinno być odebrane przez Inspektora Nadzoru, a zezwolenie na betonowanie wpisane do dziennika budowy. Przy odbiorze należy zwrócić szczególną uwagę na stabilność i odpowiednią wytrzymałość deskowania gzymsów, właściwe ułożenie i powiązanie zbrojenia, zgodne z projektem otulenia prętów. Końcówki drutów wiązałkowych muszą być odgięte do środka płyty. Pręty zbrojeniowe powinny być łączone zgodnie z normą z zachowaniem odpowiedniej długości zakładów i przestrzegania zasady nie łączenia prętów w jednym przekroju..

Ponadto w czasie betonowania należy uwzględnić poniższe wskazówki:

- układany beton należy zawibrować wibratorami wglębnymi oraz zawibrować powierzchniowo listwami wibracyjnymi.
- nie wolno używać listew wibracyjnych z włączoną wibracją do ściągania nadmiaru betonu, operację tę należy wykonywać zwykłą łatą drewnianą i dopiero w następnej kolejności beton zagęścić listwą wibracyjną.

Zwraca się uwagę na konieczność dokładnego wygładzenia górnej powierzchni betonu płyty. Powierzchnię świeżego betonu należy wygładzić przez zacieranie. Nie wolno ściągać nadmiaru betonu łatą wibracyjną oraz wielokrotnie zacierać w tym samym miejscu. Późniejsze wygładzanie płyty jest bardzo pracochłonne i kosztowne. Górna powierzchnia płyty powinna być tak przygotowana aby szczelina pomiędzy 4-metrową łatą i powierzchnią betonu nie była większa niż 10 mm. Powierzchnia betonu nie może mieć lokalnych nierówności przekraczających 2 mm wysokości i 5 mm zagłębień, pod warunkiem, że nierówności te nie mają ostrych krawędzi.

Warunki dotyczące składników mieszanki betonowej, jej wytwarzania, betonowania oraz badań podane są w części dotyczącej wykonywania mieszanek betonowych i konstrukcji żelbetowych niniejszych specyfikacji.

5.4. Zabezpieczenia antykorozyjne.

Warunki wykonania i odbioru powyższych operacji opisano w ST.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wg ST 13.00.00.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m³ wbudowanego betonu.

8. ODBIÓR ROBÓT

Badania wg punktu 6 należy przeprowadzać w czasie odbiorów robót.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa uwzględnia: zapewnienie niezbędnych czynników produkcji; prace pomiarowe; wykonanie niezbędnych rusztowań, pomostów i deskowań; zakup, dostarczenie i wbudowanie i zagęszczenie mieszanki betonowej oraz jej pielęgnacja; rozebranie wszystkich konstrukcji pomocniczych z usunięciem materiałów i odpadów poza plac budowy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Wg ST 13.00.00

M-15.00.00.IZOLACJA

M-15.01.02. POWŁOKA OCHRONNA ZASYPYWANYCH ELEMENTÓW BETONOWYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem izolacji części konstrukcji stykających się z gruntem dla *Remontu mostu przez rz. Suchą w ciągu drogi powiatowej nr 4704W Miedniewice-Bolimów (km 0+178,50)*

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem trzywarstwowej (gruntowanie + 2 warstwy izolacji) izolacji bitumicznej, na elementach konstrukcji stykających się z gruntem zasypowym i na których nie będzie wykonywana izolacja papowa.

Zewnętrzne powierzchnie korpusów i skrzydeł przyczółkowych pokryć izolacją 15 cm powyżej linii skarpy.

1.4. Określenia podstawowe

| | |
|-------------------------|---|
| m ² izolacji | - m ² zabezpieczonej powierzchni betonu |
| grunt | - rzadka masa do gruntowania podłoża pod właściwą izolację. |
| izolacja właściwa | - wysokoplastyczna, dwuskładnikowa masa uszczelniająca na bazie tworzyw sztucznych i mas bitumicznych |

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Rysunkami, Specyfikacją oraz zaleceniami Inspektora Nadzoru.

Izolacja powinna: wykazywać przyczepność do podłoża

2. MATERIAŁY

System izolacji bitumicznej do stosowania na wilgotne podłoże:

- rzadka masa do gruntowania
- wysokoplastyczna, dwuskładnikowa masa uszczelniająca na bazie tworzyw sztucznych i mas bitumicznych, niezawierająca rozpuszczalników, przenosząca rysy, odporna na starzenie się, wodę i wszystkie normalnie występujące w gruncie substancje agresywne.

3. SPRZĘT

Sprzęt używany do układania izolacji musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

4. TRANSPORT

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

Materiał należy przechowywać w suchym pomieszczeniu, w temperaturze dodatniej.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Przygotowanie powierzchni betonowej pod izolację

Podłoże musi być niezmrożone, nośne, równe i wolne od smoły, raków i rozwartych rys, zadziurów oraz szkodliwych zanieczyszczeń. Krawędzie należy sfazować (zukosować) zaś wyoblenia odpowiednio zaokrąglić.

Należy zbierać wystające resztki zaprawy, krawędzie odsadzki fundamentowej należy oczyścić z gruzu i ziemi. Wystające części fundamentów należy potraktować ze szczególną pieczołowitością. Mleczko cementowe, resztki zaprawy i inne obniżające przyczepność części należy usunąć z całej powierzchni przez piaskowanie, szlifowanie lub hydromonitoring.

5.2. Sposób wykonania izolacji

5.2.1. Gruntowanie

Powłokę gruntującą rozprowadzać na powierzchni wyłącznie przy pomocy szczotek lub szerokich pędzli. Aparaty natryskowe do gruntowania nie mogą być stosowane.

Gruntowanie należy przeprowadzać w temperaturze powyżej 5°C i poniżej 35°C.

5.2.2. Właściwa izolacja

Do wykonywania właściwej izolacji można przystąpić dopiero po całkowitym wyschnięciu warstwy gruntującej.

Uszczelnienie z masy bitumicznej należy nanosić w co najmniej 2 procesach roboczych. Minimalna grubość przeschniętej warstwy powinna wynosić co najmniej 3 mm. Na krawędziach i wyobleniach należy przed ostatnim procesem roboczym zatopić wkładkę wzmacniającą z siatki z polipropylenu. Drugi proces roboczy powinien być przeprowadzony najszybciej jak to jest możliwe, tak by nie uszkodzić warstwy położonej w pierwszym procesie roboczym.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robot podano w Specyfikacji D-M-00.00.00 reszta jak poniżej.

6.1. Zasady kontroli jakości robót

Należy sprawdzić zgodność rzeczywistych warunków wykonania robót hydroizolacyjnych z warunkami określonymi w Specyfikacji z potwierdzeniem ich w formie wpisu do dziennika budowy. Przy każdym odbiorze robót zanikających należy stwierdzić ich jakość w formie protokołów odbioru robót lub wpisów do dziennika budowy.

6.2. Odbiory międzyoperacyjne

Odbiorom międzyoperacyjnym podlegają następujące prace:

- przygotowanie powierzchni do gruntowania
- zagruntowanie powierzchni
- położenie 1-ej i 2-giej warstwy
- pomiar grubości wilgotnej jeszcze warstwy uszczelniającej
- kontrola stopnia wyschnięcia uszczelnienia

Odbiór każdego etapu powinien być potwierdzony wpisem do dziennika budowy. Odbioru dokonuje Inspektora Nadzoru na podstawie zgłoszenia Wykonawcy.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m² izolacji o określonych parametrach.

8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, jeżeli wszystkie wyniki badań przeprowadzonych przy odbiorach okazały się zgodne z wymaganiami.

W przypadku gdyby wykonanie choć jednego elementu robót ziemnych okazało się niezgodne z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową. W tym przypadku Wykonawca robót zobowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z wymaganiami i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa uwzględnia: zapewnienie niezbędnych czynników produkcji; wykonanie rusztowań, pomostów roboczych oraz zadaszeń; przygotowanie powierzchni pod izolację; zagruntowanie oraz pomalowanie materiałem izolacyjnym zabezpieczanej powierzchni; rozebranie rusztowań i pomostów roboczych; oczyszczenie terenu robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Instrukcja producenta

M-15.02.01.PAPY ASFALTOWE NA FOLIACH O GRUBOŚCI > 0,5 CM MODYFIKOWANE POLIMERAMI

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem izolacji termozgrzewalnych, modyfikowanych SBS dla *Remontu mostu przez rz. Suchą w ciągu drogi powiatowej nr 4704W Miedniewice-Bolimów (km 0+178,50)*

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem izolacji pomostu, a zakresem swym obejmuje wymagania stawiane materiałom i wykonywanej izolacji.

1.4. Określenia podstawowe

Izolacja pozioma – warstwa wykonana pomiędzy konstrukcją obiektu, a nawierzchnią dla niedopuszczenia wody do konstrukcji.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną oraz zaleceniami Inspektora Nadzoru.

Izolacja pozioma wykonywana pomiędzy warstwą ochronną z betonu asfaltowego, a konstrukcją płyty pomostu powinna:

- zapobiegać przedostawaniu się wody opadowej do konstrukcji,
- wykazywać przyczepność do podłoża i warstw nawierzchni.

2. MATERIAŁY

2.1. Środek gruntujący.

Żywica gruntująca w technologii izolacji mostowych – uniwersalna, szybkowiążąca, dwukomponentowa żywica epoksydowa, nie zawierająca rozpuszczalnika ani wypełniacza mineralnego. Żywica powinna być przystosowana do stosowania już na 7-dniowym betonie, oraz posiadać niską lepkość i dobre własności penetrujące, oraz być odporną na działanie temperatury otwartego płomienia.

Materiał musi posiadać Aprobatę Techniczną IBDiM oraz być zatwierdzona przez Inspektora Nadzoru.

2.2. Papa zgrzewalna.

Papa zgrzewalna o min. grubości min. 5 mm z zatopioną przy jednej z powierzchni siatką z tworzywa sztucznego. Papa produkowana musi być na bazie kompozycji bitumów modyfikowanych polimerem SBS (styrol-butadien-styrol). Dzięki domieszce SBS papa wykazuje wysoki punkt mięknięcia (około 147°C). Powinna posiadać wkładkę siatki z tworzywa sztucznego zapobiegając wtapianiu papy w warstwę gorącego asfaltu. Papa ma wykazywać się dobrą

przyczepnością do podłoża, szczelnością i dobrą wytrzymałością na rozrywanie przy grubości 5 mm oraz być odporna na działanie licznych rozcieńczonych kwasów i zasad oraz roztworów soli.

Warunki jakim powinna odpowiadać hydroizolacja:

| | |
|---|---------|
| grubość łącznie z posypką: | ≥ 5mm |
| grubość warstwy izolacyjnej pod podsypką: | ≥ 3mm |
| siła zrywająca przy rozciąganiu (wg PN-90/B-04615): | |
| wzdłuż: | ≥ 500 N |
| w poprzek: | ≥ 500 N |
| siła zrywająca przy zerwaniu (wg PN-90/B-04615): | |
| wzdłuż: | ≥ 30 % |
| w poprzek: | ≥ 30 % |
| temperatura mięknięcia PiK (wg PN-73/C-04021) | ≥ 90°C |

Izolacja musi posiadać Aprobatę Techniczną IBDiM oraz być zatwierdzona przez Inspektora Nadzoru.

3. SPRZĘT

- noże tapeciarskie, wałki malarskie lub szczotki dekarские,
- deska gładka szerokości min. 20 cm i długości min 3,0 m ,
- listwa drewniana,
- szczotki z miękkim włosiem (jak do tapet) na długim trzonku,
- w razie potrzeby namiot foliowy lub brezentowy na stelażu, dmuchawy elektryczne do ogrzewania, ręczne elektryczne dmuchawy gorącego powietrza,
- odkurzacz przemysłowy lub sprężarka z filtrami : przeciwwodnym i przeciwolewowym
- palniki gazowe i gaz propan-butan w butli.

4. TRANSPORT

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów izolacyjnych powinny odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny

5. WYKONANIE ROBÓT

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

Poniżej opisano sposób postępowania przy układaniu izolacji.

Materiał przykleja się do podłoża (zagruntowanego wcześniej preparatem gruntującym) wyłącznie przez nadtopienie palnikami gazowymi spodniej strony materiału. Poszczególne arkusze materiału łączy się ze sobą na zakład poprzeczny o szerokości min.8 cm i podłużny o szerokości min. 10cm , po uprzednim nagrzeniu palnikiem gazowym miejsca styku i usunięciu z niego posypki mineralnej. Należy na powierzchni styku usunąć posypkę ze spodniego arkusza i zwracać szczególną uwagę na dokładne i szczelne ich sklejanie. W jednym miejscu izolowanej powierzchni nie mogą występować więcej niż dwa styki arkuszy.

Kolejność prac:

przygotowanie powierzchni

zagruntowanie podłoża materiałem - zawsze należy stosować materiał gruntujący zalecany przez producenta, gdyż stosowanie materiałów innych może spowodować nieprzyklejanie się izolacji do podłoża i powstawanie bąbli.

przyklejenie arkuszy metodą zgrzewania

przyklejenie dodatkowego wzmocnienia z papy pod krawężnikiem

Przygotowanie podłoża:

Podłoże winno posiada niezbędną wytrzymałość, być suche i czyste, wolne od luźno związanych części, szlamu, mleczka cementowego, oleju i tłuszczu, tzn. zanieczyszczeń działających antyadhezyjnie. Z tego względu w każdym wypadku należy zaleci przygotowanie podłoża poprzez śrutowanie, szlifowanie lub frezowanie.

Wytrzymałość powierzchniowej warstwy betonu na odrywanie musi wynosić min. 1,5 N/mm²

Odchylenia w równości powierzchni, sprawdzane przed gruntowaniem, nie powinny przekraczać 6 mm, mierzone pod 4-ro metrową łata. Za dopuszczalne można przyjąć lokalne nierówności wypukłe do 2 mm lub wgłębienia do 5 mm, przy czym nie mogą posiadać ostrych krawędzi.

Ewentualne wady wykończenia powierzchni płyty należy usuwać wg specjalnie opracowanych metod uzgodnionych z Inspektorem i autorem projektu.

Naprawy powierzchni należy wykonać przestrzegając następujących zasad:

ubytki betonu przekraczające na znacznej powierzchni 5 cm należy wypełnić betonem klasy B 40 lub specjalnymi zaprawami niskoskurczowymi PCC do napraw betonu. Krawędzie uszkodzenia należy rozkuć tak aby były zbliżone do pionowych.

ubytki mniejsze od 2 cm należy naprawiać zaprawami żywicznymi na bazie żywic epoksydowych.

lokalne nierówności podłoża powodujące powstawanie zastoin wody należy wypełnić zaprawami żywicznymi

powierzchnie z nierównościami o ostrych krawędziach należy przeszlifować szlifierką do lastrico lub zatrzeć masą żywiczną dopuszczoną do stosowania przez IBDiM.

Nierówności większe niż 1,5 mm / 2 m należy wyrównać i wygładzić szpachlówką epoksydową przygotowaną na bazie środka gruntującego i suchego piasku kwarcowego o określonej krzywej przesiewu. Przed szpachlowaniem należy zagruntować powierzchnię betonu. Następnie na świeżą warstwę żywicy należy nałożyć warstwę szpachlową z zatarciem, tak aby szpachlówka jedynie wyrównywała nierówności, ale nie tworzyła dodatkowej warstewki na powierzchni płyty mostowej. Świeżo zaszpachlowaną powierzchnię należy przesypać suszonym piaskiem kwarcowym o uziarnieniu 0,2 - 0,7 mm. Należy unikać nadmiaru piasku. Niezwiązaną część piasku należy po utwardzeniu się żywicy usunąć.

Oczyszczenie podłoża.

Bezpośrednio przed gruntowaniem powierzchnię izolowaną należy oczyścić z luźnych frakcji, pyłu i zatłuszczeń. Luźne frakcje i pyły należy usunąć przy pomocy odkurzacza przemysłowego a w ostateczności przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem przechodzącym przez filtr przeciwolewy i przeciwwodny. Zatłuszczenia należy usunąć przez ich wypalenie palnikiem gazowym.

Zagruntowanie podłoża.

Podłoże należy gruntować żywica gruntującą zalecaną przez producenta materiału hydroizolacyjnego.

Przy gruntowaniu podłoża należy stosować następujące zasady :

należy gruntować podłoże wyłącznie dobrze przygotowane i odebrane przez Inspektora, beton w gruntowanym podłożu (po naprawach powierzchni zaprawami PCC lub betonem B 40) powinien mieć co najmniej 7 dni,

powierzchnię przewidzianą do zaizolowania należy gruntować dwuetapowo. Pierwszy zaciąg nakładać należy za pomocą wałka, aby uniknąć zgrubień. Świeżą żywicę należy posypać piaskiem kwarcowym o uziarnieniu 0,7 – 1,2 mm. Po stwardnieniu żywicy należy usunąć nadmiar posypki. Drugi zaciąg polega na równomiernym nałożeniu żywicy – tej powłoki nie należy posypywać. Ilość zużycia wg wskazań konkretnego producenta.

przed ułożeniem izolacji powierzchnia zagruntowana powinna być całkowicie sucha. Można to

sprawdzić przez dotknięcie zagruntowanej powierzchni suchą, czystą dłonią (nie zatłuszczoną lub zakurzoną) gdy dłoń nie przykleja się i pozostaje czysta oznacza to, że roztwór gruntujący jest już dostatecznie suchy. Układanie papy jest dozwolone już po 12 godz. (przy temperaturze otoczenia 30°C) od zakończenia gruntowania.

- ♦ Temperatura podłoża gruntowanego materiałem powinna być wyższa co najmniej o 3°C od temperatury punktu rosy lecz nie mniejsza od 5°C, a wilgotność względna powietrza powinna być <85%
- ♦ Temperatura podłoża w czasie układania i zgrzewania materiału hydroizolacyjnego i wzmacniającego powinna być > 0°C ,a wilgotność względna powietrza <90%.
- ♦ Bezpośrednio na izolacji przeciwwodnej z materiału modyfikowanego polimerami można układać beton asfaltowy o temp. 220°C.

Układanie izolacji.

Warunkiem sprawnego układania izolacji jest posiadanie palnika na propan-butan o szerokości rolki papy izolacyjnej, czy 1 m oraz prostego narzędzia służącego do odwijania materiału izolacyjnego z rolki w czasie zgrzewania.

Kalkulując ilość potrzebnego materiału należy przyjąć 15% więcej izolacji niż istniejąca powierzchnia. Zakład podłużny między sąsiednimi arkuszami izolacji nie powinien być węższy niż 8 cm, natomiast zakład czołowy między końcami rolek winien wynosić 15 cm.

Układanie izolacji rozpoczynamy od miejsc najniżej położonych posuwając się w górę.

Celem uniknięcia nałożenia się czterech warstw izolacji układamy całość długości rolki na przemian z połową jej długości.

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

Podgrzewanie izolacji.

Warunkiem skutecznego zgrzania izolacji z podłożem jest wypływający bitum, który gwarantuje szczelne połączenie. Wytopiona masa bitumiczna powinna rozchodzić się poza obręb arkusza na odległość 1 – 2 cm oraz na całej długości podgrzewanej rolki. Po ułożeniu izolacji powinno się w jak najszybszym terminie położyć zaprojektowaną warstwę ochronną z mastyksu modyfikowanego gr. 15 mm.

Izolacji nie wolno układać na mokrej powierzchni oraz w czasie deszczu. Przed ułożeniem izolacji należy dokładnie skontrolować czy na płycie nie ma zanieczyszczeń.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Zasady kontroli jakości robót.

Kontrolę jakości robót przy wykonywaniu izolacji przeciwwodnej na obiekcie mostowym sprawują:

- Inspektor Nadzoru,
- Kierownik robót,
- służby pomocnicze, takie jak: laboratoria drogowe i ośrodki badawcze.

Zakres kontroli jakości sprawdzany za pomocą badań laboratoryjnych.

jakość betonu podłoża wg wymagań odnośnie betonu konstrukcyjnego,

jakość materiałów do napraw uszkodzeń izolowanej nawierzchni betonowej wg wymagań określonych w odpowiednich normach przedmiotowych lub świadectwach dopuszczenia do stosowania w budownictwie komunikacyjnym,

jakość materiałów hydroizolacyjnych -wg wymagań IBDiM

jakość materiałów warstwy ochronnej -wg norm i zasad badania drogowych materiałów, mas bitumicznych i betonu.

Należy również sprawdzić zgodność rzeczywistych warunków wykonania robót hydroizolacyjnych

z warunkami określonymi w ST z potwierdzeniem ich w formie wpisu do dziennika budowy. Przy każdym odbiorze robót zanikających (odbioru międzyoperacyjne) należy stwierdzić ich jakość w formie protokołów odbioru robót lub wpisów do dziennika budowy.

6.2. Badania materiałów hydroizolacyjnych.

Badania te mają na celu sprawdzenie zgodności właściwości używanych materiałów hydroizolacyjnych z wymaganiami podanymi w świadectwach dopuszczenia do stosowania w budownictwie komunikacyjnym oraz innymi opracowaniami IBDiM.

Należy sprawdzić następujące właściwości materiałów :

gramaturę materiału oraz zawartość masy izolacyjnej wg PN-72/B-04615 oraz wytycznych IBDiM, grubość materiału wg PN-72/B-04615,

wytrzymałość na zerwanie, badaną na pasku szerokości 5 cm wg PN-72/B-04615,

wydłużenie przy zerwaniu wg PN-72/B-04615,

wytrzymałość na rozerwanie badaną na próbkach trapezowych z rozcięciem wg DIN 53363,

nasiąkliwość wg PN-72/B-04615 i wg IBDiM,

prześląkliwość dla wody pod ciśnieniem - wg IBDiM

odporność na przeginięcie w temperaturach ujemnych wg PN-72/B-04615 oraz IBDiM,

temperatura mięknięcia wg PiK, penetracja w 15 i 25 st.C, temperatura łamliwości wg Fraassa oraz indeks penetracji dotyczące lepiszcza materiałów izolacyjnych badane wg odpowiednich norm przedmiotowych: PN-73/C-04021 i PN-73/C-04130.

6.3. Odbiory międzyoperacyjne.

Odbiorom międzyoperacyjnym podlegają następujące prace :

przygotowanie powierzchni do ułożenia izolacji przeciwwodnej,

zagruntowanie podłoża,

wykonanie izolacji,

wykonanie warstwy ochronnej izolacji- należy zwrócić uwagę, czy w trakcie wykonywania warstwy ochronnej nie została uszkodzona izolacja.

Odbiór każdego etapu powinien być potwierdzony wpisem do dziennika budowy. Odbioru dokonuje Inspektor na podstawie zgłoszenia kierownika budowy.

BHP i ochrona środowiska

Podczas prac hydroizolacyjnych obowiązują przepisy i instrukcje BHP dotyczące robót z zastosowaniem maszyn drogowych, elektrycznych i pneumatycznych urządzeń ciernych, urządzeń strumieniowo-ciernych, sprężonego powietrza, a ponadto :

powierzchnia, na której wykonuje się gruntowanie podłoża powinna być ogrodzona i zakazane palenie papierosów oraz używanie otwartego ognia z uwagi na łatwopalne rozpuszczalniki w środkach gruntujących,

środki do gruntowania należy przechowywać z dala od ognia, w pomieszczeniu osłoniętym od słońca.

Pracownicy zatrudnieni przy pracach izolacyjnych powinni być przeszkoleni na wypadek wystąpienia pożaru, poparzenia i zatrucia rozpuszczalnikami organicznymi. Pracujący bezpośrednio przy wykonywaniu hydroizolacji z materiałów samoprzylepnych powinni być wyposażeni w odzież ochronną i rękawice ochronne. Powinni posiadać obuwie na drewnianej podeszwie obitej gumą bez żadnych okuć. Przy dotykaniu przylepnej strony materiału należy palec zwilżyć wodą. Arkusze materiału przylepnego należy przecinać nożem do tapet zwilżonym wodą.

Na budowie powinny znajdować się w łatwo dostępnym miejscu:

środki przeciwoparzeniowe,

środki do zmywania asfaltu,

krem natłuszczający do rąk,

w pobliżu wykonywanych robót izolacyjnych należy umieścić gaśnice halonowe lub śniegowe, posiadające atesty.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m² izolacji o określonych parametrach.

8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, jeżeli wszystkie wyniki badań przeprowadzonych przy odbiorach okazały się zgodne z wymaganiami.

W przypadku gdyby wykonanie choć jednego elementu robót ziemnych okazało się niezgodne z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową. W tym przypadku Wykonawca robót zobowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z wymaganiami i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa uwzględnia: zapewnienie niezbędnych czynników produkcji; wykonanie rusztowań, pomostów roboczych oraz zadaszeń; przygotowanie powierzchni pod izolację; zagruntowanie oraz pomalowanie materiałem izolacyjnym zabezpieczanej powierzchni; rozebranie rusztowań i pomostów roboczych; oczyszczenie terenu robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-80/B-10240 "Pokrycia dachowe z papy i powłok asfaltowych".

PN-69/B-10260 "Izolacje bitumiczne"

PN-72/B-04615 "Papy asfaltowe i smołowe".

10.2. Inne dokumenty

Zasady wykonywania izolacji przeciwwodnych z materiałów zgrzewalnych na drogowych obiektach mostowych - IBDiM, Warszawa - 1991 r.

Zasady wymiany izolacji pomostów drogowych obiektów mostowych - IBDiM, Warszawa - 1990 r.

Instrukcja producenta izolacji.

M-15.06.00. POWŁOKA OCHRONNA BETONU

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem powłoki ochronnej betonów dla *Remontu mostu przez rz. Suchą w ciągu drogi powiatowej nr 4704W Miedniewice-Bolimów (km 0+178,50)*.

1.2. Zakres stosowania ST.

Specyfikacja Techniczna (ST) jest podstawą jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z przygotowaniem podłoża betonowego, wykonaniem hydrofobizacji powierzchni betonowej, wykonaniem impregnacji powierzchni betonowej, wykonaniem wypraw i wykonaniem powłoki ochronnej ustroju niosącego, filarów i przyczółków, a zakresem swym obejmuje wymagania stawiane materiałom i wykonywanej powłoce.

1.4. Określenia podstawowe

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

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

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

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

Wyprawa - ochronne warstwy na powierzchni betonowej nakładane na odpowiednio przygotowane podłoże betonowe techniką murarską lub natryskowo

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną oraz zaleceniami Inspektora Nadzoru.

Powłoka ochronna betonu musi być wykonana zgodnie z „Zaleceniami do wykonania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych” wydanych jako załącznik do Zarządzenia Nr 10 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 27 listopada 1998 roku.

2. MATERIAŁY

Do zabezpieczenia powierzchni betonu projektuje się zastosowanie preparatów będących jednocześnie warstwą kolorystyczną dla elementów betonowych.

Zabezpieczenie powierzchni betonu materiałem powłokowym powinien chronić przed agresywnymi czynnikami zewnętrznymi i karbonizacją, a jednocześnie umożliwić łatwą dyfuzję

pary wodnej. Powinien to być system elastyczny przenoszący bez uszkodzenia pęknięcia o rozwartości do 0,15 mm.

Wszystkie materiały stosowane do antykorozyjnego zabezpieczania betonu powinny posiadać ważną "Aprobata IBDiM"

Przed zastosowaniem materiałów do zabezpieczania antykorozyjnego betonu, Wykonawca powinien przedstawić Inspektorowi Nadzoru numer partii towaru oraz aktualne wyniki badań w ramach nadzoru wewnętrznego producenta materiału. Do zabezpieczania antykorozyjnego betonu można stosować tylko materiały o nie przeterminowanej przydatności do stosowania.

Wszystkie materiały stosowane do antykorozyjnego zabezpieczania betonu powinny posiadać ważne "Aprobata IBDiM"

Przed zastosowaniem materiałów do zabezpieczania antykorozyjnego betonu, Wykonawca powinien przedstawić Inspektorowi Nadzoru numer partii towaru oraz aktualne wyniki badań w ramach nadzoru wewnętrznego producenta materiału. Do zabezpieczania antykorozyjnego betonu można stosować tylko materiały o nie przeterminowanej przydatności do stosowania.

Wymagania szczegółowe :

Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego wg PN-92/B- 01814 powinna wynosić:
dla powłok z minimalną zdolnością pokrywania zarysowań (pokrywających rysy o rozwartości do 0,15 mm:

wartość średnia 0,8 MPa,

wartość minimalna 0,5 MPa.

dla powłok z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań na powierzchniach nie obciążonych ruchem (pokrywających rysy o rozwartości do 0,15 mm):

wartość średnia 1,0 MPa,

wartość minimalna 0,6 MPa

dla powłok z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań na powierzchniach obciążonych ruchem (pokrywających rysy o rozwartości do 0,15 mm):

wartość średnia 1,5 MPa

wartość minimalna 1,0 MPa

dla wypraw:

wartość średnia 0,6 MPa,

wartość minimalna 0,4 MPa.

Grubość stosowanej powłoki lub wyprawy powinna być zgodna z "Wytycznymi stosowania" dla danego materiału i nie mniejsza niż:

dla powłok:

0,30 mm przy nanoszeniu jednokrotnym,

0,20 mm przy nanoszeniu dwukrotnym.

dla wypraw:

1,0 mm dla powłok nanoszonych w kilku warstwach.

3. SPRZĘT

Sprzęt do układania powłok ochronnych musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

4. TRANSPORT

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania warstw ochronnych powinny odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny. Przewóz składników chemicznych i materiałów do antykorozyjnego zabezpieczania betonu powinien odbywać się w szczelnych i nieuszkodzonych opakowaniach

5. WYKONANIE ROBÓT

Malowanie preparatem do zabezpieczenia betonu

Preparat należy nanosić zgodnie z instrukcją producenta.

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

Wykonawca obowiązany jest przygotować podłoże betonowe polegające na:

usunięciu szkodliwych substancji, mogących mieć wpływ na korozję betonu, a także na trwałość połączenia nakładanych materiałów z podłożem betonowym,

naprawie uszkodzeń i ubytków betonu,

oczyszczeniu powierzchni betonu za pomocą strumienia wody pod wysokim ciśnieniem (60-100 MPa) lub przez piaskowanie.

Wytrzymałość na odrywanie (wg PN-92/B0184) prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego powinna wynosić:

dla powierzchni pokrywanych powłokami ochronnymi z podwyższoną zdolnością pokrywania
zarysowań na powierzchniach nie obciążonych ruchem:

wartość średnia 1,3 MPa

wartość minimalna 0,8 MPa

dla powierzchni pokrywanych powłokami ochronnymi z podwyższoną zdolnością pokrywania
zarysowań na powierzchniach obciążonych ruchem:

wartość średnia 1,5 MPa

wartość minimalna 1,0 MPa

Należy wykonać jedno oznaczenie wytrzymałości na odrywanie betonu w podłożu na każde 50 m powierzchni oczyszczonego podłoża, przy czym minimalna liczba oznaczeń 5 dla jednego obiektu.

Zawartość chlorków w zewnętrznej warstwie betonowego podłoża w stosunku do masy cementu nie może być większa niż:

0,4 % dla elementów żelbetowych

0,2 % dla elementów sprężonych

pH betonu w otulinie konstrukcji zbrojonej nie może być mniejsze niż 10

Wilgotność podłoża bezpośrednio przed wykonywaniem robót powinna spełniać wymagania zgodnie z "Wytycznymi stosowania" dla tego materiału, ale nie większa niż:

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

Temperatura podłoża betonowego i powietrza powinna wynosić:

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

dla materiałów na bazie żywic syntetycznych nie niższa niż +8st C (temperatura podłoża musi być wyższa o 3stC od punktu rosy) i nie wyższa niż +25st C.

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

Powierzchnie wypraw nie powinny wykazywać pęknięć, przebarwień, nierówności, zmian faktury i innych wad.

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

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

Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska:

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

Transport i magazynowanie materiałów na bazie żywic syntetycznych oraz rozpuszczalników powinny odpowiadać ogólnym wymaganiom, jak dla materiałów toksycznych i łatwopalnych. Sposób prowadzenia prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczaniem betonu nie może powodować skażenia środowiska

Resztek materiałów pozostałych w pojemnikach i po myciu przyrządów roboczych nie wolno wylewać do kanalizacji. Wszelkie odpady tych materiałów, Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu i poddać je utylizacji.

Wykonawca obowiązany jest zabezpieczyć teren przed zanieczyszczeniem, odpadami materiałów наносzonych szczególnie metodą natryskową.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

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

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

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

6.1. Kontrola materiałów

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inspektorowi Nadzoru do akceptacji "Aprobate Techniczną IBDiM" i atesty materiałów.

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

6.2. Kontrola przygotowania podłoża

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inspektorowi Nadzoru do akceptacji wyniki badań podłoża wykonanego wg p. 5.1.4.

6.3. Kontrola wykonanych robót

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

wytrzymałości warstwy zastosowanego materiału na odrywanie określonej metodą "pull off", przy średnicy krążka próbnego 50 mm (wg zasady 1 oznaczenie na 25 m, przy min. 5 oznaczeniach wg PN-92/B-01814),

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

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

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m² powłoki ochronnej betonu o określonych parametrach.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Odbiorowi podlegają:

- Roboty ulegające zakryciu w trakcie antykorozyjnego zabezpieczania powierzchni betonu (odbior międzyoperacyjny),
- Roboty objęte umową po ich całkowitym zakończeniu (Odbiór ostateczny).

Podstawą odbioru międzyoperacyjnego jest pisemne stwierdzenie Inspektora Nadzoru w dzienniku budowy wykonania robót określonego rodzaju, zgodnie z projektem technicznym, wymaganiami zawartymi w ST oraz wyrażenie zgody na przystąpienie przez Wykonawcę do realizacji kolejnej fazy robót.

Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez Inspektora Nadzoru w dzienniku budowy zakończenia wszystkich robót związanych z antykorozyjnym zabezpieczeniem powierzchni betonu i spełnienia wymagań określonych w projekcie technicznym, ST oraz innych warunków dotyczących tych robót zawartych w umowie.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa uwzględnia: zapewnienie niezbędnych czynników produkcji; wykonanie rusztowań, pomostów roboczych oraz zadaszeń; przygotowanie powierzchni; wykonanie szpachlowania powierzchni zaprawami PCC, zagruntowanie oraz wykonanie powłoki ochronnej betonu; rozebranie rusztowań i pomostów roboczych; oczyszczenie terenu robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

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

Instrukcja producenta i świadectwo dopuszczenia lub atest IBDM

M-16.00.00.ODWODNIENIE

M-16.01.07.DRENAŻ NA PŁYCYE POMOSTU

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania drenów odsączających na płycie pomostu dla *Remontu mostu przez rz. Suchą w ciągu drogi powiatowej nr 4704W Miedniewice-Bolimów (km 0+178,50)*

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu drenów odsączających, odwadniających izolację poziomą płyty pomostu i obejmują:

- wykonanie drenów poprzecznych z prefabrykowanego drenu perforowanego
- wykonanie drenów podłużnych z prefabrykowanego drenu perforowanego

1.4. Określenia podstawowe

Dren – prefabrykowany dren perforowany przeznaczony do odprowadzenia wody z izolowanej powierzchni płyty obiektu mostowego.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Rysunkami, Specyfikacją i poleceniami Inspektora Nadzoru.

2. MATERIAŁY

Prefabrykowany dren perforowany

Dren wykonany ma być z polietylenu i włókniny poliestrowej, składający się z:

- szkieletu w postaci tośmy szerokości 60 mm i wysokości 16 mm, wykonanego metodą kształtowania termicznego z polietylenu o wysokiej gęstości (PEHD) metodą kształtowania termicznego,
- grubego filtra owijającego szkielet, wykonanego z włókniny poliestrowej o gramaturze 150 g/m²

Dren musi charakteryzować się dużą przepustowością wody, która dla spadku hydraulicznego $i=0,1$, przy ciśnieniu 200 kPa wynosić musi 0,3 l/s, oraz musi posiadać Aprobatację Techniczną IBDiM.

Roztwór gruntujący z systemu izolacji płyty pomostu

3. SPRZĘT

Wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie sprzętem zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru.

4. TRANSPORT

Dreny należy przewozić środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i uszkodzeniem opakowań. Dreny należy przechowywać oryginalnie zapakowane, w pomieszczeniach suchych i przewiewnych, osłoniętych przed działaniem promieni słonecznych.

5. WYKONANIE ROBÓT

Dren powinien zostać ułożony podłużnie w liniach cieku i za krawężnikiem na całej długości obiektu oraz poprzecznie w linii ostatnich wpustów i pod krawężnikiem w rozstawie co 1,00 m. Dren powinien spoczywać na izolacji poziomej płyty pomostu i powinien łączyć sąsiednie sączki. Przy drenach poprzecznych ważnym jest, aby tkanina drenująca wychodziła poza zarys zaprawy łącząc strefę za krawężnikową ze strefą linii cieku. Dreny poprzeczne należy wykonać przed ustawieniem krawężników kamiennych na zaprawie niskoskurczowej.

Ułożenie drenu polega na rozwinięciu go wzdłuż przewidywanej projektem linii. W miejscach sączków dren należy zagiąć i umocować „wewnątrz” sączka – miejsce to zostanie obtoczone warstwą filtracyjną z grysłu bazaltowego.

Dren powinien być co min. 2,0 m przyklejony do podłoża przy pomocy roztworu gruntującego z systemu izolacji płyty pomostu.

Łączenie podłużne poszczególnych odcinków drenu należy wykonać przez wycięcie około 10 cm szkieletu, nasadzeniu jednego odcinka szkieletu na drugi, na odległość ok. 3 cm i nasunięciu filtra pozostałego po wycięciu szkieletu na drugi z łączonych elementów.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontroli jakości robót podlega na sprawdzeniu:

- jakości dostarczonego na budowę materiału,
- jakości i zgodności wykonania drenów z projektem i ST.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 mb ułożonego drenu o określonych parametrach.

8. ODBIÓR ROBÓT

Na podstawie wyników badań i kontroli przeprowadzanych wg p. 6. należy sporządzić protokoły odbioru robót.

Jeżeli wszystkie badania i odbiory dały wyniki dodatnie, 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 norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa uwzględnia: zapewnienie niezbędnych czynników produkcji; przygotowanie powierzchni; dostarczenie i montaż drenu; oczyszczenie terenu robót.

M-18.00.00. URZĄDZENIA DYLATACYJNE

M-18.01.01. URZĄDZENIA DYLATACYJNE SZCZELNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem dylatacji szczelnych dla *Remontu mostu przez rz. Suchą w ciągu drogi powiatowej nr 4704W Miedniewice-Bolimów (km 0+178,50)*.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z dostarczeniem na budowę i montażem dylatacji i zakresem swym obejmuje wymagania stawiane materiałom i wykonywanej pracy.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Szczelina dylatacyjna

Przerwa w ciągłości konstrukcji obiektu mostowego, umożliwiająca swobodę wzajemnych przemieszczeń elementów tej konstrukcji i eliminująca powstawanie dodatkowych sił wewnętrznych w jej przekrojach.

1.4.2. Przekrycie szczeliny dylatacyjnej

Odcinek modyfikowanej nawierzchni bitumicznej ułożonej w specjalnie zabezpieczonej szczelinie, zapewniający zmianę rozwarcia szczeliny z zachowaniem szczelności.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z projektem technicznym, specyfikacją techniczną oraz zaleceniami Inspektora Nadzoru.

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie Projektu Dylatacji i zatwierdzenie u Inspektora Nadzoru i Projektanta.

2. MATERIAŁY

Dylatacyjny materiał bitumiczny posiadający aprobatę IBDiM

Materiały stosowane do naprawy lokalnych uszkodzeń betonu krawędzi szczeliny dylatacyjnej

Materiały stosowane do naprawy lokalnych uszkodzeń hydroizolacji w strefie szczeliny dylatacyjnej

Na żądanie Inspektora nadzoru, Wykonawca obowiązany jest udokumentować źródło zakupu materiałów, składników materiałów oraz przedłożyć te dokumenty na piśmie wraz z atestami materiałów.

3. SPRZĘT

Użyty przez "Wykonawcę" sprzęt i narzędzia powinny zapewniać ciągłość prac oraz uzyskanie wymaganej jakości robót.

Wybór sprzętu i narzędzi do wykonywania robót należy do Wykonawcy.

Sprzęt oraz środki transportu powinny być sprawne (bez wycieku oleju, paliwa itp).

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

4. TRANSPORT

Sposób transportu przez Wykonawcę materiałów przewidzianych do wykonania przekrycia szczeliny dylatacyjnej nie może powodować obniżenia ich jakości.

5. WYKONYWANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Nacięcie nawierzchni asfaltowej nad szczeliną dylatacyjną powinno być wykonane wysokoobrotową piłą tarczową do asfaltu, mogącą wyciąć nawierzchnię na głębokości do 165mm w jednym przejściu roboczym.

Przecinanie nawierzchni asfaltowej urządzeniami udarowymi jest niedopuszczalne.

Wykonawca obowiązany jest przygotować podłoże betonowe w obrębie szczeliny dylatacyjnej wg ST 15.02.01.

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

Wykonawca obowiązany jest wykonać hydroizolację w szczelinie dylatacyjnej wg ST 15.02.01. lub naprawić uszkodzenia hydroizolacji wg ST 15.02.01.

Wilgotność podłoża, na którym nakładane są materiały na bazie żywic syntetycznych, a także materiały hydroizolacyjne, powinna spełniać wymagania zgodne z "Wytycznymi stosowania" tych materiałów.

Temperatura podłoża betonowego i powietrza powinna wynosić: dla materiałów na bazie żywic syntetycznych nie niższa niż +8C (temp. podłoża powinna być wyższa o 3 K od punktu rosy) i nie niższa niż 25C.

Wszystkie prace związane z wykonaniem "Przekrycia szczeliny dylatacyjnej" powinny być prowadzone zgodnie z "Wytycznymi stosowania".

5.2. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

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

Składniki zapraw z grupy PCC powinny być przechowywane zgodnie z wytycznymi producenta.

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.

Sposób prowadzenia prac związanych z wykonaniem w/w prac nie powinien powodować skażenia środowiska. Wszelkie odpady materiałów Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu robót. Utylizacja odpadów żywicy syntetycznej, zaprawy modyfikowanej żywicami oraz masy asfaltowo - polimerowej należy do Wykonawcy.

6. KONTROLA JAKOŚCI

Przeprowadzanie badań materiałów użytych do wykonania dylatacji należy do Wykonawcy.

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

Gdy jakość stosowanego materiału lub wykonywanej roboty budzi wątpliwości, Inspektor Nadzoru może poddać je kontrolnemu badaniu w pełnym zakresie. W przypadku negatywnego wyniku tego badania koszty z tym związane obciążają Wykonawcę.

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inspektorowi Nadzoru do akceptacji "Świadectwo IBDiM" i atesty materiałów.

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

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inspektorowi Nadzoru do akceptacji wyniki badań przygotowania podłoża betonowego szczeliny dylatacyjnej wg p.5.1.4. OST 25.02.00.

Kolejne warstwy wykonanego przekrycia szczeliny dylatacyjnej powinny być sprawdzone pod względem zgodności z projektem i "Wytocznymi stosowania" tego przekrycia.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 metr długości przekrycia szczeliny dylatacyjnej.

Pomiar długości przekrycia szczeliny dylatacyjnej należy dokonywać taśmą mierniczą z dokładnością do 1cm, wzdłuż osi podłużnej szczeliny.

Długość wykonanego przekrycia szczeliny dylatacyjnej należy podać z dokładnością do 1cm.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiorowi podlegają:

-roboty ulegające zakryciu w trakcie wykonywania przekrycia szczeliny dylatacyjnej (odbior międzyoperacyjny),

-roboty objęte umową po ich całkowitym zakończeniu (odbior końcowy).

Podstawą odbioru międzyoperacyjnego jest pisemne stwierdzenie przez Inspektora Nadzoru w dzienniku budowy wykonania robót określonego rodzaju, zgodnie z projektem technicznym, wymaganiami zawartymi w ST oraz wyrażenia zgody na przystąpienie przez Wykonawcę do realizacji kolejnej fazy robót.

Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez Inspektora Nadzoru w dzienniku budowy zakończenia wszystkich robót związanych z wykonaniem przekrycia szczeliny dylatacyjnej, a także spełnienia wymagań określonych w projekcie technicznym, ST oraz innych warunków dotyczących robót zawartych w umowie.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest przyjęcie przez Inspektora Nadzoru wykonanych robót, potwierdzone w protokole odbioru końcowego.

Cena jednostkowa obejmuje:

- zakup, dostawę i magazynowanie materiałów potrzebnych do wykonania robót objętych umową,
- wykonanie i rozbiórkę pomostów roboczych i innych urządzeń niezbędnych do wykonania lub zabezpieczenia robót prowadzonych przy odbywającym się ruchu drogowym na obiekcie,
- wykonanie robót podstawowych oraz wszystkich robót towarzyszących, wynikających z warunków realizacyjnych i rozwiązania technicznego wg ST.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- 10.1. PN-63/B-06251 - Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
- 10.2. ST 13.00.00. Konstrukcje betonowe.
- 10.3. ST 15.01.00. Izolacja.

M-19.00.00.ELEMENTY ZABEZPIECZAJĄCE

M-19.01.01.KRAWĘŻNIK MOSTOWY-KAMIENNY

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem kamiennego krawężnika mostowego dla *Remontu mostu przez rz. Suchą w ciągu drogi powiatowej nr 4704W Miedniewice-Bolimów (km 0+178,50)*

1.2. Zakres stosowania ST.

Specyfikacja Techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z dostarczeniem na budowę i ustawieniem kamiennego krawężnika mostowego i obejmują:

- dostarczenie krawężnika kamiennego,
- ustawienie krawężnika kamiennego na zaprawie PCC,
- uszczelnieniem spoin między elementami krawężnika,
- uszczelnienie spoin pomiędzy krawężnikiem a wypełnieniem strefy chodnikowej.

1.4. Określenia podstawowe

Krawężnik kamienny – kamienny krawężnik mostowy typu: M-A-180-UP-I, wg PN-B- 11213.

Masa Uszczelniająca – kit uszczelniający na bazie silikonu lub materiał kompozytowy z zastosowaniem polimerów lub żywic syntetycznych.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną oraz zaleceniami Inspektora Nadzoru.

2. MATERIAŁY

Krawężnik.

Krawężnik kamienny

Podlewka

Podlewka wykonana z zaprawy niskoskurczowej PCC.

Kit uszczelniający na bazie silikonu

Papa termozgrzewalna

Dodatkowy pasek zabezpieczający z papy termozgrzewalnej, identycznej jak na płycie pomostu, ułożony pod krawężnikiem – wg Katalogu Detali Mostowych CHOD 5.0

3. SPRZĘT

Sprzęt używany do układania krawężników musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru

4. TRANSPORT

Transport i składowanie krawężników kamiennych na miejsce wbudowania – zgodnie z BN–80/6775–03 arkusz 1 „Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.”

5. WYKONANIE ROBÓT

Krawężniki kamienne należy ułożyć po wykonaniu izolacji płyty pomostu z papy termozgrzewalnej wraz ze wzmocnieniem z dodatkowego paska z w/w papy oraz ułożeniu drenów poprzecznych. Szczelinę między krawężnikiem a kapą chodnikową należy wypełnić masą zalewową z systemu nawierzchni kapy chodnikowej.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1.1. Sprawdzenie cech zewnętrznych krawężników obejmuje:

- a. sprawdzenie kształtu, wymiarów i wyglądu zewnętrznego
- b. sprawdzenie wad i uszkodzeń

Sprawdzenie cech zewnętrznych należy przeprowadzać przy każdorazowym odbiorze partii krawężników. Sprawdzenie kształtu i wymiarów przeprowadza się poprzez oględziny zewnętrzne oraz pomiar przy pomocy linii z podziałką mm z dokładnością do 0.1cm. Sprawdzenie równości powierzchni obrobionych (widocznych) przeprowadzić należy przy pomocy linijki metalowej, ustawionej wzdłuż krawędzi i po przekątnej sprawdzanej powierzchni oraz pomiar odchyleń z dokładnością do 0,1 cm. Sprawdzanie kątów przeprowadzić należy przy użyciu metalowego kątownika, a pomiar kąta rozwartego w powierzchni ukośnej przy pomocy kątownika nastawnego, pomiary z dokładnością 0.1cm. Sprawdzenie krawędzi prostych przeprowadzić należy przy pomocy linii metalowej. Sprawdzenie szczyrb i uszkodzeń przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne, policzenie ilości szczyrb i uszkodzeń oraz pomiar ich wielkości z dokładnością do 0,1cm. Sprawdzenie faktury powierzchni przeprowadza się wizualnie.

6.1.2. Badanie laboratoryjne -w wytwórni:

- nasiąkliwości,
- odporności na zamarzanie,
- wytrzymałości na ściskanie,
- badanie ścieralności ,
- badanie wytrzymałości na uderzenie.

Badania laboratoryjne należy przeprowadzać na żądanie Inspektora Nadzoru na próbkach materiału kamiennego z którego wykonano krawężniki, a w przypadkach spornych - na próbkach wyciętych z zakwestionowanych krawężników.

Ilość krawężników do badań nie powinna przekraczać 400 sztuk.

Pobranie próbek-należy wykonywać przez wylosowanie z badanej partii takiej liczby krawężników przeznaczonych do badań, jaką podano poniżej. Pobrane próbki powinny być oznaczone w sposób trwały, a z pobrania próbek należy sporządzić protokół.

Pobranie próbek:

Do 160 szt.

Liczba wylosowanych krawężników:15; Sprawdzenie cech zewnętrznych wg.p.1.1-15szt;badanie laboratoryjne wg.p.1.2. dla p. a) i b) -3 szt, dla p. c) i d) -8 szt, dla p. e)-3szt.

161-400 sztuk.

Liczba wylosowanych krawężników:25; Sprawdzenie cech zewnętrznych wg.p.1.1-25szt;badanie laboratoryjne wg.p.1.2. dla p. a) i b) -5 szt, dla p. c) i d) -12 szt, dla p. e)-5szt.

Ocena wyników sprawdzenia cech zewnętrznych. Wynik sprawdzenia cech zewnętrznych należy uznać za dodatni ,gdy w ustalonej powyżej liczbie krawężników poddanych sprawdzeniom , liczba

sztuk nie spełniających wymagań normy nie przekroczy dla poszczególnych sprawdzeń liczb określonych poniżej:

Sprawdzenie: Największa w badanej partii liczba szt. krawężników nie spełniających wymagań ST, przy której odbieraną partię należy uznać za zgodną z wymaganiami ST.

| | Dla sprawdzanej liczby krawężników | |
|---|------------------------------------|----|
| | 15 | 25 |
| kształtu i wymiarów | 1 | 1 |
| Kątów | 1 | 1 |
| faktury powierzchni | 1 | 1 |
| wad i uszkodzeń | | |
| a) nierówności powierzchni | 1 | 1 |
| b) zwichrowanie powierzchni | 0 | 0 |
| c) prostoliniowości krawędzi licowych | 0 | 1 |
| d) szczyrby i uszkodzenia krawędzi naroży | 1 | 2 |

W przypadku, gdy choćby w jednym z kolejnych sprawdzeń liczba sztuk nie spełniających wymagań ST jest $>$ od określonych powyżej, całą partię krawężników należy uznać za niezgodną z wymaganiami.

Ocena wyników badań laboratoryjnych. W przypadku 1.2. wynik badania należy uznać za dodatni gdy z ustalonej powyżej liczby krawężników poddanych badaniom wszystkie krawężniki będą spełniały wymagania.

Na żądanie Inspektora Nadzoru wytwórnia powinna dostarczyć zaświadczenie zawierające wyniki badań laboratoryjnych skały z której zostały wyprodukowane krawężniki.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 mb ułożonego krawężnika kamiennego o określonych parametrach.

8. ODBIÓR ROBÓT

Na podstawie wyników badań wg p.6 należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

Odbiorowi podlegają:

- podłoże pod krawężniki- warstwa zabezpieczająca izolację, dreny poprzeczne, podlewka z zaprawy PCC,
- równość powierzchni górnej po ustawieniu,
- styki pomiędzy sąsiednimi odcinkami krawężników, wykonanie zalewki za krawężnikiem.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane ustawienie krawężników należy uznać za zgodne z ST. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa uwzględnia: zapewnienie niezbędnych czynników produkcji; przygotowanie powierzchni; wykonanie podlewki pod krawężnik, montaż krawężnika, wyspoinowanie krawędzi; wykonanie dylatacji w krawężniku z masy elastycznej, oczyszczenie terenu robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-B-11213:1997. Elementy kamienne; krawężniki uliczne, mostowe i drogowe.

M-19.01.02.BARIERY OCHRONNE NA OBIEKTACH MOSTOWYCH.

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem i montażem barier ochronnych typu SP-06/M/1 dla *Remontu mostu przez rz. Suchą w ciągu drogi powiatowej nr 4704W Miedniewice-Bolimów (km 0+178,50)*

1.2. Zakres stosowania ST.

Specyfikacja Techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z dostarczeniem na budowę i zamontowaniem barier, a zakresem swym obejmuje wymagania stawiane materiałom i wykonywanej pracy.

1.4. Określenia podstawowe.

Bariera ochronna na obiekcie mostowym - na obiektach mostowych można stosować jedynie bariery energochłonne zgodne z "Wytycznymi stosowania drogowych barier ochronnych" wydanymi przez Generalną Dyрекcję Dróg Publicznych. W projekcie przewidziano zastosowanie barier typu SP-06/M/1.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną oraz zaleceniami Inspektora Nadzoru.

2. MATERIAŁY

- **Bariery sprężyste**

Bariery energochłonne – SP-06/M/1.0, posiadające Aprobatę Techniczną IBDiM. Słupki bariery nachylone są do blachy podstawy zgodnie ze spadkiem poprzecznym kap chodnikowych – 3%.

- **Kotwy**

Zaprojektowano kotwy stalowe ocynkowane.

Nakrętki muszą być zabezpieczone „kapturkami” z PCV wypełnionego smarem.

3. SPRZĘT

Sprzęt używany do montażu barier musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

4. TRANSPORT

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania barier ochronnych powinny odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny

5. WYKONANIE ROBÓT

Sposób kotwienia do konstrukcji.

Bariery są kotwione w konstrukcji chodnika za pomocą kotew montowanych przed betonowaniem

kap chodnikowych. Należy koniecznie pamiętać o właściwym zabezpieczeniu gwintów przez świeżą mieszankę betonową.

Słupki bariery należy przykręcić do kotew po wykonaniu nawierzchni zwracając szczególną uwagę na to aby nie uszkodzić nawierzchni. Dla zniwelowania lokalnych nierówności oraz uszczelnienia styku płyt stalowych z nawierzchnią–izolacją należy pod podstawami słupków wykonać polewki epoksydowe grubości ~ 5 mm. Płytki barier po obwodzie należy uszczelnić materiałem stale elastycznym – jak do uszczelnienia styków krawężników – posiadającym Aprobatę IBDiM.

Zabezpieczenie przed korozją.

Elementy barier energochłonnych są zabezpieczone antykorozyjnie poprzez ogniowe cynkowanie w wytwórni grubości min. $60\ \mu\text{m}$, przez co nie jest wymagane zabezpieczenie barier na placu budowy. Należy jedynie zwrócić uwagę na to aby nie uszkodzić powłoki cynkowej podczas montażu bariery. Ubytki powłoki cynkowej należy naprawić przez cynkowanie elektrolityczne lub natryskowe względnie sposobem zapewniającym nie mniejszą trwałość antykorozyjną.

Po zakończeniu montażu bariery, nakrętki oraz wystające fragmenty kotew, winny zostać zabezpieczone poprzez nałożenie smaru i „kapturków” z PCV.

Przerwy dylatacyjne.

W strefie dylatacji przyczółkowych, należy zamontować specjalne odcinki dylatacyjne / długości 1,00 m / taśmy profilowej oraz przeciagów, ze zwiększonymi otworami na śruby, które to otwory umożliwią przesuw taśm profilowych oraz przeciagów względem siebie.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Odbiorowi podlegają: przygotowanie otworów i montaż kotew wklejanych, zamocowanie i ustawienie płytek kotwiących barierę, ustawienie słupków bariery wraz z uszczelnieniem, montażem wszystkich elementów bariery oraz odbiór wszystkich elementów bariery wraz z odbiorem powłoki cynkowej zabezpieczenia

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m bariery o określonych parametrach.

8. ODBIÓR ROBÓT

Na podstawie wyników odbiorów wg p.6 należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

Jeżeli wszystkie odbiory dały wyniki dodatnie, wykonane ustawienie bariery należy uznać za zgodne z ST. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z ST i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa uwzględnia: zapewnienie niezbędnych czynników produkcji; wytworzenie, dostarczenie i montaż kotew w kapie chodnikowej; wykonanie polewek pod słupki, montaż bariery zgodny z geometrią obiektu; oczyszczenie terenu robót; usunięcie zbędnych materiałów i odpadów poza teren budowy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

"Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych" wydane przez Generalną Dyрекcję Dróg Publicznych.

M-19.01.03 BARIERO-PORĘCZE NA OBIEKTACH MOSTOWYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem i montażem bariero-poręczy typu sztywnego dla *Remontu mostu przez rz. Suchą w ciągu drogi powiatowej nr 4704W Miedniewice-Bolimów (km 0+178,50)*

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z dostarczeniem na budowę i zamontowaniem bariero-poręczy typu sztywnego.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1 Bariero-poręcz ochronna na obiekcie mostowym - na obiektach mostowych można stosować jedynie bariery i bariero-poręczce energochłonne zgodne z "Wytycznymi stosowania drogowych barier ochronnych" wydanymi przez Generalną Dyрекcję Dróg Publicznych.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną oraz zaleceniami Inspektora Nadzoru.

Bariero-poręcz stosuje się jeżeli zachodzi konieczność zabezpieczenia barierą ruchu pieszych. Bariero-poręcz posiada słupki z przymocowanymi przeciągami między słupkami.

2. MATERIAŁY

• Bariery sprężyste

Materiałami stosowanymi przy montażu barier ochronnych według zasad niniejszych ST są elementy stalowe : słupki, taśma profilowa, przekładki, łączniki oraz śruby kotwiące.

Elementy barier powinny być zabezpieczone antykorozyjnie poprzez cynkowanie ogniowe. Łączniki stalowe śruby winny być również ocynkowane. Słupki barier należy zabezpieczyć przez metalizację.

Słupki bariery nachylone są do blachy podstawy zgodnie ze spadkiem poprzecznym kap chodnikowych – 4%.

• Kotwy

Zaprojektowano kotwy stalowe ocynkowane.

Nakrętki muszą być zabezpieczone „kapturkami” z PCV wypełnionego smarem.

3. SPRZĘT

Roboty będą wykonywane ręcznie lub przy użyciu dowolnego typu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

4. TRANSPORT

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Sposób kotwienia do konstrukcji

Bariero-poręczce są kotwione w konstrukcji chodnika za pomocą specjalnych kotew dostarczonych przez producenta bariery. Kotwy te wykonane z kątowników i prętów stalowych mocowane są do zbrojenia przed betonowaniem chodnika lub gzymsu. Należy zwrócić uwagę na właściwe położenie kotwy, jej rzędną oraz pochylenie tak, aby nie było później problemów z przymocowaniem słupków i taśmy profilowej bariero-poręczy. Powierzchnia betonu chodnika lub gzymsu musi tworzyć z powierzchnią stopek kątowników kotwy jedną powierzchnię, tak aby było możliwe ułożenie masy nawierzchniowo - izolacyjnej wokół prętów kotwy.

Słupki bariero-poręczy należy przykręcić do kotew po ułożeniu masy nawierzchniowo-izolacyjnej zwracając szczególną uwagę na to aby jej nie uszkodzić.

5.2. Zabezpieczenie przed korozją

Elementy barier energochłonnych są zabezpieczone antykorozyjnie poprzez ogniowe cynkowanie w wytwórni przez co nie jest wymagane zabezpieczenie barier na placu budowy. Należy jedynie zwrócić uwagę na to aby nie uszkodzić powłoki cynkowej podczas montażu bariery. Ubytki powłoki cynkowej należy naprawić przez cynkowanie elektrolityczne lub natryskowe względnie sposobem zapewniającym nie mniejszą trwałość antykorozyjną.

Po zmontowaniu bariero-poręczy i wykonaniu nawierzchni wokół kotew należy podstawy słupków i śruby z nakrętkami zalać bitumiczną masą zalewową w celu ochrony przed korozją gwintów śrub i nakrętek.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Odbiorowi podlegają: zamocowanie i ustawienie płytek kotwiących bariero-poręczy, ustawienie słupków bariero-poręczy wraz z montażem wszystkich elementów bariero-poręczy oraz odbiór wszystkich elementów bariero-poręczy wraz z odbiorem powłoki cynkowej zabezpieczenia.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m wykonanej i zainstalowanej bariero-poręczy typu sztywnego o określonych w projekcie parametrach.

8. ODBIÓR ROBÓT

Na podstawie wyników odbiorów wg p.6. należy sporządzić protokoły odbioru robót.

Jeżeli wszystkie odbiory dały wyniki dodatnie, wykonane ustawienie bariero-poręczy typu sztywnego należy uznać za zgodne ze ST. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności ze ST i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, wytworzenie, dostarczenie i montaż kotew w kapie chodnikowej, wykonanie i montaż bariero-poręczy, oczyszczenie terenu budowy po zakończeniu roboty.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

"Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych" wydane przez Generalną Dyрекcję Dróg Publicznych. Instrukcja Producenta.

M-19.01.04.BALUSTRADY STALOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem i montażem balustrad stalowych dla *Remontu mostu przez rz. Suchą w ciągu drogi powiatowej nr 4704W Miedniewice-Bolimów (km 0+178,50)*

1.2. Zakres stosowania ST.

Specyfikacja Techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

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

- wytworzeniem, dostarczeniem na budowę i zamontowaniem balustrad
- wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego balustrad.

Zakresem swym obejmują wymagania stawiane materiałom i wykonywanej pracy.

1.4. Określenia podstawowe

balustrada mostowa – konstrukcja stanowiąca element bezpieczeństwa ruchu drogowego, której celem jest ochrona pieszych i pojazdów przed wypadnięciem poza obiekt.

poręcz – poziomy element balustrady wyznaczający jej wysokość.

słupek balustrady – pionowy element konstrukcji balustrady, przekazujący obciążenia na konstrukcję gzymsów kap chodnikowych obiektu.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną oraz zaleceniami Inspektora Nadzoru.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem i ST.

2. MATERIAŁY

• Balustrada

Elementy balustrady – stal St3S spełniająca wymagania określone w PN-82/S-10052 p. 2.1.1.

Słupki balustrady nachylone są do blachy podstawy zgodnie ze spadkiem poprzecznym kap chodnikowych – 3%.

• Kotwy wklejane

Zaprojektowano kotwy wklejane M12 firmy Hilti HIT-RE 500 z trzpieniem HAS.

Nakrętki muszą być zabezpieczone „kapturkami” z PCV wypełnionego smarem.

3. SPRZĘT

Zgodnie z potrzebami wykonawcy, musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

4. TRANSPORT

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

5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonanie balustrady.

Zaprojektowano balustrady stalowe, modułowe montowane w segmentach.

Wszystkie elementy balustrady, tj. słupki, poręcze, elementy wypełnienia, łączniki, zaślepki oraz płyty dolne, powinny być cięte mechanicznie. Stosowanie cięcia gazowego dopuszczalne jest jedynie do cięcia zgrubnego.

Wszystkie prace spawalnicze związane z wykonaniem balustrady, można powierzać jedynie wykwalifikowanym spawaczom, posiadającym aktualne uprawnienia.

Obróbkę spoin można wykonać ręcznie szlifierką lub frezarką albo stosować inną obróbkę mechaniczną pod warunkiem, że miejscowe zmniejszenie grubości przekroju elementu nie przekroczy 3% tej grubości.

Połączenia spawane stalowych elementów balustrady powinny spełniać wymagania normy PN-82/S-10052 p. 8.2.2.2 oraz p. 8.2.3.2.

Elektrody do spawania elementów balustrady powinny spełniać wymagania normy PN-88/M-69433.

Sposób kotwienia balustrady.

Bariery są kotwione w konstrukcji chodnika za pomocą kotew wklejanych, wykonywanych po wykonaniu nawierzchni chodników. Sposób mocowania kotew wg technologii podanej przez producenta. Otwory pod kotwy muszą być wykonane w taki sposób by nie niszczyć wykonanej nawierzchni chodnika.

Segmenty balustrad należy przykręcić do kotew po wykonaniu nawierzchni zwracając szczególną uwagę na to aby nie uszkodzić nawierzchni. Dla zniwelowania lokalnych nierówności oraz uszczelnienia styku płyt stalowych z nawierzchnią–izolacją należy pod podstawami słupków wykonać polewki epoksydowe grubości ~ 5 mm. Blachy podstaw należy po obwodzie uszczelnić materiałem stale elastycznym – jak do uszczelnienia styków krawężników – posiadającym Aprobatę IBDiM.

Zabezpieczenie antykorozyjne balustrady.

Balustrady są zabezpieczone antykorozyjnie przez metalizację natryskową gr. 100 µm i doszczelnienie gr. 250 µm. Szczegółowy zakres podano w ST M-14.02.00.

Po zakończeniu montażu balustrad, nakrętki oraz wystające fragmenty kotew, winny zostać zabezpieczone poprzez nałożenie smaru i „kapturków” z PCV.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Odbiorowi podlegają: wytwór balustrad, zabezpieczenie antykorozyjne, wykonanie kotew wklejanych, montaż segmentów balustrad oraz odbiór wszystkich elementów wraz z odbiorem powłoki zabezpieczenia.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m bariery o określonych parametrach.

8. ODBIÓR ROBÓT

Na podstawie wyników odbiorów wg p.6. należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych. Jeżeli wszystkie odbiory dały wyniki dodatnie, wykonane ustawienie poręczy należy uznać za zgodne ze ST. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności ze ST i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa uwzględnia: zapewnienie niezbędnych czynników produkcji; przygotowanie otworów i montaż kotew wklejanych w kapie chodnikowej; wykonanie polewek pod słupki, montaż balustrady zgodny z geometrią obiektu; wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego, oczyszczenie terenu robót; usunięcie zbędnych materiałów i odpadów poza teren budowy.

8. PRZEPISY ZWIĄZANE

Instrukcja Producenta.

M-20.00.00.INNE ROBOTY MOSTOWE

M-20.01.12. ROBOTY ROZBIÓRKOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania robót związanych z rozbiórką poszczególnych elementów dla *Remontu mostu przez rz. Suchą w ciągu drogi powiatowej nr 4704W Miedniewice-Bolimów (km 0+178,50)*.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z rozbiórką elementów remontowanego obiektu i obejmują:

- rozbiórkę nawierzchni z asfaltu na obiekcie i dojazdach
- rozbiórkę izolacji papowej lub z mastyksu
- demontaż balustrad mostowych
- rozbiórkę płyty betonowej z gzymsami i wspornikami
- rozbiórkę podpór

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST-00.00.00 "Wymagania ogólne"

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za sposób przeprowadzenia robót rozbiórkowych, za ich zakres zgodnie z Rysunkami oraz z zaleceniami Inspektora Nadzoru.

2. MATERIAŁY

Rozbiórcze podlegają :

- nawierzchnia z betonu asfaltowego na jezdni,
- izolacja papowa,
- elementy betonowe (ustrój nośny wraz ze wspornikami i gzymsami, podpory),
- balustrady stalowe,

3. SPRZĘT.

Do prac rozbiórkowych należy stosować sprzęt posiadający atesty i instrukcje użytkowania. Wykonawca, na żądanie Inspektora Nadzoru, jest zobowiązany do próbnego użycia sprzętu w celu sprawdzenia jego przydatności. Sprawdzenie powinno odbywać się w obecności przedstawiciela Inspektora Nadzoru.

4. TRANSPORT

Transport gruzu z rozbiórki powinien odbywać się zgodnie z zasadami obowiązującymi w resorcie transportu oraz zgodnie z wymaganiami producenta środków transportowych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Przed przystąpieniem do robót rozbiórkowych należy przedstawić projekty technologii rozbiórki poszczególnych elementów, w którym określi się sposób prowadzenia i zabezpieczenia robót oraz zabezpieczenia koryta rzeki przed zanieczyszczeniami.

W projekcie technologii rozbiórki ustroju nośnego należy założyć demontaż płyty mostu przez cięcie na elementy, złożenie na dojazdach, rozbiórkę na elementy umożliwiające dalsze wywiezienie poza pas drogowy. Niedopuszczalne jest zanieczyszczenie koryta rzeki.

Materiał rozbiórkowy jest własnością Wykonawcy, który zobowiązany jest wywieść, i zutylizować, poza pas drogowy.

Destrukt z frezowania nawierzchni jest własnością Inwestora i do obowiązków Wykonawcy należy przewiezienie i złożenie go na Bazie Materiałowej Inwestora.

Roboty rozbiórkowe wykonywać w sposób uporządkowany i zorganizowany.

Przy ewentualnym zniszczeniu elementów nie podlegających rozbiórce, Wykonawca musi naprawić zniszczenia na własny koszt.

5.2. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska.

Za bezpieczeństwo robót na rozbieranym obiekcie, w czasie trwania prac odpowiada Wykonawca.

Na okres robót rozbiórkowych obiekt powinien być odpowiednio zabezpieczony, tak aby nie groziło robotnikom, ani osobom postronnym, żadne niebezpieczeństwo.

Powinny być wykonane specjalne pomosty zabezpieczające i ułatwiające rozbiórkę poszczególnych elementów obiektu.

Wykonawca zobowiązany jest do zabezpieczenia obiektu i terenu do niego przyległego przed zanieczyszczeniem w wyniku prowadzenia robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00.00.00. reszta jak poniżej.

Kontrola jakości robót obejmuje zgodność wykonywanych robót z Rysunkami i ustaleniami Specyfikacji.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru są:

- dla nawierzchni z betonu asfaltowego na jezdni – m2 rozebranej nawierzchni,
- dla izolacji papowej – m2 rozebranej izolacji,
- dla elementów betonowych (płyta wraz z gzymsami, krawężniki, podpory) – m3 rozebranych elementów,
- dla balustrad stalowych – 1 mb rozebranej balustrady,

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST -00.00.00 "Wymagania ogólne".

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa uwzględnia: zapewnienie niezbędnych czynników produkcji; przygotowanie odpowiednich, niezbędnych zabezpieczeń, ekranów ochronnych, wykonanie rozbiórek, załadunek, wywóz i utylizacja bądź przewiezienie na plac Inwestora materiału z rozbiórki; oczyszczenie terenu robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Za przestrzeganie aktualnie obowiązujących państwowych i lokalnych przepisów BHP i ochrony środowiska odpowiada Wykonawca.

Inspektor Nadzoru nie może nakazać wykonania czynności, których wykonanie naruszyłoby postanowienie tych przepisów.

M-20.01.17.NAWIERZCHNIA EPOKSYDOWO-BITUMICZNA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nawierzchni chemoutwardzalnej chodników o grubości 3 mm dla *Remontu mostu przez rz. Suchą w ciągu drogi powiatowej nr 4704W Miedniewice-Bolimów (km 0+178,50)*.

1.2. Zakres stosowania ST.

Specyfikacja Techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1..

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy pokrywaniu powierzchni betonu (izolacja nawierzchni) powłokami z żywic epoksydowych modyfikowanych bitumami gr. min. 10 mm i obejmują:

- przygotowanie powierzchni betonu,
- wyrównanie masą szpachlową,
- posmarowanie Primerem,
- wykonanie izolacji nawierzchni.

1.4. Określenie podstawowe.

m² nawierzchni - m² ułożonej warstwy nawierzchni

1.5. Ogólne wymagania robót.

Roboty nawierzchniowe powinny być wykonane zgodnie z Specyfikacją Techniczną oraz wytycznymi producenta. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów zgodnych z Specyfikacją Techniczną oraz zaleceniami Inspektora Nadzoru.

2. MATERIAŁY

2.1 Warunki ogólne stosowania materiałów

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w ST-00.00.00. "Wymagania ogólne".

2.2 Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu izolacji z żywic epoksydowych modyfikowanych dodatkiem bitumów według zasad niniejszej ST są:

masa szpachlowa - żywica epoksydowa + mieszanina suchego żwiru i piasku,

Primer

żywica

kruszywo - naturalne lub łamane frakcji 2-4 mm dla warstw dolnych i 1-2 mm dla warstw górnych.

2.2.1 Wymagania

Materiały powinny odpowiadać wymaganiom określonym w niniejszej ST.

2.2.2 Składowanie materiałów

Żywice należy przechowywać w magazynach zamkniętych, stanowiących wydzielone budynki lub wydzielone pomieszczenia, odpowiadające przepisom dotyczącym magazynów materiałów łatwo palnych zgodnie z normą PN-89/C-81400. Temperatura wewnątrz pomieszczeń magazynowych powinna wynosić powyżej +5 °C.

3. SPRZĘT

3.1 Ogólne warunki stosowania sprzętu

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w ST-00.00.00"Wymagania ogólne".

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

3.2 Sprzęt do czyszczenia konstrukcji

Czyszczenie powierzchni betonu należy przeprowadzić mechanicznie urządzeniami o działaniu strumieniowo-ściernym dowolnego typu, zaakceptowanymi przez Inspektora Nadzoru. Sprzęt do czyszczenia oraz przedmuchiwanie lub odkurzania oczyszczonych powierzchni musi zapewniać strumień odolowanego i suchego powietrza.

3.3 Sprzęt do wykonywania izolacji-nawierzchni

Nakładanie żywicy należy wykonywać ręcznie z użyciem wałków malarskich i pędzli. Żywicę przygotowuje się przy użyciu wiertarki z mieszadłem w specjalnej wannie do mieszania żywicy

4. TRANSPORT

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do produkcji nawierzchni odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST-00.00.00"Wymagania ogólne".

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt technologiczny wykonania izolacji:

- rodzaj materiałów z uwzględnieniem wymogów podanych w pkt. 2 niniejszej ST,
- grubości warstw,
- wymogi odnośnie przygotowania powierzchni.

5.2 Zakres wykonywanych robót

Przygotowanie powierzchni betonu

Podłoże pod nawierzchnię z żywicy epoksydowych powinno spełniać następujące warunki:

podłoże powinno posiadać odpowiednie spadki, być równe, gładkie, szorstkie, czyste i suche,

równość - podłoże uznaje się za równe, jeśli na dowolnie wybranych odcinkach o długości 4 m (pomiar łata długości 4 m) prześwity podłata mierzone klinem pomiarowym nie przekraczają 3 mm

kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas wykonywania płyty pomostu.

gładkość – podłoże jest gładkie, jeśli nie wykazuje lokalnych nierówności i zagłębień przekraczających ± 1 mm

szorstkość – szorstkość podłoża badana metodą wypełnienia piaskiem nie powinna przekraczać 1 mm.

czystość - powierzchnia pod izolację powinna być oczyszczona ze wszystkich części pylastych i złuszczeń, mleczka cementowego, plam oleju, smarów i zanieczyszczeń naniesionych podczas budowy. Oczyszczenie powierzchni wykonać należy przez wypłaskowanie. Po zmyciu powierzchnia pomostu powinna zostać osuszona, wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione. Części wystające powinny być skute lub zeszlifowane, a zagłębienia głębokości do 0,5 cm wypełnione poprzez szpachlowanie zaprawą na bazie żywic epoksydowych. Jako wypełniacz do żywicy może być stosowany cement, mączka kamienna i piasek oraz ich mieszaniny. Dobór wypełniacza uzależniony jest od grubości nakładanej warstwy zaprawy żywicznej.

bardzo duże ubytki i nierówności płyty przekraczające 4 cm należy naprawić zaprawą niskoskurczową wykonaną wg specjalnej technologii,

rysy występujące w podłożu powinny być wypełnione iniekcyjnie

wytrzymałość na ściskanie w obiektach nowo budowanych powinna być równa wytrzymałości gwarantowanej wynikającej z przyjętej klasy betonu

wytrzymałość podłoża na odrywanie mierzona metodą pull-off (wg normy PN-EN 1542:2000) powinna wynosić średnio nie mniej niż 2,0 MPa przy wykonywaniu nawierzchni na chodnikach.

podłoże powinno być suche – beton w stanie powietrzno suchym, bez widocznych śladów wilgoci i spowodowanych wilgocią zaciemnień, wilgotność podłoża mniejsza od 4%

5.2.2 Gruntowanie podłoża

Gruntowanie podłoża ma na celu zwiększenie przyczepności izolacji do tego podłoża.

Gruntowanie powinno się wykonać przy użyciu firmowego primeru. Materiał gruntujący nanosi się przy użyciu wałka malarskiego. Zużycie primeru zgodne z ilością podaną w Karcie Technicznej materiału (zwykle wynosi 1 litr na 4-5 m² powierzchni normalnego, zwartego betonu). Gruntowanie wykonuje się przez jednokrotne pomalowanie podłoża roztworem za pomocą wałka malarskiego lub szczotki dekarskiej.

Schnięcie zagruntowanych powierzchni trwa w porze letniej od 4 - 6 godzin i jest uzależnione od temperatury otoczenia. W praktyce należy czekać aż do chwili, kiedy zagruntowana powierzchnia nie jest lepka, a primer nie brudzi ręki.

Jednorazowo można zagruntować tylko taką powierzchnię, która zostanie zaizolowana tego samego dnia. W przybliżeniu oznacza to, że przy użyciu ręcznego palnika o szerokości 1 m i zatrudnieniu 2 osób wynosi to 150 m² w ciągu dnia. Nie należy gruntować powierzchni „na zapas” z uwagi na znaczne obniżenie przyczepności izolacji do podłoża. Powierzchnię zagruntowaną, niezaizolowaną w ciągu tego samego dnia, należy ponownie zagruntować. Przed ułożeniem warstwy izolacyjnej nie dopuszcza się ruchu pieszego po zagruntowanych powierzchniach

Powierzchnia podłoża powinna być starannie przygotowana.

Należy ją oczyścić metodą strumieniowo-ścierną. Zużyte, zanieczyszczone ścierniwo powinno być zbierane i wywożone na odpowiednie składowisko. Inspektor Nadzoru ma prawo dokonania odbioru oczyszczonych powierzchni i wyrażenia zgody na nanoszenie żywicy.

Ewentualne ubytki podłoża o głębokości przekraczającej 5 mm i powierzchni większej niż 10x10 cm do 15x15 cm należy oczyścić i naprawić masą szpachlową składającą się z żywicy zmieszanej z suchym piaskiem.

Pył i kurz należy usunąć z oczyszczonych powierzchni bezpośrednio przed nanoszeniem Primeru przy pomocy szczotek z włosia lub przy pomocy przedmuchiwania strumieniem suchego, odolowanego powietrza bądź przy pomocy odkurzaczy przemysłowych.

Oczyszczone powierzchnie należy pokryć Primerem.

Nanoszenie powłok z żywicy

Inspektor Nadzoru może zarządzić wykonanie próbnych powłok z żywicy na wytypowanych fragmentach konstrukcji w celu oceny ich jakości, przyczepności do podłoża, bądź przydatności zaproponowanych przez Wykonawcę technik nanoszenia powłok i eliminacji technik nie gwarantujących odpowiedniej jakości robót.

Warunki wykonywania robót

Temperatura powietrza powinna wynosić minimum $+12^{\circ}\text{C}$, a wilgotności powietrza powinna wynosić od 50 do 85%. Temperatura podłoża powinna być wyższa o 3°C od temperatury punktu rosy dla danego ciśnienia i wilgotności i wynosić $+8$ do $+30^{\circ}\text{C}$.

Należy przestrzegać warunku, by świeża powłoka nie była narażona w czasie żelowania na działanie kurzu i deszczu.

Należy przestrzegać czasu schnięcia poszczególnych warstw.

Przygotowanie materiałów oraz sprzętu

Przed użyciem materiałów należy sprawdzić ich atesty. Inspektor Nadzoru może zalecić wykonanie badań kontrolnych, wybranych lub pełnych, przewidzianych w zestawie wymagań dla danego materiału i wg metod przewidzianych w odpowiednich normach.

Primer przygotowuje się przez mieszanie mieszarką wolnoobrotową przez około 5 minut dwóch składników w proporcjach zalecanych przez producenta.

Żywicę przygotowuje się tak samo, z tym, że proporcje mieszania składników są inne, zgodne z zaleceniami producenta.

Pędzle, wałki muszą być czyste.

Wykonanie podkładu gruntującego

Podkład gruntujący (Primer) należy nanosić ręcznie pędzlem lub wałkiem, możliwie szybko, tak by nasączyć beton, lecz aby nie powstały kałuże. Miejsc uprzednio naprawianych żywicą nie pokrywać Primerem. Rozprowadzanie Primera należy zacząć od miejsc najwyższych. Zużycie powinno wynosić $0,2 - 0,25 \text{ kg/m}^2$. Okres przydatności Primera do zużycia wynosi około 30 minut.

Nakładanie pierwszej warstwy żywicy

Pierwszą warstwę żywicy rozprowadza się tym samym wałkiem co Primer rozpoczynając od najwyższych miejsc, możliwie jak najszybciej po przygotowaniu żywicy, bowiem okres jej przydatności do użycia wynosi około 30 minut. Przed nakładaniem żywicy trzeba odkurzyć powierzchnię przy użyciu szczotek i sprężonego powietrza. Posypywanie należy zakończyć przed upływem 30 minut od wymieszania żywicy.

Po 24 godzinach należy zmieść nadmiar kruszywa i przedmuchać powierzchnię sprężonym powietrzem.

Nakładanie drugiej warstwy żywicy

Drugą warstwę żywicy nanosi się podobnie jak pierwszą. Kruszywo powinno być posypane z nadmiarem około 30 %.

5.3 Warunki dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy

Prace związane z wykonaniem izolacji z żywic epoksydowych stwarzają zagrożenie dla zdrowia pracowników, należy więc przestrzegać poniższych zaleceń odnośnie wykonywania prac:

przy pracach związanych z czyszczeniem powierzchni pod powłoki izolacyjne należy przestrzegać zasad BHP. Pracownik powinien być zaopatrzony w kombinezon roboczy i okulary ochronne.

przy pracach związanych z nakładaniem żywic należy przestrzegać zasad higieny osobistej, a w szczególności nie przechowywać żywności i ubrania w pomieszczeniach roboczych i w pobliżu stanowisk pracy, nie spożywać posiłków w miejscach pracy, stosować należy okulary ochronne, kaski, czapki, rękawice gumowe.

Stwardniała żywica nie stanowi zagrożenia dla zdrowia.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST "Wymagania ogólne".

6.2 Sprawdzenie jakości materiałów

W przypadku braku atestu, Wykonawca powinien przedstawić własne badania wykonane zgodnie z metodami badań określonych w normach przedmiotowych i w zakresie badań uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru.

Materiały nie spełniające wymogów norm przedmiotowych należy wyeliminować.

Wykonawca ma obowiązek kontrolować jakość materiału każdego pojemnika.

6.3 Sprawdzenie przygotowania powierzchni do pokrycia żywicą

Ocena przygotowania powierzchni polega na wizualnej ocenie stopnia jej czystości.

Kryteria oceny jakości podłoża z betonu cementowego na którym dopuszcza się układanie izolacji są następujące:

- podłoże wytrzymałe, wytrzymałość betonu na ściskanie powinna być nie mniejsza niż 30 MPa, a wytrzymałość na odrywanie badana metodą „pull-off” $R_{sr} \geq 2,0$ MPa dla nawierzchni na chodnikach i $R_{sr} \geq 2,5$ MPa dla nawierzchni na jezdniach
- szorstkość powierzchni powinna być $\leq 1,0$ mm (zalecana $\leq 0,6$ mm),
- podłoże suche, beton w stanie powietrzno – suchym, bez widocznych śladów wilgoci i spowodowanych wilgocią zaciemnień,
- podłoże czyste, powierzchnia betonu wolna od luźnych frakcji, pyłów, plam oleju, smarów i innych zanieczyszczeń,
- podłoże gładkie, powierzchnia betonu może mieć lokalne nierówności nie przekraczające ± 1 ,
- podłoże równe, prześwit pomiędzy powierzchnią podłoża a łata długości 4 m nie przekraczają 3 mm.

6.4 Kontrola nakładania żywicy

Kontrola nakładania żywic winna przebiegać pod kątem poprawności użytego sprzętu i techniki nakładania materiału oraz przestrzegania zaleceń dotyczących warunków pogodowych i zabezpieczenia świeżo wykonanych powłok oraz przestrzegania czasu schnięcia.

6.5 Sprawdzenie jakości wykonanych powłok

poprzez wykonanie badań wytrzymałości na odrywanie metoda „pull-off”:

na obiektach o powierzchni mniejszej od 1000 m² – Inspektor Nadzoru wyznacza 2 pola badawcze, na każdym polu należy wykonać badanie w 5 punktach pomiarowych. Wartość przyczepności nie powinna być niższa niż 0,4 MPa przy 22°C i nie niższa niż 0,7 MPa przy 8°C.

na obiektach większych należy dodać jedno pole badawcze na każde rozpoczęte 1000 m² izolacji.

Ocenę jakości wykonanych powłok wykonuje się po wykonaniu podkładu gruntującego oraz po wykonaniu poszczególnych warstw nawierzchniowych. Ocenę dokonuje się pod kątem grubości warstw, zużycia materiałów, przyczepności do podłoża oraz równości wykonania powłok.

A. Przyczepność do podłoża

Przyczepność do podłoża bada się poprzez wykonanie badań wytrzymałości na odrywanie metoda „pull-off”:

na obiektach o powierzchni mniejszej od 1000 m² – Inspektor Nadzoru wyznacza 2 pola badawcze, na każdym polu należy wykonać badanie w 5 punktach pomiarowych. Średnia wartość przyczepności po utwardzeniu żywicy nie powinna być niższa niż 2,5 MPa, zaś wartość przyczepności po utwardzeniu żywicy dla pojedynczego badania nie powinna być niższa niż 2,0 MPa.

na obiektach większych należy dodać jedno pole badawcze na każde rozpoczęte 1000 m² izolacji.

B. Równość nawierzchni

1. Nierówności podłużne warstwy nawierzchni pomierzone z wykorzystaniem łaty i klina, określonych w PN.

Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartość 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 tabela:

| Procent liczby pomiarów | |
|-------------------------|------|
| 95% | 100% |
| ≤ 4 | ≤ 5 |

2. Nierówności poprzeczne warstwy nawierzchni pomierzone z wykorzystaniem łaty i klina, określonych w PN.

Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 5 m, a liczba pomiarów nie może być mniejsza niż 20.

Wymagana równość poprzeczna jest określona przez wartość odchylenia równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 90% 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 tabela:

| Procent liczby pomiarów | |
|-------------------------|------|
| 90% | 100% |
| ≤ 3 | ≤ 5 |

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m² ułożonej nawierzchni epoksydowej o określonych parametrach.

8. ODBIÓR ROBÓT

Jeżeli wszystkie prace były wykonane wg p.5 roboty nawierzchniowe należy uznać za zgodne z wymaganiami ST.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa uwzględnia: zapewnienie niezbędnych czynników produkcji; przygotowanie powierzchni; wykonanie warstwy gruntującej oraz warstwy docelowej nawierzchni epoksydowej; oczyszczenie terenu robót.

8. PRZEPISY ZWIĄZANE

Instrukcja producenta.

M-20.01.21. RÓŻNE ELEMENTY STALOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem różnych elementów stalowych dla *Remontu mostu przez rz. Suchą w ciągu drogi powiatowej nr 4704W Miedniewice-Bolimów (km 0+178,50)*

1.2. Zakres stosowania ST.

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

1.3. Zakres robót objętych ST.

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

- kotwa łącząca płytę ustroju nośnego z kapą chodnikową;

1.4. Określenie podstawowe.

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi normami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną oraz zaleceniami Inspektora Nadzoru.

2. MATERIAŁY

Kotwy wg Katalogu Detali Mostowych detal CHO4

Materiałami stosowanymi są:

- elementy stalowe
- śruby, podkładki ocynkowane

3. SPRZĘT

Roboty będą wykonywane ręcznie lub przy użyciu dowolnego typu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

4. TRANSPORT

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ustawiać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST -00.00.00 "Wymagania ogólne".

Kształtowniki użyte do wykonania elementów kotwiących powinny być cięte mechanicznie. Stosowanie palnika tlenowego dopuszczalne jest jedynie do cięcia zgrubnego. Wszystkie prace spawalnicze można powierzać jedynie wykwalifikowanym spawaczom, posiadającym aktualne uprawnienia.

Temperatura otoczenia przy spawaniu stali powinna być wyższa niż +5°C. Niedopuszczalne jest spawanie podczas opadów atmosferycznych przy niezabezpieczeniu przed nimi stanowisk roboczych i złączy spawanych. W utrudnionych warunkach atmosferycznych (wilgotność względna

powietrza większa niż 80%, mżawka, wiatry o prędkości większej niż 5 m/s, temperatury powietrza niższe niż podane wyżej) należy opracować i uzgodnić specjalne środki gwarantujące otrzymanie spoin należytej jakości.

Powierzchnie łączonych elementów na szerokości nie mniejszej niż 15 mm od rowka spoiny należy przed spawaniem oczyścić ze zgorzeliny, rdzy, farby, tłuszczu i innych zanieczyszczeń do czystego metalu. Ukosowanie brzegów elementów można wykonywać ręcznie, mechanicznie lub palnikiem tlenowym, usuwając zgorzelinę i nierówności. Obróbkę spoin można wykonać ręcznie szlifierką lub frezarką albo stosować inną obróbkę mechaniczną pod warunkiem, że miejscowe zmniejszenie grubości przekroju elementu nie przekroczy 3% tej grubości. Do wykonywania połączeń spawanych można używać wyłącznie materiałów spawalniczych mających zaświadczenie o jakości. Opakowanie, przechowywanie i transport elektrod, drutów do spawania i topników powinny być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm i zaleceniami producentów.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola montażu pomostów roboczych polega na :
 sprawdzeniu jakości elementów składowych,
 sprawdzeniu jakości połączeń spawanych.

7. OBMIAŁ ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 szt. zamontowanej kotwy o określonych parametrach.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-00.00.00 "Wymagania ogólne".

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa uwzględnia: zapewnienie niezbędnych czynników produkcji; wykonanie ewentualnych podestów roboczych, przygotowanie i montaż elementów; wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego, oczyszczenie terenu robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-84/H-93000 Stal węglowa niskostopowa. Walcówka i pręty walcowane na gorąco.

PN-83/H-92120 Blachy grube i uniwersalne ze stali konstrukcyjnej węglowej zwykłej jakości i niskostopowej.

PN-82/S-10052 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie.

PN-EN 499:1997 Spawalnictwo. Materiały dodatkowe do spawania. Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego stali niestopowych i drobnoziarnistych

M-20.01.24.UMOCNIENIE DNA I BRZEGÓW RZEKI NARZUTEM KAMIENNYM

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z umocnieniem brzegów cieków wodnych dla *Remontu mostu przez rz. Suchą w ciągu drogi powiatowej nr 4704W Miedniewice-Bolimów (km 0+178,50)*.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Niniejsza specyfikacja dotyczy robót związanych z wzmocnieniem brzegów cieków wodnych:

- wytyczenie zarysu brzegów cieków na wzmacnianym odcinku,
- wykopy ręczne,
- dostawa i wypełnienie kamieniem materaków gabionowych,
- formowanie i umacnianie skarp brzegów rzeki.

2. MATERIAŁY

- Kamień normowany – rozmiary wg wskazań producenta gabionów,
- Materace gabionowe grubości 0,17 m

Materace gabionowe wykonane są z drutu ocynkowanego 2,70 mm z powłoką ochronną z tworzywa sztucznego.

- Kosze gabionowe

Kosze gabionowe wykonane są z drutu ocynkowanego 2,70 mm z powłoką ochronną z tworzywa sztucznego.

3. SPRZĘT

Sprzęt używany do robót regulacyjnych musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

4. TRANSPORT

Rodzaj środków transportowych musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

5. WYKONANIE ROBÓT

wg wytycznych producenta gabionów

5.1. Dokładność wykonania robót

Dopuszczalne odchyłki:

nierówności powierzchni ± 10 cm

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Kontrola jakości materiałów

Kamień naturalny.

Przedmiotem kontroli jest jakość i wymiary kamienia. Kontrola jakości wg PN-66/B-04100. Kontrola wymiarów wg PN-84/B-01080 i PN-60/B-11104.

Oceny wyników kontroli dokonuje się przez porównanie ich z wymaganiami podanymi w:

- normach związanych
- wytycznych producenta materacy gabionowych

Materace i kosze gabionowe.

Przedmiotem kontroli jest sprawdzenie jakości dostarczanego materiału, ich wymiarów, zabezpieczenia antykorozyjnego i innych zgodnie z wymaganiami Aprobaty Technicznej.

Materiały należy uznać za zgodne z wymaganiami technicznymi, jeżeli przeprowadzona kontrola da wynik dodatni, a stwierdzone odchyłki mieszczą się w granicach dopuszczalnych.

Ocenę z przeprowadzonej kontroli jakości materiałów należy wpisać do dziennika budowy.

Do oceny wyników kontroli należy dołączyć ewentualne wyniki badań laboratoryjnych.

6.2. Kontrola jakości robót

Kontrola jakości robót obejmuje:

- sprawdzenie zmontowania i wypełnienia gabionów,
- sprawdzenie ułożenia gabionów.

Oględziny zewnętrzne obejmują całość robót. Polegają one na sprawdzeniu cech zewnętrznych.

Należy sprawdzić dokładność ich zaklinowania oraz wykonać próbę wyciągnięcia poszczególnych kamieni ręką.

Wytyczenie budowli regulacyjnych należy uznać za zgodne z wymaganiami technicznymi, jeżeli przeprowadzona kontrola da wynik dodatni, a stwierdzone odchyłki mieszczą się w granicach dopuszczalnych. Ocenę z przeprowadzonej kontroli należy wpisać do dziennika budowy.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m² powierzchni umocnionej materacami gabionowymi. Płaci się za ilość m² umocnienia wykonanego i odebranego.

Jednostką obmiaru jest 1 m³ powierzchni umocnionej koszami gabionowymi. Płaci się za ilość m³ umocnienia wykonanego i odebranego.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór materiałów dokonuje Inspektor Nadzoru, zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami, na podstawie oceny kontroli jakości materiałów przeprowadzonej wg pkt 6.2.

Partia materiałów uznana w wyniku kontroli za niezgodną z wymaganiami technicznymi może być przez wytwórnię przesortowana i przedstawiona do ponownej kontroli. Materiały odrzucone powinny być usunięte z placu budowy.

Odbioru robót i elementów regulacyjnych dokonuje Inspektor Nadzoru, zgodnie z obowiązującymi aktualnie przepisami, na podstawie oceny wyników kontroli jakości robót. Odbioru robót i elementów regulacyjnych należy dokonywać w jak najkrótszym czasie po ich zakończeniu, w tym samym sezonie budowlanym.

Roboty i elementy regulacyjne, uznane przez Inspektora Nadzoru za niezgodne z warunkami technicznymi, należy poprawić w terminie ustalonym przez Inspektora Nadzoru i przedstawić do powtórnego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za wykonane roboty należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa za 1 m²/ 1 m³ narzutu kamiennego obejmuje wykonanie koryta pod narzut kamienny, ułożenie geowłókniny pod materace/kosze gabionowe, dostarczenie, złożenie i montaż materacy/koszy gabionowych, wykonanie narzutu oraz uporządkowanie terenu robót.

10. PRZEPISY I NORMY ZWIĄZANE

| | |
|---------------|---|
| PN-66/B-04100 | Materiały kamienne. Oznaczanie gęstości objętościowej, gęstości porowatości i szczelności |
| PN-84/B-01080 | Materiały kamienne. Kontrola wymiarów |
| PN-60/B-11104 | Materiały kamienne. Brukowiec |
| PN-69/M-80026 | Druty okrągłe ze stali niskowęglowej ogólnego przeznaczenia |

M-20.02.00 WYKONANIE WZMOCNIENIA PODŁOŻA POD PRZYZCÓLKAMI

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru podłoża wzmocnionego dla *Remontu mostu przez rz. Suchą w ciągu drogi powiatowej nr 4704W Miedniewice-Bolimów (km 0+178,50)*

1.2 Zakres stosowania ST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w p.1.1

1.3 Zakres robót

Roboty omówione w ST obejmują wykonanie pod przyczółkami podłożu wzmocnionego geosiatką o wytrzymałości $\geq 40\text{kN/m}$ i zasypaniu jej warstwą mieszanki kruszywa. Jako warstwa separująca należy zastosować geowłókninę separacyjną o gramaturze 200g/m^2 .

Zgodnie z dokumentacją projektową należy wykonać:

Ułożenie geosiatki dwukierunkowej o sztywnych węzłach o wytrzymałości $\geq 40\text{kN/m}$

Ułożenie mieszanki kruszywa naturalnego i łamanego o grubości ok. 100 cm.

1.4 Określenia podstawowe

Geosyntetyk – materiały stosowane do gruntów, wykonane z tworzyw sztucznych na potrzeby budownictwa drogowego, kolejowego, kubaturowego itp. Spełnia różnego rodzaju funkcje np. wzmocnienie, zbrojenie, separacja, drenaż bądź kilka funkcji jednocześnie. Mają za zadanie poprawić parametry gruntu.

Geosiatka – jest to płaski wyrób syntetyczny wykonany z tworzyw sztucznych typu polipropylen lub z polietylen wysokiej gęstości o różnych wytrzymałościach i wymiarach nominalnych oczek.

Geowłóknina – jest to wyrób syntetyczny wykonany z tworzyw sztucznych na potrzeby budownictwa drogowego, kolejowego, kubaturowego itp. Spełnia różnego rodzaju funkcje np. separacja, drenaż bądź kilka funkcji jednocześnie. Mają za zadanie oddzielenie dwóch różnych ośrodków gruntowych gruntu.

Pozostałe określenia podstawowe omówione w ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5 Wymagania ogólne dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonywanych robót oraz ich zgodność z dokumentacją projektową, ST oraz poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STMD-00.00.00 „Wymagania ogólne”

2. MATERIAŁY

Materiał powinien spełniać wymagania określone w ST M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Materiały :

- Geosiatka dwukierunkowa z polipropylenu o sztywnych węzłach o strukturze georusztu (geogrid). Węzły powinny stanowić integralną całość geosiatki.
- Geowłóknina separacyjna wykonana z polipropylenu, gramatura ok. 200g/m^2 .

- Zasyпка z mieszanki kruszywa naturalnego i łamanego o uziarnieniu jak w tablicy 1

Tablica 1

| Rozmiar ziaren, (mm) | % Zawartość poszczególnych ziaren |
|----------------------|-----------------------------------|
| 30 | 100 |
| 20 | 50-100 |
| 6 | 20-50 |
| 4,76 | 25-50 |
| 0,15 | 5-15 |
| 0,074 | <10 |

2.1 Geosyntetyki

Geowłóknina separacyjna pełni rolę oddzielenie dwóch ośrodków gruntowych o różnych właściwościach fizycznych, powinna być wykonana z polipropylenu. Materiał powinien charakteryzować się odpornością na kwasy, zasady i substancje organiczne oraz na mikroorganizmy (bakterie, pleśnie) występujące w gruncie. Powinny zapewniać także wymaganą gramaturę.

Geowłókniny muszą posiadać atest producenta i świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym.

Wymagane właściwości fizyko-mechaniczne geowłókniny separacyjnej w tablicy 2.

Tablica 2

| | Metody badań według | Wymagania | Tolerancja |
|--|---------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Statyczna wytrzymałość na przebicie (metoda CBR) | EN ISO 12236 | 2,5 kN | - 0,50 kN |
| Dynamiczna wytrzymałość na przebicie – metoda spadającego stożka | EN 918 | 21 mm | + 4,2mm |
| Wytrzymałość ochronna | WI 189066 | 176 N | - 35,2 N |
| Przenikalność wody do płaszczyzny geowłókniny | EN ISO 11058 | $100 \times 10^{-3} \text{ m/s}$ | $-30 \times 10^{-3} \text{ m/s}$ |
| Przepływ wody prostopadły do płaszczyzny geowłókniny | EN ISO 11058 | $100 \text{ l/m}^2/\text{s}^2$ | $-30 \text{ l/m}^2/\text{s}^2$ |
| Charakterystyczny wymiar porów | EN ISO 12956 | 100 μm | +/- 30 μm |
| Masa powierzchniowa | EN 965 | 200 g/m^2 | +/- 20,00 g/m^2 |
| Wykonana z | 100% polipropylenu | | |

Geosiatka dwukierunkowa, pełniąca rolę wzmocnienia podłoża pod przepustami drogowymi, powinna być wykonana z polipropylenu.. Materiał powinien charakteryzować się odpornością na kwasy, zasady i substancje organiczne oraz na mikroorganizmy (bakterie, pleśnie) występujące w gruncie. Powinny zapewniać także wymaganą wytrzymałość.

Geosiatki muszą posiadać atest producenta i świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym.

Wymagane właściwości fizyko-mechaniczne geosiatki dwukierunkowej w tablicy 3.

Tablica 3

| | Metody badań według | Wymagania |
|---|---------------------|-------------------------|
| Wytrzymałość na rozciąganie wzdłuż pasma | PN-ISO 10319:1996 | ≥ 40 kN/m |
| Wytrzymałość na rozciąganie wszerz pasma | PN-ISO 10319:1996 | ≥ 40 kN/m |
| Wydłużenie względne przy obciążeniu max. wzdłuż pasma | PN-ISO 10319:1996 | 11 % |
| Wydłużenie względne przy obciążeniu max. wszerz pasma | PN-ISO 10319:1996 | 10 % |
| Siła rozciągająca przy wydłużeniu względnym 2% wzdłuż pasma | PN-ISO 10319:1996 | $\geq 7,0$ kN/m |
| Siła rozciągająca przy wydłużeniu względnym 2% wszerz pasma | PN-ISO 10319:1996 | $\geq 7,0$ kN/m |
| Siła rozciągająca przy wydłużeniu względnym 5% wzdłuż pasma | PN-ISO 10319:1996 | $\geq 14,0$ kN/m |
| Siła rozciągająca przy wydłużeniu względnym 2% wszerz pasma | PN-ISO 10319:1996 | $\geq 14,0$ kN/m |
| Masa powierzchniowa | EN 965 | 650 g/m ² |
| Wymiar oczek | | 30m x 40 mm |
| Wykonana z | | 100% polipropylenu (PP) |

2.2 Przeznaczenie i zakres stosowania

Geosiatki będą pełniły rolę wzmocnienia podłoża gruntowego pod przepustami drogowymi posadowionymi na słabonośnym podłożu.

Geowłóknina będzie pełniła rolę separacji podłoża gruntowego pod przepustami drogowymi posadowionymi na słabonośnym podłożu.

3. SPRZĘT

Sprzęt powinien spełniać ogólne wymagania określone w ST M-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Roboty związane bezpośrednio z układaniem geosiatki należy wykonać ręcznie.

4. TRANSPORT

Warunki transportu powinny spełniać ogólne wymagania określone w ST M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

W czasie transportu i przechowywania należy geosiatki i geowłókninę chronić przed możliwością uszkodzeń mechanicznych, jak również przed działaniem promieni słonecznych. Geosiatkę i geowłókninę należy transportować wyłącznie w rolkach opakowanych fabrycznie ułożonych poziomo na wyrównanym podłożu. Rolki mogą być układane jedna na drugiej, maksymalnie w 5 warstwach bez innych dodatkowych obciążeń.

5. WYKONYWANIE ROBÓT

5.1 Ogólne warunki wykonywania robót

Ogólne warunki wykonywania robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.2 Wykonanie wzmocnienia podłoża

- Przygotowanie podłoża pod grunt zbrojony, usunięcie warstwy humusu, wyrównanie gruntu rodzimego, plantowanie, zagęszczanie powierzchniowe.
- Oczyszczenie podłoża z gruzu, korzeni itp. Wyrównanie terenu zgodnie z założonym uprzednio spadkiem i zachowaniem właściwego sposobu odwodnienia.

- Rozkładanie geowłókniny na wcześniej przygotowanym podłożu. Należy pamiętać o zakładach zarówno wzdłuż jak i wszerz. Minimalna wartość zakładu wynosi 0,30 m i jest uzależniona od nośności podłoża. Zakłady powinny być zgodne z kierunkiem rozkładania kruszywa.
- Rozkładanie geosiatki na wcześniej przygotowanej geowłókninie. Należy pamiętać o zakładach zarówno wzdłuż jak i wszerz geosiatki. Minimalna wartość zakładu wynosi 0,30 m i jest uzależniona od nośności podłoża. Zakłady powinny być zgodne z kierunkiem rozkładania kruszywa, tak aby uniknąć wypiętrzeń geosiatki. Geosiatkę można kotwić za pomocą metalowych szpilek lub drutu wygiętego w kształcie litery U o średnicy około \varnothing 8 mm.

| CBR | Typowa szerokość zakładu, m |
|-----|-----------------------------|
| > 3 | 0,30 |
| 1÷3 | 0,50 |
| < 1 | 0,75 |

- Rozkładanie kruszywa. Ciężarówka nie może poruszać się bezpośrednio po geosiatce. Prędkość przejazdu nie powinna być większa 5 km/h. Należy unikać gwałtownych hamowań oraz ruszań. Minimalna grubość warstwy kruszywa po której może poruszać się sprzęt drogowy wynosi 0,15 m.
- W zależności od nośności podłoża należy zastosować jedną z poniższych procedur:
 - grunt o dobrej wytrzymałości. Rozładować kruszywo na wcześniej przygotowanym podłożu lub poza rozłożoną geosiatką, co uchroni geosiatkę przed ewentualnymi uszkodzeniami. Kruszywo należy rozłożyć za pomocą spychaczy;
 - grunty o małej wytrzymałości. Rozładować kruszywo na wcześniej umocnionym podłożu. W tym przypadku min. Grubość warstwy (przed zagęszczeniem) po której może poruszać się sprzęt drogowy wynosi 0,30 m.

Minimalna grubość zasypki wynosi 0,40 m. W przypadku nie osiągnięcia odpowiedniej nośności podłoża po rozłożeniu jednej warstwy geosiatki i ułożeniu zasypki należy położyć jeszcze jedną warstwę geosiatki z zasypką.

- Zagęszczanie gruntu. W przypadku podłoża o wyjątkowo małej nośności należy do zagęszczenia pierwszej warstwy kruszywa używać lekkiego sprzętu zagęszczającego. Rozłożone kruszywo należy zagęścić do projektowanego wskaźnika zagęszczenia.

5.3 Wykonanie odcinka próbnego

Na trzy dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- sprzęt do rozkładania i zagęszczania kruszywa jest właściwy,
- określenia liczby przejazdów sprzętu zagęszczającego, potrzebnego do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia,
- dokonania badań zagęszczenia i nośności podłoża pod kątem sprawdzenia czy przewidziana technologia w warunkach budowy spełnia wymagania dotyczące uzyskiwania wystarczających modułów odkształcenia.

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić ok. 400m²

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

Wykonawca może przejść do wykonania podbudowy po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inspektora Nadzoru.

W przypadku, gdy pomimo wykonania robót zgodnie z ST i Projektem Technicznym, osiągnięcie wtórnego modułu odkształcenia nie mniejszego niż 120 MPa nie jest możliwe, należy rozważyć zmianę technologii wzmocnienia słabonośnego podłoża.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli robót podano w ST-00.00.00

6.1 Częstotliwość badań, skład i liczba partii

Badania należy wykonać przy odbiorze każdej partii geosiatki. W skład partii wchodzi rolki geosiatki jednej odmiany i o jednakowych wymiarach. Liczność partii geosiatki do badań nie powinna być większa niż 50 rolek.

6.2 Pobieranie próbek i kontrola jakości

Próbki geosyntetyku z każdej partii należy pobierać losowo „na ślepo” wg PN-N-03010:1983. Pobieranie próbek laboratoryjnych z rolki i przygotowanie próbek do badań należy wykonać wg PN-ISO 9862:1994.

6.3 Sprawdzanie wyglądu i szerokości pasm

Kontrola wyglądu zewnętrznego dla geosiatek polega na wizualnej ocenie występowania uszkodzeń takich jak przerwania, załamania, pęknięcia, wybrzuszenia.

6.4 sprawdzanie cech wytrzymałościowych

Sprawdzenie cech wytrzymałościowych tzn. wytrzymałości na rozciąganie, wydłużenia przy zerwaniu, wymiarów oczek i masy powierzchniowej należy przeprowadzić zgodnie z podanymi w tablicy w p. 2.1 danymi, normami i uwagami. Dopuszczalne odchylenia od podanych wartości nie mogą przekraczać $\pm 15\%$.

6.5 Sprawdzenie zagęszczenia oraz modułu odkształcenia ulepszanego podłoża

Kontrola zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytą wg BN-64/8931-03 i nie rzadziej niż raz na 1 000m² lub wg zaleceń Inspektora Nadzoru. Zagęszczenie warstwy kruszywa na geosiatce należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek modułu wtórnego E2 do modułu pierwotnego odkształceń E1 jest nie większy niż 2,20.

$$\frac{E2}{E1} \leq 2,2$$

Wtórny moduł odkształcenia E2 można uznać za wystarczający, gdy jest nie mniejszy niż 120 MPa.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST M-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Jednostką obmiarową jest 1 m² (metr kwadratowy) ułożenia geosyntetyków.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

Płatność za m² (metr kwadratowy) ułożenia geosyntetyków należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości robót.

Ilość jednostek wg pozycji „Przedmiaru robót”.

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze
- zakup i dostarczenie materiałów

- ułożenie warstw geowłókniny, wraz z odpowiednim ich naciąganiem w trakcie montażu,
- połączenie sąsiednich pasm geowłókniny,
- przycięcie geosiatki na właściwą długość,
- ułożenie warstw geosiatki zbrojenia, wraz z odpowiednim ich naciąganiem w trakcie montażu
- połączenie sąsiednich pasm geosiatki
- wbudowanie materiału wypełniającego
- zagęszczenie gruntu
- uporządkowanie terenu robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- | | | |
|----|-------------------|---|
| 1. | PN-B-02480:1986 | Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów. |
| 2. | PN-B-04481:1988 | Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu. |
| 3. | PN-N-03010:1983 | Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbek. |
| 4. | PN-ISO 9862:1994 | Geotekstyli. Pobieranie próbek laboratoryjnych i przygotowanie próbek do badań. |
| 5. | PN-ISO 10318:1993 | Geotekstyli. Terminologia. |
| 6. | ISO 10319: 1993 | Geotekstyli. Badania wytrzymałości na rozciąganie metodą szerokich próbek. |

D-04.00.00. NAWIERZCHNIE MOSTOWE

D-04.03.01. OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące odtworzenia trasy drogowej i punktów wysokościowych dla *Remontu mostu przez rz. Suchą w ciągu drogi powiatowej nr 4704W Miedniewice-Bolimów (km 0+178,50)*.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych przed ułożeniem następnej warstwy nawierzchni i obejmują:

- a) oczyszczenie i skropienie warstw bitumicznych:
 - warstwy podbudowy bitumicznej,
 - warstwy ścieralnej i wiążącej,
- b) oczyszczenie i skropienie warstw niebitumicznych:
 - warstwy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie,

Zakres występowania robót przy oczyszczeniu i skropieniu zgodnie z lokalizacją wg Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST-00.00.00 „Wymagania Ogólne” punkt 1.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00.00.00. „Wymagania Ogólne” punkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST -00.00.00 „Wymagania Ogólne” punkt 2.

2.2. Materiały do skropienia

Do skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni należy używać:

- średniorozpadową emulsję kationową,
- szybko rozpadową emulsję kationową,
- szybko rozpadową emulsję kationową na bazie asfaltu modyfikowanego – do skrapiania warstw bitumicznych w trudnych warunkach atmosferycznych.

Należy stosować emulsje asfaltowe spełniające wymagania „Warunków technicznych. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-94”, Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1994, posiadające atest o właściwościach podanych w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla emulsji asfaltowych

| Lp. | Wyszczególnienie właściwości | Wymagania | | |
|-----|--|-----------------------|--------------------------------------|----------------------|
| | | szybkorozpadowa K1-60 | szybkorozpadowa modyfikowana K1-70MP | Średnio-rozpadowa K2 |
| 1. | Zawartość asfaltu, % | 59-61 | 69-71 | 59-70 |
| 2. | Lepkość wg Englera, °E | 3-15 | | >3 |
| 3. | Lepkość BTA ϕ 4 mm w 20°C, s | | ≥ 7 | <15 |
| 4. | Jednorodność $\varnothing 0,063$ mm, % | < 0,10 | < 0,20 | <0,10 |
| 5. | Jednorodność $\varnothing 0,16$ mm, % | < 0,25 | | <0,25 |
| 6. | Trwałość $\varnothing 0,063$ mm po 4 tyg., % | < 0,4 | < 0,4 | <0,5 |
| 7. | Sedymentacja, % | 5,0 | 5,0 | 5,0 |
| 8. | Przyczepność do kruszywa bazaltowego, % | 85 | 85 | 85 |
| 9. | Indeks rozpadu, g/100g | < 80 | < 80 | 80-120 |

W tablicy 2 podano wymagania dla lepiszcza modyfikowanego wytrąconego z emulsji zgodnie z procedurą opartą na wymaganiach technicznych TL-PmOB 1992.

Tablica 2. Wymagane właściwości lepiszcza wytrąconego z emulsji modyfikowanej

| Lp. | Właściwości | Wymagania |
|-----|---------------------------------------|------------|
| 1 | Penetracja w 25°C, 0.1mm | 70 ÷ 240 |
| 2 | Temperatura mięknięcia wg PiK, °C | ≥ 42 |
| 3 | Temperatura łamliwości wg Fraassa, °C | ≤ -15 |
| 4 | Przedział plastyczności, °C | ≥ 57 |
| 5 | Nawrót sprężysty w 25°C, % | ≥ 50 |
| 6 | Kohezja metodą Vialit, %: | |
| | - w temperaturze -15°C | ≥ 80 |
| | - w temperaturze 60°C | ≥ 90 |

2.3. Składowanie emulsji

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

Warunki przechowywania:

- czas składowania emulsji nie powinien przekraczać 3 miesięcy od daty jej produkcji,
- temperatura przechowywania emulsji nie powinna być niższa niż 30°C.

Przy przechowywaniu emulsji asfaltowej należy przestrzegać zasad ustalonych przez producenta.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00.00.00 „Wymagania Ogólne” punkt 3.

3.2. Sprzęt do oczyszczenia warstw nawierzchni

Do oczyszczenia warstw nawierzchni należy stosować następujący sprzęt:

szczotki mechaniczne (zaleca się urządzenia dwuszczotkowe 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 podgrzewany i izolowany termicznie tak aby było możliwe zachowanie stałej temperatury lepiszcza. Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwo cechowania skraparki. Świadectwo powinno być przedstawione Inspektorowi Nadzoru do akceptacji przed rozpoczęciem robót.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-00.00.00 „Wymagania Ogólne” punkt 4.

Emulsja może być transportowana w cysternach, autocysternach, skraparkach, 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 1m³, 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.

Transport wody powinien odbywać się w typowych czystych beczkowsach.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-00.00.00 „Wymagania Ogólne” punkt 5.

5.1. Oczyszczenie warstw nawierzchni

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. Na terenach niezabudowanych bezpośrednio przed skropieniem, nawierzchnię można oczyścić sprężonym powietrzem.

5.2. Skropienie oczyszczonych warstw nawierzchni

Oczyszczona nawierzchnia przed skropieniem powinna być sucha. 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 lancy z dyszą rozpryskową. Wykonane skropienie nawierzchni należy pozostawić przez okres niezbędny do całkowitego rozpadu emulsji i odparowania wody. W tym czasie po skropionej powierzchni nie może odbywać się jakikolwiek ruch kołowy. Do czasu układania warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej, Wykonawca ma obowiązek zabezpieczyć skropioną powierzchnię, dopuszczając tylko niezbędny ruch budowlany.

Skropienie warstw nawierzchni należy wykonać emulsją w ilości czystego asfaltu po odparowaniu

wody:

- ulepszone podłoże z kruszywa stabilizowanego cementem $0,5 \div 0,7 \text{ kg/m}^2$,
- podbudowa z betonu asfaltowego $0,3 \div 0,5 \text{ kg/m}^2$,
- warstwa wiążąca z betonu asfaltowego $0,1-0,3 \text{ kg/m}^2$.

Ułożenie następnej warstwy może nastąpić po godzinie, po rozpadzie emulsji i odparowaniu wody. Podbudowę z kruszywa łamanego, podbudowę i ulepszone podłoże stabilizowane cementem (w miejscach gdzie warstwa leży bezpośrednio pod nawierzchnią bitumiczną) oraz podbudowę z mieszanki MCE należy spryskiwać emulsją średniorozpadową.

W zależności od panujących warunków atmosferycznych do skropienia warstw asfaltowych należy stosować następujące emulsje asfaltowe:

- emulsja kationowa szybkorozpadowa - w suche i ciepłe dni,
- emulsja modyfikowana - w przypadku znacznej wilgotności powietrza i podłoża oraz zawsze w okresie do 15 maja i od 15 września.

Decyzję co do rodzaju stosowanej emulsji w okresie letnim podejmuje Inspektor Nadzoru.

Temperatura emulsji asfaltowej przy skrapianiu powinna wynosić:

- dla emulsji średniorozpadowej $20 - 30^{\circ}\text{C}$,
- dla emulsji szybkorozpadowej $50 - 60^{\circ}\text{C}$,
- dla emulsji modyfikowanej $60 - 80^{\circ}\text{C}$,

lub według zaleceń producenta emulsji.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00.00.00 „Wymagania Ogólne” punkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót należy sprawdzić następujące cechy emulsji:

- zawartość asfaltu,
- barwa,
- jednorodność.

Zawartość asfaltu należy sprawdzać laboratoryjnie. Pozostałe cechy należy ocenić wizualnie.

Pozostałe cechy wymienione w tablicy 1 należy ocenić na podstawie atestu producenta.

Dla emulsji modyfikowanej należy sprawdzić zawartość asfaltu oraz lepkość.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Ocena oczyszczenia

Sprawdzenie oczyszczenia warstw konstrukcyjnych polega na ocenie wizualnej.

6.3.2. Badania lepiszczy

Ocena lepiszcza powinna być oparta na atestach producenta z tym, że Wykonawca powinien kontrolować dla każdej dostawy zawartość lepiszcza oraz w przypadku emulsji modyfikowanej lepkość.

6.3.3. Sprawdzenie jednorodności skropienia i zużycia lepiszcza

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

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest:

- metr kwadratowy [m^2] warstwy bitumicznej skropionej emulsją asfaltową,

- metr kwadratowy [m2] skropienia warstw niebitumicznych,
- metr kwadratowy [m2] oczyszczonej warstwy nawierzchni.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano ST-00.00.00 „Wymagania Ogólne” punkt 8.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena 1m2 oczyszczenia obejmuje:

- mechaniczne oczyszczenie każdej warstwy z ewentualnym polewaniem wodą i użyciem sprężonego powietrza w zależności od potrzeb,
- ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń,
- przeprowadzenie wymaganych badań i pomiarów.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-77/C-04014 Przetwory naftowe. Oznaczanie lepkości względnej lepkościomierzem Englera.
2. PN-73/C-04021 Przetwory naftowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia asfaltów metodą „Pierścien i Kula”.
3. PN-89/C-04130 Przetwory naftowe. Pomiar temperatury łamliwości asfaltów wg Fraassa.
4. PN-85/C-04132 Przetwory naftowe. Pomiar ciągliwości asfaltów.
5. PN-84/C-04134 Przetwory naftowe. Pomiar penetracji asfaltów.
6. PN-65/C-96170 Przetwory naftowe. Asfalty drogowe.
7. PN-74/C-96173 Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych.

10.2. Inne dokumenty

1. „Powierzchniowe utrwalenia. Oznaczanie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa”. Zalecone przez GDDP do stosowania pismem GDDP-5.3a-551/5/92 z dnia 1992-02-03.
2. Warunki Techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-94, IBDiM - 1994.

D-04.03.05 NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące odtworzenia trasy drogowej i punktów wysokościowych dla *Remontu mostu przez rz. Suchą w ciągu drogi powiatowej nr 4704W Miedniewice-Bolimów (km 0+178,50)*.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna (ST) jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej i ścieralnej nawierzchni zgodnie z lokalizacją wg Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

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

Beton asfaltowy (BA) - mieszanka mineralno-asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST-00.00.00 „Wymagania Ogólne” punkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w ST-00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST-00.00.00 "Wymagania Ogólne" p. 2.

2.2. Asfalt

Asfalt drogowy do warstwy wiążącej D35/50, spełniający wymagania określone w PN-EN 12591:2002 podano w Specyfikacji Technicznej D-04.07.01 „Podbudowa z betonu asfaltowego”.

Asfalt drogowy do warstwy ścieralnej spełniający podstawowe wymagania podano w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania wobec asfaltu stosowanego do warstwy ścieralnej wg PN-EN 12591:2002

| Lp. | Wymagania | Właściwości | Metoda badań |
|-----|---|-------------|---------------|
| 1 | Penetracja (25oC, 100 g, 0.1mm) | 50-70 | PN-EN 1426 |
| 2 | Temperatura mięknięcia, oC | 46-54 | PN-EN 1427 |
| 3 | Temperatura zapłonu, oC | ≥ 230 | PN-EN 22592 |
| 4 | Zawartość składników rozpuszczalnych, % m/m | ≥ 99 | PN-EN 12592 |
| 5 | Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), % m/m | ≤ 0.5 | PN-EN 12607-1 |
| 6 | Pozostała penetracja po starzeniu % | ≥ 50 | PN-EN 1426 |
| 7 | Temperatura mięknięcia po starzeniu, oC | ≥ 48 | PN-EN 1427 |
| 8 | Zawartość parafiny, % | ≤ 2.2 | PN-EN 12606-1 |
| 9 | Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu, % | ≤ 9 | PN-EN 1427 |

| | | | |
|----|----------------------------|------|-------------|
| 10 | Temperatura łamliwości, oC | ≤ -8 | PN-EN 12593 |
|----|----------------------------|------|-------------|

2.3. Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz wapienny, spełniający wymagania określone w PN-S-96504: 1961 dla wypełniacza podstawowego. Przechowywanie wypełniacza powinno być zgodne z PN-S-96504: 1961.

Tablica 2. Wymagania wobec materiałów do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

| Lp. | Rodzaj materiału nr normy | Wymagania wobec materiałów w zależności od kategorii ruchu KR 4 |
|-----|---|---|
| 1 | Kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112:1996, PN-B-11115:1998 a) z surowca skalnego, b) z surowca sztucznego (żuźle pomiedziowe i stalownicze). | kl. I, II(1); gat.1 kl. I, gat.1 |
| 2 | Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego wg wg Załącznika G PN-S-96025: 2000 | kl. I ; gat.1 |
| 3 | Wypełniacz mineralny: wg PN-S-96504:1961, | podstawowy, |
| 4 | Asfalt drogowy wg PN-EN 12591:2002 | Wg Tablicy 1. |

Tablica 3. Wymagania wobec materiałów do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

| Lp. | Rodzaj materiału nr normy | Wymagania wobec materiałów w zależności od kategorii ruchu KR 4 |
|-----|---|---|
| 1 | Kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112:1996, PN-B-11115:1998 a) z surowca skalnego, b) z surowca sztucznego (żuźle pomiedziowe i stalownicze). | kl. I, II(1); gat.1, 2 kl. I, gat.1 |
| 2 | Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego wg wg Załącznika G PN-S-96025: 2000 . | kl. I, II (1); gat.1, 2 |
| 3 | Wypełniacz mineralny: wg PN-S-96504:1961, | podstawowy, |
| 4 | Asfalt drogowy wg PN-EN 12591:2002 | D35/50 wg ST D-04.07.01 |

2.4. Kruszywo

W zależności od kategorii ruchu i warstwy należy stosować kruszywa podane w tablicy 2 i 3. Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

2.5. Emulsja asfaltowa i kationowa

Należy stosować drogowe kationowe emulsje asfaltowe spełniające wymagania określone w Specyfikacji Technicznej D-04.03.01 „Czyszczenie i spryskanie warstw nawierzchni” oraz w WT.EmA-94.

2.6. Środek adhezyjny

Miedzy kruszywem a asfaltem powinna być wystarczająca przyczepność.

Podczas wykonywania badań do recepty należy wykonać dodatkowo badanie przyczepności asfaltu do kruszywa, zgodnie z PN-84/B-06714.22 lub badanie spadku stabilności próbek wykonanych wg metody Marshalla, i przechowywanych 48 h w wodzie o temp. 60°C (a następnie wysuszonych). W przypadku, gdy przyczepność jest mniejsza niż 80%, względnie, gdy spadek stabilności przekracza

10%, lub w przypadku gdy odporność na działanie wody i mrozu wg normy AASHTO T283-89 jest mniejsza od wymagań podanych w Tablicy 3 należy zastosować, względnie zwiększyć ilość środka adhezyjnego.

Środek adhezyjny powinien posiadać aprobatę techniczną IBDiM.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00.00.00 "Wymagania Ogólne" punkt 3. oraz w ST D-04.07.01. pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego

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

- wytwórni stacjonarnej (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych o wydajności minimum 150 Mg/h,
- układarek do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego,
- walców lekkich, średnich i ciężkich stalowych gładkich,
- walców ogumionych ciężkich o centralnym regulowanym ciśnieniu w oponach,
- samochodów samowyładowczych z przykryciem brezentowym.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 4. oraz w ST D-04.07.01 pkt. 4.

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Asfalt

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

4.2.2. 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 i uszkodzeniem worków.

4.2.3. Kruszywo

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

4.2.4. Środek adhezyjny

Środek adhezyjny, opakowany przez producenta, może być przewożony dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem opakowań.

4.2.5. Mieszanka betonu asfaltowego

Mieszanke betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowyładowczymi wyposażonymi w pokrowce brezentowe. W czasie transportu mieszanka powinna być przykryta pokrowcem. Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym

spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania. Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-00.00.00 "Wymagania Ogólne" punkt 5.

5.2. Projektowanie mieszanki i opracowanie recepty

Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych i próbki materiałów pobrane w obecności Inspektora Nadzoru.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

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

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

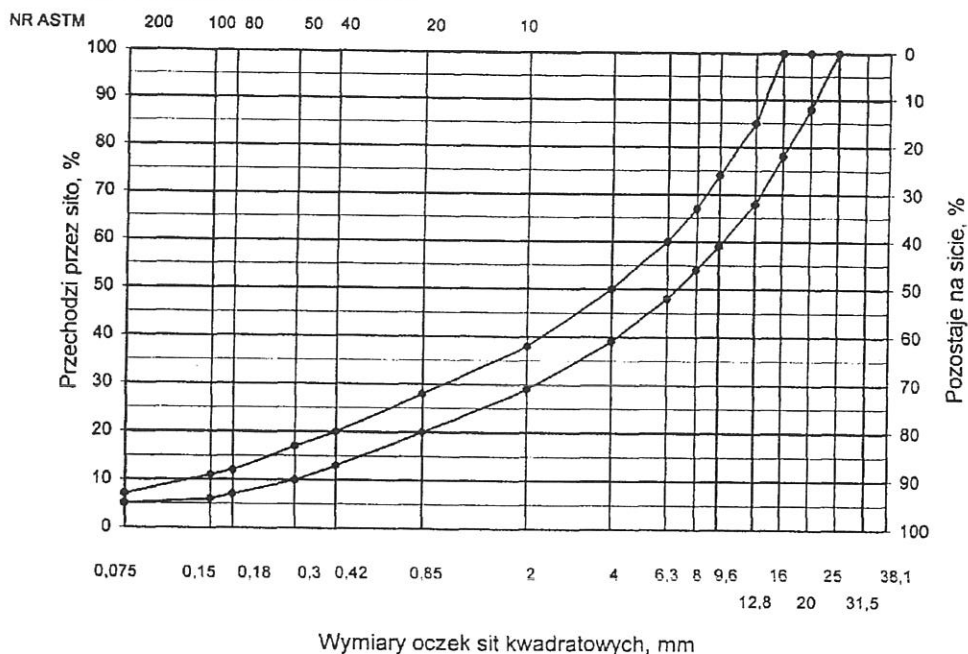
5.2.1. Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego

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

Tablica 4. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu

| Wymiar oczek sit #, mm Zawartość asfaltu | Rzędne krzywych granicznych MM | |
|--|--------------------------------|--|
| | KR 4 | |
| | Mieszanka mineralna, mm | |
| | od 0 do 20 | |
| Przechodzi przez: 25,0 | 100 | |
| 20,0 | 88÷100 | |
| 16,0 | 78÷100 | |
| 12,8 | 68÷85 | |
| 9,6 | 59÷74 | |
| 8,0 | 54÷67 | |
| 6,3 | 48÷60 | |
| 4,0 | 39÷50 | |
| 2,0 | 29÷38 | |
| zawartość ziarn > 2,0 | (62÷71) | |
| 0,85 | 20÷28 | |
| 0,42 | 13÷20 | |
| 0,30 | 10÷17 | |
| 0,18 | 7÷12 | |
| 0,15 | 6÷11 | |
| 0,075 | 5÷7 | |
| Orientacyjna zawartość asfaltu w MMA, % m/m | 4,5÷5,6 | |

Rys. 1. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA, od 0 do 20 mm do warstwy ścieralnej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem KR4



Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Próbkę powinny spełniać wymagania podane w tabelicy 5.

Tablica 5. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych oraz warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego 0/20 mm.

| Lp. | Właściwości | Wymagania wobec MMA do w-wy ścieralnej z BA |
|-----|--|--|
| | | KR 4 |
| 1 | Moduł sztywności pełzania, MPa | ≥ 14,0 |
| 2 | Stabilność próbek wg metody Marshalla w temperaturze 60o C, kN | ≥ 10,0 (próbki zagęszczane 2 x 75 uderzeń ubijaka) |
| 3 | Odkształcenie próbek jw., mm | od 2,0 do 4,5 |
| 4 | Wolna przestrzeń w próbkach jw., % v/v | od 2,0 do 4,0 |
| 5 | Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach jw., % | od 78,0 do 86,0 |
| 6 | Grubość w cm warstwy z MMA o uziarnieniu: od 0 mm do 20 mm | Wg Rysunków |
| 7 | Wskaźnik zagęszczenia warstwy, % | ≥ 98,0 |
| 8 | Wolna przestrzeń w warstwie, % (v/v) | od 3,0 do 5,0 |

5.2.2. Warstwa wiążąca betonu asfaltowego

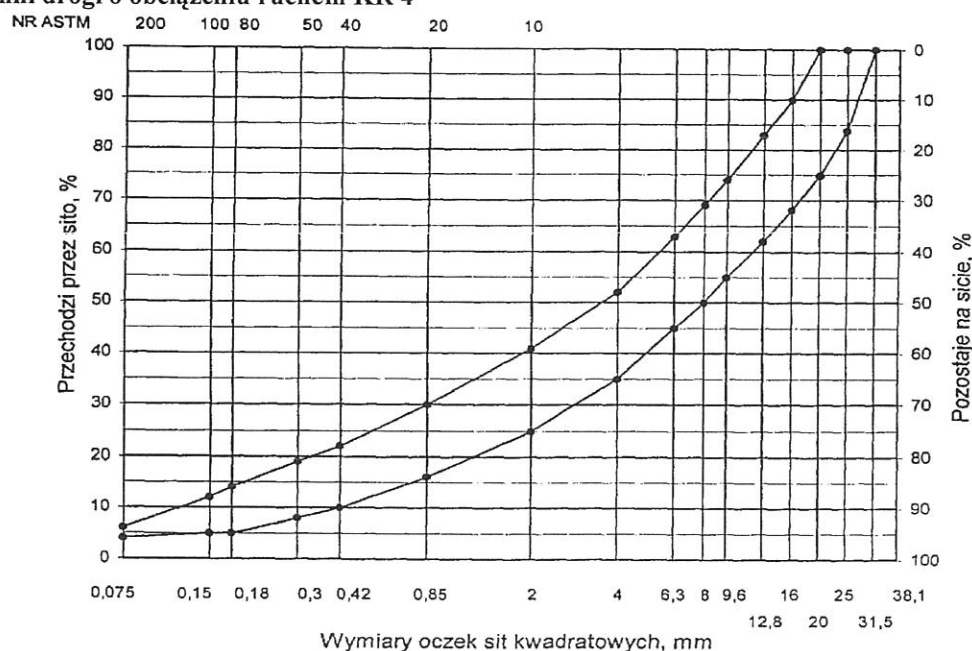
Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tabelicy 6.

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Próbkę powinny spełniać wymagania podane w tabelicy 7.

Tablica 6. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszank do warstwy wiążącej, wyrównawczej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu

| Wymiar oczek sit #, mm | Rzędne krzywych granicznych uziarnienia MM | |
|--|--|---------|
| | KR 4 | |
| | Mieszanka mineralna, mm | |
| | od 0 do 25 | |
| Przechodzi przez: | | |
| 31,5 | | 100 |
| 25,0 | | 84÷100 |
| 20,0 | | 75÷100 |
| 16,0 | | 68÷90 |
| 12,8 | | 62÷83 |
| 9,6 | | 55÷74 |
| 8,0 | | 50÷69 |
| 6,3 | | 45÷63 |
| 4,0 | | 32÷52 |
| 2,0 | | 25÷41 |
| zawartość ziarn > 2,0 mm | | (59÷75) |
| 0,85 | | 16÷30 |
| 0,42 | | 10÷22 |
| 0,30 | | 8÷19 |
| 0,18 | | 5÷14 |
| 0,15 | | 5÷12 |
| 0,075 | | 4÷6 |
| Orientacyjna zawartość asfaltu w MMA, % m/m | 4,0÷5,5 | |

Rys. 2. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 25 mm do warstwy wiążącej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem KR 4



Tablica 7. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych i warstwy wiążącej z betonu asfaltowego 0/25 mm

| Lp. | Właściwości | Wymagania wobec MMA, warstwy wiążącej z BA |
|-----|---|--|
| | | KR 4 |
| 1 | Moduł sztywności pełzania, MPa | $\geq 16,0$ |
| 2 | Stabilność próbek wg metody Marshalla w temperaturze 60°C, zagęszczonych 2x75 uderzeń ubijaka, kN | $\geq 11,0$ |
| 3 | Odkształcenie próbek jw., mm | od 1,5 do 4,0 |
| 4 | Wolna przestrzeń w próbkach jw., %(v/v) | od 4,0 do 8,0 |
| 5 | Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach jw., % | $\leq 75,0$ |
| 6 | Grubość warstwy w cm z MMA o uziarnieniu: od 0 mm do 25,0 mm | Wg Rysunków +/-10% |
| 7 | Wskaźnik zagęszczenia warstwy, % | $\geq 98,0$ |
| 8 | Wolna przestrzeń w warstwie, %(v/v) | od 4,5 do 9,0 |

5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

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

Dozowanie składników, w tym także wstępne, powinno być wagowe i zautomatyzowane oraz 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 $\pm 2\%$ w stosunku do masy składnika.

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

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją $\pm 5^\circ\text{C}$.

Minimalna i maksymalna temperatura w zbiorniku powinna być zgodna z aprobatą techniczną i wymaganiami 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 mineralno-asfaltowej.

Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna być zgodna z aprobatą techniczną.

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

5.4. Przygotowanie podłoża

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

Nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe nie powinny być większe od podanych w tablicy 8.

Tablica 8. Maksymalne nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe, mm

| Droga | Podłoże pod warstwę | |
|---------------|---------------------|---------|
| | ścieralną | wiązącą |
| Drogi klasy G | 9 | 12 |

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

Przed rozłożeniem warstwy ścieralnej, wiążącej lub wyrównawczej z betonu asfaltowego, podłoża należy przygotować zgodnie z wymaganiami ST D-04.03.01 "Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych".

5.5. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa wiążąca lub wyrównawcza z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia w ciągu doby była nie niższa od 5°C, natomiast w czasie układania temperatura nie powinna być niższa niż 10 °C. Nie dopuszcza się układania warstw nawierzchni z mieszanki mineralno-asfaltowej podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ($V > 16 \text{ m/s}$).

5.6. Zarób próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inspektora Nadzoru kontrolnej produkcji w postaci zarobu próbnego.

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

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

Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego powinny być zawarte w granicach podanych w tablicy 9.

Tablica 9. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji, % m/m

| Lp. | Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej | Dopuszczalne tolerancje dla KR4 |
|-----|--|---------------------------------|
| 1 | Ziarna pozostające na sitach o oczkach # (mm): 31,5; 25,0; 20,0; 16,0; 12,8; 9,6; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0 0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075 | $\pm 4,0$ $\pm 2,0$ |
| 2 | Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 0,075 | $\pm 1,5$ |
| 3 | Asfalt | $\pm 0,3$ |

5.7. Odcinek próbny

Jeżeli Inspektor Nadzoru zdecyduje o konieczności wykonania odcinka próbnego, to co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji program wykonania odcinka z zakresem badań. Wykonanie odcinka próbnego ma na celu:

- stwierdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy,
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno - asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w Rysunkach grubości warstwy,
- określenia potrzebnej ilości przejść walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

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

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

Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstwy wiążącej z betonu asfaltowego po przedstawieniu kompletu badań wykonanych na odcinku próbnym i zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inspektora Nadzoru.

5.8. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z Rysunkami. Elementy rozkładające i dogęszczające rozkładarek powinny być podgrzane przed rozpoczęciem robót.

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

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

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna być zgodna z aprobatą techniczną.

Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni i kontynuować ku środkowi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tablicy 5 i 7.

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

Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm, a poprzeczne o min 1 m. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00.00.00 „Wymagania Ogólne” punkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

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

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 10.

Tablica 10. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

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

6.3.2. Uziarnienie mieszanki mineralnej

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

6.3.3. Skład mieszanki mineralno-asfaltowej

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001:1967. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancjami określonymi w tablicy 9.

6.3.4. Badanie właściwości asfaltu

Dla każdej cysterny należy dostarczyć certyfikat zgodności z normą wystawiony przez producenta.

6.3.5. Badanie właściwości wypełniacza

Dla każdej dostawy należy dostarczyć certyfikat zgodności z normą wystawiony przez producenta.

6.3.6. Badanie właściwości kruszywa

Z częstotliwością podaną w tablicy 10 należy określić właściwości kruszywa, zgodnie z pkt. 2.4.

6.3.7. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Temperatura powinna być zgodna z punktem 5 niniejszej Specyfikacji Technicznej. Pomiar temperatury polega na odczycie wskazań termometrów będących na wyposażeniu wytwórni mas bitumicznych.

6.3.8. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej

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

Dokładność pomiaru $\pm 2^{\circ}\text{C}$. Temperatura powinna być zgodna z punktem 5 niniejszej Specyfikacji Technicznej.

6.3.9. Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej

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

6.3.10. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej należy określać na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami punktu 5 niniejszej ST.

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

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje tablica 11.

6.4.2. Równość nawierzchni

Nierówności podłużne i poprzeczne warstwy wiążącej mierzone łątą wg BN-68/8931-04 nie powinny być większe od 6 mm dla w-wy ścieralnej i 9 mm dla w-wy wiążącej.

6.4.3. Szerokość nawierzchni

Szerokość warstwy z betonu asfaltowego powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową z tolerancją ± 5 cm.

6.4.4. Spadki poprzeczne warstwy

Spadki poprzeczne warstwy z betonu asfaltowego powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.4.5. Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe warstwy z betonu asfaltowego powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową z tolerancją ± 1 cm.

6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

Ukształtowanie osi w planie warstwy z betonu asfaltowego powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową z tolerancją ± 5 cm.

6.4.7. Grubość warstwy

Grubość warstwy z betonu asfaltowego powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową z tolerancją $\pm 10\%$.

Tablica 11. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z betonu asfaltowego

| Lp. | Badana cecha | Minimalna częstotliwość badań |
|-----|------------------------------|--|
| 1 | Szerokość warstwy | 2 razy na odcinku drogi 1 km |
| 2 | Równość warstwy | planografem lub łątą co 10 m |
| 3 | Spadki poprzeczne warstwy | 10 razy na odcinku drogi o długości 1 km |
| 4 | Rzędne wysokościowe warstwy | Pomiar rzędnych niwelacji podłożnej i poprzecznej i usytuowania osi wg dokumentacji budowy |
| 5 | Ukształtowanie osi w planie | |
| 6 | Grubość wykonywanej warstwy | 3 razy wosi i na brzegach co 25 m |
| 7 | Złącza poprzeczne i podłużne | cała długość złącza |
| 8 | Krawędź, warstwy | cała długość |
| 9 | Wygląd warstwy | ocena ciągła |
| 10 | Zagęszczenie warstwy | 2 próbki z każdego układanego pasa o długości do 1000 m |
| 11 | Wolna przestrzeń warstwy | j.w. |
| 12 | Grubość warstwy | j.w. |

6.4.8. Złącza podłużne i poprzeczne

Sprawdzenie prawidłowości wykonania złącza podłużnego i poprzecznego polega na oględzinach wizualnych oraz sprawdzeniu ich przesunięci względem podbudowy asfaltowej. Złącza powinny być równe i związane.

6.4.9. Krawędź nawierzchni

Krawędź powinna być równo wyprofilowana lub obcięta i pokryta asfaltem.

6.4.10. Wygląd nawierzchni

Sprawdzenie wyglądu warstwy wiążącej należy wykonać przez oględziny całej powierzchni wykonanego odcinka.

Wygląd warstwy powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

6.4.11. Zagęszczenie warstwy i wolna przestrzeń w warstwie

Zagęszczenie i wolna przestrzeń w warstwie powinna być zgodne z wymaganiami ustalonymi w receptie laboratoryjnej.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST-00.00.00 "Wymagania Ogólne", punkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena wykonania 1m² warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego obejmuje:

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

10. PRZEPISY ZWIĄZANE**10.1. Normy**

| | |
|------------------|--|
| PN-S-96025:2000 | Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania. |
| PN-B/11112:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych. |
| PN-B/11113:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych |
| PN-C-04024:1991 | Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport. |
| PN-EN 12591:2002 | Asfalty drogowe. |
| PN-S-96504:1961 | Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych. |

BN-68/8931-04

Drogi samochodowe. Pomiar równości planografem i łątą.

PN-B/11115:1998

Kruszywa mineralne. Kruszywa sztuczne z żużla stalowniczego do nawierzchni nawierzchni drogowych.

10.2. Inne dokumenty

1.

IBDiM - 1997.

Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych.

2.

IBDiM - 1994.

Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-94.

Procedury badań do projektowania składu i kontroli mieszanek mineralno asfaltowych IBDiM – Zeszyt Nr 64/2002.