#### SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

**M 13.01.00 BETON KONSTRUKCYJNY W OBIEKCIE MOSTOWYM**

1. WSTĘP
   1. **Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru lokalnych napraw powierzchni konstrukcji betonowej betonem konstrukcyjnym, w ramach zadania:

Remont kładki dla pieszych „Niziny nad Al. Jana Pawła II w Bydgoszczy

* 1. Zakres stosowania ST

Specyfikacje techniczne są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu

i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

* 1. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą robót związanych z w ramach zadania:

Remont kładki dla pieszych „Niziny nad Al. Jana Pawła II w Bydgoszczy

- wykonania i odbioru lokalnych napraw powierzchni konstrukcji żelbetowej i betonowej w elementach obiektów inżynierskich.

* 1. Określenia podstawowe
     1. Beton konstrukcyjny – beton w monolitycznych elementach obiektu mostowego o wytrzymałości nie mniejszej niż wytrzymałość betonu klasy B25.
     2. Beton zwykły - beton o gęstości powyżej 1,8 kg/dm3 wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.
     3. Mieszanka betonowa - mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu.
     4. Klasa betonu - symbol literowo-liczbowy (np. B30) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie; liczba po literze B oznacza wytrzymałość gwarantowaną RbG (np. beton klasy B30 przy RbG = 30MPa).
     5. Nasiąkliwość betonu - stosunek masy wody, którą zdolny jest wchłonąć beton do jego masy w stanie suchym.
     6. Stopień mrozoodporności - symbol literowo-liczbowy (np. F50) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działanie mrozu; liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych.
     7. Stopień wodoszczelności – symbol literowo-liczbowy (np. W4) klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody; liczba po literze W oznacza dziesięciokrotną zwiększoną wartość ciśnienia wody w MPa, działającego na próbki betonowe.
     8. Partia betonu – ilość betonu o tych samych wymaganiach, podlegająca oddzielnej ocenie, wyprodukowana w okresie umownym – nie dłuższym niż 1 miesiąc – z takich samych składników, w ten sam sposób i w tych samych warunkach.
     9. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.
  2. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.5. Dla betonu konstrukcyjnego stosowanego w drogowych obiektach inżynierskich powinny być spełnione wymagania podane w Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie”, zwanym dalej Rozporządzeniem[25].

1. MATERIAŁY
   1. **Ogólne wymagania dotycz**ą**ce materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w OST D-M-

00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

* 1. Wytrzymałość betonu

Beton powinien mieć wytrzymałość określoną klasą zgodną z dokumentacją projektową, a także:

* w fundamentach i podporach obiektów mostowych, tunelach i konstrukcjach oporowych, których najmniejszy wymiar jest większy od 60 cm, znajdujących się w nieagresywnym środowisku, z wyjątkiem podpór mostów narażonych na niszczące działanie wody i kry – nie mniejszą niż B25,
* w elementach i konstrukcjach wymienionych w pkt a):
* znajdujących się w agresywnym środowisku lub narażonych na niszczące działanie wody ikry,
* którychnajmniejszywymiarjestniewiększyniż60cm, nie mniejszą niż B30,
* wkonstrukcjachnośnychprzęsełiwelementachichwyposażenia,wprzepustach–niemniejsząniżB30,
* w konstrukcjach sprężonych – nie mniejszą niżB35.
  1. Składniki mieszanki betonowej
     1. Cement

Do wykonania betonu konstrukcyjnego powinien być stosowany cement portlandzki CEM I nisko alkaliczny:

* do betonu klasy B25 – klasy 32,5N,
* do betonu klasy B30, B35 i B40 – klasy 42,5N,
* do betonu klasy B45 i większej – klasy 52,5 N, spełniający wymagania normy PN-EN 197-1:2002[2].

Dopuszczalne jest stosowanie jedynie cementu czystego (bez dodatków). Stosowane cementy powinny charakteryzować się następującym składem:

* zawartość określona ułamkiem masowym krzemianu trójwapniowego (alitu) C3S – nie większa niż60%,
* zawartość określona ułamkiem masowym C4AF + 2 x C3A - nie większa niż20%,
* zawartość określona ułamkiem masowym glinianu trójwapniowego C3A – nie większa niż7%,
* zawartość alkaliów nie powinna przekraczać 0,6%, w przypadku kruszywa niereaktywnego 0,9%. Przedużyciemcementudowykonaniamieszankibetonowejnależyprzeprowadzićkontrolęobejmującą:
* oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3:1996[4],
* oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3:1996[4].

Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami dla cementu określonej klasy podanymi w normie PN-EN 197-1:2002 [2].

Dla żadnej z klas cementów nie dopuszcza się występowania grudek nie dających się rozgnieść w palcach.

Cement należy przechowywać w sposób zgodny z postanowieniami PN-EN 197-1:2002 [2] oraz BN- 88/6731-08 [5].

Do każdej partii dostarczonego cementu musi być dołączone świadectwo jakości (atest) wraz z wynikami badań z uwzględnieniem wymagań Rozporządzenia [25] oraz ST. Każda partia cementu przed jej użyciem do betonu musi uzyskać akceptację Inżyniera.

* + 1. Kruszywo

Kruszywo do wykonania betonu konstrukcyjnego powinno być marki nie mniejszej niż symbol liczbowy klasy betonu i odpowiadać wymaganiom normy PN-86/B-06712 [6] dla kruszyw mineralnych. Ponadto kruszywo powinno spełniać wymagania określone w punktach 2.3.2.1 i 2.3.2.2.

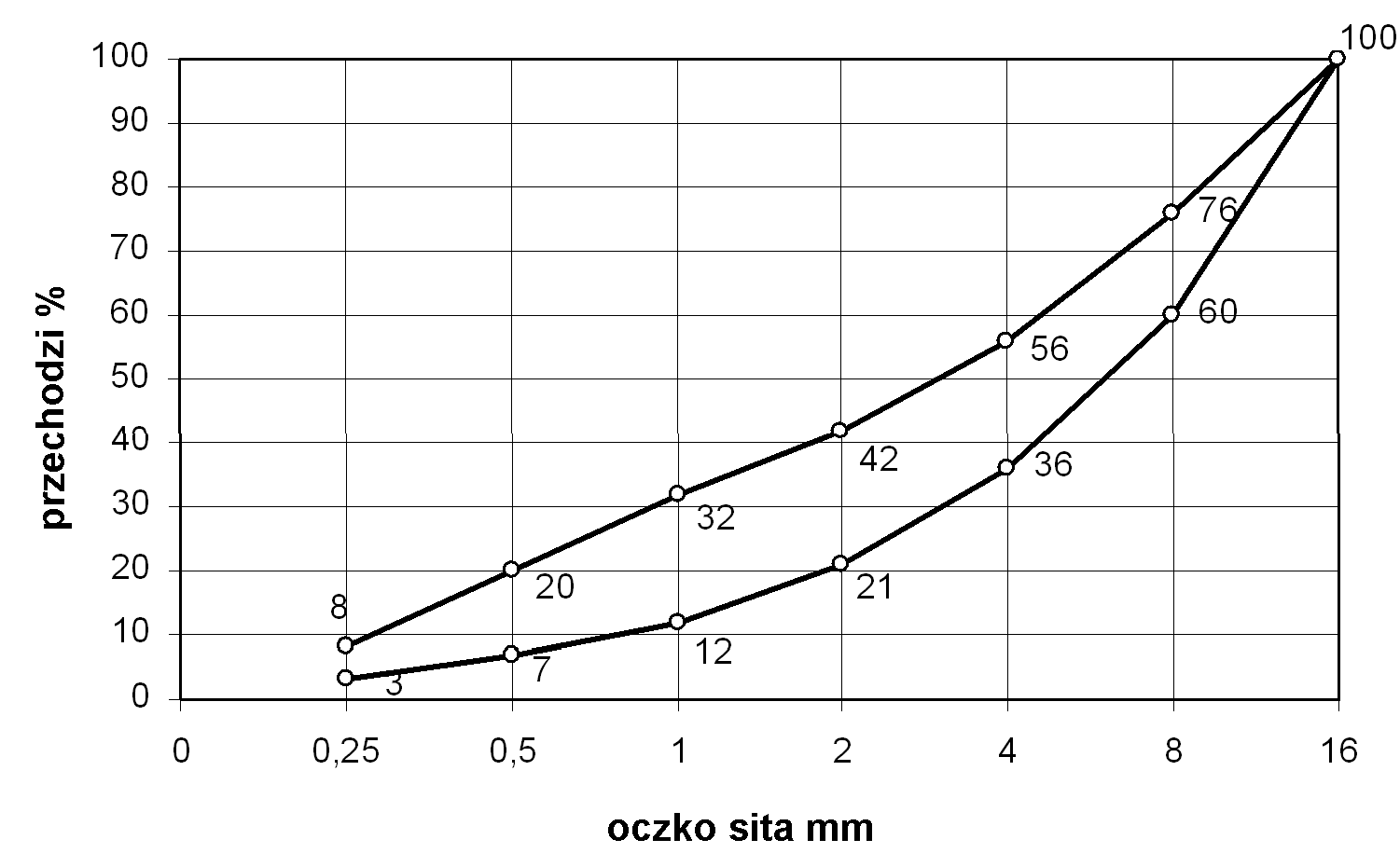
* + - 1. Kruszywo grube

Jako kruszywo grube powinny być stosowane:

1. do betonów klas B30 i wyższych - grysy granitowe, bazaltowe lub z innych skał zbadanych przez uprawnioną jednostkę badawczą, o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż 16 mm, spełniające następujące wymagania:

* zawartość określona ułamkiem masowym pyłów mineralnych nie powinna być większa niż1%,
* wskaźnik określony ułamkiem masowym rozkruszenia dla grysów granitowych nie powinien być większy niż 16%, dla grysów bazaltowych i innych nie powinien być większy niż8%,
* nasiąkliwość dla kruszywa marki 30 i marki 50 odmiany II nie powinna być większa niż1,2%,
* mrozoodporność dla kruszywa marki 30 wg metody bezpośredniej nie powinna być większa niż 2%, a wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej, wg PN-B-11112:1996 [8] nie większa niż10%,
* zawartość podziarna, określona ułamkiem masowym, nie powinna być większa niż 5%, a nadziarna nie większa niż10%,
* zawartość ziaren nieforemnych nie powinna być wyższa niż20%,
* reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-91/B-06714.34 [7] nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad0,1%,
* zawartość związków siarki nie powinna być wyższa niż0,1%,
* zawartość zanieczyszczeń obcych nie powinna być wyższa niż0,25%,
* zawartość zanieczyszczeń organicznych nie powodująca barwy ciemniejszej odwzorcowej,
* w kruszywie nie dopuszcza się grudekgliny,
* dla betonów klasy B35 i klas wyższych uziarnienie kruszywa powinno być ustalone doświadczalnie. Do betonu klasy B30 powinno się stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu mieszczącym się w granicach podanych na rysunku1.

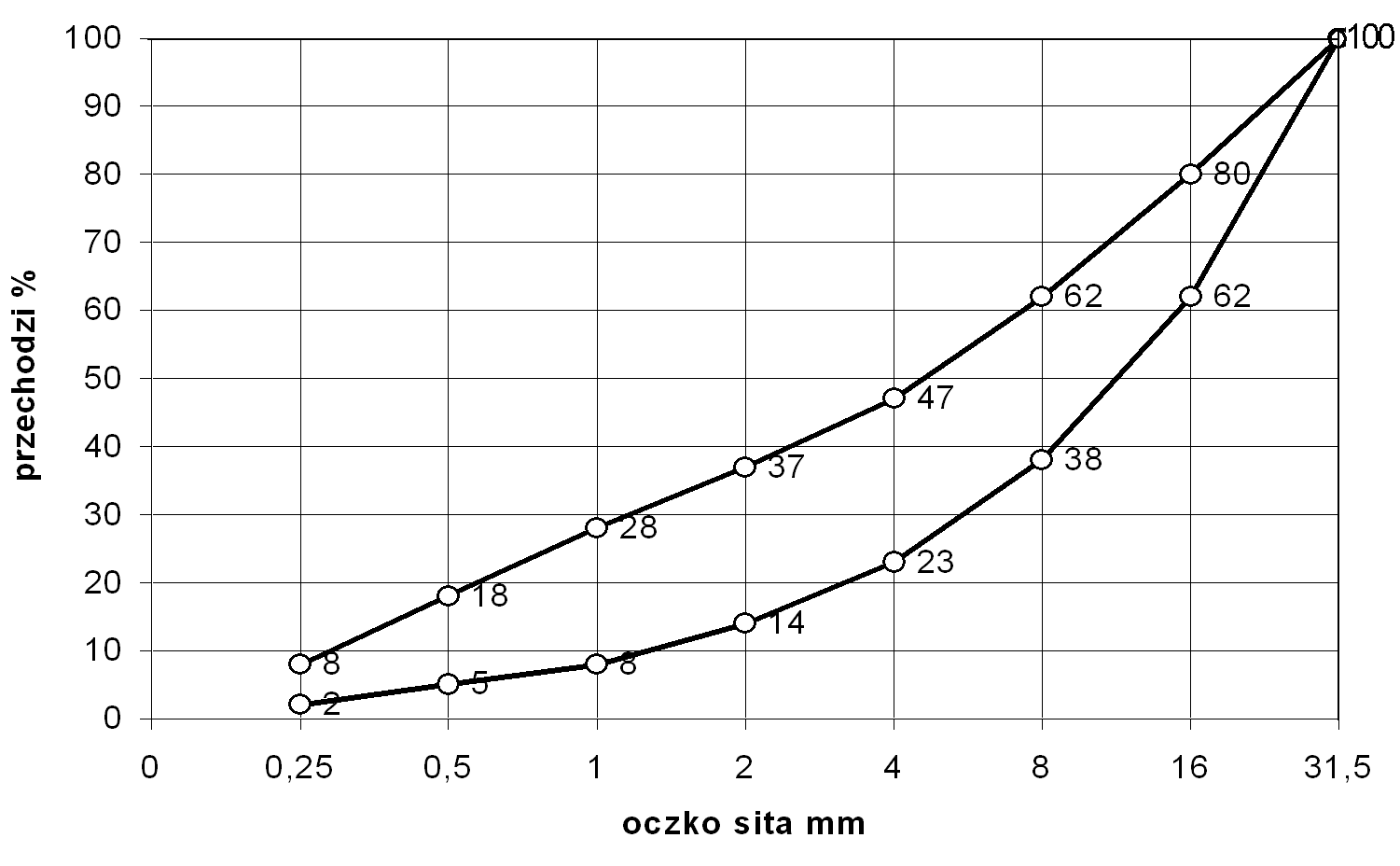
Rysunek 1. Graniczne krzywe uziarnienia kruszywa 0 16 mm (dla betonu klasy B30)



1. do betonu klasy B25 – żwir o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż 31,5 mm, spełniający następujące wymagania:

* w zakresie cech fizycznych i chemicznych określone w normie PN-86/B-06712 [6] dla kruszywa marki30,
* mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej nie powinna być większa niż10%,
* zawartość podziarna, określona ułamkiem masowym, nie powinna być większa niż 5%, a nadziarna nie większa niż10%,
* nie dopuszcza się grudek gliny,
* do betonu klasy B25 należy stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu mieszczącym się w granicach podanych na rysunku2.

Rysunek 2. Graniczne krzywe uziarnienia kruszywa 031,6 mm (dla betonu klasy B25)



* + - 1. Kruszywo drobne

Jako kruszywo drobne powinny być stosowane piaski o uziarnieniu nie większym niż 2 mm pochodzenia rzecznego lub kompozycja piasku rzecznego i kopalnianego uszlachetnionego, spełniające wymagania:

* + w zakresie zawartości określonych ułamkiem masowym poszczególnych frakcji w stosieokruchowym:
  + ziarna nie większe niż 0,25 mm –(1419)%,
  + ziarna nie większe niż 0,5 mm –(3348)%,
  + ziarna nie większe niż 1 mm –(5776)%,

2) w zakresie cech fizycznych i chemicznych:

* + zawartość określona ułamkiem masowym pyłów mineralnych nie powinna być większa niż1,5%,
  + zawartość określona ułamkiem masowym związków siarki – nie większa niż0,2%,
  + zawartość określona ułamkiem masowym zanieczyszczeń obcych – nie większa niż0,25%,
  + zawartość zanieczyszczeń organicznych nie powodująca barwy ciemniejszej odwzorcowej,
  + reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-91/B-06714.34 [7], nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad0,1%,
  + nie dopuszcza się grudekgliny.
    - 1. Akceptowanie poszczególnych partii kruszywa

Przed użyciem poszczególnych partii kruszywa do betonu konieczna jest akceptacja Inżyniera, która powinna być wydana na podstawie:

a ) świadectwa jakości kruszywa wystawionego przez dostawcę (deklaracji lub certyfikatu zgodności z PN- 86/B-06712 [6]) i zawierającego wyniki pełnych badań zgodnie z PN-86/B-06712 [6] oraz okresowo wynik badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej,

b) przeprowadzonych na budowie badań kruszywa obejmujących:

* + oznaczenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-1:2000[9],
  + oznaczenie kształtu ziarn wg PN-EN 933-4:2001 [10] (dotyczy kruszywagrubego),
  + oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-76/B-06714.12[11],
  + oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeńobcych),
  + oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714.13[12],
  + należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-EN 1097-6:2002 [13] dla korygowania recepty roboczejbetonu.
    1. Woda zarobowa dobetonu

Wodę zarobową do betonu zaleca się czerpać z wodociągów miejskich. Stosowanie wody wodociągowej nie wymaga badań. Woda zarobowa dla betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN- EN 1008:2004

* + 1. Domieszki i dodatki do betonu

Dopuszcza się zastosowanie domieszek i dodatków do betonu, a w szczególności:

1. Domieszek uplastyczniających,
2. Domieszek upłynniających,
3. domieszek zwiększających wiąźliwość wody,
4. domieszek napowietrzających,
5. domieszek przyspieszających wiązanie,
6. domieszek przyspieszających początkowy przyrost wytrzymałości,
7. domieszek opóźniających wiązanie,
8. domieszek i dodatków uszlachetniających,
9. domieszek i dodatków mineralnych,
10. domieszek barwiących w betonach stosowanych do wykończenia powierzchni schodów i pochylni,
11. domieszek mrozoochronnych.

Do produkcji mieszanek betonowych wymaga się stosowania domieszek tylko w uzasadnionych przypadkach i pod warunkiem przeprowadzenia kontroli skutków ubocznych, takich jak: zmniejszenie wytrzymałości, zwiększenie nasiąkliwości i skurczu po stwardnieniu betonu. Należy też ocenić wpływy domieszek na zmniejszenie trwałości betonu.

Domieszki do betonu powinny spełniać wymagania PN-EN 934-2:2002 [24] oraz wymagania podane w „Zaleceniach dotyczących stosowania domieszek i dodatków do betonów i zapraw w budownictwie komunikacyjnym” [26].

Dla zastosowanej domieszki Wykonawca powinien przedstawić aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM oraz atest producenta.

* 1. Skład mieszanki betonowej
     1. Ustalanie składu mieszanki betonowej

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z normą PN-88/B-06250 [15] tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inżyniera.

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z „Rozporządzeniem” [25] i następującym izasadami:

1. skład mieszanki betonowej powinien przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie,
2. wartość stosunku c/w nie może być mniejsza od 2 (wartość stosunku w /c nie większa niż0,5),
3. konsystencja mieszanki nie może być rzadsza od plastycznej od 7s do 13 s (K-3 wg PN-88/B-06250 [15]), sprawdzona aparatem Ve-Be lub od 2 cm do 5 cm wg metody stożka opadowego. Dopuszcza się badanie stożkiem opadowym wyłącznie w warunkach budowy. Różnice między założoną konsystencją mieszanki, a kontrolowaną nie mogą przekroczyć  20% wartości wskaźnika Ve-Be i  10 mm przy pomiarze stożkiem opadowym.
4. stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości. Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg PN- 88/B-06250 [15] nie powinna przekraczać:

* wartości 2 % w przypadku niestosowania domieszek napowietrzających,
* przedziałów wartości podanych w tablicy 1 w przypadku stosowania domieszek napowietrzających.

Tablica 1. Zawartość powietrza w mieszance betonowej z domieszkami napowietrzającymi

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Lp. | Rodzaj betonu | Zawartość powietrza, w %,  przy uziarnieniu kruszywa | |
| 0 ÷ 31,5 mm | 0 ÷ 16 mm |
| 1 | Beton narażony na czynniki  atmosferyczne | 3 ÷ 5 | 3,5 ÷ 5,5 |
| 2 | Beton narażony na stały dostęp  wody, przed zamarznięciem | 4 ÷ 6 | 4,5 ÷ 6,5 |

1. zawartość piasku w stosie okruchowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna być większa niż 42 % - przy kruszywie grubym do 16 mm i 37 % przy kruszywie grubym do 31,5mm,
2. optymalną zawartość piasku w mieszance betonowej ustala się następująco:

* z ustalonym optymalnym składem kruszywa grubego wykonuje się kilka (35) mieszanek betonowych o ustalonym teoretycznie stosunku c/w i o wymaganej konsystencji zawierających różną, ale nie większą od dopuszczalnej ilość piasku,
* za optymalną ilość piasku przyjmuje się taką, przy której mieszanka betonowa zagęszczona przez wibrowanie charakteryzuje się największą masą objętościową,

1. maksymalne ilości cementu w zależności od klasy betonu są następujące:

* 400 kg/m3 dla betonu klasy B25 iB30,
* 450 kg/m3 dla betonu klas B35 i wyższych.

Dopuszcza się przekraczanie tych ilości o 10 % w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inżyniera,

1. przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobowa nie niższa niż 10°C), średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić jako równą 1,3 RbG.
   * 1. Wymagane właściwości betonu

Beton do konstrukcji mostowych musi spełniać wymagania zestawione w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagane właściwości betonu

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Lp. | Cecha | Wymaganie | Metoda badań wg |
| 1 | Nasiąkliwość | Do 4 % | PN-88/B-06250 [15] |
| 2 | Wodoszczelność | Większa od 0,8 MPa (W8) | PN-88/B-06250 [15] |
| 3 | Mrozoodporność | Ubytek masy nie większy od 5%. Spadek wytrzymałości nie większy od 20 % po 150 cyklach  zamrażania i odmrażania (F150) | PN-88/B-06250 [15] |

W przypadku zastosowania dodatków i domieszek badanie odporności na działanie mrozu powinno być wykonane wg PN-88/B-06250 [15], z zastosowaniem wody oraz 2% roztworu solnego (NaCl), na oddzielnych próbkach.

1. SPRZĘT
   1. **Ogólne wymagania dotycz**ą**cesprz**ę**tu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 3.

Sprzęt do wykonania robót musi uzyskać akceptację Inżyniera.

* 1. Sprzęt do wykonaniarobót
     1. Dozowanie składników

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Składniki muszą być dozowane wagowo.

* + 1. Mieszanie składników

Mieszanie składników musi odbywać się wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych).

* + 1. Transport mieszanki ibetonowej

Do transportu mieszanek betonowych należy stosować mieszalniki samochodowe (tzw. „gruszki”). Zabrania się stosowanie mieszarek wolnospadowych. Ilość „gruszek” należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. Niedozwolone jest stosowanie samochodów skrzyniowych ani wywrotek.

* + 1. Podawanie mieszanki

Do podawania mieszanek należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych.

* + 1. Zagęszczanie

Do zagęszczania mieszanki betonowej stosować wibratory wgłębne o częstotliwości min. 6000 drgań/min z buławami o średnicy nie większej od 0,65 odległości między prętami zbrojenia krzyżującymi się w płaszczyźnie poziomej.

Belki i łaty wibracyjne stosowane do wyrównywania powierzchni betonu płyt pomostów powinny charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości.

1. TRANSPORT
   1. **Ogólne wymagania dotycz**ą**ce transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 4.

* 1. Transport i przechowywanie cementu

Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z BN-88/6731-08 [5].

Cement wysyłany w opakowaniu powinien być pakowany w worki papierowe WK co najmniej trzywarstwowe wg PN-76/P-79005 [16]. Masa worka z cementem powinna wynosić 50 2 kg. Kolory rozpoznawcze worków oraz napisy na workach powinny być zgodne z PN-EN 197-1:2002[2].

Cement workowany powinien być składowany składach otwartych (w wydzielonych miejscach zadaszonych na otwartym terenie, zabezpieczonych z boków przed opadami) lub w magazynach zamkniętych (budynkach lub pomieszczeniach o szczelnym dachu i ścianach). Podłoża składów otwartych powinny być twarde i suche, odpowiednio pochylone, zabezpieczające cement przed ściekami wody deszczowej i zanieczyszczeń. Podłogi magazynów zamkniętych powinny być suche i czyste, zabezpieczające cement przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem.

Do transportu cementu luzem należy stosować cementowagony i cementosamochody wyposażone we wsypy umożliwiające grawitacyjne napełnianie zbiorników i urządzenie do ładowania i wyładowania cementu. Cement wysyłany luzem powinien mieć identyfikator zawierający dane zgodnie z PN-EN 197- 1:2002 [2]. Cement luzem powinien być przechowywany w specjalnych magazynach (zbiornikach stalowych, żelbetowych lub betonowych przystosowanych do pneumatycznego załadowywania i wyładowywania cementu luzem, zaopatrzonych w urządzenia do przeprowadzenia kontroli objętości cementu znajdującego się w zbiorniku lub otwory do przeprowadzenia kontroli cementu, włazy do czyszczenia oraz klamry na wewnętrznych ścianach).

Do każdej partii dostarczanego cementu powinien być dołączony dokument dostawy zawierający dane oraz sygnaturę odbiorczą kontroli jakości wg PN-B-197-1:2002 [2]. Każda partia cementu, dla której wydano oddzielne świadectwo jakości powinna być przechowywana osobno w sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie.

Dopuszczalny okres przechowywania cementu zależy od miejsca przechowywania. Cement nie może być użyty do betonu po okresie:

* 10 dni, w przypadku przechowywania go w zadaszonych składach otwartych,
* po upływie trwałości podanego przez Wytwórnię, w przypadku przechowywania w składach zamkniętych.
  1. Transport i magazynowanie kruszywa

Kruszywo należy transportować i przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed rozfrakcjowaniem, zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z kruszywem innych klas petrograficznych, asortymentów, marek i gatunków. Kruszywo powinno być składowane na dobrze zagęszczonym i odwodnionym podłożu.

* 1. Ogólne zasady transportu masy betonowej

Masę betonową należy transportować środkami nie powodującymi segregacji ani zmian w składzie masy w stosunku do stanu początkowego. Masę betonową można transportować mieszalnikami samochodowymi („gruszkami”). Ilość „gruszek” należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. Niedozwolone jest stosowanie samochodów skrzyniowych ani wywrotek.

Czas trwania transportu i jego organizacja powinny zapewniać dostarczenie do miejsca układania masy betonowej o takiej konsystencji, jaka została ustalona dla danego sposobu zagęszczania i rodzaju konstrukcji. Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

* 90 minut przy temperaturze otoczenia nie wyższej niż +15°C,
* 70 minut przy temperaturze otoczenia +20°C,
* 30 minut przy temperaturze otoczenia nie niższej niż +30°C.

Mieszankę powinno się dostarczać do miejsca ułożenia w pojemnikach o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie.

Do dostarczania mieszanki na odległość nie większą niż 10 m dopuszcza się stosowanie przenośników taśmowych jednosekcyjnych przy zachowaniu następujących warunków:

a ) masa betonowa powinna być co najmniej konsystencji plastycznej,

1. szybkość posuwu taśmy nie powinna być większa niż 1m/s,
2. kąt pochylenia przenośnika nie powinien być większy niż 18° przy transporcie do góry i 12° przy transporcie wdół,
3. przenośnik powinien być wyposażony w urządzenie do równomiernego wysypywania masy oraz do zgarniania zaprawy i zaczynu z taśmy przy jej ruchu powrotnym przy czym zgarnięty materiał powinien być stopniowo wprowadzony do dostarczanej masy betonowej.

Przy betonowaniu słupów, korpusów podpór oraz wysokich ścian przyczółków do transportu betonu powinno się używać rynien lub lejów zsypowych. Wysokość, z której spada mieszanka betonowa nie powinna wynosić więcej niż 0,5 m. Mieszankę betonową można transportować za pośrednictwem rynien zsypowych z wysokości do 3,0 m, a za pomocą leja zsypowego – do 8,0m.

1. WYKONANIEROBÓT
   1. **Ogólne zasady wykonywaniarobót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 5.

* 1. Zalecenia ogólne
     1. Zgodność wykonywania robót z dokumentacją

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z ST oraz z wymaganiami norm PN-88/B-06250 [15], PN-99/S-10040 [17] i „Rozporządzeniem” [25] oraz dokumentacją technologiczną dostarczoną przez Wykonawcę i zatwierdzoną przez Zamawiającego.

Dokumentacja technologiczna dostarczona przez Wykonawcę powinna zawierać projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betoniarskie, projekty wykonawcze rusztowań i deskowań, projekt technologiczny betonowania.

Projekt technologiczny betonowania powinien obejmować:

-wybór składników betonu,

-opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych,

-sposób wytwarzania mieszanki betonowej,

-sposób transportu mieszanki betonowej,

-kolejność i sposób betonowania,

-wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w przerwach,

-sposób pielęgnacji betonu,

-warunki rozformowania konstrukcji,

-zestawienie koniecznych badań.

* + 1. Zakres robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

* roboty przygotowawcze (w tym wykonanie deskowań i rusztowań),
* wytworzenie mieszanki betonowej,
* podawanie, układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej,
* pielęgnację betonu,
* rozbiórkę deskowań I rusztowań,
* wykańczanie powierzchni betonu,
* roboty wykończeniowe.
  1. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót betoniarskich, powinna być stwierdzona przez Inżyniera prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

* prawidłowość wykonania deskowań, rusztowań, usztywnień pomostów itp.,
* prawidłowość wykonania zbrojenia,
* zgodność rzędnych z dokumentacja projektową,
* czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny.
* przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
* prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających, między innymi wykonania przerw dylatacyjnych, warstw izolacyjnych, ułożenia łożysk itp.,
* prawidłowość rozmieszczenia i niezmienność kształtu elementów wbudowywanych w betonową konstrukcję (kanały, wpusty, sączki, kotwy, rury itp.),
* gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.
  + 1. Deskowania

Wykonawca dostarczy projekt techniczny deskowań wykonany w oparciu o rysunki zawarte w dokumentacji projektowej lub wg własnego opracowania, zgodnie z PN-99/S-10040 [17]. W przypadkach stosowania nietypowych deskowań projekt ich powinien być każdorazowo oparty na obliczeniach statycznych. Ustalona konstrukcja deskowań powinna być sprawdzona na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzenia przy jej wylewaniu z pojemników z uwzględnieniem szybkości betonowania, sposobu zagęszczenia i obciążania pomostami roboczymi.

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

* zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,
* zapewniać wykończenie powierzchni betonu, zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej,
* zapewniać odpowiednią szczelność; połączenia na śruby między płytami są niedozwolone,
* wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych,
* powierzchnie deskowań stykające się z betonem powinny być pokryte warstwą specjalnego oleju do form, zaakceptowanego przez Inżyniera.

Deskowania powinny być przed wypełnieniem mieszanką betonową dokładnie sprawdzone i odebrane, aby wykluczały możliwość jakichkolwiek zniekształceń lub odchyleń w wymiarach betonowej konstrukcji. Wykonawca powinien zawiadomić Inżyniera, o tym że deskowanie jest gotowe do wypełnienia betonem,natylewcześnie,abyInżynierbyłwstaniedokonaćinspekcjideskowaniaprzedułożeniembetonu.

Dopuszcza się następujące odchylenia deskowań od wymiarów nominalnych przewidzianych dokumentacją projektową:

* rozstaw żeber deskowań ± 0,5% i nie więcej niż 2cm,
* grubość desek jednego elementu deskowania: ± 0,2cm,
* odchylenie deskowań od prostoliniowości lub od płaszczyzny o1%,
* odchylenie ścian od pionu o ± 0,2%, lecz nie więcej niż 0,5cm,
* wybrzuszenie powierzchni o ± 0,2 cm na odcinku 3m,
* odchyłki wymiarów wewnętrznych deskowania (przekrojów betonowych):

0,2% wysokości lecz nie więcej niż –0,5 cm,

+0,5% wysokości, lecz nie więcej niż +2 cm,

0,2% grubości (szerokości), lecz nie więcej niż –0,2 cm,

+0,5% grubości (szerokości), lecz nie więcej niż +0,5 cm. Dopuszczalne ugięcia deskowań:

1/200*l* - w deskach i belkach pomostów,

1/400*l* - w deskach deskowań widocznych powierzchni mostów betonowych i żelbetowych,

1/250*l* - wdeskachdeskowańniewidocznychpowierzchnimostówbetonowychiżelbetowych. Wszystkie deskowania powinny być tego samego typu, dostarczone przez jednego producenta.

* + 1. Rusztowania

Rusztowania i ich posadowienie dla ustroju niosącego należy wykonać według projektu technologicznego, opartego na obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych. Rusztowania powinny spełniać wymagania podane w PN-99/S-10040 [17]. Rusztowania muszą uwzględniać podniesienie wykonawcze

ustroju niosącego (podane w dokumentacji projektowej) oraz wpływ osiadania samych podpór tymczasowych przyjętych przez Wykonawcę. Sposób posadowienia rusztowania mostów należy uzgodnić z administratorem cieku lub rzeki oraz uzyskać wszelkie pozwolenia.

W konstrukcji rusztowań można dopuścić następujące odchylenia od wymiarów lub położenia:

* + zmniejszenie przekroju elementu nie więcej niż o15%,
  + odchylenie rozstawu pali lub ram do 5%, lecz nie więcej niż o 20cm,
  + odchylenie od pionu pali lub ram do 0,01 radiana w mierze łukowej, lecz nie więcej niż wychylenie o  10 cm w poziomie w mierze liniowej,
  + różnice w rozstawie belek poprzecznych (oczepów) lub podłużnic (rygli lub dźwigarków) o  20cm,
  + różnice w położeniu górnej krawędzi oczepu +2 cm i –1cm,
  + strzałki różne od obliczeniowych do10%.
  1. Wytworzenie mieszanki betonowej

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno się odbywać wyłącznie w wyspecjalizowanym zakładzie produkcji betonu, który może zapewnić spełnienie żądanych w ST wymagań. Wykonywanie masy betonowej powinno odbywać się na podstawie recepty roboczej zaakceptowanej przez Inżyniera.

Dane dotyczące mieszanki roboczej powinny być umieszczone w sposób trwały na tablicy, w odniesieniu do 1 m3 betonu i do jednego zarobu. Tablice powinny być ustawiane w pobliżu miejsca mieszania mieszanki betonowej.

Przygotowując mieszankę betonową wszystkie składniki powinno się dozować wyłącznie wagowo z dokładnością  3% w przypadku kruszywa oraz  2% w przypadku pozostałych składników. Wagi powinny być kontrolowane co najmniej raz w roku. Urządzenia dozujące wodę i płynne domieszki powinny być sprawdzane co najmniej raz w miesiącu. Przy dozowaniu składników powinno się uwzględniać korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa.

Składniki powinno się mieszać wyłącznie w betoniarkach przeciwbieżnych. Czas mieszania powinien być ustalony doświadczalnie w zależności od składu mieszanki betonowej oraz od rodzaju urządzenia mieszającego, jednak nie powinien być krótszy niż 2 minuty.

* 1. Podawanie, układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej
     1. Roboty przed przystąpieniem do układania mieszankibetonowej

Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, zgodnie z pkt.5.3.

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

* + 1. Układanie mieszanki betonowej

Przy stosowaniu pomp do układania mieszanki betonowej wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie.

Mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości większej niż 0,75 m od powierzchni, na którą spada. W przypadku gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsypowej (do wysokości 3,0 m) lub leja zsypowego teleskopowego (do wysokości 8,0m).

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

* + w fundamentach i korpusach podpór mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pośrednictwem rynny, warstwami o grubości do 40 cm, zagęszczając wibratorami wgłębnymi;
  + przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy;
  + przy betonowaniu chodników, gzymsów, wsporników, zamków i stref przydylatacyjnych stosować wibratory wgłębne.
    1. Zagęszczanie mieszanki betonowej

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

* wibratory wgłębne należy stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej,
* podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi nie wolno dotykać zbrojenia ani deskowania buławą wibratora,
* podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi należy zagłębiać buławę na głębokość 5÷8 cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie 20÷30 s, po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym,
* kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o 1,4 R, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora. Odległość ta zwykle wynosi 0,35-0,7m,
* grubość płyt zagęszczanych wibratorami nie powinna być mniejsza niż 12 cm; płyty o mniejszej grubości należy zagęszczać za pomocą łat wibracyjnych,
* belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości,
* czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym lub belką (łatą) wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60s,
* wibratory przyczepne mogą być stosowane do zagęszczania mieszanki betonowej w elementach nie grubszych niż 0,5 m, przy jednostronnym dostępie oraz 2,0 m przy obustronnym,
* 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 ustalić doświadczalnie, tak aby nie powstawały martwe pola. Mocowanie wibratorów powinno być trwałe I sztywne.

Oprzyrządowanie, czasy i sposoby wibrowania powinny być uzgodnione i zatwierdzone przez Inżyniera. Zabrania się wyładunku mieszanki w jedną hałdę i rozprowadzenie jej przy pomocy wibratorów.

* + 1. Przerwy w betonowaniu

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych w dokumentacji projektowej i uzgodnionych z Inżynierem. Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej powinno być uzgodnione z Inżynierem, a w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna ona być prostopadła do kierunku naprężeń głównych, ukształtowana i zlokalizowana zgodnie z PN-91/S-10042 [18]. Powierzchnia betonu w miejscu przerwania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez:

* usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego luźnych okruchów betonu oraz warstwy pozostałego szkliwa cementowego,
* narzucenie warstwy kontaktowej z gęstego zaczynu cementowego o grubości 23 mm lub zaprawy cementowej 1:1 o grubości 5 mm; dopuszcza się stosowanie warstw sczepnych, dla których Wykonawca przedstawi aprobatę techniczną wydaną przezIBDiM,
* obfite zwilżenie wodą.

Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.

W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczonego przez wibrowanie, wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu. Jeżelitemperaturapowietrzajestwyższaniż20°Ctoczastrwaniaprzerwyniepowinienprzekraczać2godzin. Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.

* + 1. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu a ) Temperatura otoczenia

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

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C, jednak wymaga to zgody Inżyniera oraz zapewnienia mieszance betonowej temperatury +20°C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni i uzyskania przez niego wytrzymałości 15 MPa. Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania betoniarki nie powinna być wyższa niż 35°C.

1. Zabezpieczenie robót betonowych podczas opadów

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

* 1. Pielęgnacja betonu

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

Przytemperaturzeotoczeniawyższejniż+5°Cnależyniepóźniejniżpo12godzinachodzakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę). Przy temperaturze +15°C i wyższej, beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej raz w nocy, a w następne dni jak wyżej.

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 odnośnie jakości pielęgnowanej powierzchni.

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008:2004 [14].

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa.

* 1. Rozbiórka deskowań I rusztowań

Rozformowanie konstrukcji, może nastąpić po osiągnięciu przez beton pełnej wytrzymałości projektowej i po okresie dojrzewania określonym w ST i dokumentacji projektowej. Wcześniejsze rozformowanie elementów konstrukcji jest możliwe jedynie po uzgodnieniu z projektantem i akceptacji Inżyniera.

* 1. Wykańczanie powierzchni betonu

Dla widocznych powierzchni betonowych obowiązują następujące wymagania:

* + wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień, wybrzuszeń ponad powierzchnię,
  + pęknięcia i rysy są niedopuszczalne,
  + równość górnej powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom producenta zastosowanej hydroizolacji i ST określającej warunki układania hydroizolacji,
  + kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania elementu. Wyklucza się szpachlowanie konstrukcji po rozdeskowaniu. Powierzchnię płyty powinno się wyrównywać podczas betonowania łatami wibracyjnymi. Odchylenie równości powierzchni zmierzone na łacie długości 4,0 m nie powinno przekraczać 1,0cm,
  + ostre krawędzie betonu po rozdeskowaniu powinny być oszlifowane; jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni betonowych konstrukcji, to bezpośrednio po rozebraniu deskowań należy wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody,
  + gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziaren kruszywa itp. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3 mm lub wgłębienia do 5mm,
  + ewentualne łączniki stalowe (drut, śruby itp.), które spełniały funkcję stężeń deskowań lub inne i wystają z betonu po rozdeskowaniu, powinny być obcięte przynajmniej 1 cm pod wykończoną powierzchnią betonu, a otwory powinny być wypełnione zaprawą cementową.

Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione na koszt Wykonawcy. Części wystające powinny być skute lub zeszlifowane, a zagłębienia wypełnione betonem żywicznym o składzie zatwierdzonymprzezInżyniera.Bardzodużeubytkiinierównościpłytyprzekraczające2cmnależynaprawić betonemcementowymbezskurczowymwykonanymwgspecjalnejtechnologiizatwierdzonejprzezInżyniera.

* 1. Robotywy kończeniowe

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

* + odtworzenie elementów czasowo usuniętych,
* roboty porządkujce otoczenie terenurobót.

1. KONTROLA JAKOŚCIROBÓT
   1. **Ogólne zasady kontroli jako**ś**cirobót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-M-00.00.00 [1] „Wymagania ogólne”

* 1. Badania przed przystąpieniem dorobót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

* uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.) i na ich podstawie sprawdzić właściwości zastosowanych materiałów na zgodność z wymaganiami podanymi wST,
* wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkcie 2 lub przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

* 1. Badania składników mieszanki betonowej

Bezpośrednio przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej należy przeprowadzić kontrolę obejmującą:

* oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3:1996[4],
* oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3:1996[4],
* obecności grudek gliny.

Wyniki badań powinny odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania dla cementu

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Klasa cementu | Wytrzymałość na ściskanie, MPa, | | | | Początek  czasu wią-zania, min | Stałość objętości (rozszerzalność), mm |
| wczesna | | normowa,  po 28 dniach | |
| po 2  dniach | po 7  dniach |
| Klasa 32,5 | - |  16 |  32,5 |  52,5 |  75 |  10 |
| Klasa  42,5 |  10 | - |  42,5 |  62,5 |  60 |
| Klasa  52,5 |  20 | - |  52,5 | - |  45 |

Nie dopuszcza się obecności grudek gliny.

W przypadku gdy:

* czas wiązania lub zmiany objętości nie odpowiadają PN-EN 196-3:1996[4],
* cement przechowywany jest niezgodnie z postanowieniami PN-EN 197-1:2002[2],
* okres przechowywania cementu jest dłuższy niż podano w PN-EN 197-1:2002 [2], obowiązuje oznaczenie wytrzymałości cementu na ściskanie wg PN-EN 196-1:1996[3].

Przed użyciem kruszywa do wykonania mieszanki betonowej, dla każdej dostarczonej partii, należy przeprowadzić kontrolę obejmującą:

* oznaczenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-2:2000[9],
* oznaczenie kształtu ziarn wg PN-EN 933-4:2001 [10] (dotyczy kruszywa grubego),
* oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-76/B-06714.12[11],
* oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych),
* oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714.13[12].

Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.3.2.

Przed użyciem wody do wykonania mieszanki betonowej oraz w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń należy przeprowadzić badania zgodnie z PN-EN 1008:2004 [14].

Dodatki i domieszki do betonu należy badać zgodnie z ich aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM oraz PN- EN 934-2:2002 [24].

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

* 1. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu
     1. Zakres kontroli

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej:

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

Ilość pobieranych próbek do kontroli jakości betonu powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w PN-88/B-06250 [15] oraz w planie kontroli jakości betonu zawierającego m.in. podział obiektu (konstrukcji) na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie liczebności i terminów pobierania próbek do kontroli jakości mieszanki i betonu. Plan kontroli jakości betonu podlega akceptacji Inżyniera. Projektant może określić dodatkowe wymagania dotyczące kontroli jakościbetonu.

* + 1. Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej

Sprawdzenie konsystencji przeprowadza się zgodnie z planem kontroli jakości betonu a także na próbkach laboratoryjnych podczas projektowania składu mieszanki betonowej i następnie przy stanowisku betonowania, co najmniej 2 razy w czasie jednej zmiany roboczej, a w tym raz na jej początku. Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-88/B-06250 [15]. Różnice pomiędzy przyjętą konsystencją mieszanki a kontrolowaną nie powinny przekroczyć wartości podanych w pkt.2.4.1.

Dopuszcza się korygowanie konsystencji mieszanki betonowej wyłącznie poprzez zmianę zawartości zaczynu w mieszance, przy zachowaniu stałego stosunku wodno-cementowego w /c, ewentualnie przez zastosowanie domieszek chemicznych, zgodnie z pkt. 2.3.4 niniejszej specyfikacji technicznej.

* + 1. Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej

Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej przeprowadza się metodą ciśnieniową zgodnie z planem kontroli jakości betonu a także podczas projektowania składu mieszanki betonowej, a przy stosowaniu domieszek napowietrznych co najmniej raz w czasie zmiany roboczej podczas betonowania. Badanie to należy przeprowadzić używając przyrządu pomiarowego wg PN-85/B-04500 [19] zgodnie z PN- 88/B-06250 [15].

Zawartość powietrza w zagęszczonej mieszance betonowej nie powinna przekraczać przedziałów wartości podanych w rozdz. 2.4.1 niniejszej specyfikacji.

* + 1. Sprawdzenie wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu)

W celu sprawdzenia wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu) należy pobrać próbki o liczności określonej w planie kontroli jakości, lecz nie mniej niż: 6 próbek na partię betonu lub na jeden element obiektu (np. słup, podporę) o objętości do 50 m3, 12 próbek w przypadku elementów konstrukcji betonowych o objętości powyżej 50 m3, 1 próbkę na 100 zarobów, 1 próbkę na 50 m3, 1 próbkę na zmianę roboczą oraz 3 próbki na partię betonu. Próbki pobiera się przy stanowisku betonowania, losowo po jednej, równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje się i bada zgodnie z PN-88/B-06250 [15]. Ocenie podlegają wszystkie wyniki badania próbek pobranych z partii.

Typ próbek do badań wytrzymałości na ściskanie określono w normie PN-88/B-06250 [15]. Wprzypadkubadaniapróbekinnychniżpodstawowe(sześcienneoboku150mm),wynikinależysprowadzić do próbki podstawowej, stosując współczynniki przeliczeniowe wg PN-88/B-06250[15].

Do określonej klasy można zakwalifikować beton o określonej wytrzymałości gwarantowanej określonej wg PN-88/B-06250 [15].

Badanie betonu, jeżeli dokumentacja projektowa nie zakłada inaczej, powinno być przeprowadzana na próbkach z betonu w wieku 28dni.Jeżeli badanie jest przeprowadzane na próbkach o innym wieku, należy wynik sprowadzić do wytrzymałości odpowiadającej wiekowi betonu 28 dni, stosując współczynniki przeliczeniowe wg PN-88/B-06250 [15].

* + 1. Sprawdzenie nasiąkliwości betonu

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-88/B-06250 [15]. Sprawdzenie nasiąkliwości betonu przeprowadza się na próbkach laboratoryjnych 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 oraz nie rzadziej niż 1 raz na 5 tys. m3 betonu. Zaleca się badanie nasiąkliwości na próbkach wyciętych z konstrukcji. Oznaczanie nasiąkliwości na próbkach wyciętych z konstrukcji przeprowadza się zgodnie z planem kontroli, zaleca się wykonanie badania na co najmniej na 5 próbkach pobranych z wybranych losowo różnych miejsc konstrukcji, po 28 dniach dojrzewania betonu.

* + 1. Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-88/B-06250 [15]. Sprawdzenie stopnia mrozoodporności betonu 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 2 razy w okresie wykonywania obiektu oraz nie rzadziej niż 1 raz na 5 tys. m3 betonu. Zaleca się badanie mrozoodporności na próbkach wyciętych z konstrukcji, w liczbie wskazanej w planie kontroli. Do sprawdzania stopnia mrozoodporności betonu w elementach mających styczność ze środkami odmrażającymi, zaleca się stosowanie badania wg metody przyspieszonej (wg PN-88/B-06250 [15]).

W przypadku zastosowania dodatków i domieszek badanie odporności betonu na działanie mrozu powinno być wykonane wg PN-88/B-06250 [15], z zastosowaniem wody oraz 2% roztworu solnego (NaCl), na oddzielnych próbkach.

Wymagany stopień mrozoodporności betonu F150 jest osiągnięty, jeśli spełnione są następujące warunki:

* po badaniu metodą zwykłą, wg PN-88/B-06250[15]:
* próbka nie wykazuje pęknięć,
* łączna masa ubytków betonu w postaci zniszczonych narożników i krawędzi, odprysków kruszywa itp. nie przekracza 5% masy próbek niezamrażanych,
* obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych nie jest większe niż20%,
* po badaniu metodą przyspieszoną wg PN-88/B-06250[15]:
* próbka nie wykazuje pęknięć,
* ubytek objętości betonu w postaci złuszczeń, odłamków i odprysków nie przekracza w żadnej próbce wartości 0,05m3/m2 powierzchni zanurzonej w wodzie.
  + 1. Sprawdzenie przepuszczalności wody przez beton (wodoszczelności betonu)

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-88/B-06250 [15]. 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, lecz co najmniej 3 razy w okresie betonowania, ale nie rzadziej niż raz na 5000 m3 betonu. Dopuszcza się badanie wodoszczelności na próbkach wyciętych z konstrukcji, pod warunkiem, że nie spowoduje to obniżenia wodoszczelności obiektu. Wymagany stopień wodoszczelności betonu W8 jest osiągnięty, jeśli pod ciśnieniem wody równym 0,8 MPa w czterech na sześć próbek badanych zgodnie z PN- 88/B-06250 [15], nie stwierdza się oznak przesiąkania wody.

* + 1. Pobranie próbek I badanie

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych normą PN-88/B-06250 [15] i planem kontroli jakości oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

* + 1. Badania nieniszczące betonu w konstrukcji

W przypadkach technicznie uzasadnionych Inżynier może zlecić przeprowadzenie badania betonu w konstrukcji.

Do badania betonu w konstrukcji mogą być wykorzystane następujące metody:

* sklerometryczna (np. za pomocą młotka Schmidta wg PN-74/B-06262[20]),
  + ultradźwiękowa (wg PN-74/B-06261[21]),
  + lokalnie niszczące (np. metoda badań próbek wyciętych z konstrukcji),
  + inne metody badań pośrednich i bezpośrednich betonu w konstrukcji, pod warunkiem zweryfikowania proponowanej w nich kalibracji cech wytrzymałościowych w konstrukcji i na pobranych z konstrukcji odwiertach lub wykonanych wcześniej próbkach.
  1. Tolerancje wymiarów betonowych konstrukcji mostowych

Podane niżej tolerancje wymiarów można traktować jako miarodajne tylko wtedy, gdy dokumentacja projektowa albo ST nie przewidują inaczej.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od określonych w dokumentacji projektowej wynoszą:

* długość przęsła:  2,0cm,
* rozpiętość usytuowania łożysk:  1,0 cm,
* oś podłużna w planie:  2,0cm,
* usytuowanie w planie belek podłużnych i poprzecznych:  2,0cm,
* wysokość dźwigara: +0,5% i -0,2%, lecz nie więcej niż 5mm,
* szerokość dźwigara: +0,4% i -0,2%, lecz nie więcej niż3mm,
* grubość płyt: +1% i -0,5%, lecz nie więcej niż  0,5cm,
* rzędne wysokościowe:  1,0 cm, Tolerancje dla fundamentów:
* usytuowanie w planie:  5,0 cm (dla fundamentów o szer. < 2,0 m:  2,0cm),
* rzędne wierzchu ławy:  2,0cm,
* płaszczyzny i krawędzie- odchylenie od pionu:  2,0 cm, Tolerancje dla podpór masywnych i słupowych:
* pochylenie ścian i słupów: 0,5% wysokości (jednak dla słupów nie więcej niż 1,5cm),
* wymiary w planie:  2,0 cm dla podpór masywnych,  1,0 cm dla podpór słupowych,
* rzędne wierzchu podpory:  1,0cm.
  1. Kontrola rusztowań i deskowań

Badania elementów rusztowań i deskowań należy przeprowadzać w zależności od użytego materiału zgodnie z :

* PN-89/S-10050 [22] w przypadku elementów stalowych,
* PN-93/S-10080 [23] w przypadku konstrukcji drewnianych.

Każde rusztowanie podlega odbiorowi, w czasie którego należy sprawdzać:

* rodzaj użytego materiału na zgodność z projektem technologicznym,
* łączniki, złącza,
* poziomy górnych krawędzi przed obciążeniem i po obciążeniu oraz krawędzi dolnych stanowiących miarę odkształcalności posadowienia(niwelacyjnie),
* efektywnośćstężeń,
* wielkość podniesienia wykonawczego,
* przygotowanie podłoża i sposób przezywania nacisków na podłoże.

Każde deskowanie powinno podlegać odbiorowi. Przedmiotem kontroli w czasie odbioru powinny

być:

* rodzaj użytego materiału na zgodność z projektem technologicznym,
* szczelność deskowań w płaszczyznach i narożach,
* poziom górnej krawędzi i powierzchni deskowań przed betonowaniem i po nim oraz porównanie z poziomem wymaganym.

Rusztowania i deskowania w czasie betonowania powinny być przedmiotem kontroli geodezyjnej w nawiązaniu do niezależnych reperów.

Podczas budowy rusztowań i deskowań oraz podczas ich obciążania świeżym betonem powinny być prowadzone badania geodezyjne w nawiązaniu do reperów państwowych. Pomiary te powinny być prowadzone również w czasie dojrzewania betonu, oraz przy rozbiórce deskowań i rusztowań aż do wykonania próbnego obciążenia.

* 1. Kontrola wykończenia powierzchni betonowych

Jeżeli dokumentacja projektowa oraz ST nie przewidują inaczej, wszystkie widoczne powierzchnie betonowe powinny być gładkie i mieć jednolitą barwę i fakturę. Na powierzchniach tych nie mogą być widoczne żadne zabrudzenia, przebarwienia czy inne wady pozostawione przez wewnętrzną wykładzinę deskowań, która powinna być odpowiednio przymocowana do deskowania. Pęknięcia elementów konstrukcyjnych są niedopuszczalne. Dopuszcza się rysy skurczowe przy rozwarciu nie większym niż 0,2 mm; jeżeli otulina zbrojenia jest zgodna z PN-91/S-10042 [18]. Rysy te nie powinny przekraczać długości 1,0 mwkierunkupodłużnymipołowyszerokościbelkiwkierunkupoprzecznym,leczniewięcejniż0,5m.

Należywykluczyćpustki,rakiiwykruszyny.Lokalneubytkinależywypełnićbetonemominimalnym skurczu i wytrzymałości nie mniejszej niż wytrzymałość betonu w konstrukcji. Wszystkie nieprawidłowości wykończenia powierzchni muszą być naprawione przez Wykonawcę.

1. OBMIARROBÓT
   1. **Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 7.

* 1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m3 (metr sześcienny) wbudowanego betonu danej klasy.

1. ODBIÓRROBÓT
   1. **Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 8 .

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

* 1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

wykonanie deskowań i rusztowań, wykonanie betonu w konstrukcjach ulegających zakryciu (np. fundamentów).

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne“ [1] oraz niniejszej ST.

1. PODSTAWAPŁATNOŚCI
   1. **Ogólne ustalenia dotycz**ą**ce podstawy płatno**ś**ci**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt9.

* 1. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m3 betonu obejmuje:

* prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
* oznakowanie robót,
* dostarczenie materiałów I sprzętu,
* wykonanie i uzgodnienia projektów technologicznych (w tym projektów deskowań i rusztowań),
* wykonanie operatów wodnoprawnych dla konstrukcji tymczasowych (np. rusztowania) na czas robót nad rzekami i ciekami, uzyskanie wszelkich uzgodnień i pozwoleń,
* opracowanie recept laboratoryjnych mieszanek betonowych,
* wykonanie deskowania oraz rusztowania z pomostem,
* oczyszczenie deskowania,
* przygotowanie i transport mieszanki,
* ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją,
* przygotowanie betonu i wykonanie warstw sczepnych w przypadku przerw roboczych,
* wykonanie dojazdów i stanowisk roboczych dla sprzętu,
* wykonanie przerw dylatacyjnych,
* wykonanie w konstrukcji wszystkich wymaganych dokumentacją projektową otworów jak również osadzenie potrzebnych zakotwień, marek, rur itp.,
* rozbiórkę deskowań, rusztowań i pomostów,
* oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie, będących własnością Wykonawcy, materiałów rozbiórkowych,
  + wykonanie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
  + odwiezienie sprzętu.

Wszystkie roboty powinny być wykonane wg wymagań dokumentacji projektowej, ST i specyfikacji technicznej.

* 1. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejsza ST obejmuje:

roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych, prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

1. PRZEPISY ZWIĄZANE
   1. **Specyfikacje techniczne (ST)**

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

* 1. Normy

PN-EN197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku

PN-EN196-1:1996 Metody badania cementu – Oznaczanie wytrzymałości

PN-EN196-3:1996 Metody badania cementu – Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie

PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu

PN-91/B-06714.34 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych

PN-EN933-1:2000 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego

PN-EN933-4:2001 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4. Oznaczanie kształtu ziarn 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-EN1097-6:2002 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości

PN-EN1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu

PN-88/B-06250 Beton zwykły

PN-76/P-79005 Opakowania transportowe. Worki papierowe

PN-99/S-10040 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania

PN-91/S-10042 Obiektymostowe.Konstrukcjebetonowe,żelbetoweisprężone.Projektowanie PN-85/B-04500 Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych

PN-74/B-06262 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka *Schmidta* typu*N*

PN-74/B-06261 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu naściskanie

PN-89/S-10050 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania PN-93/S-10080 Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Wymagania i badania

PN-EN934-2:2002 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2. Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie

* 1. Inne dokumenty

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. Dz.U . nr 63, poz. 735 Zalecenia dotyczące stosowania domieszek i dodatków do betonów i zapraw w budownictwie komunikacyjnym. GDDP,1998

#### SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

# **M.12.01.00. STAL ZBROJENIOWA. WYMAGANIAOGÓLNE**

### **WSTĘP**

* 1. Przedmiot STWIORB

PrzedmiotemniniejszejSzczegółowejSpecyfikacjiTechnicznejsąwymaganiadotyczącewykonaniaiodbiorurobótzwiązanychzprzygotowaniem, montażem i kontrolą robót przy wykonywaniu zbrojenia prętami stalowymi.

### Zakres stosowania STWIORB

Szczegółowa specyfikacja stanowi dokument przetargowy i kontaktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

### Zakres robót objętych STWIORB

Ustaleniazawartewniniejszejspecyfikacjidotyczązasadprowadzeniarobótzwiązanychzprzygotowaniem,montażemoraz kontroląjakościrobótimateriałówprzywykonywaniuzbrojeniabetonuprętamiwiotkimi.

### Określenia podstawowe

* + 1. **Pręty stalowewiotkie**-prętystaloweoprzekrojukołowymgładkielubżebrowaneośrednicydo40mm.
    2. **Zbrojenieniesprężające**-zbrojeniekonstrukcjibetonowejniewprowadzającedoniejnaprężeńczynnych.

### **MATERIAŁY**

* 1. **Stal zbrojeniowa**

PrętystalowedozbrojeniabetonupowinnybyćzgodnezwymogaminormPN-H93220:2006,PN-EN10080:2007,PN-B 03264:2002, PN- EN 1992-1-1:2005(U) - Eurokod2;

Do zbrojenia betonu prętami wiotkimi należy stosować następujące gatunek stali oraz średnice prętów:

### A-IIIN w asortymencie średnic Ø 8  Ø 32 oraz A-I S235JR(St3SX) w asortymencie średnic Ø 8  Ø32.

* + 1. **Własno**ś**ci mechaniczne i technologiczne stali zbrojeniowej**

Pręty okrągłe, żebrowane ze stali klasy AIIIN o następujących parametrach:

* + średnicaprętawmm10÷20,
  + charakterystyczna granica plastyczności fyk [MPa] 500
  + obliczeniowa granica plastyczności fyd [MPa] 420
  + stosunekmiędzywartościamiwytrzymałościnarozciąganieigranicyplastyczności(ft/fy)k 1,15-1,35
  + wydłużenie procentowe całkowite przy maksymalnej sile εuk[%] 8
  + obciążenie dynamiczne min. 2 mln cykli
  + obciążenie cykliczne min. 3cykle
  + spajalność gwarantowana Ceq≤0,50

Pręty okrągłe, żebrowane ze stali klasy AI gatunku S235JR o następujących parametrach:

* średniceprętawmm10-32,
* granica plastyczności Re = min225MPa,
* wytrzymałość narozciąganie Rm=340-470MPa,
* wydłużenie A5= min.26%

### Drut montażowy

Domontażuprętówzbrojenianależyużywaćwyżarzonegodrutustalowegozwanegowiązałkowym(jeżeliniestosujesiępołączeń spawanych lub zgrzewanych).

### Podkładki dystansowe

Dopuszczasięstosowaniestabilizatorówipodkładekdystansowychzbetonulubzaprawyiztworzywsztucznych.Podkładki dystansowe muszą być przymocowane do prętów. Nie dopuszcza się stosowania prętów stalowych jako podkładek dystansowych. Przyczymprzydużejmasiezbrojenianp.ławfundamentowychdolnepodkładkidystansowepowinnybyćbetonowe,zewzględu na to,że plastikowe ulegają zgnieceniu pod ciężarem zbrojenia.

### Wymagania przy odbiorze

Pręty stalowe do zbrojenia betonu powinny odpowiadać wymaganiom PN-H 93220:2006.

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

* Nazwa wytwórcy,
* oznaczeniewyrobuwgPN-82/H-93215,PN-84/H-93000
* numer wytopu lub numer partii,
* wszystkiewynikiprzeprowadzonychbadań,orazskładchemicznywganalizywytopowej,
* masa partii,
* rodzaj obróbki cieplnej.

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

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

Każda wiązka i krąg prętów powinny mieć oznakowania farbą olejną. Przy odbiorze stali należy przeprowadzić następujące badania:

* sprawdzenie zgodności przywieszek z zamówieniem,
* sprawdzenie stanu powierzchni wgPN-82/H-93215,
* sprawdzenie wymiarów I masy wg normy jak wyżej,
* próba rozciągania wgPN-80/H-04310,
* próba zginania na zimnoPN-78/H-04408.

Dobadańnależypobraćminimum3próbkizkażdegokręgulubwiązki.Próbkinależypobraćzróżnychmiejsc.Jakośćprętów należyocenićpozytywnie,jeżeliwszystkiebadaniaodbiorczedadząwynikpozytywny.

### **SPRZĘT**

Sprzętużywanyprzyprzygotowaniuimontażuzbrojeniawiotkiegowmostowychkonstrukcjachpowinienspełniaćwymagania obowiązującewbudownictwieogólnymimusibyćzaakceptowanyprzezInżyniera.

Wszystkierodzajesprzętujakgiętarki,prościarki,zgrzewarki,spawarkipowinnybyćsprawne,orazposiadaćfabrycznągwarancję i instrukcję obsługi. Sprzęt powinien spełniać warunki BHP jak np. powinien posiadać osłony zębatych i pasowych zespołów napędowych, oraz uziemienie urządzeń elektrycznych. Miejsca lub urządzenia szczególnie niebezpieczne dla obsługi powinny być specjalnie oznaczone.

WyżejwymienionysprzętpowinienbyćkontrolowanyprzezosobęodpowiedzialnązaBHPnabudowie.Osobyposługujące się sprzętem powinny być prawidłowo przeszkolone.

### **TRANSPORT**

Ogólne warunki transportu według STWIORB D-M.00.00.00 pkt. 4.

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania zbrojenia oraz już wykonanych wkładek zbrojeniowych powinny odbywać się tak, aby zachować dobry stan techniczny.

### **WYKONANIEROBÓT**

* 1. **Przygotowanie zbrojenia**
     1. **Czyszczenie prętów zbrojeniowych**

Prętystaloweprzedichużyciemdowykonaniawkładekzbrojeniowychnależyoczyścićzkurzu,ziarni,zgorzeliny,luźnejrdzy, tłustych plam lub innych zanieczyszczeń. Czyszczenie prętów musi być wykonane metodami nie powodującymi zmian we właściwościach technicznych stali np. przez piaskowanie. Pręty zatłuszczone lub zabrudzone farbami można opalać lampami benzynowymi lub czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcz. Stal tylko zabłoconą można zmyć strumieniem wody.

Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody.

Możliwe są również inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej akceptowane przez Inżyniera.

Przygotowane do wbudowania elementy zbrojeniowe i składowane na placu budowy na okres powyżej 5 dni należy zabezpieczy przed korozją. W tym celu dopuszca się powlekanie ich mleczkiem cementowym ,które przed zamontowaniem należy usunąć.

### Prostowanie prętów

Dopuszczalna wielkość miejscowego odchylenia od linii prostej wynosi 4mm. Dopuszca się prostowanie prętów za pomocą kluczy, młotków i prościarek.

### Cięcie prętów zbrojeniowych

Cięcie prętów należy wykonać przy maksymalnym wykorzystaniu materiału. Wskazane jest sporządzanie w tym celu planu cięcia prętów zbrojeniowych. Pręty ucina się z dokładnością o1,0cm.

Cięcie przeprowadza się przy użyciu nożyc mechanicznych. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

Należy ucinać pręty krótsze od długości podanej w projekcie o wydłużenia zależne od wielkości ilości odgięć. Wydłużenie prętów (cm)powstające podczas ich odginania oda nykątpodajeponiższaTabela1.

### Tabela1. Wydłużenia prętów w (cm) powstające podczas ich odginania o dany kąt.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Średnica pręta**  **mm** | **Kąt odgięcia** | | | |
|  | **45** | **90** | **135** | **180** |
| 6 | - | 0,5 | 0,5 | 1,0 |
| 8 | - | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| 10 | 0,5 | 1,0 | 1,0 | 1,5 |
| 12 | 0,5 | 1,0 | 1,0 | 1,5 |
| 14 | 0,5 | 1,5 | 1,0 | 2,0 |
| 16 | 0,5 | 1,5 | 1,0 | 2,5 |
| 20 | 1,0 | 1,5 | 2,0 | 3,0 |
| 22 | 1,0 | 2,0 | 3,0 | 4,0 |
| 25 | 1,0 | 2,5 | 3,5 | 4,5 |
| 27 | 2,0 | 3,0 | 4,0 | 5,0 |
| 30 | 2,5 | 3,5 | 5,0 | 6,0 |

* + 1. **Odgięcia prętów,haki**

Odgięcia prętów i haki należy wykonywać z zastosowaniem trzpieni odpowiedniej średnicy określonej w normie PN-91/S-10042. Na zimno na budowie można wykonać odgięcia prętów o średnicy d12mm.Pręty o średnicy większej powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem. Wewnętrzna średnica odgięcia prętów zbrojenia głównego poza odgięciem w obrębie haka powinna być nie mniejsza niż:

* 5d dla stali klasyA-0iA-I,
* 10d dla stali klasyA-II,
* 15d dla stali klasyA-IIIN.

Wmiejscachzagięćizałamańelementówkonstrukcji,wktórychzagięciuulegająjednocześniewszystkieprętyzbrojenia rozciąganegonależystosowaćśrednicęzagięciarównąconajmniej20d.

Wewnętrznaśrednicaodgięciastrzemioniprętówmontażowychpowinnaspełniaćwarunkipodanedlahaków.Należyzwrócić uwagęprzyodbiorzehaków(odgięć)prętównaichzewnętrznąstronę.Niedopuszczalnesątampęknięciapowstałepodczas wyginania.

Minimalne średnice trzpieni używanych przy wykonaniu haków zbrojenia podaje tabela nr 2 wg

(PN-91/S-10042) złączona poniżej.

### Tabela 2. Minimalne średnice trzpieni używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Średnica pręta**  **zaginanego w [mm]** | **Stal gładka miękka**  **Rak=240 MPa** | **Stal żebrowana** | | |
|  |  | **Rak400 MPa** | **400R500 MPa** | **Rak500 MPa** |
| d 10 10d20  20dd  d  28 | d0=3d  d0=4d  d0=5d  - | d0=3d d0=4d d0=6d d0=8d | d0=4d d0=5d d0=7d  - | d0=4d d0=5d d0=8d  - |

d - oznacza średnicę pręta w [mm]

### Montaż zbrojenia

* + 1. **Wymagania ogólne**

Do zbrojenia betonu należy stosować stal spawalną wg (PN-91/S-10042).

Wymaga się następujących klas stali w zależności od typu elementu : A-0 (dla elementów drugorzędnych, niekonstrukcyjnych),

A-I, A-II, A-IIIN (wg PN-H 93220:2006, PN-91/S-10042, PN-89/M-84023/6) dla elementów nośnych.

Inne gatunki stali zbrojeniowych mogą być używane do budowy mostów betonowych pod warunkiem dopuszczenia ich przez

Ministerstwo Transportu i Gospodarki Morskiej (PN-91/S-10042)

Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwić dokładne otoczenie poszczególnych jego prętów 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.

Możliwejestwykonaniezbrojeniazprętówoinnejśrednicyniżprzewidzianewprojekcieorazzastosowanieinnegogatunkustali podwarunkiemuzgodnieniazprojektantemiotrzymaniapisemnejakceptacjiInżyniera.

Zaleca się zbroić beton prętami żebrowanymi o średnicy nie większej niż 32 mm.

Minimalna grubość otuliny zewnętrznej prętów zbrojenia elementu żelbetowego zgodnie z normą PN-91/S-10042 powinna wynosić co najmniej:

* 0,07m-dlazbrojeniagłównegofundamentówipodpórmasywnych,
* 0,055m-dlastrzemionfundamentówipodpórmasywnych,
* 0,05m-dlaprętówgłównychlekkichpodpóripali,
* 0,03m-dlazbrojeniagłównegodźwigarów,
* 0,025m-dlastrzemiondźwigarówgłównychizbrojeniapłytypomostu.

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.

WymaganiadotyczącerobótzbrojarskichnależyprzyjmowaćwgnormyPN-63/B-06251"Robotybetonoweiżelbetowe. Wymaganiatechniczne",orazzgodniezaktualnieobowiązującymiprzepisamiBHP.

### Łączenie prętów za pomocą spawania

Wobiektachmostowychkolejowychnależystosowaćwyłączniepołączeniaczołoweprętów. Wmostachdrogowychdopuszczasięnastępującerodzajespawanychpołączeńprętów:

* czołowe, elektryczne, oporowe,
* nakładkowe spoiny dwustronne–łukiem elektrycznym,
* nakładkowe spoiny jednostronne–łukiem elektrycznym,
* zakładkowe spoiny jedno tronne–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.

### Łączenie pojedynczych prętów na zakład bez spawania

Dopuszczasięłączenienazakładbezspawania(wiązaniedrutemwiązałkowymwformieoplotuzeskokiem1cm)prętów prostych,prętówzhakamiorazzbrojeniawykonanegozdrutówwpostacipętlic.DługośćłączeniaprętówwgPN–91/S–10042.

### Skrzyżowania prętów

Skrzyżowaniaprętównależywiązaćdrutemwiązałkowym,zgrzewaćlubłączyćtzw.słupkamidystansowymi.Należystosować drutwiązałkowy,goły,wyżarzonyośrednicy1,1,2lub1,5mm.

Drut wiązałkowy o średnicy 1 i 1,2 mm używa się do łączenia prętów o średnicy do 12 mm. Przy średnicach większych należy

stosować drut o średnicy 1,5 mm.

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

### **KONTROLAJAKOŚCI**

Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia podaje tablica nr 3.

### Tablica 3. Dopuszczalne tolerancje w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Cięcia prętów** (L – długość pręta wg projektu) | dla |  | | L6,0m  L6,0m |  | w=20mm  w=30mm |
| **Odgięcia**  (odchyleniawstosunkudopołożeniaokreślonegowprojekcie) | dla  dladla | 0,5m  | | L0,5m  L1,5m L1,5m |  | w=10mm  w=15mm w=20mm |
| **Usytuowanie prętów**  a) otulenie  (zmniejszenie wymiaru w stosunku do wymagań projektu) |  | | | | | w5mm |
| b) odchylenie plusowe  (h – jest całkowitą grubością elementu) | dladla  dla | 0,5m  | | h0,5m h1,5m  h1,5m |  | w=10mm w=15mm w=20mm |
| c) odstępy między sąsiednimi równoległymi prętami (kablami)  (a–jestodległościąprojektowanąpomiędzypowierzchniami przyległychprętów) | dla a0,05m  w=5mm | | dla a0,20m  w=10mm | | Dla a0,40m  w=20mm | dla a0,40m  w=30mm |
| d) odchylenie w relacji do grubości lub szerokości w każdym  punkcie zbrojenia lub otworu kablowego  (b–oznaczacałkowitągrubośćlubszerokośćelementu) | dla b0,25m  w=10mm | | dla b0,50m  w=15mm | | Dla b1,5m  w=20mm | dla b1,5m  w=30mm |

Niezależnie od tolerancji podanych w tabeli obowiązują następujące wytyczne:

* dopuszczalneodchyleniestrzemionodliniiprostopadłejdozbrojeniagłównegoniepowinnoprzekraczać3%,
* różnicawwymiarachoczeksiatkiniepowinnaprzekraczać+3mm,
* dopuszczalnaróżnicawwykonaniusiatkinajejdługościniepowinnaprzekraczać+25mm,
* liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowie siatkach nie powinna przekraczać 20% w stosunku do wszystkich skrzyżowań wsiatce.Liczbauszkodzonychskrzyżowańnajednympręcieniemożeprzekraczać25%ogólnejich liczby na tym pręcie,
* różnicewrozstawiemiędzyprętamigłównymiwbelkachniepowinnyprzekraczać+0,5cm,
* różnicewrozstawiestrzemionniepowinnyprzekraczać+2cm.

Obowiązkiemnadzoruinwestorskiegojestdokonanieodbioruzbrojeniaprzedprzystąpieniemdobetonowania.Zdokonanego odbioru należy sporządzić protokół z dołączonymi atestami materiałów. Niezależnie od protokołu należy dokonać wpisu do Dziennika Budowy z wnioskiem dopuszczającym zbrojenie do zabetonowania.

Jeżeli dokonane odbiory zbrojenia dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jeden odbiór dał wynik ujemny, wykonane roboty uznać za niezgodne z wymaganiami normowymi kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest do prowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

### **OBMIARROBÓT**

Obmiarprowadzisiędlarzeczywistejdługościciągówprętówłączniezhakamipozmontowaniu(bezwliczaniałączeńizakładów). Pomierzonedługościposzczególnychśrednicmnożoneprzezmasyjednostkowedająwwynikucałkowitąmasęwtonach.

### **ODBIÓRROBÓT**

* 1. **Zgodność robót z projektem I specyfikacją**

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem technicznym, STWIORB, oraz pisemnymi decyzjami Inżyniera.

### Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu

Podstawą odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu są:

* Pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy o wykonaniu robót zgodnie z projektem i STWIORB,
* Inne pisemne stwierdzenia Inżyniera o wykonaniu robót

Zakres w/w robót określają pisemne stwierdzenia Inżyniera lub inne dokumenty potwierdzone przez niego. Odbiór końcowy odbywasiępopisemnympotwierdzeniuprzezInżynierawDziennikuBudowyzakończeniarobótzbrojarskichipisemnymjego zezwoleniunarozpoczęciebetonowaniaelementów,którychzbrojeniepodlegaodbiorowi.

**9. PODSTAWAPŁATNOŚCI**

Płacisięza1kgdostarczonegomateriału,oczyszczonego,dociętego,wygiętegoizmontowanegozbrojenia,związanegodrutem wiązałkowym lub łączonego przez spawanie w ilości do 35% łączeń oraz przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

### 10. PRZEPISYZWIĄZANE

1. PN-89/H-84023/06-Stalokreślonegostosowania.Staldozbrojeniabetonu.Gatunki.
2. PN-82/H-93215-Prętystalowewalcowanenagorącowpodwyższonychtemperaturach.
3. PN-80/H-04310-Próbastatycznarozciąganiastali.
4. PN-78/H-04408 -Technologiczna próba zginania.
5. PN-91/S-10042-Obiektymostowe.Konstrukcjebetonowe,żelbetoweisprężone.Projektowanie.
6. PN-B-06200Konstrukcjestalowebudowlane.WarunkiwykonaniaiodbioruWymaganiapodstawowe.
7. PN-76/H-01001 Stal. Postacie i stany kwalifikacyjne oraz ich oznaczenia.
8. PN-90/H-01103Stal.Półwyrobyiwyrobyhutnicze.Cechowaniebarwne.
9. PN-87/H-01104Stal.Półwyrobyiwyrobyhutnicze.Cechowanie.
10. PN-88/H-01105Stal.Półwyrobyiwyrobyhutnicze.Pakowanieprzechowywanieitransport.
11. PN-92/H-01106Stal.Ogólnewarunkitechnicznedostawwyrobów.
12. PN-92/H-01107Stal.Rodzajedokumentówodbioru.
13. PN-84/H-04308Stal.Pobieraniepróbekdobadańwłaściwościmechanicznych.
14. PN-86/H-84018Stalniskostopowaopodwyższonejwytrzymałości.Gatunki.
15. PN-88/H-84020Stalniestopowakonstrukcyjnaogólnegoprzeznaczenia.Gatunki.
16. PN-84/H-93000Stalwęglowaniskostopowa.Walcówkaiprętywalcowanenagorąco.
17. PN-75/H-93200/00Walcówkaiprętystaloweokrągłewalcowanenagorąco.Wymiary.
18. PN-82/H-93200/02Walcówkaiprętystaloweogólnegozastosowania.Wymiary.
19. PN-H93220:2006-StalB500SPopodwyższonejciągliwościdozbrojeniabetonu-Prętyiwalcówkażebrowana"
20. PNEN10080:2007-Staldozbrojeniabetonu-Spajalnastalzbrojeniowa-Postanowieniaogólne
21. PN-EN10025-1:2007;-2:2005Wyrobywalcowanenagorącozniestopowychstalikonstrukcyjnych–warunkidostawy
22. PN-EN10027-1:2007-Systemyoznaczaniastali-Część1:Znakistali
23. PN-EN1027-2:1994–Systemy oznaczania stali- System cyfrowy
24. PN-B03264:2002-Konstrukcjebetonowe,żelbetoweisprężone-Obliczeniastatyczneiprojektowanie"
25. [PN-H-93220:2006StalB500SPopodwyższonejciągliwościdozbrojeniabetonu-Prętyiwalcówkażebrowana](http://www.narzedziownie.pl/?t=k&i=997&n=46132)
26. PN-ENISO6892-1:2010Metale—Próbar ozciągania--Część1:Metodabadaniawtemperaturzepokojowej
27. PN-ENISO7438:2016-03Metale—Próba zginania
28. PN-EN10021:2009Ogólnewarunkitechnicznedostawywyrobówstalowych
29. PN-EN10204:1997Wyrobymetalowe–Rodzaje dokumentów kontroli
30. PN-EN ISO 377:2013-11 Stal i wyroby stalowe – Pobieranie i przygotowywanie odcinków próbek do badań własności mechanicznych
31. PN-EN 10025-1:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych – Część 1:Ogólne warunki techniczne dostawy
32. PN-EN10025-3:2007Wyrobywalcowanenagorącozestalikonstrukcyjnej–Część3:Warunkitechnicznedostawy

spawalnych stali konstrukcyjnych drobnoziarnistych po normalizowaniu lub walcowaniu normalizacyjnym

1. PN-EN10025-4:2007Wyrobywalcowanenagorącozestalikonstrukcyjnej–Część4:Warunkitechnicznedostawy

spawalnych stali konstrukcyjnych drobnoziarnistych po walcowaniu termomechanicznym.

1. PN-EN10025-2:2007Wyrobywalcowanenagorącozestalikonstrukcyjnych–Część2:Warunkitechnicznedostawystali konstrukcyjnych.
2. PN-EN10163-3:2006Wymaganiadotyczącestanupowierzchniprzydostarczaniustalowychblachgrubych,blach uniwersalnychikształtownikówwalcowanychnagorąco–Część3:Kształtowniki.
3. PN-EN10060:2006Prętystaloweokrągłewalcowanenagorącoogólnegozastosowania–Wymiaryitolerancjekształtu i wymiarów.
4. PN-EN1992-1-1:2008EUROKOD2–Projektowaniekonstrukcjizbetonu–Część1-1:Regułyogólneiregułydlabudynków.

#### SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

# **M.20.01.08. POWIERZCHNIOWE ZABEZPIECZENIE BETONU**

### **WSTĘP**

* 1. **Przedmiot STWIORB**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Techniczne jsą wymagania dotyczące wykonania i odbioru powierzchniowych zabezpieczeń antykorozyjnych betonu obiektów inżynierskich, w ramach zadania:

Remont kładki dla pieszych „Niziny nad Al. Jana Pawła II w Bydgoszczy

### Zakres stosowania STWIORB

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych

w pkt. 1.1.

### Zakres robót objętych STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z zabezpieczeniem powłokowym lub hydrofobowym elementów betonowych(powierzchnie powyżej gruntu) obiektów inżynierskich :

Przygotowanie powierzchni–zmycie,gruntowanie1,

1. szpachlowanie powierzchni zaprawą– w przypadku takiej konieczności
2. wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonowych–powłokęo chronną. Lub hydrofobową

### Określenia podstawowe

OkreśleniapodanewniniejszejSTsązgodnezobowiązującymiodpowiedniminormamiiSTWIORBD–M.00.00.00„Wymagania ogólne”.

* + 1. **Antykorozyjne zabezpieczenie betonu** – zabezpieczenie betonu przed korozją poprzez ograniczenie lub wyeliminowanie działaniaagresywnegoczynnikówatmosferycznychlubwodyiinnychsubstancjiszkodliwychnakonstrukcję.
    2. **Hydrofobizacja powierzchni betonu** – proces polegający na nasyceniu powierzchniowych warstw stwardniałego betonu substancjamichemicznymi,powodującymibrakzwilżalnościzabezpieczonychpowierzchniprzezwodę.
    3. **Impregnacja powierzchniowa**–process polegający na nasyceniu powierzchni betonu środkami uszczelniającymi jego pory i nadającymi powierzchni właściwości hydrofobowe.
    4. **Powłoka**–warstwa wykonana z materiałów ciekłych na odpowiednio przygotowane podłoże za pomocą technik malarskich.

### Ogólne wymagania dotyczącerobót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWIORB i poleceniami Kierownika Projektu. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB D–M –00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **MATERIAŁY**

* 1. **Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Materiałem stosowanym przy wykonywaniu powierzchniowego zabezpieczenia antykorozyjnego betonu będzie preparat (materiał powłokowy ochronny) spełniający wymagania obowiązujące do stosowania dla danych powierzchni.

Użyte materiały mogą posiadać Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM.

Dostarczone materiały muszą być zaopatrzone przez Producenta w deklaracjęz godności(atest)potwierdzające cechy materiałów.

Podstawowe wymagania dla powłoki zabezpieczającej na bazie żywicy akrylowej:

* Odporność na działanie czynników atmosferycznych,
* Wysoka odporność na żółknięcie I kredowanie,
* szybkie schnięcie powłoki,
* ochrona przed szkodliwym działaniem zanieczyszczeń, soli I gazów,
* nie toksyczność I nie szkodliwość dla środowiska naturalnego.

Materiały typu ochronnego–odporny na oddziaływania atmosferyczne i mechaniczne Należy zastosować powłokę ochronną jedno lub wielowarstwową.

Należy użyć kompletnego systemu jednego producenta.

### Tablica 1. Wymagania dla elastycznej powłoki ochronnej przenoszącej zarysowania:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| L.p. | Właściwości | Jednostka | Wymagania | Badania wg |
| 1 | Wytrzymałość na odrywanie  (przyczepność powłoki do podłoża) | MPa | R\* =1,0  Rmm = 0,6 | PN–B–01814:1992 |
| 2 | Nasiąkliwość | % | <2% | Procedura IBDiM PO–4 |
| 3 | Naprężenia powodujące pęknięcie | MPa | 6,5 |  |
| 4 | Twardość | A | >90 |  |
| 5 | Stan powłoki po 150 cyklach zamarzania  i odmrażania w wodzie i soli | – | powłoką bez zmian | Procedura IBDiM PO–2 |
| 6 | Wytrzymałość na odrywanie po badaniu  mrozoodporności | MPa | Rsr = 0,8 | PN–B–0 1814: 1992 |
| 7 | Wodoprzepuszczalność | – | W8 | PN–B–06250:1988 |

PrzedwbudowaniemmateriałówWykonawcamusiprzedstawićKierownikowiProjektunumerpartiitowaruorazaktualnewyniki badań w ramach nadzoru wewnętrznego producenta materiału.

### SPRZĘT

Prace będą wykonywane ręcznie przy użyciu pędzli, wałków malarskich lub pistoletu natryskowego. Sprzęt winien być zgodny z technologią nanoszenia określoną przez Wytwórcę materiału.

### TRANSPORT

Materiałymogąbyćprzewożonedowolnymiśrodkamitransportuwpojemnikachzabezpieczonychprzeduszkodzeniem iwylaniemzgodniezwymaganiamiProducenta.Transportiprzechowywaniemateriałówmuszązapewniaćzachowanieprzez preparat wymaganych właściwości.

### WYKONANIEROBÓT

* 1. **Ogólne warunki wykonania robot**

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWIORB D–M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Zabezpieczenieantykorozyjnepreparatemdopowierzchniowegozabezpieczeniabetonuwykonywanebyćmożetylkoprzez Wykonawcą zaopatrzonego w odpowiednie wyposażenie i pod kierownictwem personelu przeszkolonego w zakresie wykonywania powłok ochronnych betonu w konstrukcjach mostowych określonymi materiałami, co potwierdzone winno być odpowiednim świadectwem.

### Zakres wykonywanych robót

Zabezpieczenie sztywną powłoką ochronną wykonać na powierzchni mostu oraz oczepów ścian oporowych.

### Przygotowanie podłoża

Podłożemusibyćtrwałeiwolneodwszelkiegorodzajuzabrudzeniaolejamiitłuszczami.Starybetonnależyoczyścićmetodą strurnieniowo-ścierną(piaskowanie)lubinnązaakceptowanąprzezKierownikaProjektu.Zagłębieniaimałeuszkodzenianależy zaszpachlować,awiększeubytkiogłębokościpowyżej10mmpowinnyzostaćzreperowaneprzyużyciuzaprawPCC,Wilgotność podłoża powinna być zgodna z wymaganiami Producenta.

### Przygotowanie materiału

Materiał dostarczany jest w postaci gotowej do stosowania. Przed użyciem należy dokładnie wymieszać. W przypadku, gdy nanoszenie odbywać się będzie pędzlem lub wałkiem można dodać rozpuszczalnik określony przez Producenta materiału. Żadne inne środki nie są dozwolone.

Przy przygotowaniu materiału należy przestrzegać Instrukcji Producenta.

Przygotowanie preparatu (mieszanie) wykonać bezpośrednio przed jego nanoszeniem. Należy zwrócić uwagę czy okresy gwarancji nie zostały przekroczone i czy preparat posiada odpowiednie atesty.

### Metody nanoszenia

* Malowanie pędzlem,
* Nanoszenie wałkiem,
* Natryskiwanie Airless,
* Nanoszenie szpachlą.

Sposób nanoszenia należy dostosować do zastosowanego materiału. Wszystkie czynności’ związane z nanoszeniem materiału do powierzchniowego zabezpieczenia wykonać zgodnie z Instrukcją Producenta. Ilość warstw powinna zapewnić grubość wymaganą w Dokumentacji Projektowej. Przy nakładaniu poszczególnych warstw należy przestrzegać zalecanych przez Producenta zakresów temperatur otoczenia i podłoża oraz w wilgotności powietrza, a także wymaganych przerw pomiędzy nanoszeniem poszczególnych warstw. Niewolnoprowadzićpracwczasiedeszczu.Podłożeorazkażdananoszonawarstwawinnybyćodebraneprzez Kierownika Projektu.

### KONTROLA JAKOŚCIROBÓT

* 1. **Ogólne zasady kontroli jakości robót**

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

### Kontrola robot obejmuje:

* sprawdzenie kwalifikacji personelu Wykonawcy,
* stwierdzenie posiadania przez stosowany preparat Aprobaty Technicznej,
* stwierdzeniewłaściwejjakościmateriałunapodstawieatestuproducentaikontrolidopuszczalnegookresumagazynowania,
* sprawdzenie gęstości i lepkości podłoża,
* kontrolę prawidłowości przygotowania powierzchni przeznaczonej do pokrywania powłoką ochronną. Podłoże musi być trwałe, oczyszczone i wolne od wszelkiego rodzaju zabrudzenia olejami i tłuszczami. Zagłębienia i małe uszkodzenia należy zaszpachlować, a większe ubytki głębokości powyżej 1 mm powinny zostać zreperowane przy użyciu zapraw PCC(zgodnych z wymaganiami Producenta materiału powłokowego),
* wytrzymałość na odrywanie podłoża,
* wartość średnia>1,5MPa,
* wartośćminimalna–1,0MPa.
* wizualną ocenę wykonanego pokrycia.

Ocenia się jednorodność wykonania i stwierdza brak pęcherzy lub odspojeń względnie uszkodzeń;

* oznaczenie rzeczywistej grubości powłok.

GrubośćpowłokiwinnabyćzgodnazwartościąpodanąprzezProducenta(zdokładnością±0,15%).Grubośćtęokreślasięjako średnią arytmetyczną z pięciu pomiarów w miejscach wskazanych przez Kierownika Projektu. Grubość określa się metodą nieniszczącą zaakceptowaną przez Kierownika Projektu;

* + sprawdzenie wytrzymałości na odrywanie.

Określenie wytrzymałości na odrywanie wykonuje się za pomocą przyrządu do oznaczania wytrzymałości na odrywanie w 5 miejscach wskazanych przez Kierownika Projektu.

Z badania sporządza się protokół.

### **OBMIARROBÓT**

Jednostką obmiaru jest 1 m2 powierzchni betonowej zabezpieczonej antykorozyjnie preparatem antykorozyjnym zgodnie zDokumentacjąProjektowąipomiaremwterenie.OgólnezasadyobmiarurobótpodanowSTWIORBD–M.00.00.00„Wymagania ogólne”.

### **ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D–M–00.00.00 „Wymagania ogólne”.   
Odbiorowi podlega:

1. materiał do powlekania,
2. przygotowana do natryskiwania powierzchnia,
3. wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego na podstawie:
   * stwierdzenia zgodności z Dokumentacją Projektową,
   * oceny wizualnej,
   * pomiaru grubości,
   * pomiaru wytrzymałości na oderwanie.

### **PODSTAWAPŁATNOŚCI**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWIORBD–M.00.00.00„Wymaganiaogólne”.Płatnośćzam2wykonanego zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonowych preparatem do powierzchniowego zabezpieczenia należy przyjmować zgodnie z obmiarem, oceną jakości użytych materiałów oraz oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań.

Cena wykonania robót obejmuje:

* + Transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
  + Przygotowanie powierzchni betonu do powierzchniowego zabezpieczenia,
  + Przygotowanie materiałów przeznaczonych do powierzchniowego zabezpieczenia betonu,
  + Montaż i demontaż ewentualnych rusztowań roboczych, i ekranów zabezpieczjacych
  + Impregnowanie podłoża,
  + Wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonowych,
  + Przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji,
  + Oczyszczenie I uporządkowanie terenu robót.

### **RZEPISY ZWIĄZANE**

1. Aprobaty Techniczne użytych materiałów
2. Wytyczne i zalecenia Producenta użytych materiałów
3. PN–80/B–01800Antykorozyjnezabezpieczeniewbudownictwie.Konstrukcjebetonoweiżelbetowe. Klasyfikacje i określenie środowisk.
4. PN–85/B–01805Antykorozyjnezabezpieczeniewbudownictwie.Konstrukcjebetonoweiżelbetowe. Ogólne zasady ochrony.
5. PN–91/B–01813Antykorozyjnezabezpieczeniewbudownictwie.Konstrukcjebetonoweiżelbetowe.

Zabezpieczenie powierzchniowe. Zasady doboru.

1. PN–92/B–01814Antykorozyjnezabezpieczeniewbudownictwie.Konstrukcjebetonowełżelbetowe. Metoda badań przyczepności powłok ochronnych.
2. ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych,jakimpowinnyodpowiadaćdrogoweobiektyinżynierskieiichusytuowanie.(Dz.U.Nr63póz.735–zdnia 3.08 2000

**M 23.51.20 NAPRAWY POWIERZCHNI BETONOWYCH MIESZANKAMI TYPU PCC**

* + 1. **WST**Ę**P**
       1. **Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania techniczne

Dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z naprawą powierzchni betonowych  
na obiektach inżynierskich: Remont kładki dla pieszych „Niziny nad Al. Jana Pawła II w Bydgoszczy

**1.2 Zakresstosowania ST**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach przy robotach związanych z naprawą powierzchni betonowych obiektów inżynierskich w ramach remontu obiektu . lub bieżącego utrzymania.

* 1. **Zakresrobótobj**ę**tychSST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą robót związanych z : Remont kładki dla pieszych  
 „Niziny nad Al. Jana Pawła II w Bydgoszczy

* Usunięcie skorodowanego betonu,
* Oczyszczenie poprzez piaskowanie lub skucie,
* Wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego odkrytego zbrojenia,
* Nałożenie w-wy szczepnej,
* Nałożenie warstw zaprawy.z inhibitorami korozji
  1. **Okre**ś**lenia podstawowe**

**Korozja betonu**- nie odwracalna zmiana właściwości betonu w wyniku działania środowiska agresywnego lub w wyniku destrukcyjnych procesów zachodzących między niektórymi składnikami cementu i kruszywa.

**Ubytek**- odspojeniesięczęścibetonunaskutekkorozjilubuszkodzeniamechanicznego.

**Zaprawa niskoskurczowa**- zaprawa o skurczu nie większym niż 2%0, a w przypadku zapraw PCC – nie większym niż l,2%0,

**PC-** zaprawa niskoskurczowa o spoiwie polimerowym,

**PCC-** zaprawa niskoskurczowa o spoiwie polimerowo-cementowym ( opjonalnie z dodatkiem inhibitora korozji).

**Warstwa szczepna**- warstwa służąca zwiększeniu przyczepności do podłoża betonowego materiału wypełniającego ubytek ( opjonalnie z dodatkiem inhibitora korozji).

**Powłoka antykorozyjna zbrojenia**- warstwa służąca do ochrony zbrojenia przed korozją i zwiększenia przyczepności do stali materiału wypełniającego ubytek ( opjonalnie z dodatkiem inhibitora korozji).

**Szpachla wyrównawcza** - zaprawa wypełniająca i zamykająca wszystkie nierówności materiału wypełniającego ubytek, tworząca gładkie podłoże dla powłok ochronnych betonu ( opjonalnie z dodatkiem inhibitora korozji)..

**Zaprawa naprawcza**- zaprawa na bazie cementów, przygotowywana do stosowania przez odpowiednie dodanie wody do gotowego produktu; charakteryzuje się szybkim przyroste m wytrzymałości, bardzo dobrą przyczepnością do starego betonu i zbrojenia oraz nie wykazuje nie pożądanego skurczu ( opjonalnie z dodatkiem inhibitora korozji)..

**Inhibitor korozji –** związek chemiczny hamujący przebieg procesów niszczenia   
 materiałów stalowych .

* 1. **Ogólne wymagania dotycz**ą**ce robót**

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00   
  
**MATERIAŁY**

* + - 1. **Sucha zaprawa cementowa**

Dopuszcza się do stosowania jedynie materiały posiadające aprobatę techniczną. Do wykonania naprawy należy zastosować zaprawy cementowe modyfikowane żywicami syntetycznymi takimi jak żywice epoksydowe, akrylowe, poliestrowe, itp. typu PCC z drobnoziarnistym kruszywem do 8 mm. Najczęściej zaprawy typu PCC wchodzą w skład zestawów materiałowych obejmujących: warstwę szczepną, powłokę antykorozyjną zbrojenia, szpachlę wyrównawczą i powłokę ochronną betonu. Materiały te są odpowiednio pokonfekcjonowane. Składniki są dostarczane w pojemnikach zawierających odpowiednio odmierzone ilości, niezbędne do wymieszania w jednym procesie roboczym.

W przypadkustosowaniakrajowychzaprawcementowychmodyfikowanychżywicamisyntetycznyminależystosować:

* cement portlandzki zgodny zPN-88/B-30000
* kruszywo zgodne z PN-86/B-06712, o zwiększonej odporności na działanie mrozu i środków odladzających, a udział składników pochodzenia organicznego, o zdolności pęcznienia dla wszystkich frakcji kruszywa nie może przekraczać 0,02%,
* maksymalna wielkość ziaren nie może przekraczać 8mm.

Do warstw szczepnych na bazie cementu i mineralnych powłok antykorozyjnych oraz szpachli należy stosować cement portlandzki, odpowiadający PN-88/B-30000.

Do warstw szczepnych I powłok antykorozyjnych na baize żywic epoksydowych należy stosować Żywice epoksydowe twardniejące na zimno i nie zawierające rozpuszczalników.

Przy składowaniu preparatu obowiązują następujące zasady:

* składowanie odbywasię w oryginalnych, nieotwieranych opakowaniach,
* materiał musi być składowany pod zadaszeniem I musi być zabezpieczony przed bezpośrednim kontaktem z gruntem,
* składowanie odbywasię w pomieszczeniach suchych i w zależności od materiału ogrzewanym, (temperatura składowania od +5°C do+30°C)
* Czas składowania – nie dłuższy od terminu przydatności.
  + - 1. **Woda**

Używana do wykonania zaprawy woda powinna:

* Niewykazywać zabarwienia,
* Niewydzielać zapachu gnilnego,
* Niezawierać grudek, kłaczków itp.,

Zaleca się stosowanie wody wodociągowej pitnej. W przypadku poboru wody z innych źródeł, należy przeprowadzić bieżącą jej kontrolę zgodnie z PN-75/B-04630 [3].

* + 1. **SPRZ**Ę**T**
       1. **Ogólne warunki stosowania sprz**ę**tu**

Ogólne warunki stosowania sprzętu określone są w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne".

Sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i muszą być usunięte z terenu robót.

Potrzebny do ułożenia zaprawy naprawczej sprzęt uzależniony jest od wyboru materiałów oraz technologii robót. Nanoszenie zaprawy na przygotowane i oczyszczone podłoże betonowe może być wykonywane ręcznie lub mechanicznie.

* + - 1. **Sprz**ę**t do wykonania robót**

Do przygotowania podłoża betonowe stosowany jest następujący sprzęt:

* piaskarka lub śrutownica,
* agregat sprężarkowy,
* szczotki stalowe,
* odkurzacz przemysłowy

Do ułożenia zaprawy naprawczej stosowany jest następujący sprzęt:

* termometry do pomiaru temperaturyp owietrza i podłoża,
* pojemniki do przygotowania preparatu,
  + mieszarka wolnoobrotowa z odpowiednią końcówką do mieszania,
  + pędzle, kielnie, pace,szpachle,
  + brezentowelubplastikowefolie(dopielęgnacjiświeżonałożonychpowłoklubwypraw).

Oraz dodatkowo w przypadku nakładania zaprawy przez natrysk:

* + agregat sprężarkowy,
  + urządzenie natryskowe do rozłożenia preparatu na podłożu,
  + pompa dowody.
    1. **TRANSPORT**

Materiałyisprzętmogąbyćdowiezionenabudowędowolnymiśrodkamitransportowymi w sposób gwarantujący ich bezusterkowy przewóz.

* + 1. **WYKONANIEROBÓT**
       1. **Ogólne warunki wykonania robót**

Obowiązują zasady podane w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne".

Roboty muszą być wykonywane pod kierownictwem personelu przeszkolonego w zakresie wykonywania napraw betonu materiałami na bazie żywic syntetycznych.

Cały zestaw materiałów do wykonania napraw powierzchni betonowych musi być wytworem jednej firmy. Niedopuszczalne jest łączenie preparatów różnych firm przy zabezpieczaniu tej samej powierzchni.

* + - 1. **Technologia wykonania robót**
         1. **Przygotowanie podłoża**

Przygotowanie podłoża polega na usunięciu słabego lub zniszczonego betonu za pomocą zbijaka lub hydrodynamicznie. W przypadku występowania mleczka cementowego należy je usunąć powodując uszorstnienie powierzchni. Obrzeża miejsc reperowanych lub spękań należy naciąć piłą tarczową prostopadle do powierzchni na głębokość 1 cm.

Dobra przyczepność naprawianej powierzchni jest uzyskiwana przez właściwe jej uszorstnienie np. przez piaskowanie. W przypadku, gdy skucie powierzchniowej warstwy spowoduje odsłonięcie zbrojenia, należy rozkuwać tak głęboko, aby umożliwić oczyszczenie odsłoniętego zbrojenia na całym jego obwodzie (np. przez piaskowanie).

Wszelkiego rodzaju zanieczyszczenia organiczne i chemiczne, plamy olejowe, stare powłoki malarskie, brud, pył powinny być skute i usunięte. Całą przygotowywaną powierzchnię należy odpylić stosując sprężone powietrze.

Przed nałożeniem zaprawy naprawianą powierzchnię należy nawilżać wodą, jednocześnie należy zwrócić uwagę, aby woda nie zalegała i była usunięta (sprężonym powietrzem) z zagłębień. Miejsca czynnych przecieków wody należy uszczelnić odpowiednimi preparatami. Przygotowane podłoże powinno charakteryzować się następującymi parametrami:

* + Zalecana wytrzymałość podłoża betonowego na odrywanie 1,5MPa,
  + Temperature podłoża, temperature powietrza i temp. materiału powinny wynosić od +5°C do +30°C.
    - * 1. **Przygotowanie materiałów**

Przygotowanie preparatu do wykonania napraw (ewentualne mieszanie składników) powinno przebiegać zgodnie z instrukcją producenta.

Należy przestrzegać czasu przydatności do zastosowania preparatu po wymieszaniu, który jest ograniczony (czas podany w karcie technologicznej).

* + - * 1. **Nakładanie preparatu na odkryte zbrojenie**

Tamgdziewystępująśladykorozjinazbrojeniunależyodkućbetonnaokoło2cmpozapręt,oczyścićzbrojenie do 2 stopnia czystości (wg wymagań ISO) i pomalować środkiem antykorozyjnym z zestawu do napraw betonu. Grubość nałożonej warstwy nie powinna być mniejsza od1 mm.

* + - * 1. **Nakładanie preparatu na powierzchni**ę **betonow**ą

W zależności od rodzaju materiału oraz rodzaju I wielkości zabezpieczanej powierzchni stosuje się różne metody nakładania zaprawy:

* + Nakładanie za pomoc ąnarzutu ręcznego z kielni,
  + Nakładanie metodą natryskową,
  + Wylewanie na powierzchnie poziome lub w szalunki.

Po nałożeniu zaprawy powierzchnie pionowe wyrównuje się drewnianą łata lub pacą. Przy nakładaniu zaprawy naprawczej należy zwrócić uwagę na:

* Gruntowaniep owierzchni betonu w wymaganych przypadkach (zależnie od systemu),
* Nanoszenie zaprawy w zależości od technologii w dwóch lub trzech warstwach, kolejne warstwy nanosić dopierop o wyschnięciu warstwy nanoszonej wcześniej(po około15 -^- 20min),
* Kontrolę grubości nanoszonej warstwy:
* min grubość nanoszonej w -wy 6mm,
* max grubość jednej w -wy na powierzchniach pionowych 60mm,
* max grubość jednej w -wy na powierzchniach sufitowych 40mm,
* kontrolę panujących warunków otoczenia (wg specyfikacji producenta):
* temperature powietrza,
* temperature podłoża,
* intensywność nasłonecznienia,
* prędkość wiatru.

Przy natryskowym nanoszeniu, materiał należy natryskiwać z odległości około 1,0 m, trzymając pistolet pod kątem 90° do powierzchni betonu. Natryskiwanie należy wykonać równomiernie ruchami poziomymi a następnie od góry do dołu.

* + - 1. **Piel**ę**gnacja wykonanej zaprawynaprawczej**

Świeżo nałożoną warstwę należyz abezpieczyć przed nadmiernym wysychaniem oraz chronić przed deszczem, intensywnym nasłonecznieniem i silnym wiatrem. W tym celu pokrywa się ją warstwa folii lub zabezpiecza preparatem do pielęgnacji.

Temperatura podłoża przez 72 h po położeniu zaprawy naprawczej, powinna wynosić przynajmniej

+5°C jednak nie więcej niż +30°C.

* + 1. **KONTROLA JAKO**Ś**CIROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podane są w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne".

* + - 1. **Sprawdzenie kwalifikacji wykonawcy**

Wykonawca powinien posiadać uprawnienia do wykonywania zlecanych mu praco oraz odpowiednio przeszkolonych pracowników.

* + - 1. **Sprawdzenie jako**ś**ci materiału**

Dokonuje się na podstawie:

* Stwierdzenia posiadania przez materiał aprobaty technicznej,
* Stwierdzenia okresu magazynowania.

Przed przystąpieniem do robót należy przeprowadzić badanie kontrolne przewidzianych do stosowania preparatów na próbkach wykonanych próbnie w celu określenia ich przydatności.

* + - 1. **Kontrola przygotowania powierzchni przeznaczonej do zabezpieczenia**

Podłoże musi być trwałe, czyste i uszorstnione, (przygotowane zgodnie z zaleceniami zawartymi w pkt5.2.1.).

* + - 1. **Wizualna ocean wykonaneg opodłoża**

Ocenia się jednorodność powierzchni iI stwierdza brak pęcherzy powietrza lub odspojeń, względnie innychu szkodzeń.

* + - 1. **Oznaczenie rzeczywistej grubo**ś**ci powłoki**

Grubość wykonanej zaprawy naprawczej powinna być zgodna z wymogami stawianymi przez producenta. Pomiar dokonuje się metodą bezpośrednią. Miejsca po odspojonejwarstwiezaprawywymagająoczyszczeniaiponownegonałoŜeniazaprawy.

* + - 1. **Oznaczenie cech fizykochemicznych**

Stwardniała zaprawa naprawcza powinna posiadać następujące cechyfizykochemiczne:

1. Wytrzymałość na zginanie.
   * po 7 dniach 5,0MPa,
   * po 28 dniach 9,0MPa.
2. Wytrzymałość na ściskanie.

* po 7 dniach 30,0MPa,
* po 28 dniach 45,0MPa.

1. MrozoodpornośćF150
2. Skurczpo 90 dniach<1,2%o
3. Przyczepność (wytrzymałość na odrywanie).

* Wartość średnia 2,0MPa,
* Wartość minimalna 1,5MPa.

1. **OBMIARROBÓT**

Jednostką obmiaru jest 1m2 naprawionej powierzchni betonowej przy określonej grubości zaprawy naprawczej.

1. **ODBIÓRROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podane są w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne".

Roboty objęte niniejszą specyfikacją podlegają odbiorowi częściowemu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej

Odbiorowi podlegają:

1. Materiały do wykonania zaprawy naprawczej,
2. Przygotowanie powierzchni do położenia zaprawy,
3. Wykonane napraw zaprawami - odbiór na podstawie:

* Stwierdzenia zgodności zakresu z Dokumentacją Projektową,
* Pomiaru grubości nałożonej warstwy zaprawy,
* Pomiaru cech fizykochemicznych,
* Oceny wizualnej wykonanej warstwy zaprawy naprawczej.

1. **PODSTAWAPŁATNO**Ś**CI**

Płaci się za ilość odebranej i zabezpieczonej warstwy powierzchni elementów betonowych Cena jednostkowa uwzględnia:

* Zakup materiałów i dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
* Wykonanie i rozbiórka niezbędnych rusztowań ,pomostów roboczych i ekranów zabezpieczajacych  
  Przygotowanie powierzchni betonu do położenia zaprawy, oczyszczenie odkrytego zbrojenia,
* Dokonanie napraw zaprawami (w pełnym zakresie: - zabezpieczenie antykorozyjne zbrojenia, warstwa szczepna, uzupełnienie ubytku, wyrównanie i wygładzenie powierzchni zewnętrznej),
* Pielęgnacja powierzchni pokrytej zaprawami naprawczymi,
* Przeprowadzenie badan wykonanych robót,
* Oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót.

Cena jednostkowa winna uwzględniać odpady i ubytki materiałowe, jak również wykonanie odpowiednich zabezpieczeń na czas robót z uwagi na ochronę środowiska.

1. **PRZEPISY ZWI**Ą**ZANE**
   1. **Normy**
2. PN-88/B-06250 Beton zwykły.
3. PN-88/B-04300 Cement. Metody badań . Oznaczanie cech fizycznych.
4. PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.
5. PN-75/B-04630 Woda do celów budowlanych. Wymagania i badania.
6. „Wymaganiaizaleceniadotyczącewykonaniabetonówdokonstrukcjimostowych"-GDDP, Warszawa 1990r.
7. „Rusztowania dla budowy mostów stalowych, Zelbetowychl ub z betonu sprężonego".