

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

M – 29.00.00. ROBOTY PRZYOBIEKTOWE

M – 29.53.00. Schody na skarpach

M - 29.53.03. Naprawa schodów żelbetowych wylewanych na mokro na skarpach oraz o konstrukcji inżynierskiej

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z naprawą schodów skarpowych znajdujących się w obrębie nasypów dojazdowych do obiektów mostowych.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Roboty naprawcze schodów na skarpach obejmują:

- uzupełnienie lub wymianę zniszczonych stopni lub ich fragmentów,
- naprawę poręczy wraz z zabezpieczeniem antykorozyjnym.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia stosowane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującym prawem budowlanym, właściwymi normami oraz określeniami podanymi w cytowanym piśmiennictwie technicznym.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

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

2.2. Dobór materiałów

2.2.1. Beton

Do uzupełniania ubytków w betonie konstrukcyjnym należy stosować beton mostowy wg PN-88/B-06250 [1], charakteryzujący się następującymi parametrami [35]:

- klasa betonu - min. B30 dla konstrukcji żelbetowych, min. B35 dla konstrukcji sprężonych,
- nasiąkliwość - max. 4%,
- mrozoodporność - min. F150,
- wodoprzepuszczalność – min. W8.

2.2.2. Cement

Do wykonania mieszanek betonowych wg pkt. 2.2.1. należy stosować cement portlandzki niskoalkaliczny bez dodatków, klasy 42,5 wg PN-88/B-30000 [6]. Wymagany jest następujący skład cementu [35]:

- zawartość krzemianu trójwapniowego (alitu) C_3S – max. 60%,
- zawartość glinianu trójwapniowego C_3A – max. 7%,
- zawartość żelazianu czterowapniowego i glinianu trójwapniowego $C_4AF + 2 C_3A$ – max 20%.

2.2.3. Kruszywo

2.2.3.1. Kruszywo grube

Kruszywo do wykonania mieszanek betonowych powinno być marki nie mniejszej niż symbol liczbowy klasy betonu. Średnica maksymalnych ziaren kruszywa nie powinna przekraczać 8 mm i powinna być mniejsza od 1/3 grubości planowanej naprawy. Kruszywo powinno spełniać wszystkie wymagania PN-86/B-06712 [8].

Jako kruszywo grube należy stosować grysy granitowe, bazaltowe lub z innych skał zbadanych przez uprawnioną jednostkę badawczą, spełniające następujące wymagania [35] :

- zawartość pyłów mineralnych do 1%,
- zawartość ziaren nieforemnych (wydłużonych i płaskich) do 20%,
- wskaźnik rozkruszenia:
- dla grysów granitowych do 16%,
- dla grysów bazaltowych i innych do 8%,
- zawartość podziarna do 5%,
- zawartość nadziarna do 10%,
- nasiąkliwość do 1.2%,
- mrozoodporność wg metody bezpośredniej do 2%,
- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej do 10%,
- reaktywność alkaliczna z cementem nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0.1%,
- zawartość związków siarki do 0.1%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych do 0.25%.

2.2.3.2. Kruszywo drobne

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

Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okruszowym piasku powinna wynosić:

- ziarna do 0.25 mm - 14 do 19%,

- ziarna do 0.5 mm - 33 do 48%,
- ziarna do 1 mm - 57 do 76%,

Piasek powinien spełniać następujące wymagania [35]:

- zawartość pyłów mineralnych do 1.5%,
- reaktywność alkaliczna z cementem nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0.1%,
- zawartość związków siarki do 0.2%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych do 0.25%.

W kruszywie drobnym nie dopuszcza się grudek gliny.

2.2.3.3. Uziarnienie kruszywa

Uziarnienie kruszywa do betonu klasy B35 i wyższej należy ustalać doświadczalnie, podczas projektowania składu mieszanki betonowej. Do betonu klasy B25 i B30 należy stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu mieszczącym się w granicach podanych w tablicy 1.

Tablica 1. Zalecane graniczne uziarnienie kruszywa do 16 mm [35]

Wymiar boku oczka sita [mm]	Przechodzi przez sito [%]
0,25	3÷8
0,5	7÷20
1,0	13÷32
2,0	21÷42
4,0	36÷56
8,0	60÷76
16,0	100

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

2.2.4. Woda

Zalecane jest stosowanie wody wodociągowej pitnej. W przypadku innego źródła należy przeprowadzić bieżącą kontrolę zgodnie z PN-88/B-32250 [23].

2.2.5. Domieszki i dodatki

Jako dodatek do mieszanek betonowych może być dodawana mikrokrzemionka. Mikrokrzemionka przyspiesza wiązanie i twardnienie betonu, wpływa na zwiększenie wytrzymałości, zmniejszenie porowatości, wodoprzepuszczalności oraz jego odporności na wpływy agresywnych czynników chemicznych. Wzrasta mrozoodporność betonu i jego odporność na działanie czynników chemicznych. Wysoki stopień rozdrobnienia oraz niższa od cementu gęstość mikrokrzemionki powoduje zmianę konsystencji i gęstości objętościowej mieszanki betonowej. W celu utrzymania projektowanej konsystencji należy stosować plastyfikatory i superplastyfikatory.

Stosowanie plastyfikatorów pozwala na zmianę konsystencji mieszanki o 1 stopień w dół bez zmiany składu betonu i przy założonej wytrzymałości. Zmniejszenie ilości wody zarobowej dla uzyskania tej samej konsystencji co bez stosowania plastyfikatorów wynosi 10 do 20%, zagęszczenie i szczelność betonu są większe. Ulega podwyższeniu odporność na korozję siarczanową.

Dodatki napowietrzające zwiększają urabialność, plastyczność, jednorodność, wodoszczelność mieszanki i betonowej.

Zaleca się doświadczalne sprawdzenie skuteczności domieszek przy ustalaniu receptury mieszanki betonowej.

Wybór domieszek i dodatków powinien być uzgodniony z Inspektorem Nadzoru a ich stosowanie zgodne z aktualnymi aprobatami technicznymi wydanymi przez IBDiM oraz „Zaleceniami dotyczącymi stosowania domieszek i dodatków do betonów i zapraw w budownictwie komunikacyjnym [34].

2.2.6. Warstwa szepna

Warstwa szepna służy zwiększeniu przyczepności do podłoża betonowego materiału wypełniającego ubytek. Należy stosować warstwy szepne mineralne.

2.2.7. Powłoka antykorozyjna zbrojenia

Powłoka antykorozyjna zabezpiecza odsłonięte w miejscu ubytku zbrojenie przed korozją i zwiększa przyczepność do stali mieszanki betonowej. Należy stosować powłoki mineralne.

2.2.8. Stal zbrojeniowa

Przy wymianie skorodowanego zbrojenia należy stosować pręty okrągłe ze stali spawalnej, o średnicy takiej, jak średnica pręta zastępowanego. Zaleca się stosowanie prętów ze stali żebrowanej A-II wg PN-91/S/10042 [26].

2.2.9. Kształtowniki stalowe

Do odtworzenia uszkodzonej poręczy należy stosować kształtowniki (płaskowniki, ceowniki, rury), których kształt i wymiary odpowiadają elementom istniejącej poręczy.

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-93010 [5]. Powierzchnia kształtownika powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad, jak widoczne łuski, pęknięcia, zawalcowania i naderwania. Dopuszczalne są wady usunięte przez szlifowanie lub dłutowanie z tym, że obrobiona powierzchnia powinna mieć łagodne wycięcia i zaokrąglone brzegi, a grubość kształtownika nie może zmniejszyć się poza dopuszczalną dolną odchyłkę wymiarową dla kształtownika.

Powierzchnia końców kształtownika nie powinna wykazywać rzadzisz, rozwarstwień, pęknięć i śladów jamy skurczowej, widocznych nieuzbrojonym okiem.

Kształtowniki powinny być ze stali spawalnej St3S lub 18G2A.

2.2.10. Elektrody

Do spawania należy używać elektrod otulonych dostosowanych do gatunku stali. Zalecane rodzaje elektrod podano w tablicy 1.

Tablica 1. Dobór elektrod w zależności od gatunku stali łączonych elementów

Gatunek stali	Rodzaj elektrody
St3S	EA 1.46, ER 1.46
18G2A	EB 1.50, EB 2,50

2.2.11. Powłoki malarskie

Do malowania poręczy stalowych należy stosować zestawy powłok posiadające aprobaty techniczne IBDiM i przeznaczone do renowacji powłok malarskich.

2.3. Przechowywanie materiałów

2.3.1. Cement

Cement należy przechowywać w sposób zgodny z postanowieniami normy BN-88/6731-08 [7].

2.3.2. Kruszywa

Kruszywa należy przechowywać w sposób zabezpieczający przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi kruszywami i nadmiernym zawilgoceniem.

2.3.3. Stal zbrojeniowa

Stal zbrojeniową należy przechowywać w sposób zabezpieczający przed zanieczyszczeniem gruntem.

2.3.4. Pozostałe materiały

Pozostałe materiały stosowane do napraw ubytków powinny być przechowywane w oryginalnych opakowaniach w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem i bezpośrednim nasłonecznieniem.

2.3.5. Kształtowniki stalowe

Elementy stalowe powinny być zabezpieczone przed długotrwałym oddziaływaniem wilgoci i zanieczyszczeniem gruntem a także przed uszkodzeniami mechanicznymi.

2.3.6. Elektrody

Elektrody powinny być przechowywane w suchych pomieszczeniach, w sposób zabezpieczający przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem.

2.3.7. Materiały do wykonania powłok malarskich

Materiały malarskie należy przechowywać zgodnie z zaleceniami producentów. Materiały należy chronić przed bezpośrednim nasłonecznieniem i temperaturami poniżej 0°C.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne

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

3.2. Wykaz sprzętu do wykonania robót

Do przygotowania podłoża betonowego i czyszczenia stali zbrojeniowej stosuje się następujący sprzęt:

- piaskownicę lub śrutownicę,
- skrobaki, szczotki stalowe, przecinaki,
- młotki udarowe,
- zestaw sprzętu do bezpyłowego kruszenia betonu strumieniem wody pod wysokim ciśnieniem (do 100 MPa), tzw. „lanca wodna”,
- odkurzacz przemysłowy,

- sprężarkę.

Do wypełniania ubytków w betonie stosuje się następujący sprzęt:

- betoniarkę o wymuszonym działaniu,
- mieszadło elektryczne, wolnoobrotowe (200 ÷ 300 obr/min),
- sztywne pędzle (do malowania zbrojenia i nanoszenia warstwy szczepnej),
- drewniane packi tynkarskie i kielnie (do nanoszenia mieszanki betonowej),
- brezentowe lub plastikowe folie (do pielęgnacji świeżo nałożonych zapraw).

Ponadto Wykonawca powinien dysponować rusztowaniem składanym.

Do naprawy poręczy na schodach należy stosować:

- siłowniki śrubowe i hydrauliczne,
- zestaw do cięcia i/lub spawania acetylenowo-tlenowego,
- spawarka elektryczna z agregatem prądotwórczym,
- piły do metalu, przecinaki itp.

Do wykonania renowacji powłok malarskich należy stosować:

- szczotki elektryczne i ręczne, szlifierki elektryczne do czyszczenia powierzchni stali,
- pędzle do ręcznego nanoszenia powłok malarskich.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne

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

4.2. Inne wymagania dotyczące transportu

4.2.1. Kruszywa

Kruszywa należy przewozić w sposób zabezpieczający przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi kruszywami i nadmiernym zawilgoceniem.

4.2.2. Cement

Cement powinien być przewożony dowolnymi środkami transportu, w oryginalnych opakowaniach, w sposób zabezpieczający przed zawilgoceniem.

4.2.3. Pozostałe materiały

Pozostałe materiały można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zapewniający ich dostarczenie w dobrym stanie technicznym.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Przygotowanie robót

Przed rozpoczęciem robót naprawczych należy szczegółowo zinwentaryzować uszkodzenia schodów i poręczy. Inwentaryzacja powinna mieć formę fotograficzną uszkodzeń.

5.3. Opis wykonania robót

5.3.1. Przygotowanie podłoża

Podstawowym warunkiem powodzenia naprawy jest odpowiednie przygotowanie podłoża, tzn. powierzchni betonu i odsłoniętej stali zbrojeniowej.

Prawidłowo przygotowane do naprawy podłoże betonowe powinno charakteryzować się następującymi parametrami [35]:

- wytrzymałość na ściskanie: jak dla betonu klasy \geq B25,
- wytrzymałość podłoża betonowego na odrywanie:
 - wartość średnia \geq 1,50 MPa,
 - wartość minimalna = 1,0 MPa,
- zawartość chlorków:
 - elementy żelbetowe \leq 0,4% masy cementu,
 - elementy sprężone \leq 0,2% masy cementu,
- pH betonu \geq 10.

W zakres przygotowania podłoża wchodzi następujące prace:

- usunięcie pozostałości powłok ochronnych i pielęgnacyjnych oraz powierzchniowych zanieczyszczeń,
- usunięcie mleczka cementowego i słabo związanych warstw betonu,
- usunięcie szkodliwych substancji mogących mieć wpływ na połączenie nakładanych materiałów z betonem lub na korozję betonu oraz stali zbrojeniowej,
- odkucie otuliny betonowej wokół skorodowanych prętów,
- wymiana skorodowanych prętów zbrojeniowych,
- oczyszczenie zbrojenia,
- oczyszczenie podłoża betonowego z wody, pyłów i części luźnych.

W przypadku korozji zbrojenia głębokość usuniętego betonu powinna sięgać co najmniej na jedną średnicę pręta w głąb od wewnętrznego lica pręta zbrojeniowego.

Pręty, w których ubytki korozyjne obejmują więcej niż 20% przekroju poprzecznego, należy zastąpić nowymi prętami o tych samych średnicach. W tym celu należy skorodowany odcinek pręta wyciąć i w jego miejsce wstawić nowy pręt. Połączenie nowego pręta z istniejącym należy wykonać przez spawanie spoiną pachwinową na długości 5d przy spoinie dwustronnej i 10d przy spoinie jednostronnej, gdzie d – średnica zastępowanego pręta. W przypadku wymiany prętów zbrojenia głównego dźwigarów, jednocześnie można wyciąć tylko jeden pręt zbrojeniowy. Kolejne skorodowane pręty mogą być usunięte dopiero po wspawaniu nowego pręta w miejsce usuniętego. Na czas prowadzenia w/w robót obiekt powinien być zamknięty dla ruchu.

Pręty o mniejszych uszkodzeniach korozyjnych należy oczyścić do stopnia czystości Sa 2,5 wg PN-96/ISO-8501-1 [24].

Oczyszczenie powierzchni betonu i stali zbrojeniowej można realizować przez:

- skuwanie młotkami (ręcznymi, pneumatycznymi, elektrycznymi); metoda ma zastosowanie jedynie przy małych zakresach uszkodzeń i bardzo często wymaga dodatkowych zabiegów; jej stosowanie grozi uszkodzeniem „zdrowego” betonu w podłożu i stali zbrojeniowej,
- oczyszczanie za pomocą obrotowych szczotek stalowych, przydatne do usuwania powierzchniowych zanieczyszczeń na niewielkich powierzchniach,
- szlifowanie skorodowanych warstw betonu; metoda przydatna przy wystąpieniu powierzchniowej korozji betonu oraz do usuwania mleczka cementowego, stosowana przy niewielkich powierzchniach,
- opalanie palnikiem gazowym (oczyszczanie płomieniowe); metoda przydatna gdy powierzchnia betonu jest zanieczyszczona olejami, niezalecana ze względu na wprowadzanie naprężeń termicznych,
- piaskowanie lub śrutowanie; metoda uniwersalna, wydajna, szczególnie zalecana,
- czyszczenie strumieniem wody pod bardzo wysokim ciśnieniem (do 100 MPa), tak zwaną "lancą wodną"; metoda uniwersalna, wydajna, szczególnie zalecana, przydatne do oczyszczania powierzchni o skomplikowanych kształtach.

5.3.2. Zabezpieczenie antykorozyjne pretów zbrojeniowych

Przygotowany materiał na powłokę antykorozyjną należy nanosić na oczyszczone pręty zbrojeniowe za pomocą pistoletu lub sztywnym pędzlem w ten sposób, by po dwukrotnym pomalowaniu minimalna grubość warstwy wynosiła 1 mm. Odstęp pomiędzy nakładaniem kolejnych warstw powinien wynosić min. 3 godziny. Ostatnią warstwę należy posypać piaskiem kwarcowym o uziarnieniu 0,2 - 0,7 mm w celu zwiększenia przyczepności stali do zaprawy naprawczej.

5.3.3. Warstwa szepna

Oczyszczone podłoże betonowe i utwardzoną powłokę ochronną zbrojenia należy nasączyć wodą tak, aby powierzchnia naprawianego betonu była matowo – wilgotna.

Warstwę szepną należy nakładać przez energiczne wcieranie w podłoże betonowe przy użyciu szczotek lub pędzli ze sztywnym włosiem. Całą naprawianą powierzchnię betonu należy jednokrotnie powlec zaprawą.

5.3.4. Przygotowanie mieszanki betonowej

Mieszanke betonową należy przygotować zgodnie z ustaloną recepturą. Wszystkie składniki mieszanki należy dozować wyłącznie wagowo z dokładnością:

± 2% - przy dozowaniu cementu i wody,

± 3% - przy dozowaniu kruszywa.

± 1% przy dozowaniu dodatków i domieszek.

Mieszanie składników powinno odbywać się wyłącznie w betoniarkach z wymuszonym działaniem. Czas mieszania składników powinien być ustalony doświadczalnie w zależności od składu, wymaganej urabialności mieszanki betonowej oraz rodzaju urządzenia mieszającego.

Skład mieszanki betonowej powinien przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelność ułożenia mieszanki. Wartość stosunku w/c nie większa niż 0.5. Konsystencja mieszanek nie powinna być rzadsza od plastycznej.

5.3.5. Wypełnienie ubytków

Wypełnianie ubytków mieszaną betonową należy wykonywać wg zasad obowiązujących przy betonowaniu, a ponadto:

- grubość nakładanej warstwy nie powinna być większa niż trzykrotna grubość ziarn najgrubszej frakcji kruszywa,
- strukturę powierzchniową warstwy układanego betonu należy dostosować do struktury betonu dookoła miejsca naprawianego,
- wszelkie załamania należy łagodzić stosując trójkątne listwy.

5.3.6. Pielęgnacja

Warstwę naprawczą należy pielęgnować przez okres min. 5 dni chroniąc ją przed mrozem, zbyt wysoką temperaturą oraz nadmiernym wysychaniem (np. na skutek intensywnego nasłonecznienia lub silnego wiatru) w zależności od potrzeb przez:

- przykrycie folią,
- przykrycie wilgotnymi matami i folią,
- przykrycie wilgotnymi matami i okresowe spryskiwanie ich wodą,
- przykrycie folią i styropianem,
- spryskiwanie wodą.

W czasie dojrzewania (szczególnie w czasie wiązania betonu) należy zabetonowane elementy chronić przed uderzeniami i drganiami.

5.3.7. Naprawa poręczy

Kwalifikacje elementów poręczy do naprawy lub wymiany wykonuje Inspektor Nadzoru.

Prostowanie zdeformowanych elementów należy wykonać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzeń sąsiednich elementów, wzajemnych połączeń oraz zakotwień słupków. W wypadku wystąpienia takich uszkodzeń, Wykonawca usunie je na własny koszt. Do prostowania należy używać siłowników, dźwigni, młotów kowalskich, itp.

Wyprostowany element nie powinien wykazywać deformacji widocznych gołym okiem. W przypadku trudności z wyprostowaniem elementu, należy wymienić go na nowy, o kształcie i wymiarach dopasowanych do elementów istniejących.

Naprawiony lub wymieniony element należy zabezpieczyć powłoką malarską, przy czym kolor warstwy nawierzchniowej powinien być zgodny z kolorem istniejącej poręczy. Prace malarskie należy przeprowadzić zgodnie z zasadami podanymi w pkt. 5.3.5.

5.3.8. Renowacja powłoki malarskiej

Renowację powłoki malarskiej należy wykonywać z taką częstotliwością, aby nie dopuścić do powstania ognisk korozji.

Podczas odnawiania powłok malarskich należy przestrzegać następujących zasad:

- powierzchnię stali należy oczyścić do stopnia czystości St 3 wg PN-ISO-8501-1 [6], chyba że producent materiałów malarskich podaje inaczej; czyszczenie można wykonać przy użyciu szczotek stalowych, szlifierek, odrdzewiaczy chemicznych, materiałów ściernych, piaskowania, opalania, itp.,
- ilości i grubości poszczególnych warstw powłoki antykorozyjnej powinny spełniać wymagania aprobat technicznych i zostać zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru,
- minimalna, całkowita grubość nowej powłoki antykorozyjnej powinna wynosić 200 μm ,
- malowanie należy wykonać ręcznie, za pomocą pędzli,
- nakładanie kolejnej warstwy można rozpocząć dopiero po całkowitym wyschnięciu warstwy poprzedniej.

Warunki prowadzenia prac malarskich powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-97053 [7].

5.4. Warunki wykonania robót

Prace naprawcze należy prowadzić w sezonie letnim. Temperatura podłoża i powietrza nie powinny być niższe niż $+ 3^{\circ}\text{C}$ oraz o 3°C wyższa od temperatury punktu rosy. Podczas napraw elementów pomostów należy ograniczyć oddziaływania dynamiczne przez wprowadzenie ograniczeń w ruchu pojazdów.

Roboty wymagające użycia zaprawy cementowej lub mieszanek betonowych należy wykonywać przy temperaturze powietrza powyżej $+5^{\circ}\text{C}$.

Prace malarskie można wykonywać, jeżeli temperatura powietrza jest nie niższa niż 5°C , a temperatura malowanego elementu jest co najmniej o 3°C wyższa od temperatury punktu rosy. Wilgotność powietrza nie powinna przekraczać 80 %.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.6. Na Wykonawcy robót spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne laboratoria lub na zlecenie), przewidzianych w niniejszej SST oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inspektorowi Nadzoru wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

6.2. Kontrola materiałów

6.2.1. Cement

Kontrola cementu powinna obejmować:

- oznaczenie czasu wiązania wg PN-88/B-04300 [4],
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-88/B-04300 [4],
- sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń) cementu nie dających się roznieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie.

6.2.2. Kruszywo

Każda partia kruszywa powinna mieć atest zawierający wyniki badań pełnych wg PN-86/B-06712[8]. Kruszywo pochodzące z każdej dostawy musi być poddane badaniom niepełnym obejmującym:

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-78/B-06714/15 [12],
- oznaczenie zawartości ziaren nieforemnych wg PN-78/B-06714/16 [13],
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13 [11],
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-78/B-06714/12 [10],
- oznaczenie - zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych).

6.2.3. Woda zarobowa

Woda zarobowa do betonu powinna spełniać wszystkie wymagania PN-88/B-32250 [23].

6.2.4. Dodatki i domieszki

Dodatki i domieszki stosowane do mieszanek betonowych powinny posiadać aktualne aprobaty techniczne IBDiM, dopuszczające do stosowania w budownictwie mostowym.

6.2.5. Powłoka antykorozyjna zbrojenia i warstwa szepna

Preparaty do zabezpieczenia antykorozyjnego zbrojenia oraz do wykonania warstwy szepnej powinny posiadać aktualne aprobaty techniczne IBDiM i spełniać stawiane w nich wymagania.

6.2.6. Pręty zbrojeniowe

Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę powinna mieć atest hutniczy.

6.3. Kontrola wykonanych robót

Kontrola wykonanych robót obejmuje:

- badanie przygotowania podłoża betonowego,
- sprawdzenie oczyszczenia stali zbrojeniowej,
- sprawdzenie grubości powłoki antykorozyjnej prętów zbrojeniowych,
- badanie właściwości mieszanki betonowej i betonu,
- badanie wytrzymałości naprawy na odrywanie od podłoża,
- sprawdzenie podstawowych wymiarów geometrycznych.

Podłoże betonowe powinno spełniać wymagania wg pkt. 5.3.1. Pomiar wytrzymałości podłoża na odrywanie należy wykonać wg PN-92/B-01814 [25]. Należy wykonać co najmniej 1 pomiar na 25 m² powierzchni oczyszczonego podłoża, lecz nie mniej niż 5 dla elementu.

W celu określenia głębokości i zakresu usunięcia skorodowanego betonu należy zbadać głębokość karbonatyzacji betonu oraz zawartość chlorków w betonie. Najprostszym sposobem jest wykonanie odwiertów z konstrukcji betonowej i nasączenie ich na świeżo fenoloftaleiną lub tymoloftaleiną. W przypadku zastosowania fenoloftaleiny warstwa zabarwiona na czerwono lub fioletowo ma pH powyżej 9,5, a warstwa nie zabarwiona - pH poniżej 9,5. Natomiast roztwór tymoloftaleiny zabarwia warstwę o pH powyżej 10,5 na niebiesko, a warstwa o pH poniżej 10,5 pozostaje bezbarwna. Jeżeli grubość tej warstwy jest większa niż otulina zbrojenia, to w czasie oczyszczania podłoża należy odsłonić całą pierwszą warstwę zbrojenia. Jeżeli jest znacznie mniejsza, należy odsłonić miejsca lokalnie skorodowane oraz usunąć wszystkie uszkodzone, spękanе i kruche lub porowate fragmenty betonu.

W celu określenia zawartości chlorków w betonie należy pobrać z uszkodzonej powierzchni próbkę betonu w postaci zwiercin lub odkutych okruszków i zbadać za pomocą odpowiedniego zestawu odczynników chemicznych.

Stopień oczyszczenia prętów zbrojeniowych powinien odpowiadać wymaganiom wg pkt. 5.3.1.

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej i betonu, badane wg PN-88/B-06250 [1]:

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

Badanie wytrzymałości wykonanej naprawy na odrywanie od podłoża należy wykonać wg

PN-92/B-01814 [25]. Należy wykonać co najmniej 1 pomiar na 25 m² wykonanej naprawy, lecz nie mniej niż 5 dla elementu. Miejsce pomiarowe wskazuje Inspektor Nadzoru. Wartość średnia ze wszystkich pomiarów nie powinna być niższa od 1,5 MPa, a wartość minimalna powinna wynosić minimum 1 MPa, przy czym przełom musi przebiegać w betonie podłoża.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 m³ mieszanki betonowej użytej do naprawy.

7.3. Szczegółowe zasady obmiaru robót

L.p.	Numer SST Podstawa wyceny	Nazwa elementu robót	Jednostka	Ilość jednostek
	22.51.22.	Lokalne naprawy powierzchni betonowych podpór mieszankami betonowymi nakładanymi ręcznie	m³	
1.	KSNR 2 / 1402	Montaż i demontaż rusztowania stacjonarnego	m ²	
2.	KSNR 2 / 1403	Montaż i demontaż rusztowania podwieszonego	m ²	
3.	kalkulacja indywidualna	Wykonanie badań i pomiarów wg pkt. 6. SST	szt.	
4.	KNR 4-01 / 0212	Ręczne skucie luźnego i skorodowanego betonu	m ³	
5.	KNR 2-33 / 0405	Wymiana skorodowanych prętów zbrojeniowych	t	
6.	KNR 0-25 / 0115	Czyszczenie powierzchni zbrojenia do stopnia Sa 2 1/2	m ²	
7.	KNR 0-25 / 0403	Czyszczenie powierzchni betonu (strumieniowo-ścierne lub hydrościerne)	m ²	
8.	kalkulacja indywidualna	Zabezpieczenie odkrytego zbrojenia przez dwukrotne naniesienie mineralnej powłoki antykorozyjnej. Przyjąć nakłady na 1 m ² powierzchni pręta: - robocizna: 0,6 r-g / m ² - materiał na powłokę antykorozyjną: 5,0 kg /	m ²	

		m ²		
--	--	----------------	--	--

9.	kalkulacja indywidualna	Wykonanie mineralnej warstwy szepnej Przyjąć nakłady w wysokości: - robocizna: 0,5 r-g / m ² - materiał na warstwę szepną: 2,5 kg / m ²	m ²	
10.	KNR 4-01 / 0203	Wypełnienie ubytku mieszanką betonową wraz z pielęgnacją	m ³	

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Odbiorowi robót ulegających zakryciu podlegają:

- głębokość i zakres skucia betonu,
- wymiana odcinków skorodowanych prętów zbrojeniowych,
- oczyszczenie powierzchni betonu i zbrojenia,
- wykonanie powłoki antykorozyjnej zbrojenia,
- wykonanie warstwy szepnej,
- wykonanie kolejnych warstw wypełnienia ubytków.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z niniejszą specyfikacją oraz wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli zostały spełnione warunki wg pkt. 6. Wykonawca zobowiązany jest do wykonania robót poprawkowych na własny koszt i w terminie ustalonym z Inspektorem Nadzoru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- montaż i demontaż rusztowania,
- usunięcie luźnych części betonu i otuliny skorodowanych prętów zbrojeniowych,

- wymianę skorodowanych odcinków prętów zbrojeniowych,
- oczyszczenie powierzchni zbrojenia i betonu,
- wykonanie powłoki antykorozyjnej zbrojenia,
- wykonanie warstwy szepnej,
- wypełnienie ubytku mieszaną betonową wraz z jej pielęgnacją,
- wykonanie badań i pomiarów przewidzianych w specyfikacji,
- naprawę lub wymianę uszkodzonych elementów poręczy,
- zabezpieczenie antykorozyjne naprawionej poręczy,
- oczyszczenie terenu robót z usunięciem zanieczyszczeń poza pas drogowy.

10. PIŚMIENNICTWO I PRZEPISY ZWIĄZANE

- [1] PN-88/B-06250 Beton zwykły.
- [2] PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
- [3] PN-86/B-01300 Cementy. Terminy i określenia.
- [4] PN-88/B-04300 Cement. Metody badań. Oznaczenia cech fizycznych.
- [5] PN-76/B-06000 Cement. Pobieranie i przygotowywanie próbek.
- [6] PN-88/B-30000 Cement portlandzki.
- [7] BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
- [8] PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.
- [9] PN-89/B-06714/01 Kruszywa mineralne. Badania. Podział, nazwy i określenie badań.
- [10] PN-76/B-06714/12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
- [11] PN-78/B-06714/13 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych
- [12] PN-78/B-06714/15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.
- [13] PN-78/B-06714/16 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziaren.
- [14] PN-77/B-06714/17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności.
- [15] PN-77/B-06714/18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.
- [16] PN-78/B-06714/19 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
- [17] PN-78/B-06714/26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.
- [18] PN-78/B-06714/28 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową.
- [19] PN-78/B-06714/34 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej.
- [19] PN-78/B-06714/40 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wytrzymałości na miażdżenie .
- [20] PN-87/B-06714/43 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości ziaren słabych.
- [21] BN-84/6774-02 Kruszywa mineralne. Kruszywa kamienne łamane do nawierzchni drogowych.
- [22] PN-B7/B-06721 Kruszywa mineralne. Pobieranie próbek.
- [23] PN-88/B-32250 Materiały budowlane . Woda do betonów i zapraw.
- [24] PN-96/ISO-8501-1 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
- [25] PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.

- [26] PN-91/S-10042. Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
- [27] PN-77/S-10040 Żelbetowe i betonowe konstrukcje mostowe. Wymagania i badania.
- [28] PN-74/B-06262 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N.
- [29] PN-91/S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
- [30] Wymagania i zalecenia dotyczące wykonania betonów do konstrukcji mostowych. GDDP, Warszawa 1987.
- [31] Vademecum bieżącego utrzymania i odnowy drogowych obiektów mostowych. Rozdział 5.5. Wypełnianie ubytków betonu przez dobetonowanie. GDDP, Warszawa, 1993.
- [32] Zalecenia do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych. IBDiM, Wrocław, 1998.
- [33] Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in situ” w nowo budowanych i istniejących konstrukcjach obiektów mostowych. IBDiM, Wrocław, 1998.
- [34] Zalecenia dotyczące stosowania domieszek i dodatków do betonów i zapraw w budownictwie komunikacyjnym. IBDiM, Wrocław, 1998.
- [35] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30.05.2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. Dz. U. Nr 63.