

# **Szczegółowa Specyfikacja Techniczna**

## **M-22.00.00. KORPUSY PODPÓR**

### **M – 22.54.00. Podpory kamienne**

#### **M - 22.54.01. Naprawa powierzchniowych rys włoskowatych w podporach kamiennych**

#### **M - 22.54.02. Uzupełnienie wykruszonych lub wyługowanych spoin w podporach kamiennych**

#### **M - 22.54.03. Naprawa ubytków w kamieniu podpór**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z naprawą rys powierzchniowych, spoin i ubytków w podporach kamiennych.

#### **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, których dotyczy specyfikacja, obejmują czynności związane z naprawą uszkodzeń podpór kamiennych. Zakres robót obejmuje:

- oczyszczenie powierzchni muru kamiennego,
- naprawę powierzchniowych rys włoskowatych,
- uzupełnienie wykruszonych lub wyługowanych spoin,
- wypełnienie ubytków w kamieniu podpór.

#### **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. Materiały do naprawy rys włoskowatych

Do naprawy powierzchniowych rys włoskowatych na powierzchni podpór kamiennych należy stosować zaczyny cementowe.

Należy stosować cement portlandzki niskoalkaliczny bez dodatków, klasy 32,5 wg PN-88/B-30000 [3] oraz wodę odpowiadającą wymaganiom PN-88/B-32250 [4].

#### 2.2.2. Materiały do uzupełniania spoin

Dobierając rodzaj zaprawy do uzupełniania lub wymiany spoin w murowanych podporach kamiennych należy kierować się następującymi zaleceniami:

- zaprawa powinna posiadać niższą wytrzymałość i wyższą porowatość niż materiał kamienny,
- do zapraw należy używać piasków charakteryzujących się ostrymi ziarnami,
- skład zapraw powinien odpowiadać zaleceniom podanym w tablicy 1.

Tablica 1. Przykładowe proporcje składników zapraw stosowanych do spoinowania murów kamiennych

Rodzaj materiału kamiennego	Zalecany rodzaj zaprawy	Sposób przygotowania zaprawy
piaskowiec	wapienno-cementowa	w skład zaprawy wchodzi wapno (dołowane, gaszone lub hydratyzowane) i piasek w stosunku 1: 6; uzyskaną w ten sposób zaprawę miesza się następnie z cementem portlandzkim w stosunku 6:1
wapień o dużej porowatości	wapienno-cementowa	zaprawę otrzymuje się przez zmieszanie z wodą 1 części wapna z 4 częściami piasku kalcytowego; następnie 6 części tej zaprawy miesza się z 1 częścią białego cementu portlandzkiego
wapień o małej porowatości	wapienno-cementowa	3 części zaprawy wapienno-kalcytovej należy zmieszać z 1 częścią cementu portlandzkiego; można również stosować zaprawę składającą się z 1 części wapna i 2 części piasku kalcytowego, a do 3 części tej zaprawy dodaje się jedną część cementu portlandzkiego.
	cementowa	I sposób: 1 część białego cementu należy zmieszać z 3 częściami kalcytu II sposób: 2 części białego cementu portlandzkiego należy zmieszać z 3 częściami piasku kalcytowego i 3 częściami mączki kalcytovej

Zaleca się stosowanie gotowych zapraw do spoinowania murów kamiennych, pod warunkiem posiadania aktualnych aprobat technicznych IBDiM.

W przypadku obiektu zabytkowego, zastosowane materiały powinny zostać zaaprobowane przez konserwatora zabytków.

### 2.2.3. Materiały do uzupełniania ubytków w kamieniu

W zależności od rodzaju kamienia oraz wielkości uszkodzeń, do uzupełniania ubytków stosuje się odpowiednie masy uzupełniające.

Masy te powinny spełniać następujące wymagania:

- mieć zbliżoną nasiąkliwość i podobną rozszerzalność cieplną do naprawianego kamienia,
- charakteryzować się wytrzymałością podobną lub mniejszą od wytrzymałości uzupełnianego kamienia,
- mieć dobrą przyczepność do kamienia,
- wykazywać odporność na działanie czynników atmosferycznych, wody, mrozu i mikroorganizmów,
- mieć zbliżony wygląd zewnętrzny do uzupełnianego kamienia (barwa, uziarnienie, struktura),
- nie powinny zawierać rozpuszczalnych w wodzie soli i suchych substancji mogących wywierać szkodliwe działanie chemiczne na kamień,
- powinny charakteryzować się małym skurczem podczas wiązania.

Najczęściej stosowanymi do napraw ubytków w kamieniach są zaprawy uzupełniające oparte na bezrozpuszczalnikowych żywicach sztucznych, takich jak żywice epoksydowe oraz metakrylan metylu z polimetakrylanem metylu. Znajdują one zastosowanie z odpowiednimi wypełniaczami (np. piaskiem) do uzupełniania ubytków, jednak tylko do kamieni o małej porowatości i dużej wytrzymałości. Zaprawy te bowiem są nieporowate, mają dużą odporność mechaniczną i duży współczynnik rozszerzalności termicznej.

Zestawienie zapraw uzupełniających stosowanych do innych kamieni przedstawiono w tablicy 2 [9].

Tablica 2. Rodzaje zapraw uzupełniających ubytki kamienia [9]

Rodzaj zaprawy	Zakres stosowania	Sposób przygotowania zaprawy
kit z szelaku względnie z kalafonii (słabszy)	tylko do kamieni dających się polerować i ciemnych	czysty szelak albo kalafonię rozpuszcza się w alkoholu metylowym (spirytusie) i przechowuje w zamkniętym naczyniu; stosuje się do zarabiania tylko najdrobniejszych szczelin na gładkich powierzchniach  w kąpeli wodnej przygotowuje się mieszaninę z 30÷100 cz. wag. szelaku (lub 130 cz. kalafonii), 90 cz. wag. mączki marmurowej i barwnika według potrzeby; w celu zwiększenia elastyczności zaprawy można dodać około 20% wosku pszczelego i nieco kredy, szczególnie w przypadku użycia kalafonii - słabszej i bardziej kruchej od szelaku
kit siarkowo-cementowy	do wszystkich gatunków kamienia	siarkę rozpuszcza się w kąpeli wodnej i stale mieszając dodaje 1/4 cz. wagową cementu portlandzkiego, a jako wypełniacz: kredy, proszku marmurowego lub granitowego i barwników mineralnych, dobranych pod kolor kamienia
kit magnezytowy		magnezyt kaustyczny MgO i mączkę marmurową, zmieszane w stosunku wagowym 1:10, rozprowadza się 27% chlorkiem magnezu $MgCl_2$ , stopniowo rozcierając do konsystencji pasty w porcelanowym moździerzu
kit cementowo-wapienny		<u>I sposób</u> : przygotowuje się mieszaninę z 1 cz. wagowej cementu portlandzkiego, 1,5- 2 cz. wagowych wapna gaszonego o konsystencji gęstej śmietany, 1 cz. wagowa przesianego piasku i 2 cz. wagowe proszku kamiennego tego samego gatunku co odnawiany kamień; po dokładnym wymieszaniu dolewa się wody i rozrabia do uzyskania żądanej gęstości; <u>II sposób</u> : mieszanina złożona z 1 cz. wagowej cementu, 2-3 cz. wagowych wapna i 2 cz. wagowych mączki kamiennej, reszta - jak wyżej

wapienna	wapienie i piaskowce zawierające węglan wapnia	wapno miesza się z kamieniem zmielonym do wielkości ziarna odpowiadającego uziarnieniu uzupełnianego kamienia, w stosunku 1:6 w przypadku wapieni i 1:10 w przypadku piaskowców
metakrylowa	wapienie, marmury, piaskowce	zmieszać jednakowe ilości drobno sproszkowanego polimetakrylanu metylu i poliocetanu winylu, następnie dokładnie rozetrzeć tę mieszaninę z 3% nadtlenku benzoilu (wagowo w stosunku do polimerów); usunąć z monomeru inhibitor, przemywając 3-4 razy 10% roztworem wodnym NaOH (do każdego przemycia); w monomerze rozpuścić 0,5 % parafiny oraz 3 % dwumetyloaniliny; kamień zemleć do uziarnienia, które ma uzupełniany element; z przygotowanych w ten sposób składników należy sporządzić mieszaninę w niewielkich ilościach, ze względu na dużą lotność metakrylanu metylu; stosunek składników w mieszance: - polimery do monomeru - 1: 3 - polimery + monomer do kamienia - 1: 3,5 - woda do masy całkowitej -1: 22,5
krzemianowa	piaskowce	wymieszać 1000 g kruszywa otrzymanego z roztarcia uszkodzonych elementów uzupełnianego piaskowca z 55 g fluorokrzemianu sodu; następnie dodać szkło wodne sodowe o gęstości $d = 1,4$ w ilości 400 g; mieszaninę wyrobić do uzyskania jednolitej konsystencji i natychmiast przystąpić do nakładania zaprawy

Zaleca się stosowanie gotowych zapraw, dostępnych na rynku w postaci systemów naprawczych. Stosowane rozwiązanie systemowe powinno posiadać aktualną aprobatę techniczną IBDiM.

W przypadku obiektu zabytkowego, zastosowane materiały naprawcze powinny zostać zaaprobowane przez konserwatora zabytków.

### 2.3. Przechowywanie materiałów

Składniki zapraw należy przechowywać w oryginalnych opakowaniach w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, bezpośrednim nasłonecznieniem i niską temperaturą.

## 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 oczyszczenia powierzchni muru kamiennego przed wykonaniem prac naprawczych stosuje się następujący sprzęt:

- zestaw do obrubki strumieniowo-ściernej lub hydrościernej,
- skrobaki, szczotki stalowe, przecinaki, młotki.

Wypełnianie spoin i ubytków w kamieniu oraz zacieranie powierzchniowych rys włoskowatych należy wykonywać ręcznie przy użyciu narzędzi tynkarskich.

Do wypełnienia spoin o głębokości ponad 5 cm należy stosować urządzenia umożliwiające wprowadzanie zaprawy pod ciśnieniem około 0,6 MPa (np. agregat do zapraw)

Wykonawca powinien dysponować przenośnym rusztowaniem składanym.

## **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**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Materiały powinny być przewożone w oryginalnych opakowaniach w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem i mechanicznym uszkodzeniem opakowań.

## **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 należy przeprowadzić szczegółową inwentaryzację uszkodzeń. Szkic inwentaryzacyjny powinien zawierać informację o lokalizacji uszkodzeń, ich szerokości, głębokości i długości.

Do naprawy uszkodzeń muru kamiennego można przystąpić dopiero po usunięciu przyczyn uszkodzenia.

W celu właściwego doboru zapraw naprawczych, Wykonawca powinien wykonać badania określające rodzaj kamienia i spoin, z których wykonany jest mur.

### **5.3. Opis wykonania robót**

#### **5.3.1. Oczyszczenie powierzchni kamieni i spoin**

Przystępując do naprawy muru kamiennego należy we właściwy sposób przygotować jego powierzchnię. Z powierzchni muru należy usunąć:

- wszystkie luźne części kamienia i spoin,
- plamy asfaltu lub oleju,
- inne zanieczyszczenia (ziemia, mech, itp.).

Resztki materiału spoin i wykruszonych kamieni należy usunąć ręcznie, za pomocą przecinaków i dłut.

Oczyszczanie można wykonać metodą suchą (strumieniowo-ścierną), metodą mokrą („lanca wodna”) lub metodą mieszaną (hydrościerną), w której ścierniwo podawane jest w strumieniu wody i powietrza. Szczególnie zalecana jest ostatnia z wymienionych metod, ponieważ nie

powoduje zapylenia pozostałej części obiektu i otoczenia oraz nie powoduje nadmiernego zawilgacania muru kamiennego.

Jeżeli w czasie oczyszczania spoin okaże się, że niektóre z bloków kamiennych są obłuzowane, to ich położenie należy ustabilizować za pomocą klinów z twardego drewna. Oczyszczoną powierzchnię należy wstępnie zwilżyć wodą (na 24 godziny przed przystąpieniem do naprawy). Bezpośrednio przed wykonaniem robót nadmiar wody należy usunąć w ten sposób, aby powierzchnia muru była matowo-wilgotna.

### 5.3.2. Wypełnienie ubytków w kamieniu podpór

Sposoby uzupełniania ubytków w kamieniu przedstawiono w tablicy 3 [9].

Tablica 3. Sposoby uzupełniania ubytków w kamieniu [9]

Rodzaj zaprawy	Sposób wykonania uzupełnienia	Uwagi
Kit z szelaku ewentualnie z kalafonii	po dokładnym oczyszczeniu z brudu i przemyciu spirytusem, szczelinę zalewa się roztworem przy użyciu małego lejka; po odparowaniu spirytusu ścina się delikatnie nadmiar szelaku i wygładza naprawione miejsce	kity powinny być przygotowane w ten sposób, aby miały dobrą przyczepność do kamienia, a podczas twardnienia nie pękały, nie kruszyły się i nie wypadały wskutek skurczu
	dokładnie czyści się pęknięcia z brudu i kurzu, a następnie ogrzewa palnikiem gazowym lub spirytusowym do temperatury około 100°C, po czym za pomocą pręta i szpachelki wypełnia się szczeliny ogrzaną do granic plastyczności pastą; pasta rozpuszczając się na gorącym kamieniu wnika weń głęboko; po zastygnięciu usuwa się nadmiar pasty i szlifuje lub poleruje naprawiane miejsca	
Kit siarkowo-cementowy	wykonanie naprawy - jak wyżej	
Kit magnezytowy	oczyszczone i wysuszone szczeliny wypełnia się pastą za pomocą pręta i szpachelki; po 24 godzinach szczelinę czyści się a następnie szlifuje ewentualnie poleruje; kit ten osiąga największą wytrzymałość w ciągu 6÷7 dni	naprawione kitem magnezytowym miejsca, trzeba chronić przed wilgocią, słońcem i wiatrem, aż do stwardnienia kitu
Kit cementowo-wapienny	powierzchnię kamienia czyści się, a miejsca przeznaczone do odnowy dobrze moczy wodą; drobne szczeliny zalewa się dość rzadką zaprawą, większe zaś wypełnia gęstym kitem za pomocą szpachelki; przez 10-14 dni naprawione miejsca powinny być nakryte folią i utrzymywane w stanie wilgotnym	w przypadku białych marmurów i wapieni szary cement portlandzki najlepiej zastąpić białym; wówczas wapna dodaje się w ilości 5÷8% ilości całego cementu
Wapienna	dobre oczyszczoną powierzchnię moczy się wodą, a następnie pokrywa mleczkiem wapiennym; zaprawę uzupełniającą mocno wciska się przy użyciu szpachelki, po czym wyrównuje powierzchnię, usuwając nadmiar zaprawy; miejsce uzupełnione przykrywa się kawałkiem mokrej ligniny lub szmatki i utrzymuje w stanie wilgotnym przez kilka dni	używać należy wapna tylko w najlepszym gatunku
Metakrylowa	do naczynka wlać odmierzoną ilość monomeru i mieszając wsypywać do niego polimery; po utworzeniu się jednolitej mieszaniny (po ok. 1 minucie mieszania) dodać wodę i stopniowo wsypywać sproszkowany kamień; po dokładnym wymieszaniu całości, nakładać zaprawę na powierzchnię uprzednio oczyszczoną i zaimpregnowaną polimetakrylanem metylu; zaprawę należy mocno docisnąć do podłoża i odizolować jej powierzchnię od dostępu powietrza za pomocą cienkiego celofanu; w celu zwiększenia przyczepności celofanu, można go pokryć roztworem polialkoholu winylowego; zaprawa twardnieje po upływie 2÷3 godzin w	ogrzanie masy po wykonaniu uzupełnienia przyspiesza jej twardnienie i daje lepsze wyniki

	temperaturze 20 C; w niższej temperaturze wiązanie zachodzi powoli lub nie zachodzi wcale	
Krzemianowa	podłoże uzupełnianego kamienia należy przygotować przez oczyszczenie go do zdrowych warstw; następnie kamień należy mocno zwilżyć przy użyciu zmoczonych wodą okładów z ligniny lub płótna; po nasyceniu kamienia wodą można przystąpić do nakładania zaprawy; zaprawę uzupełniającą należy nakładać cienkimi warstwami; po przeschnięciu usuwa się zeszkloną warstewkę zewnętrzną; po nałożeniu, zaprawy nie należy uklepywać lub mocno dociskać ze względu na jej sprężystość, która może spowodować niedokładne zespolenie zaprawy z podłożem	ze względu na długi czas wiązania zaprawy, uzupełnianie ubytków w elementach znajdujących się na zewnątrz należy wykonywać wiosną lub latem w czasie słonecznej pogody
Epoksydowa	podłoże uzupełnianego kamienia powinno być suche i dokładnie oczyszczone, aż do zdrowych warstw; zaprawę epoksydową należy nanosić drewnianą packą (o wielkości dostosowanej do powierzchni ubytku), nie dopuszczając do powstawania pustek	naprawiane masą epoksydową ubytki kamieni należy chronić przed deszczem i zbyt intensywnym nasłonecznieniem (szczególnie w czasie wiązania); naprawiane miejsca należy zabezpieczać folią; podczas robót temperatura otoczenia i podłoża nie może być niższa niż 8°C

### 5.3.3. Spoinowanie podpór kamiennych

Prace powinny być wykonywane przez robotników o wysokich kwalifikacjach w tego typu pracach.

Sposobem ręcznym można wypełniać zaprawą szczeliny maksymalnie do głębokości 5 cm. Nowe wypełnienie powinno dokładnie wypełniać szczelinę i być równe z powierzchnią muru. Do wypełnienia spoin o głębokości ponad 5 cm należy stosować urządzenia umożliwiające wprowadzanie zaprawy pod ciśnieniem około 0,6 MPa, dzięki czemu wypełnia ona dokładnie wszystkie pustki między kamieniami.

Wykonane spoiny powinny być przez pierwsze dwa tygodnie pielęgnowane i chronione przed nadmiernym wysychaniem, szczególnie przy temperaturze otoczenia powyżej 20°C. Pielęgnacja spoin polega na zwilżaniu wodą, osłanianiu przed promieniami słonecznymi za pomocą folii, itp.

### 5.3.4. Naprawa rys włoskowatych

Naprawa powierzchniowych rys włoskowatych na powierzchni kamienia polega na wykonaniu zacierki przy użyciu zaczynu cementowego. Prace należy wykonywać ręcznie, przy użyciu narzędzi tynkarskich.

## **5.4. Warunki wykonania robót**

Prace naprawcze można wykonywać przy temperaturze powietrza powyżej 5°C i braku opadów atmosferycznych. Ze względu na ograniczenie skurczu zapraw używanych do naprawy, zaleca się wykonania robót przy temperaturze niższej niż 25°C.

## **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.

### **6.2. Kontrola materiałów**

Zaprawa przeznaczona do spoinowania i wypełniania ubytków powinna zostać poddana badaniom wg PN-88/B-04500 [2]. W szczególności należy określić:

- wytrzymałość na ściskanie,
- nasiąkliwość,
- rozszerzalność cieplną,
- czas wiązania.

W przypadku stosowania gotowych zapraw, kontrola materiałów polega na przedstawieniu przez Wykonawcę deklaracji zgodności zastosowanych materiałów z wymaganiami aprobaty technicznej.

Dla wszystkich stosowanych materiałów należy również sprawdzić:

- datę przydatności do stosowania,
- warunki przechowywania,
- stan opakowań.

### **6.3. Kontrola wykonanych robót**

Kontrola wykonania robót polega na wizualnej ocenie naprawionych ubytków, spoin i zarysowań. Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- dokładność ułożenia spoin,
- kształt powierzchni czołowej spoin – powinien być zlicowany z powierzchnią kamieni lub lekko wklęsły,
- dokładność wypełnienia ubytków i rys,
- dostosowanie faktury i koloru zaprawy naprawczej do faktury i koloru otaczającego muru kamiennego.

## **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 metr naprawionej rysy powierzchniowej,
- 1 metr bieżący wykonanej spoiny,
- 1 m<sup>3</sup> wypełnionego ubytku w kamieniu.



## 7.2. Szczegółowe zasady obmiaru robót

L.p.	Numer SST Podstawa wyceny	Nazwa elementu robót	Jednostka	Ilość jednostek
	<b>M – 22.54.01.</b>	<b>Naprawa powierzchniowych rys włoskowatych w podporach kamiennych</b>	<b>m</b>	
	<b>M – 22.54.02.</b>	<b>Uzupełnienie wykruszonych lub wyługowanych spoin w podporach kamiennych</b>	<b>m</b>	
	<b>M – 22.54.03.</b>	<b>Naprawa ubytków w kamieniu podpór</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	
1.	KSNR 2 / 1402	Montaż i demontaż rusztowania stacjonarnego	m <sup>2</sup>	
2.	kalk. indywidualna	Ręczne skucie uszkodzonych spoin Przyjąć nakłady na 1 m spoiny: - robocizna: 0,3 r-g / m	m	
3.	KNR 0-25 / 0403	Czyszczenie powierzchni muru kamiennego i spoin (metoda strumieniowo-ścierna lub hydrościerna)	m <sup>2</sup>	
4.	kalk. indywidualna	Zatarcie powierzchniowych rys włoskowatych zaczynem cementowym	m <sup>2</sup>	
5.	kalk. indywidualna	Wykonanie spoinowania muru kamiennego	m	
6.	kalk. indywidualna	Wypełnienie ubytków w kamieniu	m <sup>3</sup>	

## 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 podlega oczyszczenie muru kamiennego i spoin przed rozpoczęciem prac naprawczych.

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,
- oczyszczenie muru i spoin metodą strumieniowo-ścierną lub hydrościerną,
- zatarcie rys na powierzchni kamieni zaczynem cementowym,
- wykonanie spoinowania muru wraz z pielęgnacją ułożonych spoin,
- wypełnienie ubytków w kamieniu podpór,
- wykonanie badań i pomiarów przewidzianych w specyfikacji,
- uprzątnięcie terenu robót z usunięciem odpadów poza pas drogowy.

## **10. PIŚMIENNICTWO I PRZEPISY ZWIĄZANE**

- [1] PN-84/B-01080 Kamień dla budownictwa i drogownictwa. Podział i zastosowanie według własności fizyczno-mechanicznych
- [2] PN-88/B-04500 Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych
- [3] PN-88/B-30000 Cement portlandzki.
- [4] PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
- [5] PN-86/C-89085 Żywice epoksydowe nieutwardzone. Metody badań
- [6] I. Płuska: Konserwacja kamienia. Renowacje, 4/1998.
- [7] P. Karaszkiewicz: Metody oczyszczania elewacji. Renowacje, 3/1999.
- [8] Z. Janowski: Konserwacja ścian murowanych w obiektach zabytkowych. Renowacje, 3/1999
- [9] Vademecum bieżącego utrzymania i odnowy drogowych obiektów mostowych. Rozdział 3.3. Uzupełnianie spoin i ubytków w cegle i kamieniu. GDDP, Warszawa 1996.
- [10] 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