

## M-13.01.08. BETON NATRYSKOWY

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem betonu natryskowego (torkretowaniem).

#### 1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót p.n. :

remont wiaduktu nad torami kolejowymi w ciągu ul. Krasickiego  
w Gdańsku

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

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

- wykonanie powłoki naprawczej z torkretu klasy B35 grubości średnio 4 cm, wraz z usunięciem skorodowanych warstw betonu – spód przęsła wiaduktu

#### 1.4. Określenia podstawowe

- |               |  |
|---------------|--|
| Torkretowanie | - polega na dynamicznym narzuceniu zaprawy lub mieszanki betonowej na powierzchnię elementu za pomocą sprężonego powietrza.              |
| Metoda sucha  | - polega na podawaniu wody do dyszy wylotowej, a wężem transportowana jest sucha mieszanka cementu i kruszywa.                           |
| Metoda mokra  | - polega na podawaniu wody w chwili mieszania, a wężem transportowana jest mieszanka betonowa o wilgotności właściwej do torkretowania . |

## 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Wymagane własności dla zaprawy / betonu natryskowego :

1. Jednoskładnikowa, modyfikowana tworzywem sztucznym sucha zaprawa cementowa o uziarnieniu do 2,0 mm, której płynem zarobowym jest woda.
2. Grubość warstwy natryskiwanej jednorazowo do 50 mm.
3. Materiał musi posiadać własności umożliwiające nakładanie na powierzchnie obciążone dynamicznie, na których nie odbywa się bezpośrednio ruch samochodowy - mieszanka typu SPCC II.
4. Po natrysku zaprawa może być zacierana na „gładko” .
5. Pozostałe właściwości zaprawy natryskowej :
  - duża odporność na mróz i sole odladzające
  - umożliwianie dyfuzji pary wodnej
  - odporność na działanie obciążeń mechanicznych
  - bardzo dobra przyczepność na podłożach mineralnych
  - możliwość stosowania na podłożach wilgotnych
  - szybki przyrost wytrzymałości ( po 7 dniach 54 MPa )
  - duża wydajność ( mały odskok przy narzucaniu ) .
  - największe ziarno 0 ÷ 3 mm .

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi świadectwo zgodności zastosowanych materiałów z aktualną Aprobata Techniczną

- 2.2. Warstwa szczepna** - materiał firmowy posiadający aktualną aprobatę techniczną, jednoskładnikowy środek na bazie cementu modyfikowany polimerem z dodatkiem pyłów krzemionkowych, płynem zarobowym jest woda.

## 3. SPRZĘT

Pompa typu Aliva 240 lub 246.

Wydajność wirnika (zależnie od modelu) do 2 litrów.

Dysze: 25/15 lub 32/18, 27 .

Przewody: 25/40 lub 32/52.

Instalacja przed rozpoczęciem torkretowania powinna być poddana oględzinom Inżyniera i przez niego zaakceptowana.

## 4. TRANSPORT

Rodzaj środków transportowych musi być na wniosek Wykonawcy zaakceptowany przez Inżyniera.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Przygotowanie podłoża

Podłoże betonowe pod torkret (po usunięciu skorodowanych warstw betonu) najpierw należy oczyścić (metodą strumieniowo-ścierną) sprężonym powietrzem ze stałym ścierniwem, mając na względzie aktualne przepisy ochrony środowiska. Wszystkie luźne części aż do nośnego podłoża należy usunąć.

Powierzchnia betonu przygotowana do ułożenia torkretu nie może zawierać lokalnych wgłębień i wystających fragmentów tak, aby nie występowały nagłe zmiany grubości narzucanej warstwy betonu. Gładkie powierzchnie powinny być uszorstnione np. poprzez piaskowanie i groszkowanie.

Prawidłowość przygotowania powierzchni betonu przeznaczonej do torkretowania ocenia Inżynier stosownym wpisem do Dziennika Budowy.

Podłoże należy przed torkretowaniem nasączyć kapilarnie czystą wodą, tak aby powierzchnia była matowo-wilgotna.

Zastosowanie warstwy szepnej należy uzgodnić z Inspektorem Nadzoru.

Prawidłowo przygotowane podłoże powinno spełniać następujące warunki:

- powierzchnia betonu powinna być oczyszczona z luźnych frakcji, pyłu i zatluszczeń,
- wszystkie krawędzie wypukłe i wklęsłe muszą być wyokrąglone promieniem 5 cm lub złagodzone skosem o pochyleniu 45°,
- nierówności nie mogą mieć ostrych krawędzi,
- wszystkie powierzchnie z nierównościami o ostrych krawędziach należy skuć lub zeszlifować szlifierką.

Odsłonięte pręty zbrojeniowe należy oczyścić z rdzy do stopnia czystości Sa 2,5.

Właściwie przygotowane podłoże powinno charakteryzować się średnią wytrzymałością na odrywanie powyżej 1,5 MPa (wartość minimalna 1,0 MPa).

Prawidłowość przygotowania powierzchni podłoża przeznaczonej do torkretowania ocenia Inżynier stosownym wpisem do Dziennika Budowy.

### 5.2. Wykonywanie torkretu

#### 5.2.1. Warstwy natrysku - metoda na sucho

Gotową suchą mieszankę zaprawy należy wsypać bezpośrednio do pojemnika wyspowego torkretnicy. Wymagana ilość wody podawania jest bezpośrednio do dyszy natryskowej. Domieszki w suchej zaprawie ułatwiają utrzymanie stosunku wodno-cementowego w granicach optimum 0,34÷0,38. Jeżeli naprawiana konstrukcja jest wystawiona na intensywne działanie promieni słonecznych lub wiatru, świeżo naniesioną zaprawę należy utrzymywać w stanie wilgotnym chroniąc przed zbyt intensywnym wysychaniem.

#### 5.2.2. Obróbka powierzchniowa

Po naniesieniu warstwy wierzchniej powłoki torkretowej, narzucona zaprawa powinna być zatarta na gładko (wyrównana przez delikatnie zacieranie wilgotną packą obłożoną gąbką lub moltoprenem), z zachowaniem ostrych krawędzi naprawianych elementów.

Gładkie wykończenie powierzchni (pod powłoki malarskie) można uzyskać m.in. poprzez pokrycie wykonanego torkretu zaprawą wyrównawczą (szpachlowaniem).

#### 5.2.3. Pielęgnacja

Temperatura podłoża podczas obróbki i przez następne 72 godziny powinna wynosić co najmniej 5° C, jednak powyżej 30° C. Względna wilgotność powietrza nie powinna przekraczać 80 %. Temperatura materiału powinna wynosić przynajmniej 5° C, ale nie więcej niż 30° C.

Podczas obróbki i przez następne 72 godziny należy chronić powierzchnie nałożonego torkretu przed deszczem, wiatrem i intensywnym nasłonecznieniem.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Kontrola materiałów

Należy sprawdzić daty produkcji, przydatności do stosowania, stan opakowań i warunków składowania materiałów.

Dostarczone materiały na budowę muszą posiadać świadectwo zgodności informujące, że posiadają parametry fizyko-wytrzymałościowe zgodne z Aprobata Techniczną.

## 6.2. Kontrola wykonania robót

Kontrola wykonania robót obejmuje:

- badanie przygotowania podłoża,
- badanie wytrzymałości warstw torkretu na odrywanie,
- badanie wytrzymałości na ściskanie,
- badanie nasiąkliwości,
- badanie wodoprzepuszczalności,
- badanie mrozoodporności.

Za wyjątkiem badania przygotowania podłoża i sprawdzenia podstawowych wymiarów geometrycznych, wszystkie pozostałe badania należy wykonywać każdorazowo dla każdej zmiany warunków torkretowania oddzielnie.

Zmiana warunków torkretowania może dotyczyć:

- zmiany materiałów i sprzętu oraz ekipy roboczej,

Badanie wytrzymałości torkretu na odrywanie należy wykonać wg PN-92/B-01814.

Należy wykonać 1 oznaczenie na 25 m<sup>2</sup> wykonanej warstwy, lecz nie mniej niż 5 dla każdej zmiany warunków torkretowania. Wartość średnia z wszystkich oznaczeń nie powinna być niższa niż 1,5 MPa, przy czym minimalna wartość pojedynczego oznaczenia wynosi 1,0 MPa.

Badanie wytrzymałości na ściskanie należy wykonać na minimum 3 próbkach, kostkach o boku równym 150 mm, wykonanych w formach oraz na min. 3 beleczkach 4x4x16 cm wyciętych z płyt próbnych (specjalnie przygotowanych w czasie torkretowania). Badanie należy przeprowadzić wg PN-88/B-06250 p. 4.5. Wytrzymałość torkretu powinna odpowiadać klasie betonu min. B30.

Nasiąkliwość torkretu należy określić na 3 próbkach, beleczkach o wymiarach 4x4x16 cm (wyciętych z płyt próbnych) wg PN-86/B-04500 p. 4.7. Wartość średnia nie powinna przekraczać 4 %.

Wodoszczelność należy sprawdzić na 3 próbkach o wymiarach 150x150x100 mm (wyciętych z płyt próbnych) wg PN-88/B-06250 p. 6.6. dla stopnia wodoszczelności W8.

Mrozoodporność należy sprawdzić na 12 kostkach o boku 10 cm (wyciętych z płyt próbnych) wg PN-88/B-06250 p.6.5. dla stopnia mrozoodporności F 150.

Sprawdzenie podstawowych wymiarów geometrycznych należy wykonać zgodnie z PN-77/S-10040.

Wszystkie badania wymienione powyżej, Wykonawca wykonuje w obecności nadzoru inwestorskiego, a wyniki badań załączone w formie raportu do operatu kołaudacyjnego.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót wg SST DM-.00.00.00. Wymagania ogólne.

Jednostką obmiaru jest : m<sup>3</sup> wykonanego torkretu.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiorowi podlegają : podłoże betonowe i każda wykonana warstwa torkretu .

Odbioru robót dokonuje Inżynier ( Inspektor ). Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera. Jeżeli wszystkie badania dały wynik dodatni, Inżynier dokonuje wpisu o ich przyjęciu w Dzienniku Budowy. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą, SST i przedstawić je do ponownego odbioru.

## 9. PŁATNOŚĆ

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w SST DM-00.00.00. pkt. 9.

Płatność za ilość m<sup>3</sup> wbudowanego torkretu, zgodnie z PW oraz ewentualnymi zmianami wprowadzonymi w czasie budowy i udokumentowanymi zapisami w dzienniku budowy.

Cena jednostkowa obejmuje :

- zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie rusztowań i deskowań, przygotowanie podłoża w tym rozbiórkę skorodowanych warstw betonu oraz ułożenie warstwy szepnej, nałożenie powłok torkretu, pielęgnację torkretu, rozbiórkę deskowań i rusztowań, oczyszczenie stanowisk pracy, przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych oraz usunięcie materiałów będących własnością Wykonawcy.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-S-10040:1999

Żelbetowe i betonowe konstrukcje mostowe. Wymagania i badania.

PN-88/B-06250

Beton zwykły.

PN-EN 197-1:2002 cz.1.

Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.

PN-86/B-01300	Cement. Terminy i określenia.
PN-88/B-30000/Az1:1996	Cement portlandzki. Zmiana
PN-EN 196-1:1996	Metody badania cementu. Oznaczenie wytrzymałości
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu.

1. Wymagania techniczne wykonania i odbioru betonu natryskiwanego ( torkretu ) na obiektach mostowych  
(WTW nr X M/93, GDDP, Warszawa 1993 r.