

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA i ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M- 22.00.00.00

Korpusy podpór i konstrukcje oporowe

M-22.51.01.00

Naprawa podpór żelbetowych

M-22.51.30.12

Wykonanie naprawy pionowych powierzchni podpór warstwa torkretu grubości średniej 9cm

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem robót budowlanych w zakresie naprawy powierzchniowej betonu przyczółków podczas remontu mostu realizowanego w ramach inwestycji pn.: **"Wykonanie remontu mostu przez potok Łowisko w km 0+065 drogi powiatowej nr 1240R realizowanego w ramach inwestycji pn. Przebudowa drogi powiatowej nr 1240R Wola Zarczycka – Nowa Sarzyna od drogi 1264R do skrzyżowania z drogą krajową nr 77 Lipnik - Przemyśl w km 0+000 – 8+310"**.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Roboty dotyczą wykonania powierzchniowej naprawy betonu podpór podczas remontu mostu i obejmują:

- Opracowanie projektu technologicznego wykonania torkretowania podpór,
- przygotowanie powierzchni betonu przyczółków (oczyszczenie strumieniowo-ściernie);
- przygotowanie i montaż siatek zbrojeniowych z prętów $\phi 10$ o oczku 15x15;
- wykonanie warstwy szczepnej;
- torkretowanie powierzchni przyczółków mieszanką do torkretowania z włóknami polipropylenowymi z zatarciem na gładko.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB przyjęto zgodnie z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” Ponadto używa się następujących określeń:

- 1.4.1. Torkretowanie** - dynamiczne narzucenie zaprawy lub mieszanki betonowej na powierzchnię elementu za pomocą strumienia sprężonego powietrza,
- 1.4.2. Torkret** - mieszanka betonowa lub zaprawa narzucona na podłoże
- 1.4.3. Torkretnica** - urządzenie do torkretowania, współpracujące z źródłem sprężonego powietrza, źródłem wody, mieszalnikiem składników.
- 1.4.4. Obróbka strumieniowo-ścierna** - uderzenie wysokoenergetycznym strumieniem ścierniwa w powierzchnię
- 1.4.5. Włókna polipropylenowe** – cięte włókna z polipropylenu o długościach od 3 do 38 mm.
- 1.4.6. Sucha metoda torkretowania** - metoda charakteryzująca się transportowaniem w wężu suchej mieszanki cementu i kruszywa z podawaniem wody dopiero w dyszy wylotowej.
- 1.4.7. Mokra metoda torkretowania** - metoda charakteryzująca się dodawaniem wody podczas mieszania składników, tak jak podczas przygotowywania tradycyjnej mieszanki betonowej, a następnie transportowaniem je w tym stanie do dyszy wylotowej.
- 1.4.8. Kotwa mechaniczna** – kotwa wiercona wykonana w całości ze stali, pracująca na zasadzie „kołka rozporowego”.
- 1.4.9. 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.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów są określone w STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”

2.2. Materiały do wykonania torkretu

Zaleca się zastosowanie gotowych mieszanek do torkretu posiadających aprobatę IBDiM.

W przypadku mieszania składników na miejscu Wykonawca przedstawia Inżynierowi recepturę do akceptacji.

2.2.1. Cement

Należy stosować cement portlandzki CEM I 42,5. Wykonawca przedstawi atest na cement.

Dopuszczalne jest stosowanie jedynie cementu czystego (bez dodatków).

Stosowane cementy powinny charakteryzować się następującym składem:

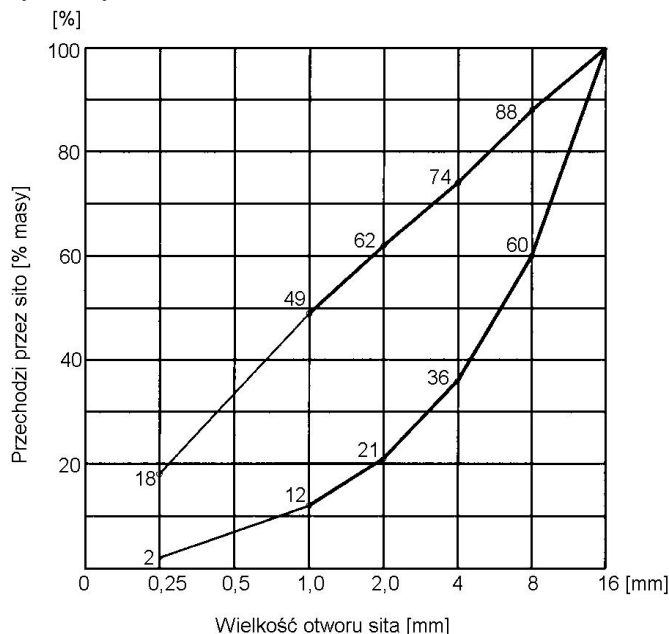
- zawartość określona ułamkiem masowym krzemianu trójwapniowego (alitu) C_3S – nie większa niż 60%,
- zawartość określona ułamkiem masowym $C_4AF + 2 \times C_3A$ – nie większa niż 20%,
- zawartość określona ułamkiem masowym glinianu trójwapniowego C_3A – nie większa niż 7%,
- zawartość alkaliów nie powinna przekraczać 0,6%, w przypadku kruszywa niereaktywnego 0,9%.

Nie dopuszcza się występowania w cemencie grudek nie dających się rozgnieść w palcach.

2.2.2. Kruszywo

Kruszywo do wykonania mieszanki betonowej powinno być klasy nie mniejszej niż symbol liczbowy klasy betonu i odpowiadać wymaganiom normy PN-B-06712:1986 [5] dla kruszyw mineralnych.

Maksymalne średnice ziaren zależą od typu sprzętu użytego do torkretowania oraz warunków w jakich ono będzie przeprowadzane. Maksymalna średnica ziaren powinna wynosić $\frac{1}{3}$ grubości projektowanej warstwy torkretu oraz być mniejsza od $\frac{3}{4}$ średnicy węża. Skład granulometryczny musi być równomiernie stopniowany i mieścić się w zalecanym obszarze podanym na rys.1.



Rys.1. Obszar krzywej przesiewu kruszywa do mieszanki wyjściowej do torkretu

W kruszywie nie dopuszcza się grudek gliny.

Grysy powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- zawartość pyłów mineralnych - do 1%,
- zawartość ziaren nieforemnych (wydłużonych, płaskich) - do 10%,
- wskaźnik rozkruszenia dla gryków
- granitowych do 16%,
- bazaltowych do 8%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych do 0,25%,

Żwir powinien spełniać wymagania normy PN-86/B-06712 w zakresie cech fizycznych i chemicznych, a ponadto:

Piasek powinien spełniać następujące wymagania:

- zawartość pyłów mineralnych - do 1,5%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych do 0,25%,

Kruszywo pochodzące z każdej dostawy powinno zawierać atest, oraz być poddane niepełnym badaniom obejmującym:

- oznaczenie składu ziarnowego,
- oznaczenie zawartości pyłów,
- oznaczenie zawartości ziaren nieforemnych,
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych,

2.2.3. Woda

Zaleca się stosowanie wody wodociągowej, pitnej.

2.2.5. Domieszki i dodatki

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

- domieszek uplastyczniających,
- domieszek upłynniających,
- domieszek zwiększających wiązliwość wody,
- domieszek napowietrzających,
- domieszek przyspieszających wiązanie,
- domieszek przyspieszających początkowy przyrost wytrzymałości,
- domieszek opóźniających wiązanie,
- domieszek i dodatków uszlachetniających,
- domieszek i dodatków mineralnych,
- domieszek barwiących w betonach stosowanych do wykończenia powierzchni schodów i pochylni,
- domieszek mrozochronnych.

Domieszki powinny być zgodne z PN- EN 934-2002 [11] lub inną Polską Normą i powinny być stosowane zgodnie z Zaleceniami dotyczącymi stosowania domieszek i dodatków do betonów i zapraw w budownictwie komunikacyjnym [12].

W przypadku stosowania domieszek należy przeprowadzić kontrolę skutków ubocznych, takich jak: zmniejszenie wytrzymałości, zwiększenie nasiąkliwości i skurczu po stwardnieniu betonu. Należy też ocenić wpływ domieszek na zmniejszenie trwałości betonu.

2.2.6. Włókna polipropylenowe

Włókna polipropylenowe należy dodawać w ilości ok. 0,90 kg na 1 m³. Zamiennie można użyć włókien szklanych w ilości 2,5 kg na 1 m³. Włókna mogą być dodawane w każdej typowej mieszarce betonu lub też mogą być dozowane ręcznie w miejscu użycia do gotowego betonu transportowanego mieszarkami samochodowymi. Jeżeli włókna są dodawane do gotowej mieszanki betonowej w mieszarce samochodowej, to zawartość każdego opakowania powinna być dozowana przez lej samowyładowczy. Po dodaniu stosownej ilości włókien beton powinien być mieszany przez okres minimum 5 minut z prędkością 12 obr./min. Zaleca się dodawanie włókien na etapie produkcji mieszanki betonowej dodając włókna podczas dozowania pozostałych składników mieszanki. Powierzchnie elementów wykonanych z mieszanki z dodatkiem włókien mogą być zacierane przy użyciu typowych ręcznych i mechanicznych narzędzi ręcznych. Pielęgnacja betonu z dodatkiem włókien polipropylenowych powinna być ściśle przestrzegana.

2.3. Skład mieszanki betonowej

2.3.1. Ustalanie składu mieszanki betonowej

Recepta na mieszankę betonową do natryskiwania powinna być sprawdzona w trakcie próbnego zarobu oraz uzgodniona z Inżynierem.

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z następującymi zasadami:

zawartość cementu powinna wynosić 350÷400 kg/m³ betonu w przypadku cementu klasy 42,5 N i 300÷350 kg/m³ w przypadku cementu klasy 52,5 N, wartość stosunku w/c powinna wynosić od 0,4 do 0,55 (przy maksymalnej średnicy ziarna piasku 3 mm stosunek w/c powinien wynosić 0,55, a przy maksymalnej średnicy ziaren kruszywa 15 mm stosunek w/c powinien wynosić 0,4. Dla pozostałych przypadków można stosować inter- i ekstrapolację liniową), zawartość piasku powinna wynosić od 600 kg/m³ do 820 kg/m³ betonu, dla zmniejszenia „odrztu” torkretu zaleca się do mieszanki stosować mikrokrzemionkę w ilości 5÷10% masy cementu. Zawartość mikrokrzemionki oraz innych dodatków do betonu powinna być ustalana każdorazowo przez laboratorium Wykonawcy, wszystkie składniki mieszanki należy dozować wyłącznie wagowo z dokładnością ± 3% w przypadku dozowania kruszywa i ± 2% w przypadku innych składników.

2.4. Stal

2.4.1. Stal zbrojeniowa

Torkret należy zbroić stalą klasy A-IIIN gatunku BSt 500S. Średnice prętów $\varnothing 10\text{mm}$, oczko siatki zbrojeniowej 15x15cm.

2.4.2. Kotwy

Siatkę zbrojeniową warstwy torkretu należy kotwić kotwami stalowymi wierconymi, z prętów $\varnothing 14\text{mm}$, o $L_{\text{zakotwienia}} = \min 15\text{cm}$ w rozstawie 30x30cm.

Dopuszcza się zmianę systemu kotwienia. W przypadku wyboru przez Wykonawcę innego systemu kotwienia Wykonawca opracuje Projekt technologiczny w którym określi średnicę prętów kotew, kształt kotew, głębokość osadzenia, rodzaj kleju i przedstawi do akceptacji Inżynierowi.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu są określone w STWIORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”

3.2. Sprzęt do wykonania torkretu

Do wykonania torkretu należy użyć zestawu składającego się z torkretnicy - urządzenia do torkretowania, oraz agregatu wytwarzającego sprężone powietrze, zbiornika podającego wodę, mieszalnika składników i przewodów podających składniki do poszczególnych urządzeń i do dyszy narzucającej mieszankę. Wszystkie elementy zestawu muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Składniki muszą być dozowane wagowo. Mieszanie składników musi odbywać się wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych).

Do przygotowania podłoża:

- piaskownicę,
- wiertarki,
- młotki udarowe,
- odkurzacz przemysłowy,
- sprężarkę.

Do wykonania kotew:

- wiertarki,
- młotki ręczne,
- wkręta ręczne, elektryczne bądź pneumatyczne,

Do zatarcia na gładko i pielęgnacji torkretu stosuje się następujący sprzęt:

- drewniane packi tynkarskie lub kielnie (do zacierania na gładko powierzchni torkretu),
- brezentowe lub plastikowe folie (do pielęgnacji świeżo nałożonych zapraw).

Ponadto Wykonawca powinien dysponować rusztowaniem składanym.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu są określone w STWIORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót są określone w STWIORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”

5.2. Technologia wykonania robót

5.2.1. Przygotowanie powierzchni do torkretowania

Powierzchnia powinna być oczyszczona metodą strumieniowo-ścierną z dokładnym usunięciem pozostałości gruntu oraz wszystkich luźnych części betonu. Przed rozpoczęciem torkretowania powierzchnię betonu należy zwilżyć wodą.

5.2.2. Zbrojenie torkretu

Zbrojenie torkretu wykonać z siatek z prętów $\varnothing 10$ o oczku 15x15cm. Przed montażem zbrojenia należy wywiercić otwory $\varnothing 16\text{mm}$ na głębokość dostosowaną do długości kotew w rozstawie 30x30cm (lub o innej średnicy

w zależności od przyjętego systemu kotwienia), a następnie zamontować kotwy. Sposób ułożenia zbrojenia należy przyjąć wg projektu technologicznego, który opracuje Wykonawca oraz uzyskać akceptację Inżyniera. Pręty podłużne i poprzeczne zbrojenia torkretu należy wpuszczać minimum 15cm w nowoprojektowane elementy żelbetowe. Przedłużenie zbrojenia oraz dodatkowe kotwy należy doliczyć do ceny jednostkowej wykonania torkretu.

5.2.3. Torkretowanie

Torkretowanie wykonać dowolną metodą. W czasie nakładania torkretu należy przestrzegać następujących zasad:

- minimalna grubość pojedynczej nakładanej warstwy - 2 cm,
- maksymalna grubość pojedynczej nakładanej warstwy - 5 cm,
- warstwa torkretu powinna być jednorodna, bez raków i pustek powietrznych,
- wynikowa grubość torkretu – 9cm, zgodnie z dokumentacją projektową, (+0cm, -1cm);
- betonować przy temperaturze powietrza min. +5°C, przy warunkach atmosferycznych bez intensywnego wiatru, nasłonecznienia i opadów atmosferycznych,
- torkret po ułożeniu zatrzeć na gładko,

Wykonawca zobowiązany jest opracować projekt technologiczny nakładania mieszanki, oraz w taki sposób wykonywać torkretowanie, aby ograniczyć do minimum zanieczyszczenie wód płynących.

5.2.4. Pielęgnacja torkretu

Zabiegi pielęgnacyjne rozpocząć po narzuceniu torkretu i prowadzić je przez 7 dni. Zabiegi te polegają na zabezpieczeniu torkretu przed odparowaniem wody, np.:

- okresowo delikatnie nawilżać (zraszać) torkret,
- przykryć wilgotnymi matami.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

W szczególności należy:

- kontrolować składniki betonu,
- sprawdzać wizualnie powierzchnię pod torkret,
- sprawdzić przymocowanie siatek - sztywność przymocowania siatek, odporność na przemieszczenia i wibracje pod wpływem narzutu torkretu,
- sprawdzić proces torkretowania i pielęgnacji wg zasad podanych w p. 5.2,

W przypadku stosowania gotowych mieszanek, Wykonawca ma obowiązek przedstawić aprobatę IBDiM oraz deklarację zgodności.

W przypadku mieszania składników na miejscu, Wykonawca ma obowiązek przedstawić wyniki wytrzymałości na ściskanie, co najmniej trzech próbek, których minimalny wymiar wynosi 10 cm, wyciętych z specjalnie przygotowanej płyty próbnej. Minimalna wytrzymałość powinna odpowiadać klasie betonu C25/30.

Wszystkie wyżej wymienione badania Wykonawca wykonuje w obecności Inspektora Nadzoru, a wyniki załącza do dokumentacji powykonawczej.

6.3. Tolerancje

Tolerancje wykonania torkretu:
wytrzymałość torkretu ± 1.3 MPa.

7. OBMIAR

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót są określone w STWIORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru wykonania torkretu jest jeden metr kwadratowy (m^2) wykonanej warstwy o określonej grubości, na przygotowanej powierzchni przez czyszczenie strumieniowo-ścierne, zbrojonego siatką pretów $\phi 10$ o oczku 15×15 cm kotwionego do istniejącego betonu podpór kotwami w rozstawie 30×30 cm.

8. ODBIÓR KOŃCOWY

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót są określone w STWIORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”

8.2. Szczegółowe zasady odbioru końcowego

Na podstawie wyników kontroli przeprowadzanych wg p.6. należy sporządzić protokół odbioru robót.

W przypadku stwierdzenia usterek Wykonawca jest zobowiązany do wykonania robót poprawkowych i naprawczych.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności są określone w STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m² (jednego metra kwadratowego) wykonanej warstwy torkretu o określonej grubości obejmuje:

- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie niezbędnych projektów technologicznych w tym projektu techn. torkretowania podpór,
- budowa dróg technologicznych i placów składowych wraz z utrzymaniem i rozbiórką,
- budowa pomostów, rusztowań i niezbędnych zabezpieczeń wraz z ich utrzymaniem i rozbiórką,
- wykonanie oznakowania robót wraz z ich utrzymaniem i rozbiórką,
- przygotowanie powierzchni (oczyszczenie betonu i zbrojenia istniejącego przez piaskowanie);
- zabezpieczenie antykorozyjne istniejącego, odkrytego zbrojenia podpór,
- wiercenie otworów i osadzenie kotew;
- przygotowanie i montaż zbrojenia torkretu;
- sporządzenie mieszanki do torkretowania;
- wykonanie narzutu torkretu o łącznej grubości średniej 9cm;
- zatarcie powierzchni na gładko i pielęgnacja torkretu;
- uporządkowanie terenu robót i oczyszczenie koryta cieku z zanieczyszczeń powstałych podczas torkretowania,
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- PN-861/B-01300 Cementy. Terminy i określenia.
- PN-88/B-30000 Cementy portlandzki.
- PN-88/B-30002 Cementy specjalne.
- PN-88/B-04300 Cementy. Metody badań. Oznaczenia cech fizycznych.
- PN-78/B-04301 Cementy. Metody badań. Analiza chemiczna.
- PN-76/B-06000 Cementy. Pobieranie i przygotowywanie próbek.
- BN-88/6731-08 Cementy. Transport i przechowywanie.
- PN-88/B-06250 Beton zwykły.
- PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.
- PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
- Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu
- Zalecenia dotyczące stosowania domieszek i dodatków do betonów i zapraw w budownictwie komunikacyjnym, GDDP, Warszawa 1998