

M.21.02.00. ROBOTY REMONTOWE

M.21.02.01 PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA ELEMENTÓW WZMACNIANYCH PRZEZ BETONOWANIE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (SST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem przygotowania podłoża elementów wzmocnianych przez betonowanie lub torkretowanie w ramach remontu kładki w ciągu ul. Dąbrowskiego nad torami PKP w Tarnowskich Górach

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja Techniczna 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 wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie Robót związanych z przygotowaniem podłoża dla elementów wzmocnianych przez betonowanie lub torkretowanie.

Zasady przygotowania podłoża powinny być stosowane dla następujących Robót:

- naprawa powierzchni podpór pośrednich (pod torkretowanie)
- nadbudowa podpór pośrednich
- nadbudowa przyczółka od strony Centrum
- zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonowych (w zakresie przygotowania podłoża).

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w M.00.00.00. „Wymagania ogólne”

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową ST i poleceniami Kierownika Projektu. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. MATERIAŁY

- Żywica epoksydowa wg PN-86/C-89085/01
- Stalowe pręty zespajające ze stali gatunku A-IIIIN - wg ST M.12.00.00

3. SPRZĘT

- wiertarki udarowe
- sprężarka.

Niezbędny jest dostęp do energii elektrycznej i wody.

4. TRANSPORT

Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Kierownika Projektu w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wykonawca przedstawi Kierownikowi Projektu do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty.

5.2. Przygotowanie podłoża

W zakres przygotowania podłoża wchodzi następujące prace (po skuciu powierzchni)

- usunięcie pozostałości powłok ochronnych i pielęgnacyjnych oraz powierzchniowych zanieczyszczeń
- usunięcie mleczka cementowego i słabo związanych warstw betonu
- usunięcie szkodliwych substancji mogących mieć wpływ na przyczepność betonu
- odkucie betonowej otuliny skorodowanych prętów (jeżeli jest taka konieczność)
- oczyszczenie odsłoniętych prętów z rdzy
- oczyszczenie podłoża z wody, pyłów i części luźnych
- nasączenie kapilarne wodą.

5.3. Kotwienie podłoża betonowego

Roboty te wymagają wykonania następujących czynności:

* nadbudowa podpór pośrednich

- nawiercenie w istniejącej górnej powierzchni podpór pośrednich (po skuciu) otworów o średnicy 16 mm i głębokości 200 mm w rozstawie co 200 mm,
- wykonanie prętów zespalających ze stali A-IIIIN o długości określonej w Dokumentacji Projektowej (pręty nr 1) i średnicy 12 mm,
- oczyszczenie z pyłów przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem wywierconych otworów, przed wypełnieniem ich epoksydem,
- osadzenie na epoksydzie w wywierconych otworach przygotowanych prętów zespalających.

* ściany podpór pośrednich

- nawiercenie w istniejącej powierzchni podpór pośrednich otworów o średnicy 16 mm i głębokości 180 mm w rozstawie co 800x800 mm (mijankowo),
- wykonanie prętów zespalających ze stali A-IIIIN o długości określonej w Dokumentacji Projektowej (pręty nr 1) i średnicy 12 mm,
- oczyszczenie z pyłów przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem wywierconych otworów, przed wypełnieniem ich epoksydem,
- osadzenie na epoksydzie w wywierconych otworach przygotowanych prętów zespalających.

* nadbudowa skrzydeł

- nawiercenie w istniejącej powierzchni skrzydeł (po skuciu) otworów o średnicy 16 mm i głębokości 200 mm w rozstawie co 150 mm
- wykonanie prętów zespalających ze stali A-IIIIN o długości określonej w Dokumentacji Projektowej (pręty nr 8 i 10) i średnicy 12 mm,
- oczyszczenie z pyłów przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem wywierconych otworów, przed wypełnieniem ich epoksydem,
- osadzenie na epoksydzie w wywierconych otworach przygotowanych prętów zespalających.

Odbiór zbrojenia powinien być dokonany przed betonowaniem zgodnie z ST M.12.01.00.

5.4. Uwagi ogólne

W przypadku, gdy skucie powierzchniowej warstwy betonu spowodowało odsłonięcie zbrojenia, należy skuwać tak głęboko, aby umożliwić oczyszczenie zbrojenia (np. przez piaskowanie) na całym jego obwodzie. Podłoże przeznaczone do betonowania powinno być nasyczone wodą, aby nie następowało odciąganie wody ze świeżego betonu oraz w celu wywołania pęcznienia podłoża betonowego dla zrekomensowania różnicy skurczu świeżego betonu i starego podłoża betonowego. Takie nasycenie powinno być prowadzone przez minimum 2-3 dni. Bezpośrednio przed betonowaniem powierzchnia powinna być zmyta wodą pod ciśnieniem i oczyszczona, a następnie osuszona np. sprężonym powietrzem.

Prace związane z przygotowaniem podłoża można wykonywać wszystkimi metodami mechanicznymi, fizycznymi, chemicznymi - pod warunkiem, że nie wpływają negatywnie na strukturę istniejącego betonu i zbrojenia.

Wykonawca zobowiązany jest posiadać przyrząd do oznaczania wytrzymałości na odrywanie i dokumentować odpowiednie przygotowanie podłoża protokołem z wynikami badań.

Prawidłowość przygotowania powierzchniowej warstwy betonu przeznaczonej do wzmocnienia przez betonowanie ocenia Kierownik Projektu.

6. KONTROLA JAKOŚCI

6.1. Zakres kontroli

Kontrola wykonania Robót obejmuje:

- * badania przydatności materiałów
- * badanie przygotowania podłoża
- * badanie kotwienia podłoża.

6.2. Badania przydatności materiałów

Badania przydatności materiałów polegają na:

- a) dla żywicy epoksydowej wg PN-86/C-89085/01
 - sprawdzeniu atestów (sprawdzeniu parametrów technicznych)
 - sprawdzeniu daty produkcji
 - sprawdzeniu daty przydatności do stosowania
 - sprawdzeniu stanu opakowań i warunków składowania
- b) dla prętów zespalających
 - wg ST M.12.00.00

6.3. Badanie przygotowania podłoża

Badanie przygotowania podłoża obejmuje:

- wizualną ocenę prawidłowości wykonania Robót - wg punktu 5 niniejszej ST
- sprawdzenie wytrzymałości na odrywanie.

Przygotowane podłoże musi spełniać następujące wymagania:

- wytrzymałość na ściskanie > 20 MPa wg PN-74/B-06261
- wytrzymałość na odrywanie.

Pomiar wytrzymałości na odrywanie należy wykonać zgodnie z PN-92/B-01814.

Należy wykonać jedno oznaczenie na każde 50 m^2 powierzchni oczyszczonego podłoża, przy czym minimalna liczba oznaczeń wynosi 5 dla jednego obiektu. Wartość średnia z wszystkich oznaczeń nie może być niższa niż 1.5 MPa , a minimalna wartość pojedynczego oznaczenia nie niższa niż 1.0 MPa .

6.4. Badanie kotwienia podłoża

- Badanie wstępne (przed przystąpieniem do właściwych Robót przy kotwieniu) przeprowadzić dla 3 sztuk osadzonych na epoksydzie prętów łącznikowych - celem stwierdzenia prawidłowości zastosowanej technologii Robót.
- Badanie kontrolne po zakończeniu kotwienia dla 5 losowo wybranych przez Kierownika Projektu prętów łącznikowych.

Zakotwiony pręt poddaje się wyciąganiu siłą równą 80% siły obliczeniowej pręta na rozciąganie (siła odpowiadająca naprężeniom równym $80\% R_{e\text{ min}}$).

Próbę można uznać za pozytywną, jeżeli pod wpływem przyłożonej siły nie nastąpi wysunięcie pręta z betonu o więcej niż 0.5 mm .

6.5. Tolerancje wykonania:

- średnica prętów zespalających $\pm 0.3\text{ mm}$
- długość prętów zespalających $\pm 2\text{ mm}$
- rozstaw otworów $\pm 1\text{ cm}$.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m^2 przygotowanej powierzchni. Płaci się za wykonanie przygotowania podłoża zgodnie z Dokumentacją Projektową i po odebraniu Robót.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Odbiór Robót zanikających lub ulegających zakryciu

8.1.1. Dokumenty i dane

Podstawą dokonania oceny ilości i jakości Robót ulegających zakryciu są następujące dane i dokumenty:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonanymi w trakcie budowy i akceptowanymi przez Kierownika Projektu
- atesty materiałów użytych do przygotowania powierzchni podłoża
- dziennik budowy
- wyniki badań kontroli jakości - wg punktu 6 niniejszej ST
- ewentualne uzasadnienie zmian w dokumentacji.

8.1.2. Zakres

Odbiór Robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- przygotowania otworów do osadzenia prętów łącznikowych
- dokumentacji potwierdzającej wymagane parametry materiałów
- jakości wykonanego przygotowania podłoża.

8.2. Odbiór ostateczny

Przy odbiorze ostatecznym powinny być przedłożone następujące dokumenty:

- wyniki wszystkich wymaganych pomiarów i badań
- protokoły odbioru Robót zanikających.

Odbiór ostateczny polega na sprawdzeniu powyższych elementów.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa uwzględnia dostarczenie niezbędnych czynników produkcji, przygotowanie podłoża (w tym skucie w-wy powierzchniowej), wykonanie kotwienia (bez montażu zbrojenia), przeprowadzenie badań, oczyszczenie stanowiska pracy. Pręty łącznikowe są uwzględnione w cenie jednostkowej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-75/C-04630	Woda do celów budowlanych.
PN-77/S-10040	Żelbetowe i betonowe konstrukcje mostowe. Wymagania i badania.
PN-86/C-89085/01	Żywicę epoksydowe. Metody badań. Postanowienia ogólne.

M.21.02.06. PODNOSZENIE KONSTRUKCJI NOŚNEJ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (SST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z podniesieniem konstrukcji nośnej w ramach remontu kładki w ciągu ul. Dąbrowskiego nad torami PKP w Tarnowskich Górach

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja Techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wszystkich prac związanych z podnoszeniem i opuszczaniem przęseł. Całkowity ciężar konstrukcji (łącznie z wyposażeniem) wynosi ok. 260 kN (charakterystyczny), 370 kN (obliczeniowy).

Podnoszenie należy realizować poprzez cztery punkty podparcia (po dwa przy każdej podporze pośredniej).

Reakcje na podpory tymczasowe wyniosą 130 kN (charakterystyczna), 185 kN (obliczeniowa).

Schemat zakresu robót:

- montaż urządzeń do podnoszenia przęseł (rusztowania)
- podniesienie przęseł na wysokość około 1,2 m,
- zabezpieczenie przęseł przed utratą stateczności
- opuszczenie przęseł
- demontaż urządzeń do podnoszenia przęseł.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w M.00.00.00. „Wymagania ogólne”

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Kierownika Projektu. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. MATERIAŁY

Materiały do urządzeń pomocniczych według wytycznych WP-D.DP-31. i normy PN-M-48090:1996 Rusztowania stalowe z elementów składanych do budowy mostów – Wymagania i badania przy odbiorze zmontowanych rusztowań.

3. SPRZĘT

Zastosowany sprzęt winien być zgodny z projektem organizacji robót zaakceptowanym przez Kierownika Projektu.

4. TRANSPORT

Transport materiałów, urządzeń pomocniczych i sprzętu dowolnymi środkami transportowymi, w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniami.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymogi organizacyjne

(*) Zakres i sposób wykonania robót objętych niniejszą Specyfikacją Techniczną winien być określony w dokumentacji technicznej. Przestrzeganie warunków wykonania tam określonych jest bezwzględnie konieczne.

- (*) Wykonawca zobowiązany jest do opracowania roboczego projektu technologii i organizacji robót zawierającego :
- obliczenia statyczne podnoszonego przęsła uwzględniające obciążenia i warunki podparcia występujące w trakcie podnoszenia lub opuszczania przęseł (obliczenia te wykonane być winny na podstawie zasad podanych w polskich normach projektowania obiektów mostowych),
 - obliczenia statyczne i rysunki robocze urządzeń pomocniczych służących do podnoszenia przęseł,
 - dobór sprzętu,
 - warunki techniczne wykonania i odbioru prac związanych z podnoszeniem oraz urządzeń pomocniczych.
- (*) Powyższy projekt technologii i organizacji robót musi uzyskać akceptację Kierownika Projektu.

5.2. Wykonanie, montaż i demontaż urządzeń do podnoszenia

Roboty te należy wykonywać zgodnie z :

- wytycznymi WP-D.DP-31,
- normą PN-M-48090:1996 Rusztowania stalowe z elementów składanych do budowy mostów –

Wymagania i badania przy odbiorze zmontowanych rusztowań.

- projektem technologii i organizacji robót wg pkt. 5.1. niniejszej ST.

5.3. Podnoszenie i opuszczanie przęseł

Podczas operacji podnoszenia konstrukcji **winna być blokowana na jednej podporze w kierunku podłużnym, ma to zapobiec ewentualnemu przesuwaniu się podłużnemu konstrukcji. W kierunku poprzecznym konstrukcja nośna powinna być zablokowana odcciągami w celu zapewnienia stateczności w przypadku wystąpienia silnych wiatrów**

Projekt technologii podnoszenia i zabezpieczenia konstrukcji kładki Wykonawca robót uzgodni z projektantem i odpowiednimi służbami PKP.

Operację podnoszenia można wykonać przy wyłączonej trakcji kolejowej obecności przedstawiciela PKP

Roboty te należy wykonywać zgodnie z projektem technologii i organizacji robót oraz zawartymi w tym projekcie warunkami technicznymi wykonania wg pkt. 5.1. niniejszej ST.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości dla poszczególnych rodzajów robót objętych niniejszą Specyfikacją zgodna z następującymi dokumentami :

- wytyczne techniczne wykonania i odbioru robót zawarte w roboczym projekcie technologii i organizacji robót w pkt. 5.1. niniejszej ST
- WP-D.DP31. Wytyczne projektowania obiektów i urządzeń budownictwa specjalnego w zakresie komunikacji. Rusztowania dla budowy mostów stalowych, żelbetowych lub z betonu sprężonego.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 Mg podnoszonej i opuszczanej konstrukcji nośnej. Płaci się za wykonaną i odebraną ilość ton podniesionej, a następnie opuszczonej konstrukcji nośnej.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót zgodnie z ST M.00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz dokumentami wymienionymi w punkcie 6.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji do podniesienia konstrukcji nośnej, następnie opuszczenia, rozebrania rusztowań i odwiezienia, a także uporządkowanie terenu po zakończeniu robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Według punktu 6. niniejszej ST.

PN-82/S-10052	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie.
PN-86/S-10050	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.
PN-92/S-10082	Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Projektowanie.

PN-93/S-10080	Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Wymagania i badania.
PN-M-48090:1996	Rusztowania stalowe z elementów składanych do budowy mostów – Wymagania i badania przy odbiorze zmontowanych rusztowań.
PN-B-03163-1:1998.	Konstrukcje drewniane – Rusztowania - Terminologia
PN-B-03163-2:1998	Konstrukcje drewniane – Rusztowania - Wymagania
PN-B-03163-3:1998	Konstrukcje drewniane – Rusztowania – Badania przy odbiorze
PN-M-47900-1:1996	Rusztowania stojące metalowe robocze – Określenia, podział i główne parametry
PN-M-47900-2:1996	Rusztowania stojące metalowe robocze – Rusztowania stojakowe z rur
PN-M-47900-3:1996	Rusztowania stojące metalowe robocze – Rusztowania ramowe
PN-85/S-10030	Obiekty mostowe. Obciążenia.

M.21.02.07. TORKRETOWANIE POWIERZCHNI PODPÓR

1. WSTĘP.

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (SST)

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z torkretowaniem pionowych powierzchni podpór obiektów mostowych w ramach remontu kładki w ciągu ul. Dąbrowskiego nad torami PKP w Tarnowskich Górach

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja Techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem torkretu i zakresem swym obejmuje wymagania stawiane materiałom i wykonywanej pracy. Zakres robót dotyczy wykonania torkretu na powierzchniach podpór pośrednich o grubości 60 mm

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST, oraz z poleceniami Kierownika Projektu. Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem i ST.

2. MATERIAŁY.

2.1. Składniki mieszanek betonowych

2.1.1. Cement

Należy stosować cement portlandzki czysty marki 45. Dopuszcza się stosowanie cementu portlandzkiego czystego marki 35, ale tylko do betonu klasy nie wyższej niż B25.

Wymaga się, aby cementy te charakteryzowały się następującym składem:

- zawartość krzemianu trójwapniowego C_3S - 50÷60%,
- zawartość glinianu trójwapniowego C_3A - możliwie mała <7%,
- zawartość alkaliów - do 0,6%, a maksymalnie do 0,9% pod warunkiem stosowania kruszywa niereaktywnego.

Ponadto zaleca się, aby zawartość $C_4AF + 2 C_3A$ <20%.

Cement pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom wg normy PN-88/B-04300, a wyniki ocenione wg normy PN-88/B-30000 oraz

Zakres badań cementu pochodzącego z dostawy, dla której jest atest z wynikami badań cementowni, można ograniczyć do oznaczenia wytrzymałości na ściskanie.

2.1.1. Kruszywo

Należy stosować kruszywo o uziarnieniu do 8mm łamane (grysy granitowe lub bazaltowe) o kształcie ziaren zbliżonym do sześciangu i naturalne kruszywo otoczkowe (żwiry) oraz piasek.

Grysy powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- zawartość pyłów mineralnych - do 1%,
- zawartość ziaren nieforemnych (tj. wydłużonych i płaskich) - do 10%,
- wskaźnik rozkruszenia dla gryków granitowych - do 16%, a dla gryków bazaltowych - do 8%,
- nasiąkliwość - do 1%,
- mrozoodporność wg metody bezpośredniej - do 2%,
- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej (wg BN-84/6774-02) - do 10%,

- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-78/B-06714/34 - nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%,
- zawartość siarki bezpośredniej - do 0,1%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych - do 0,25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych - nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej.

Żwir powinien spełniać wymagania normy PN-86/B-06712 "Kruszywa mineralne do betonu zwykłego" dla marki 30 w zakresie cech fizycznych i chemicznych.

Ponadto:

- reaktywność alkaliczna: jak dla grysów,
- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej jak dla grysów.

Piasek powinien spełniać następujące wymagania:

- zawartość pyłów mineralnych - nie więcej niż 1,5%,
- zawartość związków siarki - do 0,2%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych - do 0,25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych - nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej,
- reaktywność alkaliczna: jak dla grysów.

W kruszywie nie dopuszcza się grudek gliny. Dostawca zobowiązany jest do przekazywania dla każdej partii kruszywa atestu zawierającego wyniki badań pełnych wg PN-86/B-06712.

Kruszywo pochodzące z każdej dostawy musi być poddane badaniom niepełnym obejmującym:

- oznaczenie składu ziarnowego,
- oznaczenie zawartości pyłów,
- oznaczenie zawartości ziaren nieforemnych,
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych,
- oznaczenie zawartości grudek gliny.

2.1.3. Woda

Zaleca się stosowanie wody wodociągowej pitnej. W przypadku poboru z innego źródła należy przeprowadzić bieżącą kontrolę zgodnie z PN-75/C-04630:

- zabarwienie - nie powinna wykazywać,
- zapach - nie powinna wydzielać zapachu gnilnego,
- zawiesina - nie powinna zawierać grudek, kłaczków,
- pH - co najmniej 6 przy badaniu papierkiem wskaźnikowym.

2.1.4. Dodatki do betonu

Dopuszcza się za zgodą Kierownika Projektu stosowanie dodatków uplastyczniających, napowietrzających lub przyspieszających wiązanie, takich, które mają aktualne świadectwo dopuszczenia do stosowania wydaną przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów.

2.2. Określenie składu mieszanki

Zasadniczymi kryteriami doboru składu mieszanki są wytrzymałość na ściskanie, szczelność i mrozoodporność torkretu.

Do pierwszych prób torkretowania i w przeciętnych warunkach należy przyjmować skład mieszanki betonowej wg następujących zasad:

- zawartość cementu:
300 - 350 kg/m³ w przypadku cementu 45
350 - 400 kg/m³ w przypadku cementu 35
- wskaźnik w/c od 0,40 do 0,55
- piasek - 820 do 600 kg/m³
- dodatki do betonów - ilość dozowanego składnika ustalana jest każdorazowo przez laboratorium betonów Wykonawcy robót.

3. SPRZĘT.

Wg instrukcji: Wymagania techniczne wykonania i odbioru betonu natryskowego (Torkretu) na obiektach mostowych - GDDP, Warszawa 1989r.

4. TRANSPORT.

Wg potrzeb Wykonawcy.

5. WYKONANIE ROBÓT.

5.1. Wymagania właściwości torkretu (beton).

Torkret powinien spełniać następujące wymagania:

- wytrzymałość - zgodnie z wymaganiami podanymi w dokumentacji technicznej dla poszczególnych elementów konstrukcyjnych (w przypadku braku wymagań dotyczących klasy betonu przyjmuje się B30),
- przyczepność do podłoża: całkowita,
- nasiąkliwość: nie większa niż 4% wg PN-88/B-06250,
- wodoszczelność: co najmniej 0,7 MPa wg PN-88/B-06250,
- mrozoodporność: ubytek masy nie większy niż 5% oraz zmniejszenie wytrzymałości na ściskanie nie większe niż 20% po 150 cyklach zamrażania i odmrażania wg PN-75/S-96015.

5.2. Przygotowanie powierzchni do torkretowania

Powierzchnia betonu przygotowana do ułożenia torkretu nie może zawierać lokalnych wgłębień ani wystających fragmentów (aby nie występowały nagłe zmiany grubości narzucanej warstwy betonu). Gładkie powierzchnie powinny być uszorstnione, np. przez piaskowanie. W przypadku, gdy oczyszczenie powierzchniowej warstwy betonu spowodowało odsłonięcie zbrojenia, należy skuwać tak głęboko, aby umożliwić oczyszczenie zbrojenia (np. przez piaskowanie) na całym jego obwodzie. Podłoże przeznaczone do torkretowania powinno być nasycone wodą, aby nie następowało odciąganie wody ze świeżego torkretu oraz w celu wywołania pęcznienia podłoża betonowego dla zrekompensowania różnicy skurczów świeżego torkretu i starego podłoża. Takie nasycenie powinno być prowadzone przez minimum 2÷3 dni. Bezpośrednio przed torkretowaniem powierzchnia powinna być zmyta wodą pod ciśnieniem i oczyszczona, a następnie osuszona, np. sprężonym powietrzem. Prawidłowość przygotowania powierzchniowej warstwy betonu przeznaczonej do torkretowania ocenia inspektor nadzoru (odbierający) stosownym wpisem do dziennika budowy.

5.3. Zbrojenie torkretu

Gatunki zastosowanej stali, rodzaj i sposób zbrojenia określone są w projekcie technicznym. Odbiór zbrojenia powinien być dokonywany przed torkretowaniem przez Kierownika Projektu i potwierdzony wpisem do dziennika budowy.

5.4. Wykonywanie mieszanki

Wszystkie składniki mieszanki należy dozować wyłącznie wagowo z dokładnością $\pm 2\%$ przy dozowaniu cementu,

$\pm 3\%$ przy dozowaniu kruszywa, z wyjątkiem wody, którą ustalamy w sposób następujący - przed przystąpieniem do betonowania operator ustala konsystencję wylatującej z dyszy masy betonowej metodą prób. Próby te należy wykonać na przeznaczonej do tego celu płycie drewnianej ustawionej z boku - pionowo.

5.5. Torkretowanie

W czasie nakładania betonu natryskowego należy przestrzegać następujących zasad:

- minimalna grubość narzucanej warstwy – 1-2cm,
- maksymalna grubość narzucanej warstwy - 5cm, a przy dodaniu środków przyspieszających wiązanie - do 10cm,
- przerwy w betonowaniu poszczególnych warstw - od 1 do 2 dni,
- przy torkretowaniu powierzchni zbrojonych grubość pierwszej warstwy powinna być tak dobrana, aby całkowicie wypełniła przestrzeń pod prętami i pomiędzy prętami,
- warstwa torkretu powinna być jednorodna, bez rakowin i pustek powietrznych,
- torkretowanie powinno odbywać się w następujących warunkach atmosferycznych: temperatura powietrza co najmniej $+5^{\circ}\text{C}$, temperatura podłoża powyżej 0°C , bez intensywnego nasłonecznienia, wysuszającego wiatru i wysokiej temperatury, a także przy zapewnieniu w ciągu kilku pierwszych dni po betonowaniu temperatury powietrza powyżej 0°C .
- wbudowanie mieszanki powinno nastąpić bezpośrednio po wymieszaniu, a najpóźniej po 2 godzinach, gdy wilgotność składników jest mniejsza od 2%, 1 godziny, gdy wilgotność wynosi 2-4%, 0,5 godziny przy wilgotności składników powyżej 4%.

Zgoda na wykonanie kolejnej warstwy na ułożonym torkrecie powinna być wyrażona przez Kierownika Projektu wpisem do dziennika budowy.

5.6. Pielęgnacja torkretu

Natychmiast po zatorkretowaniu należy rozpocząć zabiegi pielęgnacyjne trwające przez 7 dni, polegające przede wszystkim na zabezpieczeniu świeżego betonu przed odparowaniem wody. W środowiskach agresywnych chemicznie można stosować powłoki dla ochrony powierzchniowej, np. na bazie żywic epoksydowych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

Wykonawca obowiązany jest przedstawić inspektorowi nadzoru do zaakceptowania system kontroli wewnętrznej, obejmujący wszystkie czynności technologiczne, który powinien być zgodny z WTW, przedmiotowymi normami, instrukcją o dokonywaniu odbiorów DP-T 14 i uwzględniać "Wytyczne wykonania betonu natryskowego (torkretu) na obiektach mostowych) w ciągu dróg publicznych.

W szczególności:

- wytrzymałość na ściskanie betonu sprawdzić co najmniej na 3 próbkach, których minimalny wymiar wynosi 10cm, wyciętych z płyty próbnej specjalnie przygotowanych i zgniecionych w prasie wytrzymałościowej wg PN-88/B-06250, za zgodą Kierownika Projektu badanie wytrzymałości powierzchni torkretowania o grubości narzutu min. 4 cm można wykonać metodą nieniszczącą za pomocą młotka Schmidta wg PN-74/B-06262, badanie wytrzymałości należy wykonać w przypadku każdej zmiany warunków torkretowania,
- przyczepność do podłoża należy sprawdzać wizualnie w czasie wykonywania torkretu oraz po zakończeniu pielęgnacji przez opukiwanie młotkiem o masie 0,5 kg, nie wcześniej jednak jak po 7 dniach dojrzewania,
- przed wykonaniem kolejnego etapu robót należy bezwzględnie przestrzegać zasady odbioru etapu poprzedzającego przez Kierownika Projektu (odbierającego).

7. OBMIAR.

Jednostką obmiaru jest **1 m² torkretu o grubości 6 cm**. Obmiar nie obejmuje kotwienia, siatki zbrojeniowej, rusztowań.

8. ODBIÓR KOŃCOWY.

Badania wg p.6. należy przeprowadzać w czasie odbiorów robót.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

Jeśli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami ST.

Jeśli 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 ze ST i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PŁATNOŚĆ.

Cena jednostkowa uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji ,przygotowanie stanowiska pracy, przygotowanie podłoża, wykonanie odpowiedniej liczby warstw torkretu razem z ich pielęgnacją oraz uporządkowanie stanowiska roboczego.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

10.1. Normy

PN-EN 12620:2004	Kruszywa do betonu
PN-EN 12620:2004/AC:2004	Kruszywa do betonu
PN-78/B-06264	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Badania radiograficzne
PN-B-06265:2004	Krajowe uzupełnienia PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-92/S-10082	Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Projektowanie.
PN-81/B-03150.01	Konstrukcje z drewna i materiałów drewnopochodnych. Obliczenia statyczne i projektowanie. Materiały.
PN-81/B-03150.03	Konstrukcje z drewna i materiałów drewnopochodnych. Obliczenia statyczne i projektowanie. Złącza.
PN-82/S-10052	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie.

PN-S-10040:1999	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania
PN-EN 206-1:2003	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 206-1:2003/A1:2005	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność (Zmiana A1)
PN-EN 206-1:2003/Ap1:2004	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 934-2:2002	Domieszki do betonu, zaprawy, zaczynu. Część 2: Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie

10.2. Inne dokumenty

Wymagania techniczne wykonania i odbioru betonu natryskowego (Torkretu) na obiektach mostowych - GDDP, Warszawa 1989r.

WP-D, DP-31 Wytyczne projektowania rusztowań dla budowy mostów stalowych, żelbetowych lub z betonu sprężonego.; M.K. W-wa 1967r.

Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62, poz 627, z późniejszymi zmianami)

Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz. U. Nr 62, poz 628, z późniejszymi zmianami)

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001 r. W sprawie katalogu odpadów (Dz. U. Nr 112, poz 1206)

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 16 grudnia 2002 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy czyszczeniu powierzchni, malowaniu i metalizacji natryskowej (Dz. U. Nr 237, poz. 2003)