

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU
ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ROBOTY NAPRAWCZE
SST – 04.00**

SST-04.00 ROBOTY NAPRAWCZE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące realizacji i odbioru robót związanych z naprawą i remontem obiektów pompowni. Roboty objęte niniejszą SST związane są z realizacją robót budowlanych wymienionych w ST-00.00 „Wymagania ogólne”, p. 1.1.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja techniczna (SST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1. ST-00.00 „Wymagania ogólne”

1.3. Zakres robót objętych SST.

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające wykonanie napraw powierzchni betonowych oczepu i muru oporowego.

W zakres tych robót wchodzi m.in.:

- roboty wstępne i przygotowawcze,
- wykonanie wszystkich niezbędnych zabezpieczeń,
- wykonanie remontu betonowych powierzchni oczepu i muru obejmujące:
 - likwidacja rys, szczelin i miejscowych ubytków betonu (rozmieszczenie otworów iniekcyjnych, iniekcja),
 - uzupełnienia ubytków betonu i otuliny stali zbrojeniowej (przygotowanie podłoża, dozbrojenie istniejących ubytków, wykonanie szalunków dla zaprawy naprawczej)
 - powierzchniowe zabezpieczenie betonów.
- roboty nurkowe podwodne polegające na:
 - przeglądzie części podwodnych budowli przed rozpoczęciem robót zasadniczych,
 - współpracy przy wykonywaniu wszelkich prac związanych z robotami naprawczymi w części podwodnej,
 - wykonywaniu podwodnych robót naprawczych,
 - wykonywaniu szkiców inwentaryzacyjnych,
 - wystawianie atestów nurkowych,
 - ciągłym przebywaniu na budowie.
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót,
- kontrola jakości.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST - 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

- Roboty podwodne - należy rozumieć jako roboty nurkowe wykonywane na małych głębokościach to jest do głębokości - 20m pod zwierciadłem wody.
- Zespół nurkowy - należy rozumieć zespół składający się z Kierownika robót i dwóch nurków.
- Geowłóknina - materiał nietkany wykonany z włókien syntetycznych, których spójność jest zapewniona przez igłowanie lub inne procesy łączenia (np. dodatki chemiczne, połączenia termiczne) i który zostaje maszynowo uformowany w postaci maty.
- Worki z piaskiem - elementy umocnienia wykonane z polipropylenowej tkaniny technicznej posiadającej aprobatę techniczną ITB, taśmy wzmacniające szczie nićmi syntetycznymi oraz okute otwory w fartuchu na obrzeżu worka do połączenia ich linką propylenową. Wypełnienie worka
- Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.
- Beton zwykły – beton o gęstości w stanie suchym 2,0 do 2,6 t/m³ wykonany z cementu, wody i kruszywa mineralnego o frakcjach piaszkowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.
- Mieszanka betonowa – mieszanka wszystkich składników przed związaniem betonu.
- Zaprawa – mieszanka cementu wody, składników mineralnych i ewentualnych dodatków przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2 mm.
- Nasiąkliwość betonu – stosunek masy wody, którą zdolny jest wchłonąć beton, do jego masy w stanie suchym.
- Stopień wodoszczelności – symbol literowo-liczbowy (np. W 8) klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody. Liczba po literze W oznacza dziesięciokrotną wartość ciśnienia wody w MPa, działającego na próbki betonowe.
- Stopień mrozoodporności – symbol literowo-liczbowy (np. F150) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działania mrozu. Liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych, przy której ubytek masy jest mniejszy niż 2%.
- Klasa betonu – symbol literowo-liczbowy (np. B20) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie. Liczba po literze B oznacza wytrzymałość gwarantowana w MPa (badania wg normy PN-B-06250).
- Wytrzymałość gwarantowana – wytrzymałość (zapewniona z 95% prawdopodobieństwem) uzyskana w wyniku badania na ściskanie kostek sześciennych o boku 150 mm, wykonanych, przechowywanych i badanych zgodnie z PN-B-06250.
- Wytrzymałość charakterystyczna – wartość wytrzymałości, poniżej której może się znaleźć 5% populacji wszystkich możliwych oznaczeń wytrzymałości dla danej objętości betonu.
- Ubytek - odspojenie się części betonu wskutek korozji lub uszkodzenia mechanicznego o powierzchni do 0,25

m2 i głębokości 1 - 5 cm.

- Nierówności - odsłonięcie się części betonu wskutek korozji lub uszkodzenia mechanicznego, oraz pozostałe odstępstwa od płaszczyzny o dowolnej wielkości powierzchni i głębokości 0 - 10 mm.
- Konstrukcja – uporządkowany zespół połączonych części, zaprojektowany w celu zapewnienia określonego stopnia sztywności lub obiektu budowlanego o takim układzie.
- Ława fundamentowa – długi, wąski, zazwyczaj poziomy fundament.
- Zaprawa naprawcza - zaprawa cementowa modyfikowana dodatkami żywic syntetycznych
- Zaprawa szczipna - zaprawa typu PCC stanowiąca warstwę łączącą pomiędzy naprawianym betonem, a zaprawą naprawczą stosowana w celu kompensowania naprężeń ścinających w strefie kontaktowej.
- Szpachlówka typu PCC - szpachlówka cementowa modyfikowana dodatkami żywic syntetycznych aplikowana ręcznie.
- Antykorozyjne zabezpieczanie betonu - zabezpieczenie betonu przed korozją poprzez ograniczenie lub wyeliminowanie działania agresywnego czynników atmosferycznych lub wody na konstrukcję.
- Impregnacja powierzchniowa - proces polegający na nasyceniu powierzchni betonu środkami uszczelniającymi jego pory i nadającymi powierzchni właściwości hydrofobowe.
- Powłoka - warstwa wykonana z materiałów ciekłych, upłynnionych lub sproszkowanych nanoszonych na odpowiednio przygotowane podłoże za pomocą technik malarskich.
- Wyprawa – zaprawa cementowa modyfikowana dodatkami żywic syntetycznych
- Metoda „pull-off” – metoda badawcza polegająca na pomiarze wytrzymałości betonu na odrywanie, nazywana niekiedy także „Bond-Test”. Jej istota polega na odrywaniu za pomocą siłownika, przyklejonego do podłoża metalowego krążka.
- Zdolność krycia powłoki - grubość powłoki, przy której niewidoczna staje się czarno-biała szachownica testowa na której nakładany jest testowany materiał
- Rysa - przerwa ciągłości materiału występująca tylko w części przekroju poprzecznego elementu.
- Pęknięcie - przerwa ciągłości materiału w całym przekroju poprzecznym elementu, powodująca rozdzielanie betonu w tym elemencie na dwie części.
- Uszczelnienie konstrukcji - zabezpieczenie elementu konstrukcji przeciwwilgociowe lub przeciwwodne;
- Elastyczne wypełnienie - wypełnienie pozwalające na nieznaczne ruchy konstrukcji;
- Uszczelnienie – powstrzymanie wycieków wody przez rysy w konstrukcji
- Iniekcja ciśnieniowa - metoda włączania kompozycji iniekcyjnej do rysy lub pęknięcia pod ciśnieniem większym niż ciśnienie atmosferyczne.
- Kompozycja iniekcyjna - ciekły preparat, który po wypełnieniu rysy lub pęknięcia twardnieje i zespalą rozdzielone części betonu tworząc sztywną lub elastyczną skleinę.
- Wentyl iniekcyjny - urządzenie umożliwiające wprowadzenie kompozycji iniekcyjnej pod ciśnieniem do rysy lub pęknięcia w betonie
- Paker iniekcyjny – końcówka umieszczana w otworze umożliwiającą transport kompozycji iniekcyjnej z urządzenia pompującego za konstrukcję;
- Pompa iniekcyjna – urządzenie umożliwiające podanie kompozycji iniekcyjnej pod odpowiednim ciśnieniem roboczym;
- Ciśnienie robocze – nominalna wartość ciśnienia, przy którym kompozycja iniekcyjna jest włączana za konstrukcję.
- Iniekcja rys – wypełnienie rys i pęknięć w betonie epoksydową kompozycją iniekcijną włączaną w sposób nisko-, średnio- lub wysokociśnieniowy.
- Atest – wykaz parametrów technicznych produktu gwarantowanych w ramach kontroli wewnętrznej producenta. Zawiera on wyniki badań kontroli wewnętrznej producenta.
- Propagacja rys – zmiana rozwartości rys w czasie.
- Podłoże – materiał zalegający na i pod powierzchnią w strefie wykonywania prac montażowych,
- Przygotowanie podłoża – zakres czynności technologicznych, związanych z przygotowaniem powierzchni (wyrównanie i dogęszczeniem) przed przystąpieniem do realizacji prac zasadniczych związanych z montażem,
- Przygotowanie otworów montażowych – zespół czynności technologicznych obejmujących wyznaczenie położenia wykonywanego otworu w określonym, zgodnym z dokumentacją projektową miejscu i wykonanie otworu metodą wiercenia bezударowego,
- Pręty stalowe wiotkie – pręty stalowe o przekroju kołowym żebrowane o średnicy do 40 mm.
- Zbrojenie niesprężające - zbrojenie konstrukcji betonowej nie wprowadzające do niej naprężeń w sposób czynny.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST oraz z zaleceniami Kierownika Projektu. Prace podwodne wykona Wykonawca poprzez uprawnionych nurków III klasy.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST - 00.00 „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST.00.00. „Wymagania Ogólne” pkt 2.

Wszystkie materiały muszą posiadać stosowne aprobaty techniczne, atesty i świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie wodnym oraz odpowiadać wymaganiom polskich norm. Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i SST. Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o proponowanych źródłach zakupu materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy. Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiałów w wykonywanych robotach Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o swoim wyborze tak szybko jak to jest możliwe przed użyciem tego materiału, albo w okresie ustalonym przez Inżyniera. W przypadku niezaakceptowania materiału ze wskazanego źródła Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inżyniera materiał z innego źródła.

Wybrany i zaakceptowany materiał nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i niezaakceptowane materiały Wykonawca wykonuje na własne ryzyko licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem za wykonaną pracę.

Prace związane z wykonaniem uszczelnień dylatacji, naprawy powierzchni betonu i iniekcji rys i pęknięć powinny być wykonywane przez pracowników doświadczonych i odpowiednio przeszkolonych przez producenta lub dostawcę przyjętych do zastosowania komponentów.

Z uwagi na mnogość różnych systemów naprawczych powierzchni betonów, systemów iniekcyjnych oraz różne możliwe do zastosowania materiały uszczelniające (m.in. firm.: Immerbau, MC-Bauchemie, P&T Zaprawy Techniczne, Premix i inne) istotne znaczenie ma tu doświadczenie w stosowaniu poszczególnych technologii. Ostateczny wybór technologii naprawy powierzchni betonu, uszczelnienia dylatacji, iniekcji rys i pęknięć powinien nastąpić przy wyborze przez Inwestora wykonawcy robót.

Zastosowanie przez Wykonawcę robót innych systemów i technologii napraw niż przedstawione w niniejszej specyfikacji i projekcie, może być na wniosek Inwestora akceptowane przez autorów projektu po przedstawieniu kompletu dokumentów charakteryzujących proponowaną technologię uszczelnienia. Proponowane komponenty powinny posiadać polskie aprobaty techniczne oraz powinny być dołączone materiały referencyjne dokumentujące zastosowanie na terenie kraju. Na żądanie Zamawiającego, Wykonawca obowiązany jest udokumentować źródło zakupu materiałów, składników materiałów do naprawy ubytków i przedłożyć te dokumenty na piśmie wraz z atestami tych materiałów.

2.2. RODZAJE MATERIAŁÓW

Poniżej wskazano materiały, dla których wskazano minimalne właściwości techniczne.

2.2.1. Materiały do napraw ubytków w betonie

Do naprawy ubytków w betonie należy stosować bezskurczowe zaprawy cementowe typu PCC lub SPCC z dodatkiem inhibitorów korozji, polimerów oraz innych składników lub zaprawę typu PC, której lepiszcze stanowi żywica syntetyczna. Materiały naprawcze mineralne oraz żywice epoksydowe powinny posiadać Aprobatę Techniczną IBDiM lub deklarację CE

Do naprawy ubytków w betonie należy stosować zaprawy naprawcze należące do jednego systemu naprawczego, wykazujące następujące cechy ogólne:

- możliwość stosowania na wilgotnym podłożu,
- wysoka wytrzymałość na odrywanie od betonu,
- niski skurcz i naprężenia własne,
- wysoka wytrzymałość mechaniczna,
- odporność na mróz i sole odładzające,

2.2.1.1. Wymagania szczegółowe

2.2.1.1.1. Zaprawy naprawcze typu PCC na bazie cementu SR do reprofiliacji ubytków podłoża, do wykonania ręcznie bądź za pomocą pompy natryskowej. Zaprawa naprawcza o zakresie stosowania 6 do 40 mm. stosując zaprawę z dodatkową siatką zbrojeniową grubość warstwy można zwiększyć do 80 mm. Minimalna grubość otuliny wynosi 40mm (np. Immercret RM 50/2 HS).

- Wytrzymałość na ściskanie po: 24 h / 7 dniach / 28 dniach / 90 dniach [MPa] 12 / 40 / 50 / >50

- Wytrzymałość na zginanie po: 24 h / 7 dniach / 28 dniach / 90 dniach [MPa] 2,5 / 6,0 / 9,1 / >9,1

- Warunki obróbki [°C] $\geq 5 \leq 30$

- Odporność na zamrażanie/rozmarzanie w wodzie o temp. -18°C/+18°C określona zmianą wytrzymałości na ściskanie i zginanie 200 cykli

- Skurcz po 90 dniach wg PN -EN 12617-4 [%] $\leq 0,9$

- Stopień wodoszczelności wg PN-88/B-06250 W12

2.2.1.1.2. Warstwa szczipna jednokomponentowa, modyfikowana polimerami z dodatkiem inhibitorów korozji (np. Immercret MWS HS)

- Warunki obróbki [°C] $\geq 5 \leq 30$

- Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach [MPa] $\geq 45,0$

- Przyczepność do podłoża betonowego [MPa] $\geq 2,0$ (lub zerwanie w podłożu)

- Przyczepność do podłoża ceglanego [MPa] $\geq 1,5$ (lub zerwanie w podłożu)

2.2.1.1.3. Powłoka pielęgnacyjna jako ochrona zewnętrznych, narażonych na obciążenia atmosferyczne powierzchni betonowych, żelbetowych i murowych. Elastyczny, dwuskładnikowy, hydroizolujący materiał na bazie polimerowo-cementowej (np. Immerschlamme 2K Hellgrau). Wymagania:

- wskaźnik ograniczenia chłonności wody $\geq 50\%$
- temperatura stosowania od 5°C do 30°C
- Przyczepność przy odrywaniu [MPa] $\geq 0,8$
- Przyczepność po cyklach zamrażania- rozmrażania [MPa] $\geq 0,6$

2.2.1.1.4. Mineralna zaprawa do napraw betonu częściowo lub całkowicie znajdującego się pod wodą (np. EuroCret PZN).

Zaprawę z uwagi na krótki czas obróbki oraz na charakter prowadzonych prac należy aplikować ręcznie.

- Warunki obróbki [°C] $\geq 5 \leq 30$
- Wytrzymałość na ściskanie po 24 h [MPa] $\geq 16,0$
- Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach [MPa] $\geq 35,0$
- Wytrzymałość na zginanie po 24 h [MPa] $\geq 3,5$
- Wytrzymałość na zginanie po 28 dniach [MPa] $\geq 5,0$

Do przygotowania zapraw mineralnych oraz żywic epoksydowych należy zużywać każdorazowo całą zawartość opakowań, bez dzielenia ich na porcje.

Dozowanie składników powinno ściśle odpowiadać proporcjom podanym w „Wyttycznych stosowania” producenta.

2.2.2. Zbrojenie, zaprawa kotwiąca

Dozbrojenie ubytków w murze należy wykonać za pomocą siatki zbrojeniowej z prętów $\varnothing 4\text{mm}$ w rozstawie $10 \times 10\text{cm}$ ze stali B500SP. Pręty wkleić za pomocą zaprawy kotwiącej (np. Immercement AM) na głębokość min. $20 \times \varnothing$ zastosowanych prętów. Dane techniczne zaprawy:

- Wytrzymałość na ściskanie [MPa] po: 1 dniu / 7 dniach / 28 dniach 45 / 70 / >70
- Wytrzymałość na zginanie [MPa] po: 1 dniu / 7 dniach / 28 dniach 6,0 / 7,5 / 8,5
- Przyczepność przy wyrywaniu wg PN-EN 1504-6 przemieszczenie $\leq 0,6\text{ mm}$ przy obciążeniu 75 kN
- Odporność na zamrażanie/rozmarzanie w wodzie o temp. $-18^\circ\text{C}/+18^\circ\text{C}$ określona zmianą wytrzymałości na ściskanie i zginanie 200 cykli

2.2.3. Materiały do napraw dylatacji

Do uszczelniania dylatacji należy używać trwale elastycznych materiałów.

2.2.3.1. Sznur dylatacyjny

Walek ograniczający, elastyczny, polietylenowy o średnicy o 25 do 50 % większej od szerokości dylatacji na głębokości równej szerokości dylatacji.

2.2.3.2. Materiał uszczelniający

Odporna chemicznie, stabilna masa uszczelniająca (np. Immerflex PU25)

- Gęstość [g/cm^3] 1,25
- Twardość wg Shore A (w 25°C i RH 55%) ~ 25
- Wydłużenie przy zerwaniu [%] w $+23^\circ\text{C} \geq 600$
- Poprzeczny moduł rozciągający przy 100% wydłużeniu [MPa] w $+23^\circ\text{C} \geq 0,4$
- Wydłużenie przy zerwaniu [%] w $-20^\circ\text{C} \geq 500$
- Poprzeczny moduł rozciągający przy 100% wydłużeniu [MPa] w $-20^\circ\text{C} \leq 0,4$
- Spływność z betonem, w temp. 70°C , w czasie 5 h [mm] $\leq 3,0$
- Temperatura aplikacji (dotyczy podłoża i otoczenia) [$^\circ\text{C}$] $+5$ do $+35$
- Dopuszczalne odkształcenie spoiny [%] ± 25

2.2.3.3. Materiał gruntujący

Grunt poliuretanowy do gruntowania oczyszczonego podłoża przed aplikacją masy uszczelniającej.

- Gęstość: $1,0 (\pm 0,05) \text{ g}/\text{cm}^3$
- Temperatura stosowania: od $+10^\circ\text{C}$ do $+30^\circ\text{C}$
- Temperatura użytkowania: od -40°C do $+80^\circ\text{C}$

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST - 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

Wykonawca przystępujący do robót zastosuje sprzęt gwarantujący właściwą jakość robót. Sprzęt i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii oraz warunków wykonywanych robót. Sposób wykonania robót oraz stosowany do tego sprzęt muszą być zaakceptowane przez Inżyniera.

3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT

Do robót można stosować następujący sprzęt:

- pompy do tłoczenia kompozycji iniekcyjnej – pompa powinna zapewniać możliwości sterowania wielkości i ciśnienia iniektu. Powinna tłoczyć ona kompozycję w sposób równomierny bez gwałtownych zmian ciśnienia. Sprzęt oraz instalacja hydrauliczna zestawu iniekcyjnego, przy ciśnieniu roboczym iniektu do 10 MPa, nie powinny wykazywać żadnych przecieków kompozycji.
- do prac naprawczych powierzchni betonu następujący sprzęt i narzędzia:
 - do aplikacji zapraw naprawczych należy używać aparatów do natrysku zapraw i betonów na sucho. Aparat musi być wyposażony w pośredni (pomiędzy koszem zasypowym, a komorą transportową) podajnik typu rewolwerowego. Nie dopuszczalne jest stosowanie urządzeń z grawitacyjnym, bezpośrednim zasypem materiału do komory transportowej.
 - do przygotowania zapraw – mieszarka przeciwbieżna lub betoniarka wolnospadowa, naczynia i mieszadło wolnoobrotowe,
 - do podawania mieszanek należy stosować pojemniki lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych (również do betonowania podwodnego metodą contractor lub metodą pompową).
 - do odkucia uszkodzonych fragmentów elementów betonowych i żelbetowych - młotki, przecinaki, młoty pneumatyczne lub elektryczne młotki udarowe.
 - do oczyszczenia odsłoniętego zbrojenia - szczotki stalowe (bądź przy większych powierzchniach) sprężarka i urządzenie do piaskowania,

- do czyszczenia podłoża - wysokociśnieniowy zestaw myjący, sprężarka i urządzenie do piaskowania lub hydropiaskowania, frezarka, śrutownica,
- do odmierzania ilości składników do zapraw - waga i naczynie do odmierzania wody,
- do oceny podłoża - młotek SCHMIDTA, zrywarka, termometr do pomiaru temperatury powietrza i podłoża, wilgotnościomierz do pomiaru wilgotności powietrza i podłoża
- do wykonywania otworów zaleca się stosowanie urządzeń o napędzie pneumatycznym lub hydraulicznym bądź urządzeń elektrycznych o napięciu znamionowym nie przekraczającym 400 V.
- zespół agregatów zapewniających zasilanie energetyczne,
- niezbędne narzędzia montażowe,
- baza nurkowa – własny napęd,
- środki transportu kołowego,
- pompy szlamowe(przeponowe) i/lub zestawy igłofiltrowe (wraz z przewodami) do odwadniania gruntu,
- wciągarkę ręczną lub mechaniczną,
- dźwig samochodowy,
- betoniarki, do wytwarzania betonu i zapraw,

Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP. Wykonawca powinien również dysponować sprawnym sprzętem rezerwowym, umożliwiającym prowadzenie Robót w przypadku awarii sprzętu podstawowego.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST - 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów. Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego, zaleceniami producentów transportowanych wyrobów oraz przepisami BHP. Rodzaj oraz liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Dokumentacji Projektowej, SST i wskazaniach Inżyniera oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie.

4.2. TRANSPORT MATERIAŁÓW PCC

Materiały są konfekcjonowane i dostarczane w pojemnikach i workach. Dlatego można je przewozić dowolnymi środkami transportu wielkością dostosowanym do ilości ładunku.

Materiały pakowane w worki powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem, a pakowane w wiaderka przed przemarzeniem. Materiały należy składować w zadaszonych magazynach. Należy sprawdzać termin ważności produktu.

4.3. TRANSPORT MATERIAŁÓW DO INIEKCJI

Transport i magazynowanie przez Wykonawcę materiałów iniekcyjnych powinny odpowiadać ogólnym wymaganiom jak dla materiałów toksycznych i łatwopalnych. Sposób transportu przez Wykonawcę materiałów i wyrobów przewidzianych do iniekcji nie może powodować obniżenia ich jakości lub trwałych uszkodzeń.

4.4. ŚRODKI TRANSPORTU

Transport materiałów na miejsce wbudowania będzie się odbywał drogą lądową i wodną.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST - 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

Roboty należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi normami (PN i BN), warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót, instrukcjami stosowania i użytkowania (dostarczonych przez producentów wyrobów), przepisami budowlanymi i BHP, szczególnie w zakresie:

- wykonania i odbioru robót w dziedzinie gospodarki wodnej w zakresie konstrukcji hydrotechnicznych z betonu, wydanymi przez MOŚZNiL, 1996 r.
- wykonania i odbioru robót ziemnych, robót umocnieniowych melioracji szczegółowych, wydanymi przez Ministerstwo Rolnictwa
- w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych
- odbiorów częściowych i robót zanikowych
- zaleceń producentów stosowania i użytkowania wyrobów

Wejście na teren poszczególnych właścicieli gruntów należy z nimi uzgodnić przed przystąpieniem do robót.

Roboty wykonywać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami, a w szczególności z warunkami technicznymi wykonania i odbioru (WTWO) robót w zakresie melioracji – 1979 r.

Przed przystąpieniem do wykonywania zaprojektowanych robót, należy zapoznać się z dołączonymi do dokumentacji uzgodnieniami. Roboty wykonywać zgodnie z uwagami zawartymi w ww. uzgodnieniach. Napotkane niezidentyfikowane uzbrojenie należy zgłosić administrującej instytucji celem właściwego ich zabezpieczenia.

Prace podwodne powinny być wykonywane zgodnie z obowiązującymi przepisami wymienionymi w niniejszej SST. Kierownik robót nurkowych posiadać uprawnienia do kierowania robotami podwodnymi oraz prowadzić Dziennik prac nurkowych i posiadać plan wykonywania prac, zatwierdzony przez Inspektora nadzoru. Prace podwodne wykona Wykonawca poprzez uprawnionych nurków II klasy.

5.4. ROBOTY NAPRAWCZE BETONU

5.4.1. PRZYGOTOWANIE PLACU BUDOWY

Aby prawidłowo pod względem technologicznym przeprowadzić prace, należy właściwie przygotować teren, na którym prowadzone są czynności (plac budowy). Elementy betonowe poddane zabiegom naprawczym powinny być właściwie udostępnione.

Rozpoczęcie robót naprawczych może nastąpić na podstawie dostarczonego przez Wykonawcę szczegółowego programu i dokumentacji technologicznej (zaakceptowanej przez Inspektora nadzoru) obejmującej:

- wybór składników betonu,
- opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych,
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- sposób transportu mieszanki betonowej,
- kolejność i sposób betonowania,
- wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w tych przerwach,
- sposób pielęgnacji betonu,
- zestawienie koniecznych badań.

Przed przystąpieniem do naprawy powinna być stwierdzona przez Inspektora nadzoru prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających prace, a w szczególności:

- zgodność rzędnych z projektem,
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio rozebranego,
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

Naprawy uszkodzonych elementów należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 1504-9 (Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 9: Ogólne zasady dotyczące stosowania wyrobów i systemów.) wg Zasady 3 (Odbudowa betonu (CR)) Metodą 3.1 (Odtwarzanie uszkodzonych elementów przy użyciu betonu lub zapraw), oraz wg Zasady 7 (Utrzymanie lub przywrócenie stanu pasywnego stali zbrojeniowej (RP). Wyrównanie i odtwarzanie powierzchni i profilu elementów z betonu.) Metodą 7.2 (Wymiana skażonego lub skarbotanizowanego betonu).

Klasa materiałów przeznaczonych do napraw konstrukcyjnych - R4 wg PN-EN 1504-3 (Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 3: Naprawy konstrukcyjne i niekonstrukcyjne.)

Betonowanie można rozpocząć po uzyskaniu zezwolenia Inspektora nadzoru potwierdzonego wpisem do Dziennika Budowy.

5.4.2. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA

5.4.2.1. Założenia ogólne

- Wykonawca obowiązany jest przygotować podłoże betonowe polegające na:
 - usunięciu niezwiązanych części betonu i szkodliwych substancji, mogących mieć wpływ na korozję betonu oraz stali, a także na trwałość połączenia nakładanych materiałów z podłożem betonowym,
 - oczyszczenie podłoża betonowego z pozostałości powłok ochronnych, pyłów i części luźnych,
 - oczyszczenie odsłoniętych prętów zbrojeniowych.
- Wytrzymałość na odrywanie (wg PN-92/B-01814) prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego powinna wynosić:
 - wytrzymałość na ściskanie ≥ 25 MPa wg PN-74/B-06261,
 - wytrzymałość na odrywanie wg PN-92/B-01814 (pull-off)
 - wartość średnia $\geq 1,5$ MPa
 - wartość minimalna 1,0 MPa
 - przyczepność do stali zbrojeniowej – badanie na pręcie $\varnothing 14$ mm:
 - gładkiej ≥ 8 MPa - procedura PB-TM-X2
 - żebrowanej ≥ 12 MPa - procedura PB-TM-X2
- Należy wykonać jedno oznaczenie na każde 50 m² powierzchni oczyszczonego podłoża, przy czym minimalna liczba oznaczeń wynosi 5 dla jednego obiektu.
- Do usuwania warstwy skorodowanego betonu lub o niewystarczającej wytrzymałości na odrywanie można stosować wszystkie metody mechaniczne lub fizyczne (czyszczenie hydrodynamiczne lub strumieniowe stałym materiałem ściernym nie zawierającym zanieczyszczeń korozyjnych wobec betonu), pod warunkiem, że nie zostanie naruszona struktura pozostałego betonu w naprawianym elemencie. Nie dopuszcza się do tego typu prac stosowania uderowych młotów wyburzeniowych.
- mrozoodporność badana w 2% roztworze soli (NaCl) po 250 cyklach
 - ubytek masy $\leq 5\%$
 - spadek wytrzymałości na zginanie $\leq 20\%$
 - spadek wytrzymałości na ściskanie $\leq 20\%$
- Odkryte zbrojenie należy oczyścić z rdzy do wymaganej czystości wg PN-70/H-97050 wg zasady:
 - 2^o przy ochronie antykorozyjnej zbrojenia powłokami mineralnymi lub na bazie żywic epoksydowych,
 - beton naprawianego elementu wzdłuż krawędzi ubytku należy podkuć pod kątem 45^o na głębokość nie mniejszą niż 1 cm.
- Pręty, na których ślady korozji widoczne są na więcej niż 1/3 ich obwodu powinny zostać wykute dookoła, tak aby przestrzeń pomiędzy prętem, a betonem wynosiła min. 2 cm. Wykucie pręta wzdłuż jego osi powinno sięgać w głąb betonu 1 cm od ostatniego śladu korozji

- Wilgotność podłoża, na którym nakładane są materiały na bazie żywic syntetycznych, powinna spełniać wymagania zgodnie z „Wytocznymi stosowania” tych materiałów.
- Wilgotność podłoża bezpośrednio przed wykonywaniem robót powinna spełniać wymagania zgodnie z Instrukcją producenta dla tego materiału, ale nie większa niż:
 - 4 % dla materiałów stosowanych na suche podłoże,
 - matowo-wilgotne podłoże dla materiałów stosowanych na mokre podłoże.

5.4.2.2. Wymagania szczegółowe

Przygotowanie podłoża obejmuje

- Wykonanie badań wytrzymałości podłoża wg pkt. 5.4.2.1.
- Usunięcie skorodowanego betonu i szkodliwych substancji, mogących mieć wpływ na korozję betonu, a także na trwałość połączenia nakładanych materiałów z podłożem betonowym,
- Oczyszczenie podłoża betonowego z pozostałości powłok ochronnych, pyłów i części luźnych przez opiaszkowanie,
- Oczyszczenie odsłoniętych prętów zbrojeniowych z rdzy do czystości wymaganej przez producenta materiałów naprawczych a w przypadku braku takich informacji wg PN-70/H-97052 stosując zasadę oczyszczania do 2^o czystości.
- Zabezpieczenie antykorozyjne odsłoniętych prętów zbrojeniowych powłokami mineralnymi na bazie żywic epoksydowych lub powłokami polimerowo-mineralnymi z inhibitorami korozji,
- Odsłonięte pręty zbrojeniowe powinny zostać pokryte powłoką antykorozyjną zgodnie z „Wytocznymi stosowania” producenta, muszą być jednak nałożone co najmniej dwie warstwy materiału.
- Krawędzie miejsc naprawianych należy naciąć piłą tarczową prostopadle do naprawianej powierzchni na głębokość około 1 cm,
- Podłoże powinno być uszorstnione - lokalne nierówności i zagłębienia nie powinny być mniejsze niż 5 mm w odległości nie większej jak 1 cm,
- Przed wypełnieniem ubytku zaprawą, przygotowaną powierzchnię należy nawilżać zgodnie z zaleceniami producenta zaprawy.
- prawidłowo przygotowane podłoże betonowe do naprawy powinno spełniać następujące wymagania:
 - wytrzymałość na odrywanie wg PN-92/B-01814
 - wartość średnia $\geq 1,5$ MPa
 - wartość minimalna 1,0 MPa
- Należy wykonać jedno oznaczenie na 5 m² powierzchni podłoża, przy czym minimalna liczba oznaczeń wynosi 2 dla jednego naprawianego elementu.
- Bezpośrednio przed nałożeniem zaprawy naprawczej mineralnej należy zastosować warstwę szepną której aplikacja powinna zostać przeprowadzona zgodnie „Wytocznymi stosowania” producenta. W przypadku napraw za pomocą żywic epoksydowych warstwa szepna jest niewymagana
- Wilgotność podłoża bezpośrednio przed wykonywaniem robót powinna spełniać wymagania zgodnie z Instrukcją producenta dla tego materiału, ale nie większa niż:
 - 4 % dla materiałów stosowanych na suche podłoże,
 - matowo-wilgotne podłoże dla materiałów stosowanych na mokre podłoże.
- Doprowadzenie wilgotności podłoża do wymagań zawartych w Instrukcji Producenta oraz w punkcie 5.7.2.1. niniejszej Specyfikacji.
- Masa betonowa lub gęsta zaprawa mineralna i żywica epoksydowa powinna być zagęszczona mechanicznie lub ręcznie.
- Niezbędne deskowanie do naprawy betonu powinno spełniać wymagania wg PN-63/B-06251 p.2.
- Wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych, niezbędnych do prowadzenia prac związanych z naprawą betonu należy do Wykonawcy

5.4.3. PRZYGOTOWANIE MIESZANEK

Preparaty dostarczane są jako suche, jednoskładnikowe zaprawy do mieszania z wodą. Miesza się je w odpowiednich, określonych w instrukcjach proporcjach, dodając do wody w mieszarkach suchy składnik. Należy mieszać mieszadłem wolnoobrotowym lub w betoniarce.

Po wymieszaniu masa powinna być jednorodna bez smug, o określonej konsystencji. Należy zwracać szczególną uwagę na dno i ścianki pojemnika, przestrzegając czasu mieszania. Należy ograniczać napowietrzanie mieszanek stosując odpowiednio niskie obroty mieszarek. Preparat jest gotowy do użycia zaraz po wymieszaniu.

Najlepiej przygotowywać mieszanki z pełnych zawartości opakowań. Dokładne informacje o mieszanii, dane produktów i uwagi szczególne znajdują się w specjalnych informacjach technicznych o produktach.

5.4.4. DESKOWANIA

Deskowania dla podstawowych elementów konstrukcji obiektu (ustroju nośnego, podpor) należy wykonać według projektu technologicznego deskowania, opracowanego na podstawie obliczeń statyczno-wytrzymałościowych.

Konstrukcja deskowań powinna być sprawdzana na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzeniami przy jej wylewaniu z pojemników oraz powinna uwzględniać:

- szybkość betonowania,
- sposób zagęszczania,
- obciążenia pomostami roboczymi.

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,
- zapewniać jednorodną powierzchnię betonu,

- zapewniać odpowiednią szczelność,
- zapewniać łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność użycia,
- wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych.

Szalunki zaleca się wykonywać z deskowań inwentaryzowanych lub wykonywanych na budowie z uwzględnieniem gładkości powierzchni.

5.4.5. BETONOWANIE PODWODNE

Betonowanie podwodne zaprojektowano z wykorzystaniem metody Contractor, lub jej rozwinięciu - metody pompowej.

Wg metody pompowej beton jest wpompowywany sztywną rurą spadową, zaczynającą się pod zwierciadłem wody. Rura musi być stale zanurzona w świeżo usypanym betonie. Nowy beton stale włączany w uprzednio ułożony świeży beton nie ma kontaktu z wodą co zapobiega wypłukiwaniu i rozsegregowaniu mieszanki betonowej.

5.4.6. NANOSZENIE WYPRAWY

- Temperatura podłoża betonowego i powietrza powinna wynosić dla materiałów na bazie żywic syntetycznych nie niższa niż +8°C (temperatura podłoża musi być wyższa o 3°C od punktu rosy) i nie wyższa niż +25°C.
- Do mieszania składników materiałów należy stosować mieszarkę mechaniczną z zachowaniem warunków podanych w Instrukcji Producenta.
- Przygotowana zaprawa powinna być jednorodna. Mieszanie zaprawy należy wykonywać odpowiednią mieszarką z zachowaniem warunków podanych w „Instrukcji Technologicznej Producenta”. Przygotowana zaprawa powinna być jednorodna.
- Powierzchnie wypraw nie powinny wykazywać pęknięć, przebarwień, nierówności, zmian faktury i innych wad.
- Bezpośrednio po ukończeniu prac związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym betonu należy chronić tę powierzchnię przed intensywnym nasłonecznieniem, silnym wiatrem, a także deszczem oraz spadkiem temperatury powietrza poniżej 8°C i przegrzaniem powyżej 25°C.
- Powłoka antykorozyjna powinna być nakładana na pręty zbrojeniowe w przypadku jeśli wykonywana otulina z zapraw naprawczych SPCC będzie mniejsza niż 3 cm. Powłoka powinna zostać nałożona zgodnie z „Wytycznych stosowania” producenta, muszą być to być jednak co najmniej dwie warstwy materiału.
- Powierzchnia nałożonej zaprawy SPCC może być zacierana o ile jest to dopuszczalne w „Wytycznych stosowania” producenta. W przeciwnym przypadku wygładzanie powierzchni należy przeprowadzić przy użyciu szpachlówek PCC do tekstury umożliwiającej nałożenie powłoki ochronnej bez ryzyka występowania jej perforacji (należy zapewnić możliwość wykonania całkowicie szczelnej powłoki ochronnej bez konieczności nadmiernego zwiększania jej grubości).
- Niezbędne deskowanie do naprawy betonu powinno spełniać wymagania wg PN-63/B-06251 p.2.
- Wszystkie powierzchnie betonowe zabezpieczone wyprawą należy dodatkowo zabezpieczyć powłoką akrylową.
- Wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia prac związanych z naprawą betonu należy do Wykonawcy.

5.4.7. BEZPIECZEŃSTWO ROBÓT I OCHRONA ŚRODOWISKA

- Składniki zapraw, warstwy szepnej oraz żywic epoksydowych, powinny być dostarczone w szczelnych pojemnikach lub opakowaniach i składowane w suchych pomieszczeniach w temp. nie niższych niż +5°C i nie wyższych niż 25°C. Materiały do antykorozyjnego zabezpieczania betonu powinny być dostarczane w szczelnych pojemnikach i składowane w suchych pomieszczeniach w temperaturach nie niższych niż +8°C i wyższych niż +25°C.
- Transport i magazynowanie materiałów na bazie żywic syntetycznych oraz rozpuszczalników powinny odpowiadać ogólnym wymaganiom, jak dla materiałów toksycznych i łatwopalnych.
- Sposób prowadzenia prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczaniem betonu może powodować skażenia środowiska. Resztek materiałów pozostałych w pojemnikach i po myciu przyrządów roboczych nie wolno poddać utylizacji. Wszelkie odpady tych materiałów Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu i poddać utylizacji.
- Wykonawca obowiązany jest zabezpieczyć teren przed zanieczyszczeniem odpadami, szczególnie w przypadku materiałów nanoszonych metodą natryskową. Wszelkie odpady masy betonowej Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu robót
- Zabezpieczenie robót prowadzonych przy odbywającym się ruchu na obiekcie lub pod obiektem, jak również zabezpieczenie uczestniczących w tym ruchu osób lub pojazdów należy do Wykonawcy.
- Sposób prowadzenia prac związanych z naprawą ubytków w betonie nie może powodować zanieczyszczenia środowiska. Wszelkie odpady tych żywic syntetycznych lub materiałów z żywicami Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu robót i poddać utylizacji
- Wykonawca nie może stosować materiałów o charakterze uniwersalnym, przeznaczonym według deklaracji producenta, do każdych konstrukcji. Wykonawca powinien użyć materiałów pochodzących tylko z jednego, spójnego systemu napraw i ochrony betonu i jednego producenta. Stosowanie materiałów z innych systemów lub różnych producentów prowadzi często do niespójności technologicznych i późniejszych sporów, co do jakości i trwałości napraw.

5.5. ROBOTY INIEKCYJNE

1. Roboty objęte niniejszą Specyfikacją powinny być wykonywane przez pracowników posiadających aktualne świadectwo kwalifikacyjne ukończenia szkolenia w zakresie wykonywanych prac wydane przez producenta materiałów budowlanych.
2. Wykonawca zobowiązany jest do zamknięcia powierzchniowego szczelin zaprawą mineralną szybkowiążącą jeszcze przed przystąpieniem do prac iniekcyjnych.

3. Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi ważne świadectwo kwalifikacyjne, wydane przez IBDiM, upoważniające go do wykonania napraw betonowych elementów konstrukcji mostowych metodą iniekcji. Otwory iniekcyjne pod osadzenie pakerów iniekcyjnych
4. Wykonawca powinien nawiercić o odpowiedniej średnicy tak, aby zapewnić szczelność podczas prowadzenia prac iniekcyjnych. Podczas iniekcji w rysy lub pęknięcia otwory nawiercane są na przemian pod kątem 45° po obu stronach pęknięcia w kierunku rysy tak, aby uzyskać pewność, że otwór iniekcyjny przeciął rysę wewnątrz konstrukcji w okolicy połowy grubości elementu budowlanego.
5. Wykonawca zobowiązany jest przed przystąpieniem do robót do sporządzenia szczegółowej inwentaryzacji rys występujących na danym obiekcie oraz sporządzenia szczegółowego planu rys ze wskazaniem rys o szerokości rozwarcia > 0,2 mm podlegających iniekcji. Plan ten wymaga akceptacji przez Inżyniera i stanowić będzie podstawę do powykonawczego obmiaru robót.
6. Wykonawca obowiązany jest prowadzić na bieżąco dokumentację prac iniekcyjnych. W dokumentacji tej oprócz planu rozmieszczenia otworów iniekcyjnych, dla każdego otworu powinny być podane informacje dotyczące:
 - stanu pogody,
 - temperatury,
 - ciśnienia początkowego i końcowego wtłaczanego iniektu,
 - objętości wtłoczonej kompozycji iniekcyjnej,
 - trudności w trakcie prowadzenia prac iniekcyjnych.
7. Mieszanie składników iniektu należy wykonywać z zachowaniem warunków podanych w „Wytocznych stosowania”.
8. Wszelkie miejsca wycieków iniektu podczas przeprowadzania prac iniekcyjnych należy natychmiast uszczelnić zaprawą cementową szybkosprawną uszczelniającą.
9. Wykonanie, zabezpieczenie oraz rozbiórka urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia prac iniekcyjnych, należy do Wykonawcy.
10. W porze deszczowej Wykonawca obowiązany jest zabezpieczyć miejsce prowadzonych prac iniekcyjnych prowizorycznym zadaszeniem.
11. Otwory w konstrukcji do osadzenia pakerów iniekcyjnych powinny być dokładnie odpylone przy pomocy strumienia sprężonego powietrza lub przepłukane wodą.
12. Prace iniekcyjne powinny być prowadzone w temperaturze otoczenia i konstrukcji naprawianego elementu nie niższej niż +1°C i nie wyższej niż +30°C.
13. W przypadku, gdy objętość wtłoczonego do pakera iniektu znacznie przekroczy przewidywaną wielkość, a z sąsiednich pakerów otwartych nie będzie wyciekać iniekt, Wykonawca obowiązany jest niezwłocznie zawiadomić o tym fakcie Inżyniera, który podejmuje decyzję co do dalszego prowadzenia iniekcji.
14. Po zakończeniu robót iniekcyjnych, pakery iniekcyjne powinny być usunięte z konstrukcji, a pozostałe po nich otwory należy wypełnić zaprawą szybkowiązącą uszczelniającą.
15. Na żądanie Inżyniera Wykonawca obowiązany jest usunąć warstwę masy uszczelniającej powierzchniowo miejsca przecieków kompozycji iniekcyjnej i zamknięcia dylatacji elastycznym kitem dylatacyjnym.
16. Składniki kompozycji iniekcyjnej, powinny być dostarczone w szczelnych pojemnikach i składowane w suchych pomieszczeniach w temp. nie niższych niż +5°C i nie wyższych niż 30°C.
17. Zabezpieczenie robót prowadzonych przy odbywającym się ruchu na obiekcie lub pod obiektem, jak również zabezpieczenie uczestniczących w tym ruchu osób lub pojazdów należy do Wykonawcy.
18. Sposób prowadzenia prac związanych z bezwypokopowym uszczelnieniem iniekcyjnym dylatacji nie może powodować skażenia środowiska. Wszelkie odpady Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu robót lub poddać utylizacji.
19. Wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia prac iniekcyjnych, należy do Wykonawcy.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST - 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6. Nurkowie są szczególnie odpowiedzialni za kontrolę prac podwodnych oraz wystawione atesty nurkowe.

Kierownik prac nurkowych wykonuje dokumentację powykonawczą w formie i zakresie uzgodnionym z Inspektorem nadzoru. Inspektor nadzoru dokonuje wrywkowo kontroli prac podwodnych własnym zespołem nurkowym

6.2. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty dopuszczające wyroby budowlane do stosowania w budownictwie (certyfikaty na znak bezpieczeństwa, aprobaty techniczne, certyfikaty i/lub deklaracje zgodności ewentualnie świadectwa badań wykonanych przez dostawców itp.),
- wykonać oględziny i badania materiałów,
- przedstawić Inżynierowi do akceptacji wszystkie dokumenty i wyniki badań.

6.4. BADANIA W CZASIE ROBÓT

6.4.1. KONTROLA WYKONANIA PRAC NAPRAWCZYCH

6.4.1.1. ZASADY OGÓLNE

- 6.4.1.1.1. Przeprowadzenie wszystkich badań materiałów, podłoża i jakości robót związanych z wypełnianiem ubytków w betonie należy do Wykonawcy.

6.4.1.2. KONTROLA MATERIAŁÓW

1. Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji Aprobaty Techniczne IBDiM, atesty materiałów oraz wyniki badań.
2. Inżynier obowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, terminu przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.

6.4.1.3. KONTROLA PRZYGOTOWANIA PODŁOŻA

1. Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań przygotowania podłoża, przygotowania powierzchni stali oraz przygotowania szalunków.

6.4.1.4. KONTROLA WYKONANYCH ROBÓT

1. Po wykonaniu robót Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań:
 - wytrzymałość zastosowanego materiału na ściskanie, określonej na min.3 próbkach (wykonanych w formach) w kształcie beleczki o wymiarach 4x4x16 cm dla zapraw z grup PCC, wg PN-85/B-04500 p.4.5.,
 - wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu dla zapraw z grupy PCC, określonej na beleczkach o wymiarach 4x4x16 wg PN-85/B-04500 p.4.6.
 - wytrzymałości nałożonej warstwy materiału na odrywanie od podłoża określonej metodą „pull-off”, przy średnicy krążka próbnego ϕ 50 mm (wg zasady - 1 oznaczenie na 25 m², przy min.5 oznaczeniach wg PN-92/B-01814)
2. Wyniki te powinny być zgodne z wymaganiami przedstawionymi dla tych materiałów.

6.4.1.5. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE ELEMENTÓW STALOWYCH I ZBROJENIA

Sprawdzić należy dokładność pokrycia elementów stalowych powłoka antykorozyjna.

Powłoka powinna stanowić nieprzerwana warstwę jednakowej grubości.

6.4.1.6. WYKONANIE ROBÓT

Kontrole wykonania powinno wykonywać się po nałożeniu każdej nowej warstwy:

- warstwy szpachlowej - dokładność wykonania, szczególnie w miejscach trudnodostępnych (wnękach, niszach, za prętami zbrojeniowymi);
- warstw naprawczych, wypełniających ubytki - kontrolować należy grubość i właściwe ułożenie warstw, ich zagęszczenie; wykonać ocenę przyczepności warstw naprawczych;
- warstwy szpachlowej (powierzchniowej) - sprawdzeniu podlega równość powierzchni zgodnie z kryteriami, które zawarte powinny być w Warunkach Wykonania jako załącznik do Umowy lub Zlecenia.

6.4.2. KONTROLA JAKOŚCI WYKONANIA ROBÓT INIEKCYJNYCH

6.4.2.1. Przed przystąpieniem do wtlaczania kompozycji iniekcyjnej do rysy lub pęknięcia, Wykonawca obowiązany jest dokonać kontroli drożności szczeliny pomiędzy sąsiednimi wentylami przy użyciu sprężonego powietrza o ciśnieniu nie mniejszym niż 0,6 MPa.

W przypadku stwierdzenia braku drożności, Wykonawca powinien zainstalować dodatkowy wentyl.

6.4.2.2. Podstawą oceny jakości wykonanych prac iniekcyjnych są dane zawarte w dokumentacji prac iniekcyjnych (p.5.8.) oraz wizualne sprawdzenie wypełnienia rysy lub pęknięć kompozycją po usunięciu masy powierzchniowego uszczelnienia rysy.

6.4.2.3. W przypadku stwierdzenia nieprawidłowości przebiegu prac iniekcyjnych jak:

- zbyt mała w stosunku do przewidywanej wielkości objętość kompozycji iniekcyjnej wtlaczonej do wentyla,
- widoczne po zdjęciu masy powierzchniowego uszczelnienia odcinki rysy lub pęknięć nie wypełnione kompozycją,
- niepojawienie się kompozycji w sąsiednim otwartym wentylu,
- nieprzewidziana przerwa w iniektowaniu rysy lub pęknięcia,
- zbyt niska temperatura powietrza lub konstrukcji w czasie prowadzenia prac iniekcyjnych,
- inne czynniki mające wpływ na jakość prac iniekcyjnych,

Inżynier może zażądać od Wykonawcy dokonania na koszt własny odwiertów kontrolnych we wskazanych przez Inżyniera miejscach, przy użyciu wiertła koronkowego o średnicy nie mniejszej niż 60 mm i pobranie próbek betonu o długości określonej przez Inżyniera.

O jakości prac iniekcyjnych w takim przypadku decyduje stopień wypełnienia kompozycją rysy lub pęknięcia w wyciętej próbce oraz postać zniszczenia tej próbki przy ściskaniu.

6.4.2.4. Stopień wypełnienia rysy lub pęknięcia, mierzony jako stosunek sumy długości odcinków szczeliny wypełnionych kompozycją (cm) do całkowitej długości skleiny, widocznej na poboczniczy i podstawach próbki walcowej (cm) nie powinien być mniejszy niż 85%.

6.4.2.5. Zniszczenie próbki przy ściskaniu powinno nastąpić w betonie, a nie w skleinie.

6.4.3. KONTROLA WYKONANIA ROBÓT BETONOWYCH

W czasie wykonywania robót należy przeprowadzać kontrolę składników betonu, mieszanki betonowej i wykonanego betonu.

Badanie konsystencji mieszanki betonowej należy wykonać zgodnie z normą wg metody podanej w receptcie.

Przed oznaczeniem wytrzymałości na ściskanie należy przeprowadzić oznaczenie gęstości betonu wg PN-EN 12390-7:2001. Gęstość nie powinna być mniejsza niż 97% gęstości średniej podanej w receptcie.

Badanie wytrzymałości betonu na ściskanie należy wykonać zgodnie z PN-B-06250:1988 lub PN-EN 12390-3:2001.

Badanie wytrzymałości betonu na rozciąganie przy zginaniu należy wykonać zgodnie z PN-EN 12390-5:2001.

Tolerancje wykonania.

Nie dopuszcza się pęknięć elementów konstrukcyjnych. Rysy skurczowe powierzchniowe dopuszcza się pod warunkiem, że nie sięgają do zbrojenia. Pustki, raki, wykuszyny lub kawerny mogą pozostać pod warunkiem, że nie występują na powierzchni większej niż 0,5 % i zachowana jest wymagana otulina zbrojenia. Rzędne wierzchu betonu \pm 1 cm Równość powierzchni: \pm 0,5 cm

Wybrzuszenia nie większe od 2 mm, wgłębienia nie większe od 5 mm.

6.4.5. KONTROLA WYKONANIA OTWORÓW W BETONIE I ZAKOTWIENIA ELEMENTÓW STALOWYCH

Kontrola wykonania otworów obejmuje sprawdzenie średnicy, długości otworów oraz oczyszczenia otworów z pyłu oraz innych zanieczyszczeń stałych.

Należy zwrócić szczególną uwagę zgodność rozmieszczenia i układ otworów z Dokumentacją Projektową.

Po wykonaniu otworu należy sprawdzić czy szorstkość wnętrza otworu jest odpowiednia dla wykonania kotwy wklejanej.

Kontroli wykonania zakotwienia podlegają:

- ilość oraz rozmieszczenie kotew,
- temperatura w trakcie montażu
- wymiary kotew (długości prętów stalowych)
- rodzaj użytej żywicy.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE OBMIARU ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST - 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

Opis robót prac podwodnych jest prowadzony w Dzienniku prac nurkowych, codziennie.

7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWĄ

Jednostką obmiarową dla wykonania poniższych robót jest:

- | | |
|--|---|
| • wykopy | 1 m3 (1 metr sześcienny) |
| • betonowanie | 1 m3 (1 metr sześcienny) |
| • czyszczenie, odkucie, zabezpieczanie zbrojenia i elementów stalowych | 1 mb (1 metr bieżący) |
| • czyszczenia powierzchni i wykonania warstwy szpachlowej | 1 m2 (1 metr kwadratowy) |
| • wykonanie otworów do wklejenia prętów | 1 otwór (otwór) |
| • wykonanie powłoki zabezpieczającej PCC | 1 m2 (1 metr kwadratowy) |
| • wykonanie powłoki zabezpieczającej pow. stalowe | 1 m2 (1 metr kwadratowy) |
| • uzupełniania ubytków i napraw | 1 dm3 (1 decymetr sześcienny) |
| • zainiektowanie rysy lub pęknięcia | 1 mb (1 metr bieżący) |
| • roboty rozbiórkowe | 1 m2, m3, mb (1 metr kwadratowy, metr sześcienny, metr bieżący) |
| • wywóz materiałów z rozbiórki | 1 m3 (1 metr sześcienny) |
| • prace nurkowe | 1 m-g (1 maszynogodzina) |

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ODBIORU ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST - 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

8.2. ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH

Podstawa odbioru robót zanikających:

- oczyszczenie podłoża,
- zabezpieczenie antykorozyjne zbrojenia lub innych elementów stalowych,
- ewentualne pogrubienie warstw naprawczych, pisemne stwierdzenie Inspektora nadzoru w dzienniku budowy o wykonaniu robót zgodnie z dokumentacją projektową i Specyfikacją Techniczną

8.3. ODBIÓR CZĘŚCIOWY

Odbiór częściowy przeprowadza się dla wybranego fragmentu lub odcinka prowadzonych robót wg zasad takich jak odbiór końcowy.

8.4. ODBIÓR KOŃCOWY

Odbiór końcowy odbywa się po zakończeniu wszystkich prac w danym obiekcie i obejmuje całość zakresu określonego Umową.

Uczestnikami odbioru są Inspektor Nadzoru, Kierownik Budowy lub inny przedstawiciel Wykonawcy, Podwykonawca. Do odbioru Wykonawca powinien przedstawić dokumenty:

- pełną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z badań (wytrzymałość podłoża betonowego na ściskanie, odrywanie),
- wykaz stwierdzonych w trakcie wykonywania robót niezgodności i działań korekcyjnych,
- pisemne uzasadnienie odstępstw od dokumentacji, potwierdzone przez Inspektora Nadzoru.

Odbiór końcowy obejmuje co najmniej stwierdzenie:

- zgodność z dokumentacją techniczną,
- prawidłowość wykonania przygotowania podłoża,
- prawidłowość wykonania napraw powierzchni i uszkodzeń wgłębnych wraz z uzupełnieniami,
- prawidłowość wykonania robót dodatkowych.

Naprawę konstrukcji betonowych i żelbetowych uznaje się za wykonaną zgodnie z dokumentacją projektową, niniejszą ST i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji w dokumentacji projektowej, przywołanych normach, aprobaty technicznych lub punktach 2, 5 i 6 niniejszej ST dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST - 00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

Cena wykonania dla wszystkich robót obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze i oznakowanie robót oraz utrzymanie oznakowania,
- zakup i dostarczenie niezbędnego materiału i sprzętu do wykonania robót,
- zakup, dostarczenie i zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- uzyskanie zgody (oświadczeń woli) właścicieli działek, przez które przebiega rów w celu wykonania robót mających na celu udrożnienie rowu,
- odwiezienie sprzętu,
- uporządkowanie terenu robót; załadunek i wywóz materiałów z rozbiórek na wysypisko wraz z kosztami utylizacji lub na miejsce przystosowane do składowania poza terenem budowy,
- roboty odwodnieniowe,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w SST.

Roboty naprawcze betonu - cena wykonania obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- zakup, dostawę i magazynowanie materiałów, konstrukcji lub wyrobów potrzebnych do wykonania robót,
- dostarczenie materiałów przewidzianych do wykonania robót,
- opracowanie „Projektu organizacji robót” wraz z harmonogramem,
- montaż i demontaż rusztowań, pomostów roboczych, namiotów, zabezpieczeń, układów odwodnienia itp.,
- przygotowanie i oczyszczenia podłoża,
- wykonanie warstwy gruntującej (szczepnej),
- wykonanie warstw wierzchnich,
- wykonanie robót przez wypełnienie ubytków zaprawą mineralną lub żywicą epoksydową wraz z oczyszczeniem stanowiska pracy,
- przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów,
- oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót.

Cena jednostkowa zawiera również zapas (rezerwę) na odpady i ubytki materiałowe.

Roboty zabezpieczenia pow. stalowych - cena wykonania obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- zakup, dostawę i magazynowanie materiałów, konstrukcji lub wyrobów potrzebnych do wykonania robót,
- dostarczenie materiałów przewidzianych do wykonania robót,
- opracowanie „Projektu organizacji robót” wraz z harmonogramem,
- montaż i demontaż rusztowań, pomostów roboczych, namiotów, zabezpieczeń, układów odwodnienia itp.,
- przygotowanie i oczyszczenia podłoża,
- wykonanie warstwy gruntującej (szczepnej),
- wykonanie warstw wierzchnich,
- wykonanie robót przez wypełnienie ubytków
- przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów,
- oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót.

Cena jednostkowa zawiera również zapas (rezerwę) na odpady i ubytki materiałowe.

Zainiektowanie rys lub pęknięć - cena wykonania obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- inwentaryzację szczegółową rys oraz sporządzenie planu iniekcji rys,
- zakup, dostawę i magazynowanie materiałów, lub wyrobów potrzebnych do wykonania robót,
- wykonanie i rozbiórkę rusztowań pomostów roboczych, i innych urządzeń pomocniczych, niezbędnych do wykonania i zabezpieczenia robót prowadzonych przy odbywającym się ruch drogowym na obiekcie,
- wykonanie robót iniekcyjnych oraz wszystkich robót towarzyszących zabiegowi iniekcji (wiercenie otworów, osadzenie pakierów lub wentyli itp.)
- oczyszczenie stanowiska pracy.
- przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów,
- oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót.

Cena jednostkowa zawiera również zapas (rezerwę) na odpady i ubytki materiałowe.

Cena 1 otworu wykonanego w konstrukcji obejmuje:

- prace pomiarowe przy lokalizacji wykonywanych otworów,
- roboty przygotowawcze,
- montaż i demontaż wszelkich konstrukcji pomocniczych niezbędnych na czas robót zasadniczych,
- wykonanie otworów,
- przeprowadzenie badań kontrolnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- usunięcie sprzętu i konstrukcji pomocniczych z obszaru wykonywanych prac oraz uporządkowanie terenu robót.

Roboty nurkowe nie są opłacane oddzielnie przez Zamawiającego. Wykonawca ujmie koszty robót podwodnych-nurkowych w cenach jednostkowych robót, przy wykonywaniu których występuje praca nurków. Ceną jednostkową bezpośrednią jest stawka za godzinę pracy zespołu nurkowego. Przestoje nie są opłacane.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

1. PN-EN 206-1 Beton. Część 1: wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
2. PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania.
3. PN-70/H-97050 Ochrona przed korozją. Wzorce jakości przygotowania powierzchni stali do malowania.
4. PN-74/B-06261 Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.
5. PN-85/B-04500 Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych.
6. PN-92B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.
7. PN-B-06265 Krajowe uzupełnienia PN-EN 206-1 Beton: wymagania, właściwości, produkcja, zgodność.
6. PN-D-95017 Surowiec drzewny. Drewno tartaczne iglaste
7. BN-66/7113-10 Sklejka szalunkowa.
8. PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania
9. PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
10. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
11. PN-B-06711 Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych
12. PN-B-06714-12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych
13. PN-B-06714-13 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych
14. PN-B-06714-15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego
15. PN-B-06714-16 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziarn
16. PN-B-06714-18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie nasiąkliwości
17. PN-B-06714-34 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkalicznej
18. PN-B-11111: 1996 Kruszywa mineralne-Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych-Żwir i mieszanka
19. PN-B-11112 Kruszywo mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych
20. PN-B-11113 Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
21. PN-B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe
22. PN-EN 197-1:2002 Cement Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
23. PN-EN 197-2: 2002 Cement. Część 2: Ocena zgodności
24. PN-B-06265: 2004 Krajowe uzupełnienia PN-EN 206-1 Beton-część 1
25. PN-EN 12350:2002 Część 1 do 7. Badania mieszanki betonowej
26. PN-EN 934-6:2002 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 6 : Pobieranie próbek, kontrola zgodności i ocena zgodności.
27. PN-EN 12390:2002 Część 1 do 8. Badania betonu
28. PN-B-06250: 1988 Beton zwykły
29. PN-B-06251: 1963 Roboty betonowe i żelbetowe-Wymagania techniczne
30. PN-EN 1008:2003 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody uzyskiwanej z produkcji betonu
31. BN-62/6738-07 Beton hydrotechniczny-Wymagania techniczne
32. PN-ISO 10319:1996 Geotekstyli. Badanie wytrzymałości na rozciąganie metodą szybkich próbek
33. PN-EN ISO 12236:1998 Geotekstyli i wyroby pokrewne. Badanie na przebiecie statyczne (metoda CBR)
34. PN-EN 918:1999 Geotekstyli i wyroby pokrewne. Wyznaczanie wytrzymałości na dynamiczne przebiecie (metodą spadającego stożka)
35. PN-EN ISO 9864:2007 Geosyntetyki – Metoda badań do wyznaczania masy powierzchniowej geotekstyliów i wyrobów pokrewnych
36. PN-EN ISO 10319:2008 Geosyntetyki – Badania wytrzymałości na rozciąganie metodą szerokich próbek
37. PN-B-12099:1997 Zagospodarowanie pomelioracyjne
38. PN-ISO 4463-3:2001 Metody pomiarowe w budownictwie. Tyczenie i pomiar. Wykazy sprawdzające dla realizacji zadań geodezyjnych i usług pomiarowych.
39. PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów
40. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów
41. PN-60/B-04493 Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej
42. PN-98/S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
43. PN-74/B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe.
44. PN-97/B-12095 Urządzenia wodno-melioracyjne. Nasypy. Wymagania i badania przy odbiorze.
45. PN-99/B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
46. PN-B-02481:1999 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miary.
47. PN 88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
48. PN-98/B-02479 Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
49. PN-EN 12620 :2004 Kruszywa do betonu
50. PN-EN 933-1:2000 Badania geometryczne właściwości kruszyw. Oznaczenia składu ziarnowego. Metoda przesiewania.

51. PN-EN 933-4: 2001 Badanie geometryczne właściwości kruszyw. Cz.4: Oznaczenie kształtu ziaren.
52. PN-76/B-06714/12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.
53. PN-78/B-06714/13 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych.
54. PN-91/B-06714/34 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkalicznej.
55. PN-EN 1744-1:2000 Badania chemicznych właściwości kruszyw – analiza chemiczna.
56. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesu produkcji betonu.
57. PN-EN 196-3:1996 Metody badania cementu. Oznaczenie czasów wiązania i stałości objętości.
58. PN-EN 196-6:1997 Metody badania cementu. Oznaczenie stopnia zmielenia.
59. PN-EN-10002-1; 2002(U) Metale - Próba rozciągania - Metoda badania temperaturze otoczenia.
60. PN-EN-10244-2 ; 2002 (D) Drut stalowy i wyroby z drutu - Powłoki z metali nieżelaznych na drucie stalowym - Część 2 Powłoki z cynku lub ze stopów cynku.
61. PN-91/H-04310 Próba statyczna rozciągania metali.
62. PN-B-03264:2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
63. PN-EN 1504-1:2000 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, kontrola jakości i ocena zgodności.
64. PN-EN 1524:2000 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Pomiar przyczepności przez odrywanie.
65. BN-86/8971-08 Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.
66. PN-EN 1097-3:2000 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości.
67. PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe.
68. PN-86/H-04623 Ochrona przed korozją. Pomiar grubości powłok metalowych metodami nieniszczącymi.
69. PN-81/B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe.

10.2. INNE DOKUMENTY

70. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. O wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r., Nr 92, poz. 881).
 71. Ustawa z dnia 17 października 2003 r. o wykonywaniu prac podwodnych (Dz.U. z 2003, nr 199, poz. 1936 z późniejszymi zmianami).
 72. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 sierpnia 2004 r. w sprawie szczegółowego trybu wydawania dyplomów, świadectw, książeczek nurka i dziennika prac podwodnych oraz wzorów tych dokumentów (Dz.U. z 2004, Nr 184, poz. 1904)
 73. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 maja 2004 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu prac podwodnych (Dz. U. Nr 116 z 2004 r. poz. 1210).
 74. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 17 września 2007 r. w sprawie warunków zdrowotnych wykonywania prac podwodnych (Dz. U. Nr 199 z 2007 r., poz. 1440) .
 75. Wytyczne techniczne wykonania i odbioru – H2 – Budownictwo specjalne w zakresie gospodarki wodnej. Hydrotechniczne budowle ziemne. Warunki techniczne wykonania i odbioru umocnień. Centralny Urząd Gospodarki Wodnej, Wa-wa 1966r.
 76. Wytyczne techniczne wykonania i odbioru robót ziemnych. Ministerstwo Rolnictwa, Wa-wa 1979r.
 77. AT-15-2414/96 Aprobata techniczna ITB
 78. AT/96-03-0022 Aprobata techniczna IBDiM
 79. Aprobata techniczna IBDiM Nr AT/2012-02-2855.
-
- [1] Warunki wykonania i odbioru robót w dziedzinie gospodarki wodnej w zakresie konstrukcji hydrotechnicznych z betonu. MOŚZNiL, 1996 r.
 - [2]
 - [3] Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Budowlanego z dn. 28 marca 1972 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych
 - [4] Warunki techniczne wykonania i odbioru (WTWO) robót w zakresie melioracji – 1979 r.
 - [5] „Roboty ziemne. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru” wydane przez MOŚiZNiL w 1994r.
 - [6] WTWiOR - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robot – ITB

Gdziekolwiek występują odwołania do Polskich Norm, dopuszczalne jest stosowanie odpowiednich norm krajów Unii Europejskiej, w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.