

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

ST-04

ROBOTY KONSTRUKCYJNO - BUDOWLANE

- ST-04.01 Konstrukcje betonowe i żelbetowe**
- ST-04.02 Konstrukcje murowe**
- ST-04.03 Konstrukcje stalowe**
- ST-04.04 Naprawa konstrukcji betonowych i żelbetowych**

SPECYFIKACJA TECHNICZNA
ST-04.01
KONSTRUKCJE BETONOWE I ŻELBETOWE

Spis treści

1. WSTĘP	5
1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej	5
1.2. Zakres stosowania ST	5
1.3. Zakres robót objętych ST	5
1.4. Określenia podstawowe	8
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót	8
2. MATERIAŁY	8
2.1. Materiały – wymagania ogólne	8
2.2. Materiały – wymagania szczegółowe	8
2.2.1. Beton konstrukcyjny	8
2.2.1.1. Mieszanka betonowa	9
2.2.1.2. Składniki mieszanki betonowej	10
2.2.2. Beton niekonstrukcyjny	11
2.2.3. Stal zbrojeniowa	11
2.2.4. Materiały spawalnicze	11
2.2.5. Uszczelnienie przerw roboczych i przerw skurczowych	11
2.2.6. Elementy wbudowane	13
2.2.7. Belki prefabrykowane nadproży	13
2.2.8. Prefabrykowane płyty korytkowe	14
2.2.9. Żelbetowe kręgi prefabrykowane	16
3. SPRZĘT	16
3.1. Deskowania	16
3.2. Pompy do podawania betonu	16
3.3. Sprzęt drobny	16
4. TRANSPORT	16
5. WYKONANIE ROBÓT	17
5.1. Wymagania ogólne	17
5.2. Zakres wykonywania robót	17
5.2.1. Wykonanie deskowań i szalunków	17
5.2.2. Przygotowanie zbrojenia	18
5.2.3. Montaż zbrojenia	18
5.2.4. Wbudowanie mieszanki betonowej	19
5.2.5. Pielęgnacja betonu	20
5.2.6. Wykończanie powierzchni betonu	21
5.2.7. Wykonanie przerw roboczych i przerw skurczowych	22
5.2.8. Wykonanie betonu niekonstrukcyjnego	22
5.2.9. Elementy wbudowane	22
5.2.10. Montaż belek prefabrykowanych nadproży	22
5.2.11. Montaż stropodachu z płyt dachowych żelbetowych	22
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	23
6.1. Wymagania ogólne	23
6.2. Zakres kontroli badań	23
6.2.1. Deskowanie	23
6.2.2. Zbrojenie	24
6.2.3. Mieszanka betonowa	24
6.2.4. Beton	25
6.2.5. Tolerancja wymiarów	25
6.2.6. Wykończenie powierzchni betonu	26
6.2.7. Beton niekonstrukcyjny	26
6.2.8. Przerwy robocze	26

6.2.9. Dopuszczalne odchyłki montażowe płyt dachowych	26
7. OBMIAR ROBÓT	27
8. ODBIÓR ROBÓT	27
8.1. Wymagania ogólne	27
8.2. Sprawdzenie jakości wykonanych robót	27
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	27
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	28
10.1. Normy	28
10.2. Inne dokumenty	29

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST-04.01) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót w zakresie konstrukcji betonowych i żelbetowych, które zostaną wykonane dla kontraktu pn. „**Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków w Łasku**”.

1.2. Zakres stosowania ST

Niniejsza specyfikacja techniczna (ST – 04.01) jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

Specyfikację techniczną należy traktować jako uszczegółowienie dokumentacji projektowej.

Ustalenia zawarte w niniejszej ST obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wszystkich robót w zakresie konstrukcji żelbetowych i betonowych przewidzianych do wykonania w niniejszym kontrakcie i ujętych w pkt.1.3.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia robót w zakresie konstrukcji żelbetowych i betonowych i obejmują Roboty wykonywane na obiektach. Są to roboty ujęte w dokumentacji projektowej dla kontraktu pn. **Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków w Łasku**. Zestawienie projektów zamieszczono w ST-00 „Wymagania Ogólne”.

ZAKRES RZECZOWY ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ:

Ob. nr 2 Budynek sitopiaskownika

- podłoże betonowe pod konstrukcje żelbetowe posadowione na gruncie
- fundamenty budynku w postaci: żelbetowych ław i ścian fundamentowych
- żelbetowe elementy konstrukcji w ścianach murowanych: słupy, nadproża, wieńce
- żelbetowa płyta posadzkowa pośrednia w poz + 2,4 – żebra + płyta wieloprzęsłowa
- żelbetowe schody
- żelbetowa płyta posadzkowa
- żelbetowe elementy konstrukcji w stropodachu : cokoły podstaw, wieńce
- stropodach gęstożebrowy typu Teriwa I
- stropodach z żelbetowych płyt dachowych korytkowych prefabrykowanych
- drobne elementy żelbetowe prefabrykowane: nadproża typu L.
- żelbetowy kanał technologiczny

Ob. 3 Osadnik wstępny

- podłoże betonowe pod konstrukcje żelbetowe posadowione na gruncie,
- żelbetowe ściany, ława, studnia zapuszczana, kolumna centralna i dno obiektu

Ob. 3A Pompownia flotatu z osadnika wstępnego

- podłoże betonowe pod konstrukcje żelbetowe posadowione na gruncie,
- żelbetowa komora z elementów prefabrykowanych: część denna, krąg żelbetowy pośredni, płyta przykrywająca
- wylewka betonowa w pompowni

Ob. 4 A, B Reaktory biologiczne

- podłoże betonowe pod konstrukcje żelbetowe posadowione na gruncie,
- żelbetowe ściany i dno obiektów,
- żelbetowe belki i ścigi
- żelbetowe kanały technologiczne – ściany i dno
- żelbetowe pomosty komunikacyjne
- betonowe schody wejściowe

Ob. 5 A i B Osadniki wtórne

- podłoże betonowe pod konstrukcje żelbetowe posadowione na gruncie,
- żelbetowe ściany, ława, studnia zapuszczana, kolumna centralna i dno obiektu

Ob. 6 Pompownia flotatu z osadników wtórnych

- podłoże betonowe pod konstrukcje żelbetowe posadowione na gruncie,
- żelbetowa komora z elementów prefabrykowanych: część denna, krąg żelbetowy pośredni, płyta przykrywająca
- wylewka betonowa w pompowni

Ob. 9 Budynek technologiczny nr 1.

- podłoże betonowe pod konstrukcje żelbetowe posadowione na gruncie
- żelbetowa płyta dna i ściany kondygnacji podziemnej
- żelbetowy strop nad częścią podziemną – płytowo-żebrowy
- żelbetowe elementy konstrukcji w ścianach murowanych: nadproża, wieńce.
- stropodach z żelbetowych płyt dachowych korytkowych prefabrykowanych
- żelbetowe elementy konstrukcji w stropodachu : cokoły podstaw, wieńce
- drobne elementy żelbetowe prefabrykowane: nadproża typu L.
- żelbetowe fundamenty pod urządzenia

Ob. 10 Zagęszczacz grawitacyjny osadu

- podłoże betonowe pod konstrukcje żelbetowe posadowione na gruncie,
- żelbetowe ściany i dno zbiornika,
- żelbetowe wyprofilowanie dna zbiornika

Ob. 11 Zbiornik osadów zmieszanych

- podłoże betonowe pod konstrukcje żelbetowe posadowione na gruncie
- żelbetowe ściany i dno zbiornika
- żelbetowe wyprofilowanie dna zbiornika

Ob. 12 Pompownia osadów

- podłoże betonowe pod konstrukcje żelbetowe posadowione na gruncie
- żelbetowa płyta dna i ściany kondygnacji podziemnej
- żelbetowy strop nad częścią podziemną – płytowo-żebrowy
- stropodach z żelbetowych płyt dachowych korytkowych prefabrykowanych
- żelbetowe elementy konstrukcji w stropodachu : cokoły podstaw, wieńce
- żelbetowe fundamenty pod urządzenia

Ob. 13 Biofiltr

- podłoże betonowe pod konstrukcje żelbetowe posadowione na gruncie,

- żelbetowy fundament pod biofiltr

Ob. 14 Wydzielona komora fermentacyjna WKF z klatką schodową

- podłoże betonowe pod konstrukcje żelbetowe posadowione na gruncie,
- żelbetowy fundament pod komorę WKF
- żelbetowy fundament klatki schodowej
- żelbetowe ramy konstrukcji klatki schodowej
- żelbetowe biegi, spoczniki i pomosty klatki schodowej
- żelbetowa płyta stropowa klatki schodowej
- betonowy podest przed drzwiami

Ob. 15 Budynek technologiczny nr 2

- podłoże betonowe pod wszystkie konstrukcje żelbetowe posadowione na gruncie,
- wykonanie nowych fundamentów pod urządzenia technologiczne i energetyczne
- wykonanie ławy fundamentowej pod nowe ściany wewnętrzne
- wykonanie nowych kanałów technologicznych i elektrycznych
- wykonanie cokołów podstaw dachowych pod urządzenia wentylacyjne na dachu
- zabetonowanie istniejących kanałów w posadzce i uzupełnienie podłoża pod posadzki
- zasklepienie istn. otworów po instalacji wentylacji w dachu
- wykonanie nadproży w ścianach murowanych

Ob. 16 A, 16B Zbiorniki osadu przefermentowanego

- zasklepienie otworów po przejściach rur technologicznych,

Ob. 17.1 Zbiornik biogazu 17.2 Węzeł rozdzielczo-tłoczny biogazu, 17.3 Odsiarczalnica biogazu, 17.4 Pochodnia biogazu, Ob. 17.5 Studnia kondensatu, Ob. 17.6 Studnia filtru PP

- podłoże betonowe pod konstrukcje żelbetowe posadowione na gruncie,
- fundamenty żelbetowe pod urządzenia i zbiornik
- żelbetowe prefabrykowane kręgi denne i pośrednie, prefabrykowane płyty pokrywowe
- betonowe wylewki w komorach studni i warstwy dociskowe na stropach

Ob. 18.A; 18B; 18C Suszarnie słoneczne osadu

- podłoże betonowe pod konstrukcje żelbetowe posadowione na gruncie
- fundamenty suszarni w postaci: żelbetowych ław fundamentowych

Ob. 19 Stacja koagulantu

- podłoże betonowe pod konstrukcje żelbetowe posadowione na gruncie
- żelbetowa taca pod zbiornik koagulantu

Ob. 20 Stacja zlewca

- podłoże betonowe pod konstrukcje żelbetowe posadowione na gruncie
- żelbetowa taca w drodze i fundament pod kontener

Ob. 21A Stacja trafo

- podłoże betonowe pod konstrukcje żelbetowe posadowione na gruncie
- żelbetowa płyta fundamentowa
- fundamenty żelbetowe prefabrykowane w postaci skrzyni pod każdą ze stacji
- ściany betonowe obudowy stacji prefabrykowane w postaci skrzyni

- dach żelbetowy prefabrykowany w postaci płyty
- posadzka betonowa w stacji

Ob. 23 Agregat prądotwórczy

- podłoże betonowe pod konstrukcje żelbetowe posadowione na gruncie,
- żelbetowy fundament pod agregat

Ob. Kanał zbiorczy ścieków oczyszczonych

- podłoże betonowe pod wszystkie konstrukcje żelbetowe posadowione na gruncie,
- żelbetowe ściany i dno kanału
- żelbetowe płyty prefabrykowane przykrywające

Ob. Rów odprowadzający ścieki oczyszczone

- podłoże betonowe pod konstrukcje żelbetowe posadowione na gruncie,
- murek oporowy w formie prefabrykatu
- prefabrykowane płyty ażurowe

Ob. Przepust pod drogą dojazdową

- podłoże betonowe pod konstrukcje żelbetowe posadowione na gruncie,
- żelbetowy prefabrykowany mur oporowy

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST-00 "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z postanowieniami Kontraktu.

2. MATERIAŁY

2.1. Materiały – wymagania ogólne

Wymagania ogólne dla materiałów podano w ST – 00 „Wymagania ogólne”.

2.2. Materiały – wymagania szczegółowe

2.2.1. BETON KONSTRUKCYJNY

Na budowie należy stosować beton o klasie określonej w dokumentacji projektowej dostarczany z Wytwórni betonu. Dostarczony beton na budowę powinien być zgodny z PN –EN206-1:2003:

Przewiduje się zastosowanie następujących klas betonu wg PN –EN206-1:2003:

Ob. 2; Ob. 9; Ob. 15 – elementy żelbetowe, płyta posadzkowa; Ob. 18 A,B,C – fundamenty; Ob. 21 A; - fundamenty – podwyższenie zbiornika, Ob. 14 Klatka schodowa – elementy żelbetowe, fundament

- klasa betonu C 25/30
- klasa ekspozycji betonu:
 - XC2 – korozja wywołana karbonatyzacją

Ob. 13 Biofiltr - fundament; Ob. 17.1; 17.2; 17.3; 17.4; 17.6 – fundamenty pod obiekty biogazu; Ob. 21.B Agregat prądotwórczy – fundament; Kanał zbiorczy ścieków

oczyszczonych; Elementy żelbetowe i betonowe rowu odprowadzającego ścieki oczyszczone; Ściana oporowa dla przepustów pod drogą.

- klasa betonu C 25/30
- beton wodoszczelny W2
- beton wodoszczelny W6 – dla kanału zbiorczego ścieków oczyszczonych
- klasa ekspozycji betonu:
 - XC2 – korozja wywołana karbonatyzacją
 - XF2 – agresywne oddziaływanie zamrażania / rozmrażania

Ob. 3; Ob. 3A; Ob. 4A i B; Ob. 5 A i B; Ob.6; Ob.10; Ob.11; Ob. 16 A i B; Ob.19.

- klasa betonu C 30/37
- beton wodoszczelny W8
- klasa ekspozycji betonu:
 - XA1 – korozja chemiczna
 - XC4 – korozja wywołana karbonatyzacją
 - XF3 – agresywne oddziaływanie zamrażania / rozmrażania

Ob. 12; Ob. 18 A,B,C – płyta posadzkowa; Ob. 17.5.

- klasa betonu C 30/37
- beton wodoszczelny W2
- beton wodoszczelny W6 – dla Ob. 12
- klasa ekspozycji betonu:
 - XA1 – korozja chemiczna
 - XC4 – korozja wywołana karbonatyzacją
 - XF3 – agresywne oddziaływanie zamrażania / rozmrażania

Ob. 14 – fundament komory;

- klasa betonu C 35/45
- beton wodoszczelny W10
- klasa ekspozycji betonu:
 - XA3 – korozja chemiczna

Ob. 20; Przepust pod drogą – ściana oporowa

- klasa betonu C 25/30
- beton wodoszczelny W2
- klasa ekspozycji betonu:
 - XD1 – korozja wywołana chlorkami
 - XF2 – agresywne oddziaływanie zamrażania / rozmrażania

W szczególnych przypadkach wskazanych w DP należy do betonów stosować zbrojenie rozproszone z fibrylowanych włókien polipropylenowych ciętych, o długości ~19mm (do zbrojenia wylewek, fundamentów pod urządzenia, uzupełnień dna i posadzek betonowych). Należy przyjąć klasę betonu zgodnie z Dokumentacją Projektową.

2.2.1.1. Mieszanka betonowa

Do wykonywania konstrukcji betonowych i żelbetowych należy stosować mieszankę betonową wykonywaną w Wytwórni betonu.

Składniki mieszanki betonowej jak i samą mieszankę należy tak dobrać aby wytworzony beton spełniał wymagania niniejszej ST i dokumentacji projektowej

Mieszanka betonowa powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 206-1.

Produkcja mieszanki betonowej powinna się odbywać na podstawie receptury laboratoryjnej opracowanej przez Wykonawcę lub na jego zlecenie i zatwierdzonej przez Inżyniera.

2.2.1.2. Składniki mieszanki betonowej

Cement

- Rodzaj i marka cementu.

Przewiduje się wykorzystanie następujących cementów do wykonywania mieszanki betonowej:

Cement hutniczy o niskim cieple uwodnienia, siarczanoodporny, niskoalkaliczny

CEM III/A 32,5 N – LH/HSR/NA wg PN-B 19707 :2003 (przy betonowaniu w temp powyżej + 5 °C)

Cement portlandzki wg PN-EN 197-1:2002 i PN-EN 197-2:2002 marki 32.5

- Wymagania dotyczące składu cementu. wg ustaleń normy PN-EN 197-1:2012 lub PN-B-19707.
- Świadectwo jakości cementu. Każda partia dostarczonego cementu musi posiadać świadectwo jakości (atest) wraz z wynikami badań.
- Badania podstawowych parametrów cementu. Cement pochodzący od każdej dostawy musi być poddany badaniom wg normy PN-EN 197-2:2002 a wyniki ocenione wg normy PN-EN 197-1:2012

Kruszywo

Do betonów należy stosować kruszywa mineralne odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 12620:2004 „Kruszywa do betonu”.

Jeśli w normach przedmiotowych na wyroby, elementy i konstrukcje nie postanowiono inaczej, wymagane jest stosowanie kruszywa o marce nie niższej niż klasa betonu.

W przypadku betonu o określonym stopniu mrozoodporności lub wodoszczelności wymagane jest stosowanie kruszywa o marce nie niższej niż 20.

Uziarnienie kruszywa powinno zapewnić uzyskanie szczelnej mieszanki betonowej o wymaganej konsystencji przy możliwie najmniejszym zużyciu cementu i wody, prawidłowego zagęszczenia oraz odpowiedniej urabialności. Kruszywo powinno charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodnością.

Do betonu do konstrukcji żelbetowych należy stosować kruszywo przechodzące przez sito o boku oczka kwadratowego 31,5 mm.

Biorąc pod uwagę odstęp prętów zbrojenia w niektórych elementach konstrukcyjnych należy stosować kruszywo o średnicy ≤ 16 mm.

W zależności od rodzaju elementu wymiar największego ziarna kruszywa powinien być mniejszy od 1/3 najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego elementu $\frac{3}{4}$ odległości w świetle między prętami leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania

Zaleca się stosować łamane kruszywo o ziarnach krępych i szorstkiej powierzchni, zapewniającego większą przyczepność do zaczynu cementowego.

Dostarczone kruszywo powinno być zaopatrzone przy każdej dostawie w zaświadczenie (atest) zawierające między innymi nazwę producenta, wielkość dostawy, wyniki badań itp. Zaświadczenia takie powinny być przechowywane w laboratorium budowy i u Wykonawcy przez cały okres trwania budowy.

Woda zarobowa

Do produkcji mieszanki betonowej oraz do pielęgnacji betonów musi być używana woda spełniająca warunki podane w normie PN-EN 1008:2004. Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu .

Domieszki i dodatki do betonu

Dopuszcza się stosowanie domieszek spełniających wymagania norm: PN-EN 934-2:2010 i PN-EN 934-6:2002.

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

Do produkcji mieszanek betonowych stosuje się domieszki o działaniu upłynniającym, (plastyfikatory lub super plastyfikatory) napowietrzającym, przyśpieszającym wiązanie lub opóźniającym wiązanie.

2.2.2. BETON NIEKONSTRUKCYJNY

Na podłoża betonowe pod wszystkie konstrukcje żelbetowe posadowione na gruncie przewiduje się beton klasy C 8/10 z utrzymaniem wymagań i badań tylko w zakresie wytrzymałości betonu na ściskanie.

2.2.3. STAL ZBROJENIOWA

Stal do zbrojenia betonu powinna spełniać wymagania norm: PN-ISO 6935-1:1998, PN-ISO 6935-1/Ak:1998, PN-ISO 6935-2:1998, PN-ISO 6935-2/Ak:1998/Ap1:1999, PN-H-84023-06:1989/Az1:1996, PN-H-84023-06:1989, PN-H-93215:1982.

Asortyment stali zbrojeniowej

Do zbrojenia konstrukcji żelbetowych prętami wiotkimi w obiektach objętych zakresem niniejszego projektu stosuje się klasę i gatunek wg poniższych danych:

Klasa A-I – stal okrągła, gładka St3SX-b

Klasa A-III - stal okrągła, żebrowana 34 GS

Klasa A-III N- stal okrągła, żebrowana RB 500 W, B500SP, BST500S

Wymagania przy odbiorze

Odbiór stali na budowie powinien być dokonany na podstawie atestu hutniczego dołączonego przez wytwórcę stali. Treść atestu powinna być zgodna z postanowieniami wyżej przytoczonych norm.

Cechowanie wiązek i kręgów powinno być zgodne z postanowieniami wyżej przytoczonych norm.

Drut montażowy

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego tzw. wiązałkowego o średnicy nie mniejszej niż 1,0 mm jeżeli nie stosuje się połączeń spawanych lub zgrzewanych. Przy średnicach większych niż 12 mm stosować drut wiązałkowy o średnicy nie mniejszej niż 1,5 mm.

Podkładki dystansowe

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych z betonu lub zaprawy i tworzyw sztucznych. Podkładki dystansowe muszą być przymocowane do prętów.

Składowanie

Stal zbrojeniowa powinna być magazynowana pod zadaszeniem w przegrodach lub stojakach z podziałem wg wymiarów i gatunków. Należy dążyć by stal była magazynowana w miejscu nie narażonym na nadmierne zawilgocenie lub zanieczyszczenie.

2.2.4. MATERIAŁY SPAWALNICZE

Do spawania należy używać elektrody odpowiednie do gatunku stali, z której wykonane jest zbrojenie oraz odpowiadające wymaganiom normy: PN-EN ISO 2560:2010.

2.2.5. USZCZELNIENIE DYLATACJI, PRZERW ROBOCZYCH I PRZERW SKURCZOWYCH

Przerwy robocze w obiektach obciążonych ściekami (wodoszczelne)

- Styk dna ze ścianą

System uszczelnienia w postaci blachy ocynkowanej pokrytej warstwą bentonitu z akcesoriami umożliwiającymi montaż na zbrojeniu dna. Blacha zakończona stopką montażową. Minimalna wys. blachy 120 mm. Minimalne parametry techniczne:

- grubość bentonitu 2 mm
- pęcznienie bentonitu ≥ 180 %
- uszczelnienie dla ciśnienia wody min 0,1 MPa
- blacha ocynkowana gr min 0,75 mm
- gr. ocynku min 0,25 μ m.

- Pozostałe przerwy robocze

Taśmy uszczelniające z wysokiej jakości PVC (termoplastycznego) do przerw roboczych o następujących parametrach:

- szerokość min. 110 mm (wg dokumentacji projektowej)
- grubość min. 3,5 mm
- wytrzymałość na rozciąganie ≥ 9 MPa
- wydłużenie przy zerwaniu ≥ 230 %
- wytrzymałość na rozdzielanie ≥ 12 MPa
- twardość wg Shore'a A - ≤ 95
- uszczelnienie dla ciśnienia wody min 0,1 MPa
- odporność chemiczna na wodę, wodę słoną, ścieki komunalne, itp.

Przerwy skurczowe w obiektach obciążonych ściekami (wodoszczelne)

Do uszczelniania przerw skurczowych stosować taśmy o parametrach jak dla taśm do przerw roboczych powyżej

Taśmy uszczelniające z wysokiej jakości PVC (termoplastycznego) do przerw roboczych o następujących parametrach:

- szerokość min. 150 mm (wg dokumentacji projektowej)
- grubość min. 3,5 mm
- wytrzymałość na rozciąganie ≥ 9 MPa
- wydłużenie przy zerwaniu ≥ 230 %
- wytrzymałość na rozdzielanie ≥ 12 MPa
- twardość wg Shore'a A - ≤ 95
- uszczelnienie dla ciśnienia wody min 0,1 MPa
- odporność chemiczna na wodę, wodę słoną, ścieki komunalne, itp.

Dylatacje w obiektach obciążonych ściekami (wodoszczelne)

Taśmy uszczelniające z wysokiej jakości PVC (termoplastycznego) do przerw dylatacyjnych zewnętrzne i wewnętrzne o następujących parametrach:

- szerokość min 240 mm
- do uszczelniania dylatacji szer 20 mm
- grubość części elastycznej min 4 mm
- wytrzymałość na rozciąganie ≥ 9 MPa
- wydłużenie przy zerwaniu ≥ 270 %

- twardość wg Shore'a A - ≤ 75
- uszczelnienie dla ciśnienia wody min 0,2 MPa
- odporność chemiczna na wodę, wodę słoną, ścieki komunalne, itp.

Preparat uszczelniający do szczelin dylatacyjnych, dwuskładnikowy na bazie poliuretanów odporny na olej i paliwa o następujących parametrach:

- wytrzymałość na rozciąganie ok. 0,1 MPa przy wydłużeniu wynoszącym 50% w temp. 20°C
- wydłużenie przy zerwaniu ≥ 250 %
- twardość wg Shore'a A - ≤ 15

Poliuretanowy sznur o średnicy większej o 5 mm od szerokości szczeliny dylatacyjnej

Preparat do gruntowania bocznych ścianek szczeliny dylatacyjnej odpowiedni do preparatu uszczelniającego.

2.2.6. ELEMENTY WBUDOWANE

Tuleje stalowe przejść szczelnych z uszczelnieniem łańcuchowym

Tuleje stalowe wykonane wg dokumentacji projektowej i specyfikacji ST- 04.03

Okucia stalowe włazów montażowych

Okucia wykonane wg dokumentacji projektowej i specyfikacji ST- 04.03

Włazy kanałowe

Włazy kanałowe żeliwne - typ lekki klasy 50 kN wg PN-EN 124:2000.

Rury wywiewne

Rury wywiewne z PCV-u o średnicy przewidzianej dokumentacją projektową wyprowadzone ponad strop 0,5 ÷ 1,0 m. Połączenie na uszczelki z elastomeru EPDM.

2.2.7. BELKI PREFABRYKOWANE NADPROŻY

Charakterystyka belek:

- Wysokość 19 cm
- Szerokość 9 cm
- Grubość 6 cm

• Wymagania

Belki winny być wykonane zgodnie z projektem.

Klasa betonu min C20/25

Nośność belek dostosowana do usytuowania otworu:

- D – do nadproży drzwiowych (dwustronne obciążenie stropem)
- N – do nadproży okiennych w ścianach obciążonych stropami (jednostronne obc. stropem)
- S – do nadproży okiennych w ścianach nie obciążonych stropami

Długość belki dostosowana do szerokości otworu – min. oparcie belki 9 cm.

Odchyłki od wymiarów projektowych nie powinny przekraczać: w długości 6mm, w wysokości do 4 mm, w grubości do 3 mm

Dopuszczalne wady i uszkodzenia:

- Skrzywienie belki w poziomie do 5 mm

- Skrzywienie belki w pionie nie dopuszcza się
- Szczerby i uszkodzenia krawędzi – głębokość do 5 mm, długość do 30 mm, ilość 3 szt./mb.

- Składowanie

Belki należy składować na równym podłożu, na podkładach grubości co najmniej 80mm ułożonych poziomo w odległości 1/5 długości do ich końców. Następne warstwy układać na podkładach umieszczonych nad podkładami dolnymi. Liczba warstw nie większa od 5.

2.2.8. PREFABRYKOWANE PŁYTY KORYTKOWE

W ob. 2, 9, 12 zastosowano płyty korytkowe zamknięte o rozpiętości 1,8; 2,4; 2,7; 3,0 m.

- Wymagania

Płyty winny być wykonane zgodnie z projektem.

Niedopuszczalne jest odkryte zbrojenie oraz braki powstałe na skutek niewłaściwego zagęszczenia betonu, szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży:

- wgłębienia i wypukłości o średnicy do 15 mm i głębokości lub wypukłości do 5 mm na górnej i dolnej powierzchni płyty, w liczbie 1 szt. na 1 mb płyty
- wyszczerbienie krawędzi długości do 200 mm i głębokości do 5 mm nie więcej jak 1 szt. na jednej krawędzi płyty

Zwichrowanie powierzchni na końcach płyt po przekątnej nie mogą przekraczać 5 mm, a w środku powierzchni 10 mm.

Rysy powstałe na skutek skurczu betonu o długości do 200 mm mogą być w odstępach nie mniejszych niż 1,0 m; pęknięcia są nie dopuszczalne.

- Składowanie

Płyty powinny być składowane na wyrównanym terenie w pozycji na płask, żebrami w dół, nie wyżej niż w 10 warstwach z zastosowaniem podkładek z drewna miękkiego o przekroju nie mniejszym jak 6×1,5 cm, przy czym długość ich powinna być większa od szerokości elementu co najmniej o 10 cm. Podkładki należy układać jedna nad drugą w pionie, w odległości nie większej jak 30 cm od czoła płyty.

2.2.9. STROP GĘSTOŻEBROWY TYPU TERIVA 1

Strop żelbetowy gęstożebrowy na belkach kratowych. Rozstaw osiowy belek dla Teriva 1 – 60cm . Wysokość konstrukcyjna 24cm.

2.2.9.1. Pustaki betonowe

Pustaki powinny być wykonane według projektu technologicznego i wg ST 04.01.

- Wymagania

Dopuszczalne wady i uszkodzenia

- Odchylenie od kąta prostego między powierzchnią czołową i powierzchnią podstaw -4 mm
- Szczerby i uszkodzenia naroży i krawędzi :- głębokość do 10mm, długość do 30mm, ilość 3szt
- Zwichrowanie powierzchni warstwy -4mm
- Rysy na ścianka pustaka : długość 50mm, liczba 2 szt.

Wytrzymałość na obciążenia statyczne powinna wynosić 2.0kN.

- Badania pustaków obejmują:

- Kształtu, wymiaru
- Dopuszczalnych wad i uszkodzeń
- Masy
- Wytrzymałości na obciążenia statyczne

Badania należy wykonać na podstawie „Świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie” wydanego przez ITB

- Składowanie

Pustaki należy składować w stosach po 20 szt. W każdym stosie należy ułożyć 6 warstw pustaków po 3 szt., przy czym w każdej warstwie pustaki powinny być tak układane, aby podstawy przylegały do siebie, a otwory były skierowane pionowo.

- Transport

Na środkach transportu pustaki powinny być układane drążeniami pionowo, dłuższym wymiarem w kierunku jazdy. Poszczególne warstwy powinny być przełożone materiałem wyściółkowym. Pustaki nie powinny wystawać więcej niż 10 cm ponad górną krawędź środka transportu.

2.2.9.2. Belki

Belki powinny być wykonane wg projektu technicznego i posiadać „Świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie” wydanego przez ITB.

Stal na pręty kratownicy i pręty dodatkowe klasy AIII.

Stal na krzyżulce AI lub AIII

Beton zwykły klasy min C 16/20

- Wymagania:

Dopuszczalne wady i uszkodzenia:

- Skrzywienie górnego pręta belki między węzłami – nie dopuszcza się
- Skrzywienie belki w poziomie – 5 mm.
- Skrzywienie belki w pionie – nie dopuszcza się
- Szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży:- głębokość do 5mm, długość do 30mm, ilości 5szt
- Rysy i pęknięcia betonu – nie dopuszcza się.

- Badania belek obejmują badania:

- Kształtu, wymiaru
- Dopuszczalnych wad i uszkodzeń
- Zbrojenia belek
- Masy
- Wytrzymałości na ściskanie betonu w stopce belki.

Badania należy wykonać na podstawie „Świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie” wydanego przez ITB

- Składowanie

Belki należy składować na równym podłożu, na dwóch podkładach o grubości co najmniej 80mm i szerokości 100mm ułożonych poziomo w odległości 1/5 długości belki od jej końców (pod węzłami dolnego pasa kotwicy). Następne warstwy należy układać nad podkładami warstwy

dolnej, ale węzłach pasa górnego kratownicy. Liczba warstw belek nie większa niż 5. Belki o długości większej od 6.0m powinny być układane w ten sam sposób lecz w trzech podkładach.

- Transport

Belki kratownicowe mogą być przewożone, gdy wytrzymałość na ściskanie betonu w stopce będzie nie mniejsza niż 14MPa. Na środkach transportu belki powinny być układane stopką betonową do dołu i równolegle do kierunku jazdy. Transport powinien odbywać się zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

2.2.9.3. Beton uzupełniający

Beton C 25/30.

2.2.10. ŻELBETOWE KRĘGI PREFABRYKOWANE

Żelbetowe kręgi prefabrykowane o średnicy wewnętrznej 2000 mm. Zastosować część denną jako prefabrykat i kręgi pośrednie o wysokości wg dokumentacji projektowej, plus prefabrykowane płyty pokrywowe. Wykonanie według ST-06.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00 Wymagania ogólne.

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót zaakceptowanym przez Inżyniera kontraktu.

3.1. Deskowania

Deskowania i związane z nim rusztowania powinny być systemowe, zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji w czasie ich eksploatacji i powinny spełniać wymagania określone w normie PN-EN 12812:2008 „Deskowanie -- Warunki wykonania i ogólne zasady projektowania”.

3.2. Pompy do podawania betonu

Pompy do podawania betonu winny spełniać wymagania specjalistyczne.

3.3. Sprzęt drobny

- wibratory pogrążalne i listwowe
- deskowania płytowe średniowymiarowe
- urządzenia do prostej obróbki stali zbrojonej
- zagęszczarki płytowe
- zacieraczka do betonu
- agregat strumieniowo – pompowy do odpowietrzania i odprowadzania nadmiaru wody ze świeżo ułożonej mieszanki betonowej.

4. TRANSPORT

Środki transportu wykorzystywane przez Wykonawcę powinny być sprawne technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP oraz przepisów o ruchu drogowym.

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w ST 00 Wymagania ogólne.

Transport składników mieszanki betonowej

Składniki mieszanki betonowej mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, przeznaczonymi do wykonywania zamierzonych zadań. Kruszywo przewożone na samochodach ciężarowych należy umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem.

Wszelkie zanieczyszczenia dróg publicznych Wykonawca będzie usuwał na bieżąco i na własny koszt.

Transport mieszanki betonowej

Mieszanki betonowe mogą być transportowane mieszalnikami samochodowymi (tzw. gruszkami). Ilość gruszek należy tak dobrać, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. W czasie transportu w mieszance nie może nastąpić: segregacja, zmiana konsystencji i składu.

Czas transportu i wbudowania mieszanki – nie powinien być dłuższy niż:

90 min. – przy temperaturze +15°C

70 min. - przy temperaturze +25°C

30 min. – przy temperaturze +30°C

Transport stali zbrojeniowej

Stal zbrojeniowa powinna być przewożona odpowiednimi środkami transportu, żeby uniknąć trwałych odkształceń oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

Transport płyt prefabrykowanych

Na środkach transportu płyty powinny być układane jak przy składowaniu, długością w kierunku jazdy. Płyty nie powinny wystawać więcej niż 5 cm ponad górną krawędź środka transportu.

Transport belek prefabrykowanych

Belki mogą być przewożone tylko w pozycji poziomej, stopką w położeniu dolnym, równolegle do kierunku jazdy i zabezpieczone przed przesuwaniem. Transport powinien odbywać się zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-00 Wymagania ogólne.

Wykonanie robót powinno być zgodne z normą PN-ENV 206-1.

5.2. Zakres wykonywania robót

Roboty związane z wykonaniem elementów konstrukcyjnych należy prowadzić zgodnie z opracowaną przez Wykonawcę i zaakceptowaną przez Inżyniera „Dokumentacją technologiczną”

Betonowanie można rozpocząć po uzyskaniu zezwolenia Inżyniera, potwierdzonego wpisem do Dziennika Budowy.

5.2.1. WYKONANIE DESKOWAŃ I SZALUNKÓW

Deskowanie elementów licowych powinno być wykonane z elementów deskowań uniwersalnych umożliwiających uzyskanie estetycznej faktury zewnętrznej.

Przy betonowaniu elementów, od których wymagana jest wodoszczelność należy stosować odpowiednie deskowania wielkowymiarowe i ściągi gwarantujące szczelność elementów. Powierzchnie wewnętrzne deskowań należy smarować środkami o działaniu antyadhezyjnym. Środki te nie mogą powodować plam ani zmian w odcieniach powierzchni betonu. Przed przystąpieniem do betonowania należy usunąć z powierzchni deskowania wszelkie zanieczyszczenia.

Dopuszczalne odchylenia od wymiarów nominalnych przewidzianych dokumentacją projektową należy przyjmować zgodnie z odpowiednimi normami.

Wszystkie obudowy, gniazda, otwory, wnęki, dylatacje i połączenia należy rozmieścić i wykształcić zgodnie z dokumentacją projektową.

5.2.2. PRZYGOTOWANIE ZBROJENIA

Czyszczenie prętów

- Pręty przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji, należy oczyścić z zardzy, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota.
- Pręty zbrojenia zatłuszczone lub zabrudzone farbą olejną można opalać lampami benzynowymi lub czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcze.
- Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody, należy zmyć wodą słodką.
- Stal pokrytą łuszczącą się rdzą i zabłoconą, oczyszcza się szczotkami drucianymi ręcznie lub mechanicznie lub też przez piaskowanie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznych prętów.
- Stal tylko zabrudzoną można zmyć strumieniem ciepłej wody.
- Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody.

Prostowanie prętów

Dopuszcza się prostowanie prętów za pomocą kluczy, młotków, prościarek. Dopuszczalna wielkość miejscowego odchylenia od linii prostej wynosi 4 mm.

Cięcie prętów zbrojeniowych

Cięcie prętów zbrojeniowych wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiału.

Pręty ucina się z dokładnością do 1,0 cm. Cięcia przeprowadza się przy użyciu mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

Odgięcia prętów

Haki, odgięcia i rozmieszczenie zbrojenia należy wykonywać wg dokumentacji projektowej z równoczesnym zachowaniem postanowień normy PN-B-03264:2002.

5.2.3. MONTAŻ ZBROJENIA

Wymagania ogólne

Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwiać jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton. Pręty, siatki i szkielety należy układać w deskowaniu tak, aby grubość otuliny betonu odpowiadała wartościom podanym w projekcie. Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie. Rozstaw zbrojenia, średnice powinny być zgodne z dokumentacją projektową i normą PN-EN 1992-1-1:2008.

Układanie zbrojenia bezpośrednio na deskowaniu i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne.

Niedopuszczalne jest chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkielecie zbrojeniowym.

Montowanie zbrojenia

- Łączenie prętów za pomocą spajania (PN-EN 1992-1-1:2008):
 - zgrzewanie elektryczne oporowe doczołowe prętów,
 - spawanie łukiem elektrycznym prętów z nakładkami i dwoma spawami bocznymi,
 - spawanie łukiem elektrycznym prętów z nakładkami i czterema spawami bocznymi
 - spawanie łukiem elektrycznym prętów z nakładką i jedną spoiną boczną
 - spawanie łukiem elektrycznym prętów z nakładką z dwoma spoinami bocznymi
 - połączenie spawaniem elektrycznym z topnikiem prętów zbrojeniowych z płaskownikiem w kształt teowy

- spawanie łukiem elektrycznym prętów zbrojeniowych z elementami płaskimi lub profilowanymi ze stali walcowanej dwoma spawami bocznymi.
- spawanie łukiem elektrycznym prętów z płaską lub kształtowaną stalą czterema spoinami bocznymi.
- Łączenie pojedynczych prętów na zakład (bez spajania)
Połączenia na zakład należy wykonywać wg PN-EN 1992-1-1:2008.
- Skrzyżowania prętów
Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem wiązałkowym typu czarnego, o średnicy 1,6 mm, miękkim lub spawać w ilości min. 30% skrzyżowań.

5.2.4. WBUDOWANIE MIESZANKI BETONOWEJ

Zalecenia ogólne

Przed przystąpieniem do betonowania, powinna być stwierdzona przez Inżyniera prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość wykonania deskowań,
- prawidłowość wykonania zbrojenia,
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
- prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających,
- prawidłowość rozmieszczenia i niezmienność kształtu elementów wbudowywanych w betonową konstrukcję.

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm:

PN-ENV 206-1.

Betonowanie

- Podawanie i układanie mieszanki betonowej:
Do podawania mieszanek betonowych należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych. Przy stosowaniu pomp obowiązują odrębne wymagania technologiczne, przy czym wymaga się sprawdzania ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie. Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić:
 - położenie zbrojenia,
 - zgodność rzędnych z projektem,
 - czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny.Mieszanki betonowej nie należy zrzucić z wysokości większej niż 0,74 m od powierzchni, na którą spada. W przypadku, gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3,0 m) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8,0 m).
- Zagęszczenie betonu
Przy zagęszczeniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:
 - Podczas zagęszczenia wibratorami wgłębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora.
 - Podczas zagęszczenia wibratorami wgłębnymi należy zagłębiać buławę na głębokość 5-8 cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie 20÷30 sek., po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym.
 - Kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o 1,4 R, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora.

Przerwy w betonowaniu

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach przewidzianych w projekcie.

Jeżeli wymaga tego projekt w przerwach roboczych stosować taśmy uszczelniające lub dylatacyjne wg wskazań projektu.

Powierzchnia betonu w miejscu przerywania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez:

- usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego luźnych okruszków betonu oraz warstwy szkliva cementowego,
- zwilżenie wodą i narzucenie kilkumilimetrowej warstwy kontaktowej z gęstego zaczynu cementowego o grubości 2÷3 mm lub zaprawy cementowej 1:1 o grubości 5 mm.

Powyższe zabiegi należy wykonywać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.

W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczanym przez wibrowanie wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu. Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż 20°C, to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin.

Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.

Przerwy skurczowe.

W przerwach skurczowych należy obustronnie osadzić taśmę uszczelniającą lub dylatacyjną. Przerwy skurczowe można betonować po upływie min. 3 tyg. od zabetonowania pozostałych odcinków ściany lub dna. Powierzchnia styku powinna być zgroszkowana i zmyta wodą w celu usunięcia mlecza cementowego. W celu zwiększenia przyczepności wskazane jest na powierzchni styku nałożenie warstwy szczepnej z użyciem preparatu polimerowego.

Betonowanie w zależności od warunków atmosferycznych

- Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż 5oC, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarzeniem.
- Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach, jak zabetonowana konstrukcja.
- W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do - 5oC, jednak wymaga to zapewnienia temperatury mieszanki betonowej +20oC w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni.
- Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżnienia betoniarki nie powinna być wyższa niż 35oC.
- Przy przewidywaniu spadku temperatury poniżej 0oC w okresie twardnienia betonu, należy wcześniej podjąć działania organizacyjne pozwalające na odpowiednie osłonięcie i podgrzanie zabetonowanej konstrukcji.

5.2.5. PIELĘGNACJA BETONU

Dla obiektów w których wymagana jest szczelność należy zapewnić możliwie stałe warunki cieplnowilgotnościowe zapewniające naturalne twardnienie betonu.

Materiały i sposoby pielęgnacji betonu.

- Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem.
- Przy temperaturze otoczenia wyższej niż + 5°C należy nie później niż po 24 godz. od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę).
- Przy temperaturze otoczenia + 15°C i wyższej, beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej 1 raz w nocy, a w następne dni jak wyżej

- Przy temperaturze otoczenia poniżej +5°C betonu nie należy polewać..
- Przy pielęgnowaniu betonu w niskich temperaturach t.j. kiedy średnia temp. dobową jest niższa niż + 5 °C a temp. minimalna spada poniżej 0 °C należy zachować następujące czasy ochrony betonu do uzyskania odporności na działanie mrozu, orientacyjnie:
 - 15 dni przy temperaturze otoczenia 0 °C
 - 20 dni przy temperaturze otoczenia -5 °C
 - 25 dni przy temperaturze otoczenia -10 °C
 - 30 dni przy temperaturze otoczenia -15 °C
- Nanoszenie błon nieprzepuszczalnych wody jest dopuszczalne tylko wtedy, gdy beton nie będzie się łączył z następną warstwą konstrukcji monolitycznej, a także gdy nie są stawiane wymagania odnośnie jakości pielęgnowanej powierzchni.
- Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008:2004 .
- W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa.
- Obciążenie świeżo zabetonowanej konstrukcji lekkimi środkami transportu dopuszcza się po osiągnięciu przez beton wytrzymałości co najmniej 5 MPa.
- Pielęgnacja zewnętrzna posadzek żelbetowych przez natrysk preparatu zabezpieczającego beton przed zbyt szybkim odparowaniem wody zarobowej.

5.2.6. WYKOŃCZANIE POWIERZCHNI BETONU

Równość powierzchni i tolerancje

Dla powierzchni betonów w konstrukcji nośnej obowiązują następujące wymagania:

Wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przełomów i wyrzusek ponad powierzchnię.

Pęknięcia są niedopuszczalne.

Dopuszczalne rozwarście powierzchniowych rys skurczowych 0,1 mm dla obiektów, w których następuje przepływ lub gromadzenie ścieków i 0,3 mm dla pozostałych obiektów.

Pustki, raki i wykuszyny są niedopuszczalne.

Faktura powierzchni i naprawa uszkodzeń

Po rozdeskowaniu konstrukcji należy:

Wszystkie wystające nierówności wyrównać bezpośrednio po rozszalowaniu.

Raki i ubytki uzupełniać masami naprawczymi do betonu i następnie wygładzić packami, aby otrzymać równą i jednorodną powierzchnię bez dołków i porów.

Powierzchnie betonowe gdzie wymaga tego projekt należy zatrzeć na gładko

Zatarcie powierzchni posadzek na gładko

Po rozścieleniu i wyrównaniu mieszanki betonowej należy przystąpić do zatarcia mechanicznego powierzchni dna na gładko.

Pierwsze zatarcie posadzki powinno nastąpić po 3-4 godzinach od ułożenia mieszanki ale dopiero po stwardnieniu betonu do takiego stopnia, że będzie można wejść na jego powierzchnię bez pozostawienia wyraźnego śladu.

Zacieranie powierzchni spadkowej należy wykonać mechanicznie stosując zacieraczki skrzydełkowe.

Do wstępnego zacierania nałożyć dysk, a kolejne zatarcia wykonać skrzydełkami ustawionymi stopniowo pod coraz większym kątem do uzyskania powierzchni gładkiej.

Powierzchnię należy zcierać do uzyskania odpowiedniego stopnia dokładności.

5.2.7. WYKONANIE PRZERW ROBOCZYCH I PRZERW SKURCZOWYCH

Taśmy uszczelniające są używane w betonie w celu uszczelnienia przerw roboczych i przerw skurczowych konstrukcji. Montowane są w miejscach określonych w dokumentacji projektowej. W przerwach stosować taśmy opisane w poz. 2.2.6. oraz przewidziane w dokumentacji.

Połączenia typu T, X, Y, L powinny być zgrzewane, ukosowane lub stapiane. Wszystkie połączenia poza prostymi powinny być przygotowane fabrycznie przez producenta i dostarczone w ramach dostawy. Taśmy powinny być zabezpieczone przed zmianą położenia w trakcie betonowania.

5.2.8. WYKONANIE SZCELIN DYLATACYJNYCH W ZBIORNIKACH I KANAŁACH

Szczeliny dylatacyjne wykonać w miejscach określonych w dokumentacji projektowej. Położenie taśmy wg dokumentacji projektowej. Rodzaj taśmy wg poz. 2.2.6. Połączenia typu T, X, Y, L powinny być zgrzewane, ukosowane lub stapiane. Wszystkie połączenia poza prostymi powinny być przygotowane fabrycznie przez producenta i dostarczone w ramach dostawy. Taśmy powinny być zabezpieczone przed zmianą położenia w trakcie betonowania za pomocą elementów systemowych.

Szczeliny dylatacyjne należy wypełnić powierzchniowo poliuretanowym sznurem o średnicy większej o 5 mm od szerokości szczeliny. Powierzchnie boczne szczeliny zagruntować. Wypełnienie warstwy powierzchniowej gr. 10 mm elastycznym preparatem uszczelniającym na bazie poliuretanów.

Uszczelnienia powinny być położone w poprawnej pozycji.

5.2.9. WYKONANIE BETONU NIEKONSTRUKCYJNEGO

Przed przystąpieniem do układania betonu niekonstrukcyjnego jako podbetonu należy sprawdzić podłoże pod względem nośności założonej w dokumentacji projektowej.

Podłoże winno być równe, czyste i odwodnione.

Beton winien być rozkładany w miarę możliwości w sposób ciągły z zachowaniem kontroli grubości oraz rzędnych wg dokumentacji projektowej.

5.2.10. ELEMENTY WBUDOWANE

W trakcie betonowania konstrukcji należy osadzić elementy do wbudowania przewidziane dokumentacją projektową. Elementy powinny być zabezpieczone przed zmianą położenia podczas betonowania.

5.2.11. MONTAŻ BELEK PREFABRYKOWANYCH NADPROŻY

Zgodnie z wymogami jak dla robót murowych.

5.2.12. MONTAŻ STROPODACHU Z PŁYT DACHOWYCH ŻELBETOWYCH

Warunki przystąpienia do robót

- Zgodność wykonania podpór stropu z dokumentacją projektową
- Wypoziomowanie podpór

Płyty prefabrykowane montuje się na sucho na przygotowanych podporach takich jak dźwigary stalowe, wieńce, itp. Przed montażem oczyścić i wyrównać krawędzie podpory.

Minimalna długość oparcia płyt na podporach 5,5 cm. Płyty należy układać rzędami. Przy montażu należy zwrócić uwagę na dokładne ułożenie płyt w poziomie określonym projektem. Spoiny między płytami wypełnić zaprawą cementową klasy Rz5 MPa.

Po ułożeniu płyt można przystąpić do montażu zbrojenia wieńcy oraz ich betonowania.

5.2.13. MONTAŻ STROPU GĘSTOŻEBROWEGO TYPU TERIVA

Warunki przystąpienia do robót

- Zgodność wykonania podpór stropu z dokumentacją projektową
- Wypoziomowanie podpór

Układanie i podpieranie belek

- Belki należy układać w rozstawie zależnym od typu stropu
- Najmniejsza długość oparcia belek na podporze powinna wynosić 11cm
- Należy stosować podpory montażowe w ilości 2

Układanie pustaków

Układanie pustaków należy prowadzić z pomostów roboczych umieszczonych na poziomie 60cm poniżej dolnej powierzchni belek. Pustaki należy układać w jednym kierunku, prostopadłym do belek. Powierzchnie czołowe pustaków przylegające do wieńców, podciągów i belek powinny być zamknięte.

Wieńce stropowe

Wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową. Betonować równocześnie ze stropem.

Żebra rozdzielcze

Wykonać zgodnie z dokumentacją projektową. Zbrojenie nie mniejsze niż 2 pręty $\Phi 12$, strzemiona o średnicy 6mm co 45cm.

Betonowanie stropu

- Przed betonowaniem należy sprawdzić prawidłowość ułożenia belek i pustaków stropu a także zbrojenie elementów monolitycznych stropu takich jak żebra, pociągi, wieńce.
- Przed betonowaniem należy usunąć wszystkie zanieczyszczenia i wszystkie elementy polać wodą.
- Betonowanie betonem C 25/30 należy wykonywać w całej rozpiętości posuwając się w kierunku prostopadłym do belek.

Poziomy transport betonu po stropie może się odbywać taczkami o pojemności najwyżej 0,075 m³.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Wymagania ogólne

Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót, materiałów, sprzętu i środków transportu podano w ST 00 Wymagania ogólne.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i materiałów

Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza terenem robót.

Kontrola jakości wykonania konstrukcji betonowych i żelbetowych polega na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz wymaganiami podanymi w przytoczonych normach i niniejszej specyfikacji

Przy odbiorze komór w których wymagana jest szczelność należy stosować wymagania zawarte w PN-B-10702 włącznie z próbą szczelności na eksfiltrację i infiltrację.

6.2. Zakres kontroli badań

6.2.1. DESKOWANIE

Kontrola deskowania przed przystąpieniem do betonowania polega na:

- sprawdzeniu stanu technicznego deskowań uniwersalnych przed zastosowaniem
- sprawdzeniu cech geometrycznych deskowania przed betonowaniem
- sprawdzeniu stateczności deskowania
- sprawdzeniu szczelności deskowania
- sprawdzeniu czystości deskowania
- sprawdzeniu powierzchni deskowania
- sprawdzeniu pokrycia deskowania środkiem antyadhezyjnym
- sprawdzeniu geodezyjnym poziomu dolnej powierzchni deskowania
- sprawdzeniu geodezyjnym położenia górnego poziomu betonowania.

6.2.2. ZBROJENIE

Kontrola jakości robót wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz na sprawdzeniu

- stanu powierzchni wg PN-H-93215:1982
- wymiarów wg PN-H-93215:1982
- masy wg PN-H-93215:1982
- próba rozciągania wg PN-EN ISO 6892-1:2010
- próba zginania na zimno wg PN-EN ISO 7438:2006

Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia podano poniżej:

Określenie wymiaru	Wartość odchyłki
Od wymiarów siatek i szkieletów wiązanych lub zgrzewanych a) w długości elementu - przy wymiarze do 1 m - przy wymiarze powyżej 1 m	$\pm 5 \text{ mm}$ $\pm 10 \text{ mm}$
W rozstawie prętów podłużnych, poprzecznych i strzemion - przy średnicy $d \leq 20 \text{ mm}$ - przy średnicy $d > 20 \text{ mm}$	$\pm 10 \text{ mm}$ $\pm 0,5 d$
W położeniu odgięć prętów	$\pm 2 d$
W grubości warstwy otulającej	+ 10 mm - 0 mm
W położeniu połączeń (styków) prętów	$\pm 25 \text{ mm}$

Zbrojenie podlega odbiorowi.

6.2.3. MIESZANKA BETONOWA

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych normą PN-EN 206-1 i niniejszą specyfikacją oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

6.2.4. BETON

W celu wykonania badań betonu należy pobierać próbki. Ilość pobranych próbek powinna być określona w „Planie Zapewnienia Jakości”.

Beton powinien mieć właściwości zgodne z założonymi w dokumentacji projektowej i niniejszej ST.

6.2.5. TOLERANCJA WYMIARÓW

Wymiary konstrukcji betonowej zawarte w dokumentacji projektowej należy rozumieć jako wymiary minimalne.

Podane niżej tolerancje wymiarów należy traktować jako miarodajne tylko wtedy, gdy projekt nie przewiduje inaczej.

Odchylenia	Dopuszczalna odchyłka
Odchylenie płaszczyzn i krawędzi ich przecięcia od projektowanego pochylenia	
a) na 1,0 m wysokości	± 5 mm
b) na całą wysokość konstrukcji i w fundamentach	± 20 mm
c) w ścianach wzniesionych w deskowaniu nieruchomym oraz słupów podtrzymujących stropy monolityczne	± 15 mm
d) w ścianach (budowlach) wzniesionych w deskowaniu ślizgowym lub przestawnym	1/500 wysokości budowli lecz nie więcej niż 100mm
Odchylenia płaszczyzn poziomych od poziomu	
a) na 1 m płaszczyzny w dowolnym kierunku	± 5 mm
b) na całą płaszczyznę	± 15 mm
Miejscowe odchylenia powierzchni betonu przy sprawdzaniu łątą o długości 2,0 m z wyjątkiem powierzchni podporowych	
a) powierzchni bocznych i spodnich	± 4 mm
b) powierzchni górnych	± 8 mm
Odchylenia w długości lub rozpiętości elementów	± 20 mm
Odchylenia w wymiarach przekroju poprzecznego	± 8 mm
Odchylenia w rzędnych powierzchni dla innych elementów	± 5 mm

Dopuszczalne odchyłki od wymiarów fundamentów konstrukcji

- Usytuowanie w planie - 2% największego wymiaru, ale nie więcej niż 50 mm
- Wymiary w planie ± 30 mm
- Różnice poziomu na płaszczyznach widocznych ± 20 mm
- Różnice poziomu na płaszczyznach niewidocznych ± 30 mm
- Różnice wysokości $\pm 0.05h$ i ± 50 mm
- Wymaga się precyzyjnego zabetonowania marek stalowych

6.2.6. WYKOŃCZENIE POWIERZCHNI BETONU

Wykończenie powierzchni betonu powinno być zgodne z dokumentacją projektową, postanowieniami norm oraz niniejszą ST.

Przy sprawdzeniu jakości powierzchni betonu należy wymagać, aby łączna powierzchnia ewentualnych raków nie była większa niż 5 % powierzchni całkowitej danego elementu, a w konstrukcjach cienkościennych nie więcej niż 1 %

Zatarcie powierzchni płyt posadzkowych na gładko

Zatarta płyta pod posadzkę powinna mieć powierzchnię równą i pochyloną zgodnie z ustalonym spadkiem. Powierzchnia sprawdzana dwumetrową łatą przykładaną w dowolnym miejscu nie powinna wykazywać prześwitów większych niż 2mm.

Odchylenie powierzchni od płaszczyzny spadku nie powinno przekraczać 2mm na 1m i 5mm na całej długości lub szerokości powierzchni.

6.2.7. BETON NIEKONSTRUKCYJNY

Kontroli podlega klasa betonu, przygotowanie podłoża, grubość układanej warstwy betonu oraz rzędne wierzchu betonu.

6.2.8. PRZERWY ROBOCZE I DYLATAcje

Kontroli jakości podlegają:

- materiał dostarczony od producenta
- sposób ułożenia taśm

Wszystkie roboty ujęte w niniejszej ST podlegają odbiorowi, a ocena poszczególnych etapów robót potwierdzana jest wpisem do Dziennika Budowy.

6.2.9. DOPUSZCZALNE ODCHYLENI MONTAŻOWE PŁYT DACHOWYCH

- przesunięcie prefabrykatu w pionie budynku ± 10 mm
- przesunięcie prefabrykatu w poziomie budynku w poprzek ± 10 mm
- przesunięcie prefabrykatu w poziomie budynku wzdłuż ± 10 mm
- wychylenie prefabrykatu z pionu, przesunięcie krawędzi sąsiednich prefabrykatów ± 5 mm

Wszystkie roboty ujęte w niniejszej ST podlegają odbiorowi, a ocena poszczególnych etapów robót potwierdzana jest wpisem do Dziennika Budowy.

6.2.10. STROP GĘSTOŻEBROWY TYPU TERIVA

Po sprawdzeniu elementów stropu gęstożebrowego przed zabetonowaniem wg wymagań zawartych w punktach 5.1, po zabetonowaniu należy sprawdzić:

- wygląd zewnętrzny stropu w zakresie dokładności wykonania dolnej płaszczyzny stropu,
- poziomości wykonania stropu za pomocą łąty i poziomicy.

Kontrola jakości elementów prefabrykowanych polega na sprawdzeniu według wymagań w pkt. 2.0

Przy montażu prefabrykatów należy sprawdzić :

- prawidłowość ustawienia prefabrykatu, głębokość oparcia na podporze itp.
- osiowość i pionowość ich ustawienia,
- wielkość przesunięć w poziomie i pionie,
- szerokość spoin i dokładność ich wypełnienia.

7. OBMIAR ROBÓT

Roboty budowlane realizowane w ramach niniejszego Kontraktu nie są rozliczane na podstawie szczegółowego obmiaru. Żadna z części robót budowlanych nie będzie płatna stosownie do ilości wykonanej pracy, lecz na zasadach tzw. ryczału jednostkowego wg Tabeli Ceny zawartej w SIWZ.

W tym świetle cena wykonania robót budowlanych będzie zawarta w scalonych cenach ryczałtowych wg Tabeli Ceny i będzie podlegała korektom zgodnie z Kontraktem.

Dla robót budowlanych nie wprowadzono w kontrakcie odrębnej jednostki obmiarowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST-00. Wymagania ogólne.

Odbioru robót należy dokonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i odbioru Robót Budowlano-Montażowych.

8.2. Sprawdzenie jakości wykonanych robót

Sprawdzenie jakości wykonanych robót obejmuje ocenę:

- Prawidłowości położenia budowli w planie
- Prawidłowości cech geometrycznych wykonanych konstrukcji lub jej elementów (np. szczelin dylatacyjnych)
- Przygotowania i montażu zbrojenia (zbrojenie główne nie może być odsłonięte)
- Przygotowanie i montaż elementów stalowych osadzonych w betonie
- Jakość betonu pod względem jego zagęszczenia, jednolitości struktury, widocznych wad i uszkodzeń takich jak raki i rysy.

Konstrukcje betonowe i żelbetowe uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, niniejszą ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w dokumentacji projektowej, przywołanych normach lub w punktach 2, 5 i 6 niniejszej ST dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności będzie ryczałt za wykonane roboty. Roboty będą rozliczane skończonymi elementami robót.

Cena będzie obejmować również roboty tymczasowe i prace towarzyszące.

Cena wykonania konstrukcji betonowej, żelbetowej obejmuje:

- przygotowanie obiektów do betonowania,
- wykonanie projektu mieszanki betonowej,
- przygotowanie lub zakup mieszanki betonowej,
- transport mieszanki betonowej,
- montaż i demontaż szalunków, deskowań i rusztowań wraz ze wszelkimi kosztami (np. dzierżawa, impregnacja, itp.),
- prace zasadnicze - układanie mieszanki betonowej i jej zagęszczanie,
- wykonanie przerw roboczych,
- pielęgnacja betonu,
- wykonanie powłoki izolacyjnej,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, i sprawdzeń robót,
- uporządkowanie placu budowy po robotach

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1	PN-EN 206-1:2003	Beton -- Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
2	PN-EN 197-1:2012	Cement -- Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
3	PN-EN 197-2:2002	Cement -- Część 2: Ocena zgodności
4	PN-B-19707:2003	Cement -- Cement specjalny -- Skład, wymagania i kryteria zgodności
5	PN-EN 196-3+A1:2011	Metody badania cementu -- Część 3: Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości
6	PN-EN 12620:2004	Kruszywa mineralne do betonu
7	PN-EN 13139:2003/AC:2004	Kruszywa do zapraw
8	PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
9	PN-EN 934-1:2009	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu -- Część 1: Wymagania podstawowe
10	PN-EN 934-2:2010	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Część 2: Domieszki do betonu - Definicje, wymagania, zgodność, oznakowanie i etykietowanie
11	PN-EN 934-6:2002	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu -- Część 6: Pobieranie próbek, kontrola zgodności i ocena zgodności
12	PN-EN 1992-1-1:2008	Eurokod 2 -- Projektowanie konstrukcji z betonu -- Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków
13	PN-ISO 6935-1:1998	Stal do zbrojenia betonu -- Pręty gładkie
14	PN-ISO 6935-1/Ak:1998	Stal do zbrojenia betonu -- Pręty gładkie -- Dodatkowe wymagania stosowane w kraju
15	PN-ISO 6935-2:1998	Stal do zbrojenia betonu -- Pręty żebrowane
16	PN-ISO 6935-2/Ak:1998/Ap1:1999	Stal do zbrojenia betonu -- Pręty żebrowane -- Dodatkowe wymagania stosowane w kraju
17	PN-H-84023-06:1989/Az1:1996	Stal określonego zastosowania - Stal do zbrojenia betonu - Gatunki

18	PN-H-84023-06:1989	Stal określonego zastosowania - Stal do zbrojenia betonu - Gatunki
19	PN-H-93215:1982	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu
20	PN-EN ISO 6892-1:2010	Metale - Próba rozciągania - Część 1: Metoda badania w temperaturze pokojowej
21	PN-EN ISO 7438:2006	Metale - Próba zginania
22	PN-EN ISO 2560:2010	Materiały dodatkowe do spawania - Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego elektrodą metalową stali niestopowych i drobnoziarnistych - Klasyfikacja
23	PN-D-95017:1992	Surowiec drzewny -- Drewno wielkowymiarowe iglaste -- Wspólne wymagania i badania
24	PN-D-95018:1991	Surowiec drzewny -- Drewno średniowymiarowe -- Wspólne wymagania i badania
25	PN-EN 1313-1:2010	Drewno okrągłe i tarcica -- Dopuszczalne odchyłki i zalecane wymiary -- Część 1: Tarcica iglasta
26	PN-EN 1313-2:2002	Drewno okrągłe i tarcica -- Dopuszczalne odchyłki i zalecane wymiary -- Część 2: Tarcica liściasta
27	PN-EN 13224+A1.	Prefabrykaty z betonu. Żebrowe elementy stropowe
28	PN-EN 124:2000	Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego -- Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością
29	PN-EN 12812:2008	Deskowanie -- Warunki wykonania i ogólne zasady projektowania

W przypadku gdy norma została wycofana lub zastąpiona nową należy stosować normę aktualną.

10.2. Inne dokumenty

- 1 Rozporządzenie ministra infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. z 2003 r. Nr 47 poz. 401)
- 2 Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r., Nr 92 poz. 881), z późniejszymi zmianami
- 3 Ustawie z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. z 2002 r., Nr 166, poz.1360, z późniejszymi zmianami).
- 4 Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – wyd. Arkady, W-wa 1989r.