

ST – 01.02 ROBOTY BUDOWLANO-KONSTRUKCYJNE WYLOT DO RZEKI

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wylotu do rzeki w związku z budową kolektora zrzutowego ścieków oczyszczonych z oczyszczalni ścieków Koronowie wraz z wylotem do rzeki Brdy.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót w zakresie jak w tytule zbioru specyfikacji.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót przy wykonywaniu muru oporowego i obejmują:

Podkład z piasku zagęszczonego gr. 40 cm	m ³	
Podkład z betonu B-10 gr. 10 cm	m ³	
Wylot z betonu B-30 wraz z deskowaniem	m ³	
Przygotowanie i montaż zbrojenia ze stali A-III BSt500S o asortymencie określonym w dokumentacji	t	
Wykonanie izolacji przeciwwilgociowej (3x)	m ²	
Wykonanie i montaż na wylocie balustrady ochronnej ze stali	t	
Czyszczenie (Sa 21/2) i malowanie balustrady zestawem farb epoksydowo-poliuretanowych – całkowita grubość powłoki w stanie suchym 140 μm	m ²	
Narzut kamienny	m ²	

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Beton zwykły - beton o gęstości powyżej 1,8 kg/m³, wykonany z cementu, wody i kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych, oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.
- 1.4.2. Mieszanka betonowa - mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu.
- 1.4.3. Zaczyn cementowy - mieszanina cementu i wody.
- 1.4.4. Zaprawa - mieszanina cementu, wody, składników mineralnych i ewentualnych dodatków przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka 2,0 mm.
- 1.4.5. Zarób mieszanki betonowej - ilość mieszanki jednorazowo otrzymanej z urządzenia mieszającego lub pojemnika transportowego.
- 1.4.6. Partia betonu - ilość betonu o tych samych wymaganiach, podlegająca oddzielnej ocenie, wyprodukowana w okresie umownym (nie dłuższym niż 1 miesiąc) - z takich samych składników, w ten sam sposób i w tych samych warunkach.
- 1.4.7. Klasa betonu - symbol literowo-liczbowy (np. B30) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie; liczba po literze „B” oznacza wytrzymałość gwarantowaną R_b^G (np. beton klasy B30 przy $R_b^G = 30$ MPa).
- 1.4.8. Nasiąkliwość betonu - stosunek masy wody, którą zdolny jest wchłonąć beton do jego masy w stanie suchym.
- 1.4.9. Stopień mrozoodporności - symbol literowo-liczbowy (np. F50) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działanie mrozu; liczba przy literze „F” oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych.
- 1.4.10. Stopień wodoszczelności - symbol literowo-liczbowy (np. W4) klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody; liczba po literze „W” oznacza dziesięciokrotnie zwiększoną wartość ciśnienia wody w MPa, działającą na próbki betonowe.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST -00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

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.

2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu murów, objętymi niniejszą SST, są:

- elementy deskowania konstrukcji betonowych i żelbetowych,
- beton B-30, B-10 i jego składniki,
- stal zbrojeniowa A-III (BSt500S),
- materiał do zabezpieczenia antykorozyjnego betonu – powłoka na bazie bitumu ,
- stal profilowa – ze stali St3SX,
- zestaw farb epoksydowo-poliuretanowych,
- kamienie.

2.3. Elementy deskowania konstrukcji betonowych i żelbetowych

Deskowanie powinno odpowiadać wymaganiom określonym w PN-B-06251.

Deskowanie należy wykonać z materiałów odpowiadających następującym normom:

- drewno iglaste tartaczne do robót ciesielskich wg PN-D-95017,
- tarcica iglasta do robót ciesielskich wg PN-B-06251 i PN-D-96000,
- tarcica iglasta do drobnych elementów jak kliny, klocki itp., gwoździe wg BN-87/5028-12,
- śruby, wkręty do drewna i podkładki do śrub wg PN-M-82121 , PN-M-82503 , PN-M-82505 i PN-M-82010 ,
- płyty pilśniowe z drewna wg BN-69/7122-11

Dopuszcza się wykonanie deskowań z innych materiałów, pod warunkiem akceptacji Inżyniera.

2.4 Beton i jego składniki

Do konstrukcji wylotu należy stosować beton **B – 30, F-150, W-6** wg PN-EN 206-1:2003.

Do betonu powinien być stosowany cement powszechnego użytku, wg PN-EN 197-1, -2.

Do betonu klasy B30 zaleca się stosować cement portlandzki marki 42,5, a do betonu podkładowego (B-10) cement marki 32,5. Cement pochodzący z każdej dostawy powinien spełniać wymagania PN-EN 197-1, PN-EN 197-2, PN-EN 196-1,-3,-6-7.

Powinien posiadać następujące cechy: wysoką wytrzymałość, mały skurcz (szczególnie w okresie początkowym), wydzielanie małej ilości ciepła przy wiązaniu.

Cementy powinny charakteryzować się następującym składem:

- zawartość krzemianu trójwapniowego 50-60 %.
- zawartość glinianu trójwapniowego możliwie niska – do 7 %.
- zawartość alkaliów do 0,6 % (przy kruszywie niereaktywnym do 0,9 %)

Nie dopuszcza się stosowanie cementu zleżałego, z grudkami nie dającymi się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie.

Kruszywo do betonu (piasek, żwir, grys, mieszanka z kruszywa naturalnego sortowanego, kruszywo łamane) powinno odpowiadać wymaganiom PN-EN 933 -1÷8 i PN-EN 1097-2,-3,-6,-7.

Kruszywo powinno spełniać wszystkie wymagania normy PN-EN 12620 .

Powinno składać się z elementów niewrażliwych na przemarzanie, nie zawierać składników łamliwych, pyłących, o budowie warstwowej, gipsu, ani rozpuszczalnych siarczanów, piryków i składników organicznych.

Wykonawca powinien dostarczyć pisemne stwierdzenie, w oparciu o wyniki badań mineralogicznych, o braku obecności form krzemionki (opal, chalcedon, trydymit) i wapieni dolomitycznych

reaktywnych w stosunku do alkaliów zawartych w cemencie, wykonując odpowiednie niezbędne badania laboratoryjne.

Kruszywo grube.

Do wykonania betonu klasy B30 należy stosować tylko kruszywo z grysów granitowych lub bazaltowych o maksymalnych wymiarach ziaren do 16 mm. Stosowanie grysów z innych skał dopuszcza się pod warunkiem, że zostały one zbadane w laboratorium wskazanym przez GDDP, a uzyskane wyniki badań spełniają poniżej wymienione wymagania.

Do betonu klasy B20 i niższych można stosować żwir o maksymalnym wymiarze ziarna do 31,5 mm.

Wymagania dla grysów do betonu są następujące:

- zawartość pyłów mineralnych - do 1%
- zawartość ziaren nieforemnych, tj. wydłużonych i płaskich - do 20%
- wskaźnik rozkruszania:
 - dla grysów granitowych - do 16%
 - dla grysów bazaltowych i innych - do 8%
- nasiąkliwość - do 1,2%
- mrozoodporność wg metody bezpośredniej - do 2%
- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej (wg BN-84/6774-02) do 10%
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-78/B-06714/74
 - nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych - ponad 1%
- zawartość związków siarki - do 0,25%
- zawartość zanieczyszczeń organicznych nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej
- nie dopuszcza się w kruszywie grubym zawartości grudek gliny.

Żwir powinien spełniać wymagania PN-86/B-06712 „Kruszywa mineralne do betonu” dla marki w zakresie cech fizycznych i chemicznych. Ponadto ogranicza się do 10% mrozoodporność żwiru badaną zmodyfikowaną metodą bezpośrednią.

W kruszywie grubym tj. w grysach i żwirach zaleca się, aby zawartość podziarna nie przekraczała 5%, a nadziarna 10%.

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

- oznaczenia składu ziarnowego wg PN-78/B-06714/15
- oznaczenie zawartości ziaren nieforemnych wg PN-78/B-06714/1
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-78/B-06714/12
- oznaczenie zawartości grudek gliny wg normy j.w.

Należy zobowiązać dostawcę kruszywa do przekazania dla każdej partii materiału badań pełnych, oraz okresowo wynik badań dotyczących reaktywności alkalicznej.

Żwir powinien spełniać wymagania PN-EN 12620 „Kruszywa mineralne do betonu” w zakresie cech fizycznych i chemicznych. Ponadto ogranicza się do 10 % mrozoodporność żwiru badaną zmodyfikowaną metodą bezpośrednią.

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

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-1,
- oznaczenie kształty ziaren wg PN-EN 933-4,
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-EN 933-8,
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-78/B-06714/12,
- oznaczenie zawartości grudek gliny – jak zanieczyszczeń obcych.

Należy zobowiązać dostawcę do przekazywania dla każdej partii kruszywa wyników badań pełnych oraz okresowo wynik badania dotyczącego reaktywności alkalicznej.

Kruszywo drobne.

Kruszywem drobnym powinny być piaski o uziarnieniu do 2 mm pochodzenia rzeczno lub kopalnianego uszlachetnionego.

Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okruszowym powinna wynosić :

- $\leq \varnothing 0,25 \text{ mm}$ 14 ÷ 19 %
- $\leq \varnothing 0,50 \text{ mm}$ 33 ÷ 48 %

- $\leq \varnothing 1,0 \text{ mm}$ 57 ÷ 76 %

Piasek powinien spełniać następujące wymagania:

- zawartość pyłów mineralnych do 1,5 % ,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-78/B-06714/34 nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1 %
- zawartość związków siarki do 0,2 %,
- zawartość zanieczyszczeń obcych do 0,25 %,

W kruszywie drobnym nie dopuszcza się grudek gliny.

Piasek pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom niepełnym obejmującym :

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-1,
- oznaczenie kształty ziaren wg PN-EN 933-4,
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-EN 933-8,
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-78/B-06714/12,
- oznaczenie zawartości grudek gliny – jak zanieczyszczeń obcych.

Należy zobowiązać dostawcę do przekazywania dla każdej partii piasku wyników badań pełnych oraz okresowo wynik badania dotyczącego reaktywności alkalicznej.

Krzywa granulometryczna kruszywa powinna zapewnić uzyskanie maksymalnej szczelności betonu przy minimalnym zużyciu cementu i wody.

Uziarnienie kruszywa.

Mieszanki kruszywa drobnego i grubego wymieszane w odpowiednich proporcjach powinny utworzyć stałą kompozycję granulometryczną, która pozwoli na uzyskanie wymaganych właściwości zarówno świeżego betonu (konsystencja , jednorodność, urabialność, zawartość powietrza) jak i stwardniałego (wytrzymałość, przepuszczalność, moduł sprężystości, skurcz).

Krzywa granulometryczna kruszywa musi być tak dobrana, by zapewnić maksymalną szczelność betonu przy minimalnym zużyciu cementu i wody. Szczególną uwagę należy zwrócić na uziarnienie piasku w celu zredukowania do minimum wydzielania mleczka cementowego.

Kruszywo powinno składać się co najmniej z 3 frakcji. Dla frakcji najdrobniejszej pozostałość na sicie o oczku 4 mm nie może być większa niż 5% . Poszczególne frakcje nie mogą zawierać uziarnienia przynależnego do frakcji niższej w ilości przewyższającej 15% i uziarnienia przynależnego do frakcji wyższej w ilości przekraczającej 10% całego składu frakcji.

Do betonu klasy B30 należy stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu mieszczącym się w granicach podanych w poniższym wykazie:

ZAŁECANE GRANICE UZIARNIENIA KRUSZYWA DO 16 MM

oczka sita w (mm)	przechodzi przez sito(%)
0,25	3 ÷ 8
0,50	7 ÷ 20
1,00	12 ÷ 32
2,00	21 ÷ 42
4,00	36 ÷ 56
8,00	60 ÷ 75
16,00	100

ZAŁECANE GRANICE UZIARNIENIA KRUSZYWA DO 31,5 MM

oczka sita w (mm)	przechodzi przez sito(%)
0,25	2 ÷ 8
0,50	5 ÷ 18
1,00	8 ÷ 28
2,00	14 ÷ 37
4,00	23 ÷ 47
8,00	38 ÷ 62
16,00	62 ÷ 80
31,50	100

Maksymalny wymiar ziaren kruszywa powinien pozwalać na wypełnienie mieszanką każdej części konstrukcji przy uwzględnianiu urabialności mieszanki, ilości zbrojenia i grubości otuliny.

Maksymalny wymiar ziaren kruszywa powinien pozwalać na wypełnienie mieszanką każdej części konstrukcji przy uwzględnianiu urabialności mieszanki, ilości zbrojenia i grubości otuliny.

Woda powinna być „odmiany 1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 .

Woda zarobowa do betonu powinna spełniać wszystkie wymagania PN – EN 1008 „Woda zarobowa do betonu”. Stosowanie wody pitnej nie wymaga badań.

Woda powinna być dodawana w możliwie najmniejszych ilościach w stosunku do założonej wytrzymałości i stopnia urabialności mieszanki, biorąc pod uwagę również wodę w kruszywie. Stosunek wody do cementu (wskaźnik w/c) nie powinien być większy od 0,45.

Dodatki mineralne i domieszki chemiczne powinny być stosowane jeśli przewiduje to dokumentacja projektowa i ST. Dodatki i domieszki powinny odpowiadać PN-EN-934-1÷6 .

Projektowanie składu betonu i jego wykonanie powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN-206-1.

2.5. Stal zbrojeniowa

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z:

- przygotowaniem zbrojenia,
- montażem zbrojenia,
- kontrolą jakości robót i materiałów i obejmują ilość robót zgodną z kosztorysem.

Stal zbrojeniowa.

Stal zbrojeniowa A-III (BSt500S)

Stal zbrojeniowa dostarczona na budowę powinna posiadać atest hutniczy.

2.6. Stal profilowa

Do budowy można stosować wyłącznie materiały posiadające zaświadczenia o jakości zgodnie z PN-EN 45014, PN-EN 10204 lub wyniki badań laboratoryjnych potwierdzające wymagana jakość.

Do wytworzenia stalowych konstrukcji bariery należy używać gatunków stali zgodnie z dokumentacją techniczną. Inne gatunki stali mogą być zastosowane przez Wytwórcę za zgodą Inżyniera.

2.6.1 Na Wytwórcy konstrukcji ciąży obowiązek egzekwowania od dostawców i przechowywania atestów potwierdzających spełnienie wymagań postawionych w normie przedmiotowej. Atesty muszą być przedstawione wraz z dostawą każdej partii materiałów spawalniczych.

Powinny one spełniać wymagania norm:

- elektrody wg PN-91/M-69430 i PN-88/M-69433,
- druty spawalnicze,
- topiki do spawania łukiem krytym,
- topiki do spawania żuźlowego.

Wytwórca powinien przestrzegać okresów ważności stosowania elektrod według gwarancji dostawcy.

Materiały spawalnicze należy przechowywać ponad podłogą w suchych, przewietrzanych i ogrzewanych pomieszczeniach. Elektrody otulone powinny posiadać otulinę nieuszkodzoną, centryczną, niezatłuszczoną, niezawilgoconą.

Przed przystąpieniem do spawania elektrody należy wysuszyć. Zaleca się suszenie w temp 120-180 °C w czasie 1-2 godzin.

2.7 Materiał do zabezpieczenia antykorozyjnego betonu

Materiał (powłoka) zastosowany do zabezpieczenia części muru oporowego znajdującego się w gruncie winien charakteryzować się:

- dobrymi właściwościami izolacyjnymi,
- bardzo dobrą przyczepnością do powierzchni betonowych,
- nietoksycznością

- łatwością użycia,
- nieszkodliwością dla środowiska naturalnego,

Przewidziano materiał na bazie bitumów. Wszystkie materiały dostarczane na budowę muszą posiadać stosowne atesty i aprobaty techniczne lub być aprobowane przez Inżyniera .

2.8. Materiały do zabezpieczenia antykorozyjnego stali

Zabezpieczenie antykorozyjne stali.

Elementy stalowe (barierki) po oczyszczeniu należy pokryć zestawem farb epoksydowo-poliuretanowych:

- warstwa antykorozyjna 40µm
- warstwa pośrednia 60 µm
- warstwa nawierzchniowa 60 µm

Warstwy dotyczą powłok suchych.

Wszystkie materiały dostarczane na budowę muszą posiadać stosowne atesty i aprobaty techniczne lub być aprobowane przez Inżyniera .

Środki te charakteryzują się:

- materiał podkładowy – materiał dwu składnikowy, odporny na czynniki atmosferyczne, wodę i ścieranie;
- materiał pośredni i wierzchni – wysoka odporność na działanie agresywnych środków chemicznych i czynników atmosferycznych oraz dobra trwałość barw, elastyczność, odporność na uderzenia i ścieranie oraz na temperatury do 180°C.

–

2.9. Narzut kamienny

Kamienie średniogabarytowe ze skał odpornych na zmienne warunki atmosferyczne.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania konstrukcji wylotu

Wykonawca przystępujący do wykonania muru oporowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparek,
- betoniarek,
- zagęszczarek płytowych wibracyjnych,
- ubijaków ręcznych i mechanicznych,
- ładowarek
- wyposażenie zbrojarni : nożyce, giętarki, palniki itp.
- spawarki,
- sprężarka powietrza,
- szlifierki ręczne,
- narzędzia podręczne (szczotki druciane, młotki, pędzle itp.).
- narzędzia ręczne do nanoszenia powłoki izolacyjnej: pędzle, wałki itp.
- narzędzia elektromechaniczne

Mieszanie składników powinno się odbywać wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (nie zaleca się stosowania mieszarek wolnospadowych). Objętość mieszalników betoniarek musi zabezpieczyć pomieszczenie wszystkich ważonych składników betonu bez wyrzucania ich na zewnątrz.

Silosy na cement muszą mieć zapewnioną doskonałą szczelność z uwagi na wilgoć atmosferyczną.

Instalacje do wagowego dozowania kruszywa, cementu, wody i dodatków powinny być typu automatycznego lub półautomatycznego.

Przed rozpoczęciem produkcji powinny być poddane oględzinom Inspektora.

Prace zbrojarskie powinny być wykonywane specjalistycznymi urządzeniami stanowiącymi wyposażenie zbrojarni.

Sprzęt używany do wykonania zbrojenia musi być zaakceptowany przez Inspektora.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Transport drewna i elementów deskowania

Drewno i elementy deskowania można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami, a elementy metalowe w warunkach zabezpieczających je przed korozją.

4.2.2. Transport kruszywa

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi kruszywami i nadmiernym zawilgoceniem.

4.2.3. Transport cementu

Cement należy przewozić zgodnie z wymaganiami BN-88/6731-08.

4.2.4. Transport mieszanki betonowej

Transport mieszanki betonowej powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami PN-B-06250 i ST.

Transport betonu z wytwórni na plac budowy powinien być wykonywany przy użyciu odpowiednich środków w celu uniknięcia segregacji i zniszczenia betonu.

Mieszanka powinna być transportowana mieszalnikami samochodowymi (tzw. gruzkami), a czas transportu nie powinien być dłuższy od:

- 90 min. Przy temperaturze otoczenia do +15 °C
- 70 min. Przy temperaturze otoczenia do +20 °C
- 30 min. Przy temperaturze otoczenia do +30 °C

Nie dozwolone są samochody skrzyniowe ani wywrotki.

Zaleca się podawanie betonu do miejsca wbudowania za pomocą pojemników o konstrukcji umożliwiającej łatwe opróżnianie lub pomp przystosowanych do podawania mieszanek plastycznych. Użycie pomp jest dozwolone pod warunkiem, że Wykonawca zagwarantuje utrzymanie na wylocie założonego stosunku W/C w betonie.

4.2.5. Transport zbrojenia i stali profilowej.

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonywania zbrojenia powinny się odbywać tak aby zachować ich dobry stan techniczny. Zbrojenie należy ułożyć równomiernie na całej powierzchni ładunkowej obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu.

4.2.6 Transport materiałów do wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych.

Materiały do wykonania dylatacji i zabezpieczeń antykorozyjnych można przewozić dowolnym środkami transportu należy je jednak odpowiednio zabezpieczyć aby wyeliminować możliwość uszkodzenia, rozerwania opakowań, zabrudzenia oraz zawilgocenia.

Materiały należy przechowywać w oryginalnych opakowaniach , z dala od źródeł ciepła. W okresie zimowym farby utrzymywać w temperaturach dodatnich.

4.2.7 Transport kamienia

Transport dowolnymi środkami transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Wykopy zgodnie z ST-01.01–Roboty ziemne.

5.3. Wykonanie deskowania dla wylotu żelbetowego

Deskowanie powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami PN-B-06251

Deskowanie powinno zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Deskowanie powinno być skonstruowane w sposób umożliwiający łatwy jego montaż i demontaż. Przed wypełnieniem masą betonową, deskowanie powinno być sprawdzone, aby wykluczyć wyciek

zaprawy i możliwość zniekształceń lub odchyłeń w wymiarach betonowej konstrukcji. Deskowania nieimpregnowane przed wypełnieniem ich masą betonową powinny być obficie zlewane wodą.

5.4. Wykonanie wylotu z żelbetu

Mury oporowe z betonu powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i ST oraz odpowiadać wymaganiom:

- a) PN-EN-206-1 w zakresie wymagań, właściwości, produkcji i zgodności.
- b) PN-EN 12350-1÷7-w zakresie badania.

Wytwarzanie betonu.

Wytwarzanie betonu powinno odbywać się w wytwórni. Dozowanie kruszywa powinno być wykonane z dokładnością do 2 %.

Dozowanie cementu powinno odbywać się na niezależnej wadze o większej dokładności. Dla wody i dodatków dozwolone jest również dozowanie objętościowe. Dozowanie wody powinno być z dokładnością do 2 %.

Układanie mieszanki.

Betonowanie powinno być wykonywane ze szczególną starannością i zgodnie z zasadami sztuki budowlanej. Betonowanie może być rozpoczęte po dokonaniu wpisu do dziennika budowy.

Projekt deskowań opracowuje Wykonawca we własnym zakresie. Projekt ten podlega akceptacji przez Inspektora.

Przy betonowaniu należy zachować następujące warunki:

Temperatura otoczenia w miejscu układania betonu nie powinna być niższa od +5 °C. W wyjątkowych przypadkach Inspektor może dopuścić betonowanie w temperaturze do -5 °C, jednak wymaga to zapewnienia mieszance temperatury +20 °C w chwili jej układania oraz zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła przez okres co najmniej 7 dni. Prace betoniarskie w takim przypadku powinny być prowadzone pod bezpośrednim nadzorem Inspektora.

Wyładunek mieszanki ze środka transportowego powinien się odbywać z zachowaniem maksymalnej ostrożności celem uniknięcia rozsegregowania składników.

Mieszanki betonowej nie należy zrzucić z wysokości > 0,75 m od powierzchni, na którą spada. W przypadku większej wysokości należy stosować rynny zsypane lub leja zsypanego teleskopowego.

Do zagęszczania mieszanki używać wibratorów wgłębnych o częstotliwości minimum 6000 drgań/min. Miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o 0,5 do 1,0 m. Czas i sposób wibrowania powinien być uzgodniony z Inspektorem.

Pielęgnacja i warunki rozformowywania.

Bezpośrednio po betonowaniu zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi zabezpieczającymi przed odparowaniem wody i chroniącymi przed deszczem i inną wodą. Jako ochronę przed utratą wilgotności można stosować środek pielęgnacyjny pod nazwą ADDIMENT NB1.

Przy prawidłowej pielęgnacji i temperaturze otoczenia +15 °C można przyjmować następujące terminy rozbiórki deskowań:

- 2 dni dla bocznych deskowań,
- 7 dni dla pozostałych deskowań, jeżeli nie będą one obciążane przez kolejne 21 dni
- 28 dni dla konstrukcji wspornikowych (pierścień odstojnika).

Czyszczenie prętów.

Pręty zatłuszczone lub zabrudzone farbą można opalać lampami benzynowymi lub czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcz i farby.

Stal pokrytą łuszczącą się rdzą i błotem oczyszcza się szczotkami drucianymi ręcznie lub mechanicznie lub też przez piaskowanie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów.

Stal zabłoconą można zmyć strumieniem wody.

Prostowanie prętów.

Dopuszczalna wielkość miejscowego odchylenia prętów od linii prostej:

- otulina ≤ 3 cm – odchylenie ≤ 3 mm,
- otulina > 3 cm – odchylenie ≤ 4 mm.

Dopuszcza się prostowanie prętów za pomocą kluczy, młotków, prostowarek.

Cięcie prętów zbrojeniowych.

Cięcie prętów należy wykonywać z maksymalnym wykorzystaniem materiału. Wskazane jest sporządzenie planu cięcia. Pręty ucinają się z dokładnością do 1 cm. Cięcia przeprowadza się przy pomocy mechanicznych noży. Dopuszcza się cięcie palnikiem acetylenowym.

Pręty zagięte należy ucinąć krótsze od wymaganej końcowej długości uwzględniając ich wydłużenie wynikające z gięcia.

Tabela wydłużeń [cm] zależnych od średnicy i kąta gięcia.

Średnica pręta [mm]	Kąt gięcia			
	45°	90°	135°	180°
6	-	0,5	0,5	1,0
8	-	1,0	1,0	1,0
10	0,5	1,0	1,0	1,5
12	0,5	1,0	1,0	1,5
14	0,5	1,5	1,5	2,0
16	0,5	1,5	1,5	2,5
20	1,0	1,5	2,0	3,0

Odgięcia prętów, haki.

Minimalne średnice odgięcia i zagięcia prętów [d_0 – wielokrotność d]

Na zimno, na budowie można wykonywać odgięcia prętów o średnicy do 12 mm. Pręty grubsze powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

Średnica pręta zginanego [mm]	Stal gładka $R_a \leq 240$ MPa	Stal żebrowana $R_a \leq 350$ MPa
$d < 10$	$d_0 = 3d$	$d_0 = 3d$
$10 \leq d \leq 20$	$d_0 = 4d$	$d_0 = 4d$

Montaż zbrojenia.1. Wymagania ogólne.

Możliwe jest wykonanie zbrojenia z prętów o innej średnicy i gatunku niż przewidziano to w projekcie.

Zmiany te wymagają pisemnej zgody Inspektora, który ją wydaje w porozumieniu z projektantem konstrukcji.

W przypadku zmiany gatunku i rodzaju stali zaleca się stosować stal spawalną o średnicach nie większych niż o jedną dymensję od średnic stosowanych w projekcie. Układ zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie i musi umożliwić dokładne otoczenie jednorodnym betonem.

Układanie zbrojenia bezpośrednio na deskowaniu i podnoszenia w trakcie betonowania jest niedopuszczalne. Niedopuszczalne jest chodzenie i transport po wykonanym szkielecie zbrojeniowym.

W konstrukcję można wbudować stal pokrytą co najwyżej nalotem nie łuszczącej się rdzy.

Minimalne grubości otuliny zewnętrznej nie powinny być mniejsze niż podano w dokumentacji i mniejsze niż:

- 1,5 cm w elementach grub. ≤ 10 cm w środowisku o wilgotności $w > 70\%$
- 2,0 cm w elementach jw. i w środowisku wodnym,
- 2,5 cm w belkach, słupach, ścianach > 10 cm w środowisku $w > 70\%$ i 3 cm w środowisku wodnym dla prętów głównych nośnych,

- i odpowiednio 1,5 i 2,0 cm dla prętów montażowych i strzemion.
- w fundamentach $a \geq 5$ cm

2. Łączenie prętów za pomocą spawania.

Dopuszcza się następujące rodzaje spawanych połączeń prętów:

zgrzewanie doczołowe wszystkich prętów $\varnothing \geq 10$ mm,

- nakładkowe spoiny dwustronne łukiem elektrycznym $\varnothing \geq 8$ mm,
- nakładkowe spoiny jednostronne łukiem elektrycznym $\varnothing \geq 8$ mm,
- zakładkowe spoiny dwustronne łukiem elektrycznym $\varnothing \geq 8$ mm,
- zakładkowe spoiny jednostronne łukiem elektrycznym $\varnothing \geq 8$ mm,

3. Łączenie prętów na zakład bez spawania.

Dopuszcza się łączenie bez spawania na zakład prętów prostych, prętów z hakami oraz drutów.

4. Skrzyżowania prętów.

Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem wiązałkowym lub zgrzewać.

Drut wiązałkowy powinien być wyżarzony o średnicy 1 mm do łączenia prętów średnicy do 12 mm i 1,5 mm do łączenia prętów grubszych.

5.6. Dopuszczalne tolerancje wykonania

Dopuszcza się następujące odchylenia wymiarów w stosunku do podanych w dokumentacji projektowej:

- rzędnych wierzchu ściany ± 20 mm,
- rzędnych spodu ± 50 mm,
- w przekroju poprzecznym ± 20 mm,
- odchylenie krawędzi od linii prostej nie więcej niż 10 mm/m i nie więcej niż 20 mm na całej długości,
- zwichrowanie i skrzywienie powierzchni (odchylenie od płaszczyzny lub założonego szablonu) nie więcej niż 10 mm/m i nie więcej niż 20 mm na całej powierzchni muru.

5.7. Zabezpieczenie antykorozyjne betonu

Powierzchnia pod izolację powłokową powinna być równa (bez wgłębień , wypukłości oraz pęknięć), czysta odpylona i odtłuszczona .

Liczba nakładanych warstw powinna być zgodna z dokumentacją techniczną . Łączną grubość warstw nie mniejsza niż 2 mm.

W trakcie wykonywania powłoki należy ściśle przestrzegać wytycznych producenta.

5.8. Wykonanie i montaż balustrady

5.8.1. Obróbka elementów

Sprawdzenie wymiarów wyrobów i prostowanie

Przed przystąpieniem do tworzenia konstrukcji należy sprawdzić gatunki, asortymenty, własności, wymiary i prostoliniowość używanych wyrobów ze stali konstrukcyjnych. Bez uprzedniego prostowania mogą być użyte wyroby których odchyłki wymiarów i kształtów nie przekraczają dopuszczalnych odchyłek wg PN-B-06200.

Cięcie elementów i obrabianie brzegów należy wykonać zgodnie z ustaleniami Dokumentacji Projektowej z zachowaniem wymagań PN-B-06200.

Czyszczenie powierzchni i brzegów przed spawaniem

Przed przystąpieniem do składania konstrukcji elementy konstrukcji należy oczyścić z gruntu i oszlifować powierzchnie przylegające i brzegi stykowe z zachowaniem wymagań PN-B-06200, PN-87/M-04251 i PN-76/M-69774.

Spawanie

Spawanie elementów konstrukcji należy wykonać zgodnie z zaakceptowanym przez Inżyniera projektem technologii spawania.

Spawanie należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm. Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi zgodnie z projektem technologii spawania.

5.8.2. Montaż bariery na miejscu budowy

Rozpoczęcie robót może nastąpić po pisemnym zaakceptowaniu przez Inżyniera .

Bariery na leży osadzić w przygotowanych w ścianie gniazdach. Wypionować i wypoziomować oraz zabezpieczyć konstrukcję przed przemieszczeniem np. za pomocą klinów.

Gniazda wypełnić betonem na kruszywie drobnym.

5.8.3. Spawanie

Spawanie elementów konstrukcji należy wykonać zgodnie z zaakceptowanym przez Inżyniera projektem technologii spawania.

Osoby kierujące spawaniem i spawacze powinny posiadać uprawnienia państwowe.

Spawanie należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami PN-B-06200. Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi zgodnie z projektem technologii spawania.

Wykonawca obowiązany jest dokonać spoin i udostępnić je do kontroli Inżynierowi. Badania spoin polegają na oględzinach i makroskopowych badaniach nieniszczących wg PN-75/M-67703 i PN-85/M-69775 prowadzi przedstawiciel Inżyniera osobiście.

Inżynier (Kierownik Projektu) może nakazać wykonanie spoin próbnych przez spawaczy i ich kontrolę. Inżynier (Kierownik Projektu) uprawniony jest do zarządzenia dodatkowych badań spoiwa i złączy spawanych w każdej fazie wytwarzania konstrukcji.

Badania potwierdzające jakość robót spawalniczych prowadzić należy według PN-B-06200.

Wytwórca zobowiązany jest gromadzić pełną dokumentację badań w postaci protokołów oraz przekazać ją Inwestorowi podczas odbioru ostatecznego konstrukcji.

5.8.4. Montaż bariery na miejscu budowy

Rozpoczęcie robót może nastąpić po pisemnym zaakceptowaniu przez Inżyniera).

Bariery na leży osadzić w przygotowanych w murze, w gniazdach. Wypinować i wypoziomować oraz zabezpieczyć konstrukcję przed przemieszczeniem np. za pomocą klinów.

Gniazda wypełnić betonem na kruszywie drobnym.

5.9. Wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego bariery**5.9.1. Przygotowanie powierzchni – wg PN-EN ISO 12944-4:**

-zaokrąglenie ostrych krawędzi,

-odtłuszczenie powierzchni benzyną ekstrakcyjną,

-oczyszczenie np. strumieniowo-cierne do stopnia czystości Sa 2 1/2 wg ISO 8501-1,

-odpylenie (sprężarka musi być wyposażona w filtr oleju) i ewentualne dodatkowe odtłuszczenie powierzchni,

-gruntowanie musi nastąpić najpóźniej po 6 godzinach od oczyszczenia.

5.9.2. Gruntowanie: - grubość suchej warstwy 40 µm.

Gruntowanie należy przeprowadzić materiałem np. Friezink R, najpierw wyprawia się krawędzie a następnie całość konstrukcji. Nanoszenie materiału pędzlem lub natryskiem hydrodynamicznym. Odstęp czasowy między naniesieniem warstwy gruntującej i pośredniej wynosi min. 4 godz. dla temp. +20° C. Minimalna temperatura aplikacji +5° C.

5.9.3. Powłoka pośrednia: - grubość suchej warstwy 60 µm.

Odstęp czasowy między naniesieniem powłoki pośredniej a powłoki zamykającej powinien wynieść min. 1 dzień dla temp. +20°C. W przypadku niższej temperatury odstęp powinien być dłuższy. Nanoszenie powłok może odbywać się przy użyciu pędzli, wałków lub natrysku. Minimalna temperatura aplikacji +5° C

5.9.4. Powłoka zamykająca: - 60 µm

Zaleca się nanoszenie powłoki zamykającej metodą natrysku bezpowietrznego ze względu na estetykę zabezpieczenia. Minimalna temperatura aplikacji +5° C.

Grubość suchej warstwy zabezpieczenia powinna wynosić min. 140 µm.

Uwaga:

1.Przy nanoszeniu każdej z powłok należy zwrócić uwagę na temperaturę otoczenia, powierzchni i wilgotność. Temperatura powierzchni zabezpieczanej musi być przynajmniej o 3°C wyższa od temp. punktu rosy.

2.Nanoszenie warstwy zamykającej powinno odbywać się na budowie.

Wszystkie prace przy wykonywaniu zabezpieczenia antykorozyjnego układaniu należy

przewodzić przestrzegając rygorystycznie wskazań i zaleceń producenta stosowanych materiałów.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Kontrola wykonania wykopów fundamentowych

Kontrolę robót ziemnych w wykopach fundamentowych należy przeprowadzać z uwzględnieniem wymagań podanych w punkcie 5.3.

6.3. Kontrola robót betonowych i żelbetowych

W czasie wykonywania robót należy przeprowadzać systematyczną kontrolę składników mieszanki betonowej i wykonanego betonu wg PN-EN-12350-1÷7, zgodnie z tablicą 2.

Kontrola zbrojenia polega na sprawdzeniu średnic, ilości i rozmieszczenia zbrojenia w porównaniu z dokumentacją projektową oraz z wymaganiami PN-B-06251.

Tablica 2. Zestawienie wymaganych badań betonu w czasie budowy według PN-B-06250

Lp.	Rodzaj badania	Metoda badania wg	Termin lub częstość badania
1	Badania składników betonu		bezpośrednio przed użyciem każdej dostarczonej partii
	1.1. Badanie cementu - czasu wiązania - zmiany objętości - obecności grudek	PN-EN 196-3 PN-EN 196-3 PN-EN 196-6	
	1.2. Badanie kruszywa - składu ziarnowego - kształtu ziarn - zawartości pyłów mineralnych - zawartości zanieczyszczeń obcych - wilgotności	PN-B-06714-15 PN-B-06714-16 PN-B-06714-13 PN-B-06714-12 PN-B-06714-18	każdej dostarczonej partii bezpośrednio przed użyciem
	1.3. Badanie wody	PN-EN-10008:2004	przy rozpoczęciu robót oraz w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń
2	Badania mieszanki betonowej -urabialności -konsystencji -zawartości powietrza w mieszance betonowej	PN-EN12350-1÷7	-przy rozpoczęciu robót -przy proj. recepty i 2 razy na zmianę roboczą -przy ustalaniu recepty oraz 2 razy na zmianę roboczą
3	Badania betonu		
	3.1. Badanie wytrzymałości na ściskanie na próbkach	PN-EN-12390-1÷7	przy ustalaniu recepty oraz po wykonaniu każdej partii betonu
	3.2. Badania nieniszczące betonu w konstrukcji	PN-EN-12390-1÷7	w przypadkach technicznie uzasadnionych
	3.3. Badanie nasiąkliwości	PN-EN-12390-1÷7	przy ustalaniu recepty, 3 razy w czasie wykonywania konstrukcji ale nie rzadziej niż raz na 5000 m ³ betonu

	3.4. Badanie odporności na działanie mrozu	PN-EN-12390-1÷7	przy ustalaniu recepty, 2 razy w czasie wykonywania konstrukcji ale nie rzadziej niż raz na 5000 m ³ betonu
	3.5. Badanie przepuszczalności wody	PN-EN-12390-1÷7	przy ustalaniu recepty, 3 razy w czasie wykonywania konstrukcji, ale nie rzadziej niż raz na 5000 m ³ betonu

6.6 Kontrola wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego betonu

Kontroli podlegają:

- jakość podłoża na którym ma być wykonana izolacja
- jakość wykonania każdej warstwy izolacji:
- ciągłość warstwy izolacji,
- brak uszkodzeń mechanicznych.

6.7. Konstrukcja stalowa balustrady

Konstrukcja stalowa podlega odbiorowi. Wykonanie konstrukcji powinno być zgodne z PN-B-06200. Dopuszczalne odchyłki wymiarów konstrukcji zgodnie z ww. Normą.

Należy sprawdzić czy:

- długość elementów i ich kształt jest zgodny z rysunkami,
- powierzchnie przylegające są dostatecznie szczelne, a krawędzie odpowiednio obrobione,

Sprawdzenie wymiarów konstrukcji obejmuje:

- zasadnicze wymiary konstrukcji, tj. długość, wysokość, szerokość,
- przekroje wszystkich profili.

Dokładność pomiaru powinna wynosić 1 mm. Wyniki pomiarów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i rysunkami.

6.8. Połączenia spawane

Styk spawany należy wykonać z taką dokładnością, aby wzajemne przesunięcia stykających się elementów nie przekraczały 1 mm – PN-EN 25817.

Badanie materiałów spawalniczych polega na sprawdzeniu czy mają one atesty wydane przez wytwórnę tych materiałów, gwarantujące zgodność z przedmiotowymi normami podanymi w PN-B-06200 oraz czy okres ważności gwarancji nie został przekroczony. Jeżeli warunki te nie są spełnione materiały te można zastosować po wyrażeniu zgody przez Inżyniera i po wykonaniu nakazanych przez niego badań.

Spoiny lub ich części ocenione w wyniku oględzin jako wadliwe lub nie spełniające wymagań należy usunąć w sposób nie powodujący uszkodzeń konstrukcji lub powstania w niej dodatkowych naprężeń. Powtórne wykonane spoiny w miejscu usuniętych należy poddać ponownym badaniom w pełnym zakresie.

6.9. Zabezpieczenie antykorozyjne

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST -00.00. Wymagania ogólne.

Ocenę stanu przygotowania powierzchni należy przeprowadzić wg norm: PN-ISO 8501-1,-2 oraz grupy norm PN-EN ISO 8502 i PN-EN ISO 8503.

Ocena wykonania prac powinna obejmować :

- kontrolę warunków otoczenia w trakcie czyszczenia, malowania, schnięcia i utwardzania pokryć,
- kontrolę przestrzegania czasów pomiędzy nakładaniem poszczególnych warstw farb, grubość powłoki mokrej.

Ocenie przygotowania powierzchni podlegają:

- stopień przygotowania powierzchni wg PN-ISO 8501-1 lub PN-ISO 8501-2,
- stopień odpylenia wg PNEN ISO 8502-3,
- profil powierzchni wg PN-EN ISO 8503-2.

Ocena jakości pokrycia organicznego obejmuje:

- ocenę wyglądu, - ocenę grubości wg PN-EN ISO 2808,

- ocenę przyczepności wg PN-EN ISO 2409 lub PN-EN 24624.
Ocenę wyników pomiaru grubości należy interpretować zgodnie z PN-EN ISO 12944-7.
W wszystkich przypadkach usuwania niezgodności kontrola powinna być wykonana powtórnie.

6.10. Usuwanie przekroczonych odchyłek

Po ustaleniu z udziałem rzeczoznawcy czy przekroczone odchyłki wpływają na bezpieczeństwo konstrukcji Inżynier podejmie decyzję o pozostawieniu względnie sposobie usunięcia odchyłek.

6.11. Ocena wyników badań

Wszystkie materiały muszą spełniać wymagania podane w punkcie 2.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień SST powinny zostać rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

m³ - wykonanego muru (m³ użytego betonu podkładowego i betonu konstrukcyjnego, t - zbrojenia),
m² - wykonanego zabezpieczenia antykorozyjnego betonu,
m² - wykonanego narzutu kamiennego,
t - wykonanej i zamontowanej balustrady,
m² - oczyszczonej i zabezpieczonej antykorozyjnie powierzchni balustrady

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania, z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 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” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena obejmuje odpowiednio:

- roboty przygotowawcze i pomiarowe
- zakup dostarczenie i wbudowanie materiałów
- wykonanie prefabrykowanych na placu budowy elementów zbrojonych,
- montaż i demontaż szalunków, rusztowań, itp.
- przygotowanie i montaż zbrojenia,
- wyprodukowanie mieszanki betonowej,
- wbudowanie i zagęszczenie mieszanki betonowej,
- wykonanie warstw ochronnych i podkładowych izolacji,
- wykonanie izolacji,
- wykonanie i montaż balustrady,
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego balustrady,
- wykonanie narzutu kamiennego
- pomiary i badania laboratoryjne,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-B-01080 Kamień dla budownictwa i drogownictwa. Podział i zastosowanie według własności fizyczno-mechanicznych

2.	PN-B-01100	Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia
3.	PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
4.	PN-B-02356	Koordinacja wymiarowa w budownictwie. Tolerancja wymiarów elementów budowlanych z betonu
5.	PN-B-03010	Ściany oporowe. Obliczenia statyczne i projektowanie
6.	PN-B-03264	Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie
7.	PN-B-04101	Materiały kamienne. Oznaczenie nasiąkliwości wodą
8.	PN-B-04102	Materiały kamienne. Oznaczenie mrozoodporności metodą bezpośrednią
9.	PN-B-04110	Materiały kamienne. Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie
10.	PN-B-04111	Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehme
11.	PN-B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze
12.	PN-EN 206-1	Beton Część 1 Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
13.	PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
14.	PN-EN-480-1÷12	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań.
15.	PN-B-06261	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie
16.	PN-B-06262	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N
17.	PN-EN12620:2004	Kruszywa mineralne do betonu
18.	PN-B-06712+A1:1997	Kruszywa mineralne do betonu + zmiana A1
19.	PN-B-06714-12	Kruszywa mineralne. Badania Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
20.	PN-B-06714-13	Kruszywa mineralne. Badania Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych
21.	PN-B-06714-15	Kruszywa mineralne. Badania Oznaczanie składu ziarnowego
22.	PN-B-06714-16	Kruszywa mineralne. Badania Oznaczanie kształtu ziarn
23.	PN-B-06714-18	Kruszywa mineralne. Badania Oznaczanie nasiąkliwości
24.	PN-B-06716	Kruszywa mineralne. Piaski i żwiry filtracyjne. Wymagania techniczne
25.	PN-B-11111	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
26.	PN-B-11113	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
27.	PN-EN 197-1	Cement – część 1:Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
28.	PN-EN1972:2000	Cement Część 2 Ocena zgodności
29.	PN-B-30175	Kit asfaltowy uszczelniający
30.	PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
31.	PN-D-95017	Surowiec drzewny. Drewno tartaczne iglaste
32.	PN-D-96000	Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia
33.	PN-D-96002	Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia
34.	PN-H-84020	Stal węglowa konstrukcyjna zwykłej jakości ogólnego przeznaczenia. Gatunki
35.	PN-EN 10020	Definicja i klasyfikacja gatunków stali.
36.	PN-82/H-93215	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
37.	PN-H-93215	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu
38.	PN-M-82010	Podkładki kwadratowe w konstrukcjach drewnianych
39.	PN-M-82121	Śruby ze łbem kwadratowym
40.	PN-M-82503	Wkręty do drewna ze łbem stożkowym

41	PN-M-82505	Wkręty do drewna ze łbem kulistym
42	PN-EN 196-3	Metoda badania cementu. Oznaczenie czasów wiązania i stałości objętości
43.	PN-EN 196-6	Metoda badania cementu. Oznaczenie stopnia zmielenia
44.	BN-87/5028-12	Gwoździe budowlane. Gwoździe z trzpieniem gładkim, okrągłym i kwadratowym
45.	BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
46.	PN-88/B-01808	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Zasady określania uszkodzeń powłok zabezpieczających konstrukcje stalowe i betonowe.
47	PN-ISO8501-1:1996	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Wzrokowa ocena czystości powierzchni - Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok
48	PN-EN1504-: 2000	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji onowych. Definicje, w wymagania, kontrola jakości i ocena dności. Definicje.
49	PN-80/B-01800	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacja i określenie środowisk.
50	PN-82/B-01801	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Podstawowe zasady projektowania.
51	PN-86/B-01802	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Nazwy i określenia.
52	PN-88/B-01807	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zasady diagnostyki konstrukcji.
53	PN-88/B-01808	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Zasady określania uszkodzeń powłok zabezpieczających konstrukcje stalowe i żelbetowe.
54	PN-86/B-01811	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Ochrona materiałowo – strukturalna. Wymagania.
55	PN-91/B-01813	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zabezpieczenia powierzchniowe. Zasady doboru.