

 <b>WOJSKOWE BIURO PROJEKTÓW BUDOWLANYCH S.A.</b> ul. Obornicka 108, 50-961 Wrocław www.wbpb.pl    biuro@wbpb.pl telefon: 71-788-22-56 do 58, fax: 71-788-22-56 wew. 30 CA MON: 261-656-444 do 445, fax: 261-656-446		Grupa kapitałowa  <b>CH HOLDING</b>	
Nr zadania	<b>24059</b>	Rejestr	<b>5770</b>
Nazwa elementu projektu budowlanego	<b>SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH</b> <b>Branża konstrukcyjna</b>		5770_STWIOR_K
Nazwa zamierzenia budowlanego	<b>PRZEBUDOWA BUDYNKU KOTŁOWNI WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ ORAZ PRZEBUDOWA SIECI CIEPLNYCH W RAMACH ZADANIA „PRZEBUDOWA SYSTEMU GRZEWCZEGO W TRZEBIENIU”</b>		
Adres inwestycji	<b>Kompleks wojskowy nr K-0549, obozowisko Trzebień</b> <b>województwo: dolnośląskie, powiat: bolesławiecki</b>		
Nazwa jednostki ewidencyjnej	<b>020102_2 Bolesławiec - gmina</b>		
Nazwa i numer obrębu ewidencyjnego	<b>obręb: 0023 Parkoszków</b>		
Identyfikatory działek ewidencyjnych	<b>330/1</b>		
Nazwa oraz adres Inwestora	<b>Rejonowy Zarząd Infrastruktury</b> <b>ul. Bolesława Chrobrego 7, 65-043 Zielona Góra</b>		
Projektant	<b>mgr inż. Grzegorz Czajka</b> Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej Uprawnienia nr DOS/0001/PBKb/19		
Kategoria obiektu budowlanego	VIII	Inne budowle	
	XII	<b>(...) obiekty budowlane Sił Zbrojnych</b>	
	XXII	<b>(...) place postojowe, (...), parkingi</b>	
	XXVI	sieci, jak: elektroenergetyczne, telekomunikacyjne, gazowe, ciepłownicze, wodociągowe, kanalizacyjne (...)	
Data opracowania	<b>Wrocław, 03.06.2024 r.</b>		

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

PRZEBUDOWA BUDYNKU KOTŁOWNI WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ ORAZ PRZEBUDOWA SIECI CIEPLNYCH W RAMACH ZADANIA „PRZEBUDOWA SYSTEMU GRZEWczego W TRZEBIENIU” 5770\_STWIOR\_K

KARTA DOKUMENTACJI		
Nr i nazwa zadania:		<b>24059 – OPRACOWANIE DOKUMENTACJI PROJEKTOWO-KOSZTORYSOWEJ NA PRZEBUDOWĘ SYSTEMU GRZEWczego W KOMPLEKSIE WOJSKOWYM W MIEJSCOWOŚCI TRZEBIEŃ</b>
Na komplet dokumentacji projektowej składają się opracowania:		
<b>5770_STWIOR</b>		<b>Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót</b>
01.	5770_STWIOR_A	Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót Branża architektoniczna
02.	5770_STWIOR_K	Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót Branża konstrukcyjna
03.	5770_STWIOR_IS	Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót Branża sanitarna
04.	5770_STWIOR_IE	Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót Branża elektryczna
05.	5770_STWIOR_D	Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót Branża drogowa

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEBUDOWA BUDYNKU KOTŁOWNI WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ ORAZ PRZEBUDOWA SIECI CIEPLNYCH W RAMACH ZADANIA „PRZEBUDOWA SYSTEMU GRZEWCZEGO W TRZEBIENIU” 5770\_STWIOR\_K

### SPIS ZAWARTOŚCI DOKUMENTACJI

<b>I. CZĘŚĆ OGÓLNA ROBÓT BUDOWLANYCH.....</b>	<b>5</b>
1. OPIS OBIEKTU BUDOWLANEGO.....	5
2. STAN ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU.....	5
3. ZAKRES ROBÓT ROZBIÓRKOWYCH.....	5
4. ZAKRES ROBÓT BUDOWLANYCH.....	6
<b>II. SPECYFIKACJA TECHNICZNA.....</b>	<b>7</b>
1. WSTĘP.....	7
1.1. Przedmiot SST.....	7
1.2. Zakres stosowania SST.....	7
1.3. Zakres robót wymienionych w SST.....	7
1.4. Określenia podstawowe.....	7
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	7
1.6. Ochrona środowiska.....	7
1.7. Ochrona przeciwpożarowa.....	7
1.8. Materiały szkodliwe dla środowiska.....	7
1.9. Stosowanie się do praw i innych przepisów.....	7
2. MATERIAŁY.....	7
3. SPRZĘT.....	7
4. TRANSPORT.....	8
5. WYKONANIE ROBÓT.....	8
6. KONTROLA JAKOŚCI.....	8
7. OBMIAR ROBÓT.....	8
7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.....	8
7.2. Czas i częstotliwość przeprowadzania obmiaru.....	8
8. ODBIÓR ROBÓT.....	8
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	8
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	9
<b>III. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA.....</b>	<b>10</b>
1. [ST-K-01] ROBOTY ROZBIÓRKOWE.....	10
1.1. Wstęp.....	10
1.2. Kod CPV.....	10
1.3. Materiały.....	10
1.4. Sprzęt.....	10
1.5. Transport.....	10
1.6. Wykonanie robót.....	11
1.7. Przepisy związane.....	11
2. [ST-K-02] ROBOTY ZIEMNE.....	12
2.1. Wstęp.....	12
2.2. Kod CPV.....	12
2.3. Materiały.....	12
2.4. Sprzęt.....	12
2.5. Transport.....	12
2.6. Wykonanie robót.....	13
2.7. Zakres kontroli robót ziemnych obejmuje:.....	16
2.8. Obmiar robót.....	17
2.9. Odbiór robót.....	18
2.10. Przepisy związane.....	18
3. [ST-K-03] ROBOTY BETONOWE I ŻELBETOWE.....	18
3.1. Wstęp.....	18
3.2. Kod CPV.....	19
3.3. Materiały.....	19
3.4. Sprzęt.....	21

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

PRZEBUDOWA BUDYNKU KOTŁOWNI WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ ORAZ PRZEBUDOWA SIECI CIEPLNYCH W RAMACH ZADANIA „PRZEBUDOWA SYSTEMU GRZEWczego W TRZEBIENIU” 5770\_STWIOR\_K

---

3.5. Transport.....	22
3.6. Składowanie materiałów.....	22
3.7. Wykonanie robót szalunkowych.....	23
3.8. Wykonanie robót zbrojeniowych.....	23
3.9. Wykonanie robót betonowych.....	24
3.10. Kontrola jakości.....	28
3.11. Obmiar robót.....	31
3.12. Odbiór robót.....	31
3.13. Przepisy związane.....	33
4. [ST-K-04] KONSTRUKCJE STALOWE.....	34
4.1. Wstęp.....	34
4.2. Kod CPV.....	35
4.3. Materiały.....	35
4.4. Sprzęt.....	37
4.5. Sprzęt do transportu i montażu konstrukcji.....	37
4.6. Transport.....	38
4.7. Wykonanie robót.....	38
5. [ST-K-05] ZABEZPIECZENIE PRZECIWKOROZYJNE KONSTRUKCJI STALOWYCH.....	43
5.1. Wstęp.....	43
5.2. Kod CPV.....	44
5.3. Materiały.....	44
5.4. Sprzęt.....	48
5.5. Transport.....	48
5.6. Wykonanie robót.....	48
5.7. Kontrola jakości.....	53
5.8. Obmiar robót.....	56
5.9. Odbiór robót.....	56
5.10. Przepisy związane.....	58

## **I. CZĘŚĆ OGÓLNA ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **1. Opis obiektu budowlanego**

Budynek kotłowni wzniesiony w tradycyjnej konstrukcji murowanej, z pełnym stropodachem pokrytym papą. Dach posiada niewielkie nachylenie połaci. Obiekt jednokondygnacyjny, z posadzką w większości położoną poniżej poziomu terenu. Wewnątrz zastosowano posadzki betonowe, a konstrukcja ścian nośnych wykonana jest z cegły ceramicznej. Na zewnątrz budynku znajduje się plac do składowania węgla otoczony murem.

### **2. Stan istniejącego budynku**

Konstrukcja główna oraz posadzki betonowe i dach wykazują umiarkowane zużycie. Tynki wewnętrzne mają lokalne ubytki i zawilgocenia. Podobnie, izolacje przeciwwilgociowe oraz ściany nośne i działowe wykazują zawilgocenia w strefie przyziemia. Schody stalowe i balustrady ulegają korozji i mają miejscowe deformacje. Te elementy, podobnie jak tynki i izolacje, osiągnęły wysoki poziom zużycia i wymagają renowacji lub wymiany. Pozostałe elementy konstrukcyjne i wykończeniowe, takie jak dach, stolarka okienna i drzwiowa, okładziny elewacji, gzymsy, attyki, pokrycie dachu, kominy, obróbki blacharskie oraz rynny i rury spustowe, zachowały zadowalający stan. Należy jednak uwzględnić zużycie funkcjonalne obiektu, który nie spełnia już wszystkich wymagań i wymaga modernizacji.

### **3. Zakres robót rozbiórkowych**

W ramach planowanej inwestycji przewidziano między innymi wykonanie następujących prac rozbiórkowych:

- Rozbiórka dobudówki przy wjeździe do kotłowni: Struktura w konstrukcji szkieletowej zostanie usunięta, począwszy od dachu i zewnętrznych elementów poszycia, zakończywszy na wewnętrznych elementach nośnych.
- Rozbiórka pomostów obsługowych w pomieszczeniu kotłowni: Likwidacja pomostów rozpocznie się od krat, następnie zostaną rozebrane elementy nośne i usunięte mocowania do posadzki.
- Likwidacja kotłów wraz z instalacjami: Początkowo usunięte zostaną instalacje przyległe, a potem same kotły, które będą zabezpieczone i przetransportowane poza obszar prac.
- Rozbiórka stalowych kominów przemysłowych: Kominy z konstrukcją nośną zostaną usunięte metodą stopniowego obniżania przy użyciu ciężkiego sprzętu; na końcu rozbiórce ulegnie blok fundamentowy.
- Likwidacja kanałów wentylacyjnych: Po usunięciu kotłów i kominów, kanały wentylacyjne przy budynku zostaną usunięte, rozpoczynając od górnej części, z zastosowaniem technik wyburzeniowych.
- Usunięcie posadzki w magazynie węgla: Posadzka wraz z podbudową zostanie wyburzona i usunięta.
- Likwidacja ogrodzenia wokół placu opałowego: Ogrodzenie typu ściana pełna będzie sukcesywnie wyburzane, rozpoczynając od górnej części.
- Usuwanie ścian wewnątrz budynku oraz pogłębianie posadzki: Należy najpierw usunąć ścianę, a następnie rozebrać posadzkę i pogłębić pomieszczenie w celu dostosowania do nowych wymagań funkcjonalnych.
- Rozbiórka placu składowania opału: Plac zostanie oczyszczony z pozostałości opału, następnie usunięta zostanie nawierzchnia oraz warstwy podbudowy.
- Likwidacja instalacji na dachu budynku: Urządzenia umieszczone na dachu zostaną odłączone, a następnie usunięte wraz ze stalowymi konstrukcjami nośnymi, które stanowiły ich podstawę.
- Likwidacja obróbek blacharskich: Elementy blacharskie, takie jak rynny i opierzenia, zostaną usunięte, zaczynając od tych najbardziej dostępnych, przy użyciu narzędzi do cięcia i wyginania.
- Likwidacja pokrycia dachowego: Warstwy wykończeniowe, w tym izolacja cieplna oraz izolacja przeciwwilgociowa, zostaną systematycznie usunięte z dachu.
- Likwidacja stolarki okiennej i drzwiowej: Okna i drzwi zostaną wyjęte, zaczynając od usunięcia zabezpieczeń, ram i ościeżnic.
- Rozbiórka istniejących sieci i przyłączy: Wykonanie prac w zakresie niezbędnym dla realizacji przedsięwzięcia. W ramach tego zakresu przewidziano likwidację istniejących instalacji, takich jak sieci wodociągowe, kanalizacyjne, ciepłne i energetyczne, które kolidują z projektowaną trasą sieci ciepłnej.

Prace rozbiórkowe należą do działań wysokiego ryzyka, dlatego niezbędne jest przeprowadzenie odpowiednich szkoleń dla pracowników przed rozpoczęciem prac. Szkolenia powinny obejmować identyfikację zagrożeń związanych z pracami rozbiórkowymi, prawidłowe używanie sprzętu oraz procedury bezpieczeństwa. Ponadto, przed rozpoczęciem prac należy dokładnie sprawdzić sprawność techniczną wszystkich urządzeń i maszyn, które będą używane, oraz regularnie weryfikować ich stan w trakcie realizacji prac.

Każdy pracownik musi być wyposażony w odpowiednie środki ochrony indywidualnej. Obejmuje to między innymi zapewnienie kasków ochronnych, rękawic, obuwia ochronnego, ochraniaczy słuchu oraz okularów ochronnych.

#### **4. Zakres robót budowlanych**

- Nadproże pomiędzy pomieszczeniami - W projekcie przewidziano połączenie byłej kotłowni i składu opału poprzez utworzenie przejścia o szerokości 4,05 m i wysokości 2,80 m. Zaprojektowano nadproże z dwóch teowników gorącowałowanych, połączonych śrubami stalowymi i wypełnionych betonem. Belki będą oparte na betonowej podlewce i pozostałościach ścian.
- Nadproże nad wejściem oraz oknem przy oknie - Projekt przewiduje poszerzenie wejścia do budynku i montaż trzech nowych okien. Na ścianie z wejściem powstanie nadproże obejmujące zarówno wejście, jak i okno. Dla pozostałych okien zaplanowano indywidualne nadproża. Konstrukcja nadproża będzie składała się z dwóch ceowników gorącowałowanych, połączonych śrubami i wypełnionych betonem. Belki będą oparte na betonowej podlewce i ścianach.
- Wypełnienie po otworach drzwiowych i okiennych - Projekt przewiduje likwidację czterech okien i trzech wejść do budynku. Otwarte przestrzenie zostaną wypełnione bloczkami wapienno-cementowymi, posadowionymi na wyrównującej podlewce z zaprawy cementowej. Puste przestrzenie między bloczkami a nadprożem będą również wypełnione zaprawą cementową.
- Posadzka w obiekcie - W projekcie przewidziano podniesienie poziomu posadzki do wysokości wyjścia z budynku. Konstrukcję nośną posadzki będzie stanowił zbrojona płyta betonowa, z zastosowaniem zbrojenia polimerowego. Płyta ta zostanie ułożona na warstwie betonu podkładowego oraz na zagęszczonym piasku. Ściana przegłębienia zostanie wykonana jako żelbetowa ściana oporowa.
- Komora żelbetowa - Na potrzeby instalacji kotłów w posadzce zostanie wykonane zagłębienie, w którym powstanie komora. Komora będzie monolitycznym obiektem żelbetowym, posadowionym na warstwie betonu podkładowego i oddzielnym od posadzki. Przejścia instalacyjne przez ścianę komory należy wykonać przy użyciu rur ochronnych. Komorę należy zabezpieczyć przed upadkiem za pomocą barierki i samozamykającej bramki oraz dodatkowo należy zapewnić zejście do komory poprzez stałą drabinę.
- Posadowienie zbiorników - Zbiornik paliwa zostaną posadowione na podsypce z piasku z cementem
- Mocowanie kominów - Komin spalinowy wystający na zewnątrz budynku zostanie zamocowany do stalowej konstrukcji wsporczej przy użyciu stalowych obejm. Konstrukcja wsporcza, wykonana w formie masztu, zostanie przymocowana do monolitycznego bloku żelbetowego, stanowiącego fundament, oraz do ściany budynku. Fundament konstrukcji wsporczej, posadowiony poniżej poziomu przemarzania gruntu, będzie miał formę monolitycznego bloku żelbetowego.
- Posadowienie instalacji solarnej na dachu - Panele słoneczne zostaną zamocowane do systemowego rusztu dostarczonego w zestawie z panelami. Za pomocą śrub ruszt zostanie przymocowany do stalowej konstrukcji wsporczej, które są zamocowane do nośnej części dachu. Konstrukcja wsporcza zostanie wykonana w postaci koźłów mocowanych do dachu oraz płatwi, do których zostanie zamocowana podkonstrukcja paneli.
- Mocowanie wydmuchu - Wydmuchy prowadzące ze zbiorników na paliwo zostaną zamocowane do stalowej konstrukcji wsporczej przy użyciu stalowych obejm. Konstrukcja wsporcza, wykonana jako pojedynczy element wysyłkowy, będzie zamocowana w żelbetowym fundamencie blokowym, posadowionym poniżej poziomu przemarzania gruntu.

## **II. SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania ogólne dotyczące robót w budynku nr 7 w Trzebieniu.

#### **1.2. Zakres stosowania SST**

Specyfikacja techniczna stanowi obowiązującą podstawę jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### **1.3. Zakres robót wymienionych w SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczące budynku nr 7 w Trzebieniu.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi normami i warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za swoje metody pracy i powinien uwzględniać zgodność z dokumentacją projektową i ST.

#### **1.6. Ochrona środowiska**

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

#### **1.7. Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca zobowiązany jest przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

#### **1.8. Materiały szkodliwe dla środowiska**

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczane do użycia.

Wszelkie materiały odpadowe użyte podczas robót będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie wykonywania określonych robót, mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania. Jeżeli wymagają tego przepisy Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

#### **1.9. Stosowanie się do praw i innych przepisów**

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i lokalne oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

### **2. Materiały**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót według niniejszej ST są materiały stosowane powszechnie w budownictwie, posiadające świadectwa o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie. Wszystkie użyte materiały muszą być zgodne z polskimi normami i aprobatami technicznymi.

### **3. Sprzęt**

Wykonawca zobowiązany jest do używania jedynie sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonania robót, zarówno w miejscach wykonania tych robót, jak również przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

## **4. Transport**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywania robót i właściwości przewożonych materiałów. Podczas transportu materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczeniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę.

## **5. Wykonanie robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie ze sztuką budowlaną, wytycznymi niniejszej ST oraz zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót za ich zgodność z dokumentacją projektową i wymaganiami ST.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót zostaną poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

## **6. Kontrola jakości**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych prac, dostarczonych i wbudowanych materiałów oraz montowanych urządzeń i sprzętu.

Celem kontroli jakości jest osiągnięcie wymaganych standardów. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów.

## **7. Obmiar robót**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST, w jednostkach ustalonych w Przedmiarze Robót.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót

### **7.2. Czas i częstotliwość przeprowadzania obmiaru**

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach.

Obmiar robót zanikających przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

## **8. Odbiór robót**

Odbiór ostateczny dokonywany jest po całkowitym zakończeniu robót na podstawie wyników oględzin, pomiarów i badań jakościowych.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć następujące dokumenty:

- Dokumentację budowlaną powykonawczą
- Świadectwa jakości materiałów
- Protokoły odbiorów częściowych
- Protokoły dokonanych pomiarów

## **9. Podstawa płatności**

Płatności za wykonane roboty należy przyjmować zgodnie z obmiarem (w jednostkach podanych w przedmiarze robót), oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania robót na podstawie oględzin, pomiarów i badań w terminie uzgodnionym w Umowie.

Podstawą płatności za wykonanie robót będą protokoły odbioru poszczególnych etapów robót remontowych oraz zgodnie z ustalonym w Umowie harmonogramem rzeczowo – finansowym robót.



## **10. Przepisy związane**

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414)
- Zarządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 15 grudnia 1994r. w sprawie dziennika budowy oraz tablicy informacyjnej (M.P. Nr 2 z 1995r, poz. 29)
- Ustawa z dnia 21 marca 1985r. o drogach publicznych (Dz. U. nr 14, poz. 60).

### **III. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

#### **1. [ST-K-01] ROBOTY ROZBIÓRKOWE**

##### **1.1. Wstęp**

##### **1.1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką, wyburzeniami i demontażem elementów konstrukcyjnych i wykończeniowych.

##### **1.1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót ziemnych.

##### **1.1.3. Zakres robót objętych SST**

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie rozbiórek, wyburzeń i demontaży występujących w obiekcie objętym kontraktem.

##### **1.1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszych SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i wytycznymi.

##### **1.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Niniejsza specyfikacja obejmuje całość robót związanych z rozbiórkami i demontażami oraz wszystkie roboty pomocnicze.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania tych robót oraz ich zgodność z umową, dokumentacją projektową, pozostałymi SST i poleceniami zarządzającego realizacją umowy. Wprowadzanie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji zarządzającego realizacją umowy.

##### **1.2. Kod CPV**

- 45111100-9 (Roboty w zakresie burzenia)
- 45111220-6 (Roboty w zakresie usuwania gruzu)
- 45111300-1 (Roboty rozbiórkowe)

##### **1.3. Materiały**

Nie występują.

##### **1.4. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej. Rodzaje sprzętu używanego do robót rozbiórkowych pozostawia się do uznania wykonawcy, po uzgodnieniu z zarządzającym realizacją umowy.

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i przepisów BIOZ zostaną przez zarządzającego realizacją umowy zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem:

- młotami wyburzeniowymi,
- młotami kującymi,
- piłami do cięcia stali,
- samochodami do wywozu odpadów,
- kontenerami do gromadzenia odpadów na placu budowy,
- drobnym sprzętem pomocniczym.

Inwestor nie wnosi innych wymagań niż określone w przepisach.

##### **1.5. Transport**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem. Inwestor nie wnosi innych wymagań niż określone w przepisach.

Zalecany jest transport w szczelnie zamkniętych kontenerach.

## **1.6. Wykonanie robót**

### **1.6.1. Roboty przygotowawcze**

W ramach robót przygotowawczych do robót rozbiórkowych należy na podstawie dokumentacji projektowej wyznaczyć obszar prac oraz oznakować i zabezpieczyć go zgodnie z wymogami przepisów BHP.

Przed rozbiórką w budynku powinny być unieczynnione wszystkie przyłącza oraz zdemontowane wszystkie urządzenia, zespoły oraz osprzęt technologiczny i instalacyjny.

Przed rozbiórką fundamentów oraz podpór powinny być zdemontowane wszystkie urządzenia, oraz orurowanie i osprzęt technologiczny i instalacyjny na terenie objętym rozbiórkami.

### **1.6.2. Roboty rozbiórkowe**

Rozbiórki obejmują całe obiekty wraz z fundamentami. Kolejność robót oraz sposób wykonania powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Pokrycie dachu i ścian oraz konstrukcję nośną demontować przy użyciu lekkiego sprzętu do cięcia stali. Materiały posegregować i odnieść lub odwieźć na miejsce składowania.

Konstrukcje betonowe i rozkruszyć przy pomocy ręcznych narzędzi udarowych elektrycznych lub pneumatycznych. Gruz do czasu odwiezienia składować w kontenerach.

Należy chronić przed uszkodzeniem elementy, które zgodnie z dokumentacją projektową mają zostać zachowane. Do czasu wywieżenia, odpady składować w kontenerach.

Wykopy po wyburzeniu zasypać gruntem niespoistym i zagęścić zgodnie z dokumentacją projektową.

### **1.6.3. Kontrola jakości robót**

Kontrola obejmuje wizualne sprawdzenie wszystkich etapów procesu rozbiórki, w tym ich zgodność z dokumentacją projektową i obowiązującymi przepisami. Na żądanie Inspektora, Wykonawca przedstawi świadectwa utylizacji odpadów.

### **1.6.4. Obmiar robót**

Podstawą dokonywania obmiarów, określającą zakres prac wykonywanych w ramach poszczególnych pozycji, jest załączony do dokumentacji przetargowej przedmiar robót.

Jednostkami obmiarowymi są:

- 1 tona rozebranych konstrukcji stalowych;
- 1 m<sup>3</sup> rozebranych elementów betonowych i żelbetowych (rozumianych jako objętość zdemontowanych elementów) oraz wywozu i utylizacji odpadów.

### **1.6.5. Odbiór robót**

Wszystkie wymienione roboty rozbiórkowe podlegają zasadom odbioru robót zanikających. Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inspektorowi Nadzoru do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

Ogólne zasady odbiorów robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej.

Odbiór częściowy powinien być przeprowadzony w przypadku robót ulegających zakryciu przed przystąpieniem do następnej fazy robót uniemożliwiających dokonanie odbioru robót poprzednio wykonanych w terminach późniejszych.

## **1.7. Przepisy związane**

- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U.2022.03.29),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2014 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz.U.2016.06.14),
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jednolity: Dz. U. z 2003r. Nr 169, poz. 1650),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003.47.401).

## **2. [ST-K-02] ROBOTY ZIEMNE**

### **2.1. Wstęp**

#### **2.1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych.

#### **2.1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót ziemnych.

#### **2.1.3. Zakres robót objętych SST**

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót ziemnych występujących w obiekcie objętym kontraktem.

W zakres tych robót wchodzi:

- roboty ręczne i mechaniczne,
- wykopy liniowe pod gazociąg,
- roboty związane z wykonaniem wykopów w gruntach nieskalistych o kategorii urabialności od 1 do 4,
- wykonanie podsypek
- wykonanie zasypek,
- wywóz i transport gruntu.

#### **2.1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszych SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i wytycznymi.

#### **2.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inżyniera.

### **2.2. Kod CPV**

- 45112500-0 (Roboty ziemne)
- 45112600-1 (Roboty w zakresie kształtowania terenu)
- 45112400-9 (Roboty w zakresie wykopów)
- 45112700-2 (Roboty w zakresie usuwania gleby)

### **2.3. Materiały**

Do wykonania wykopów pod zbiorniki oraz komorę materiały nie występują. Do wykonania podkładu należy stosować piasek zwykły. Do zasypywania wykopów może być użyty grunt kategorii od 3 do 4 wydobyty z tego samego wykopu, niezamarznięty, bez zanieczyszczeń organicznych i humusu, pod warunkiem, że nie jest gruntem spoistym. W przypadku występowania w wykopie gruntów spoistych, wykopy należy zasypywać gruntem niespoistym, mineralnym.

### **2.4. Sprzęt**

Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie. Roboty ziemne można wykonywać przy użyciu dowolnego sprzętu. Inwestor nie wnosi innych wymagań niż określone w przepisach.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparek z osprzętem podsiębiernym, przedsiębiornym i chwytakowym,
- sypcharek gaśnicowych,
- samochodów samowyładowczych i skrzyniowych,
- zagęszczarek płytowych,
- ubijaków mechanicznych,
- równiarek samojezdnych,

oraz innego niezbędnego sprzętu technicznego.

### **2.5. Transport**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, takimi jak:

- samochody samowyladowcze (samochody wywrotki, naczepy wywrotki i przyczepy wywrotki),
- samochody skrzyniowe.

Materiały należy umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem. Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do rodzaju gruntu (materiału), jego objętości, sposobu odpajania i załadunku oraz do odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowania gruntu (materiału). Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do zasypywania wykopów powinny odbywać się tak, aby zabezpieczyć grunt przed zanieczyszczeniem i utratą wymaganych właściwości. Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowania gruntu (materiału). Samochód samowyladowczy i inne środki transportu -odpowiadające pod względem typów i wielkości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Zamawiającego. Inwestor nie wnosi innych wymagań niż określone w przepisach.

## **2.6. Wykonanie robót**

### **2.6.1. Wykopy**

Wykonanie robót obejmuje:

- sprawdzenie zgodności warunków terenowych z projektowymi,
- odspojenie gruntu,
- wywóz urobku,
- zabezpieczenie skarp wykopów,
- odwodnienie wykopów,
- zasypywanie i zagęszczanie gruntu.

Sprawdzenie zgodności warunków terenowych z projektowymi

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów przed budową obiektu należy sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi podanymi w projekcie. W tym celu należy wykonać kontrolny pomiar sytuacyjno-wysokościowy. W trakcie realizacji wykopów konieczne jest kontrolowanie warunków gruntowych w nawiązaniu do badań geologicznych.

Zabezpieczenie skarp wykopów

Skarpy wykopów otwartych powinny być stateczne przez cały przewidywany okres użytkowania wykopu. Stateczność skarp należy zapewniać przede wszystkim przez ich wykonanie z odpowiednim, bezpiecznym nachyleniem.

Jeżeli w dokumentacji technicznej nie określono inaczej dopuszcza się stosowanie następujących bezpiecznych nachyleń skarp:

- w gruntach spoistych (gliny, iły) o nachyleniu 2:1
- w gruntach małoSpoistych i słabych gruntach spoistych o nachyleniu 1:1,25
- w gruntach sypkich (piaski) o nachyleniu 1:1,5.

W wykopach ze skarpami o bezpiecznym nachyleniu powinny być stosowane następujące zabezpieczenia:

- w pasie terenu przylegającym do górnej krawędzi wykopu na szerokości równej 3-krotnej głębokości wykopu powierzchnia powinna mieć spadki umożliwiające odpływ wód opadowych
- naruszenie stanu naturalnego skarpy jak np. rozmycie przez wody opadowe powinno być usuwane z zachowaniem bezpiecznych nachyleń
- stan skarpy należy okresowo sprawdzać w zależności od występowania niekorzystnych czynników działających destrukcyjnie (opady, mróz itp.).

Nachylenie skarp wykopów stałych nie powinno być większe niż:

- 1:1,5 – przy głębokości wykopu do 2 m,
- 1:1,75 – przy głębokości wykopu od 2 m do 4 m,
- 1:2 – przy głębokości wykopu od 4 m do 6 m.

Szerokość dna wykopu

Zgodnie z wymaganiami normy PN-B-06050 szerokość przestrzeni roboczej a nie powinna być mniejsza niż:

- w płytkich wykopach instalacyjnych 0,3 m,
- pozostałych wykopach otwartych 0,4 m,
- w wykopach obudowanych (bez robót izolacyjnych) 0,5 m,
- w wykopach obudowanych, gdy na ścianach ma być izolacja 0,8 m,
- minimalna szerokość przejść do miejsca robót 0,3 m.

Wykopy obudowane

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

PRZEBUDOWA BUDYNKU KOTŁOWNI WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ ORAZ PRZEBUDOWA SIECI CIEPLNYCH W RAMACH ZADANIA „PRZEBUDOWA SYSTEMU GRZEWCZEGO W TRZEBIENIU” 5770\_STWIOR\_K

---

W przypadku braku możliwości wykonania wykopu o bezpiecznym nachyleniu skarp ściany wykopów należy zabezpieczyć przed osunięciem się gruntu obudową z podparciem lub rozparciem. Należy przy tym uwzględnić wszystkie możliwe oddziaływania i wpływy, które mogą naruszyć stateczność wykopu i ich obudowy. Należy przy tym zachować następujące wymagania:

- górne krawędzie elementów przyściennych powinny wystawać ponad teren co najmniej na 10 cm dla ochrony przed wpadnięciem do wykopu gruntu lub innych przedmiotów,
- rozpory powinny być trwale umocowane w sposób uniemożliwiający ich spadnięcie,
- powinny być zapewnione odpowiednio przystosowane awaryjne wyjścia z dna wykopu,
- w razie potrzeby dokonywania pośredniego przerzutu urobku należy w pionie zbudować pomosty.

### Tolerancje wykonywania wykopów

Dopuszczalne odchyłki na podstawie PN-B-06050:1999:

- $\pm 0,02\%$  spadki terenu
- $\pm 0,05\%$  spadki rowów odwadniających
- $\pm 4$  cm rzędne w siatce kwadratów  $40 \text{ m} \times 40 \text{ m}$
- $\pm 5$  cm rzędne dna wykopu fundamentowego
- $\pm 3$  cm rzędne dna wykopu dla rurociągów w gruntach spoistych
- $\pm 5$  cm rzędne dna wykopu dla rurociągów w gruntach wymagających wzmocnienia
- $\pm 5$  cm wymiary w planie wykopów rozpartych i dla pozostałych wykopów szerokości dna poniżej 1,5 m
- $\pm 15$  cm wymiary w planie wykopów o szerokości dna większej niż 1,5 m
- $\pm 5$  cm odległości krawędzi dna od ustalonej w planie osi wykopów dla przewodów podziemnych
- $\pm 10\%$  nachylenia skarp wykopów fundamentowych
- $+ 5\%$  nachylenia skarp wykopów dla przewodów podziemnych
- $\pm 5$  cm szerokości korony nasypu budowlanego

### Postępowanie w wypadku przegłębienia wykopów

Warstwa gruntu o grubości 20 cm położona nad projektowanym poziomem posadowienia powinna być usunięta bezpośrednio przed ułożeniem gazociągu. W przypadku przegłębienia wykopu poniżej przewidzianego poziomu, a zwłaszcza poniżej poziomu projektowanego posadowienia należy porozumieć się z Inspektorem Nadzoru celem podjęcia odpowiednich decyzji.

### Postępowanie w sytuacjach nieprzewidzianych

Jeżeli na terenie robót ziemnych napotka się na nieprzewidziane w dokumentacji obiekty podziemne lub materiały, takie jak:

- urządzenia i przewody instalacyjne (wodociągowe, kanalizacyjne, ciepłne, gazowe, elektryczne, telekomunikacyjne)
- kanały, drenaży
- resztki konstrukcji

wówczas roboty należy przerwać do czasu uzgodnienia dalszego postępowania.

### Odwodnienie robót ziemnych

Niezależnie od budowy urządzenia stanowiących elementy systemów odwadniających, Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie.

Jeżeli, wskutek zaniedbania Wykonawcy, grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność. Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt. Odprowadzenie wód do istniejących zbiorników naturalnych i urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi instytucjami. Szczegóły podano w STWIORB branży melioracyjnej.

### Odwodnienie wykopów

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów liniowych powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety. W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki, umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu. Spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy niż 4% w przypadku gruntów spoistych i nie mniejszy niż 2% w przypadku gruntów niespoistych. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odsparzania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót ziemnych. Źródła wody, odsłonięte przy wykonywaniu wykopów, należy ująć w rowy i/lub drenaży. Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić poza teren pasa robót ziemnych.

Szczegóły podano w STWIORB branży melioracyjnej.

### Ochrona stanu gruntu w dnie wykopu

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

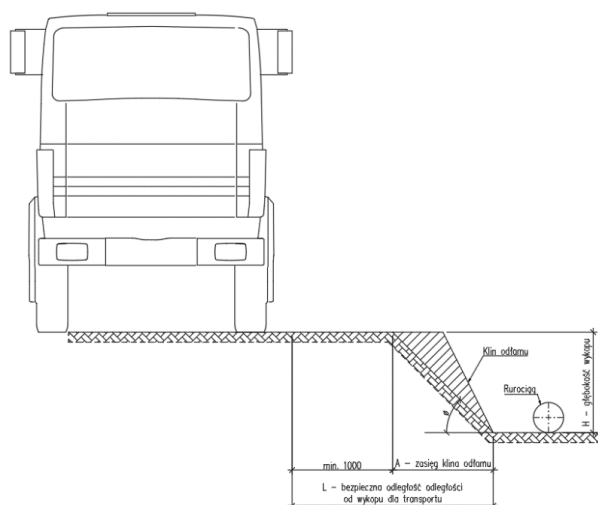
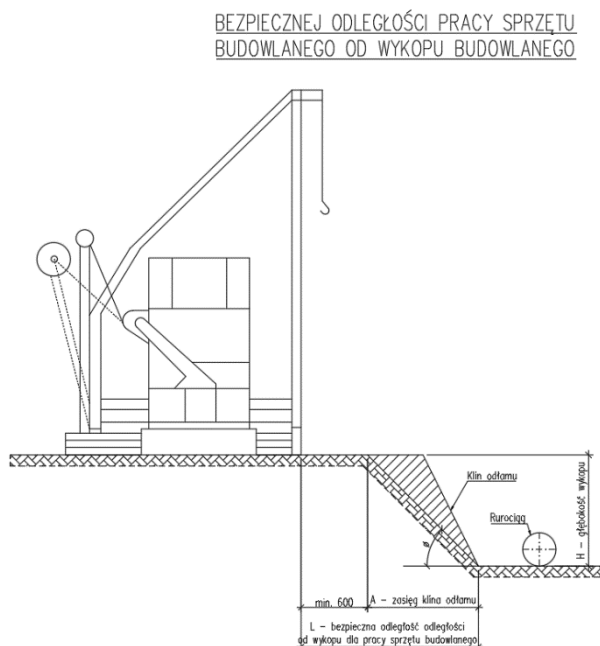
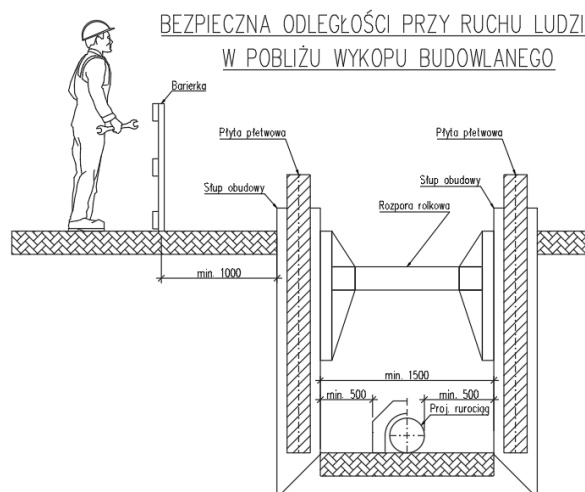
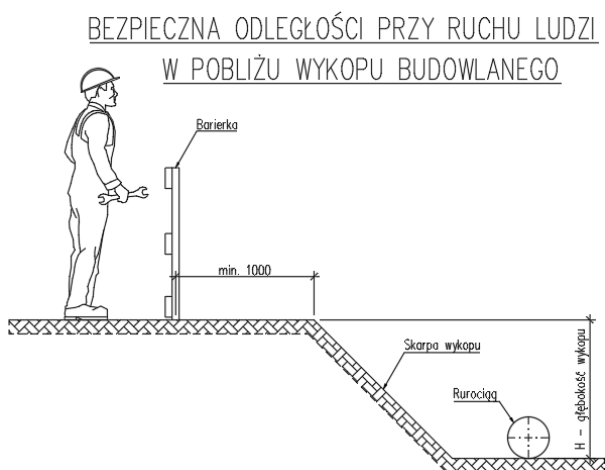
PRZEBUDOWA BUDYNKU KOTŁOWNI WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ ORAZ PRZEBUDOWA SIECI CIEPLNYCH W RAMACH ZADANIA „PRZEBUDOWA SYSTEMU GRZEWCZEGO W TRZEBIENIU” 5770\_STWIOR\_K

Wykop w ostatniej fazie należy wykonywać tak, aby nie nastąpiło pogorszenie stanu gruntów występujących w dnie wykopu. Dla ochrony tego stanu gruntu w dnie wykopu norma PN-B-06050:1999 zaleca, aby wykopy tymczasowe były wykonywane bezpośrednio przed rozpoczęciem przewidzianych w nich robót i szybko zlikwidowane. W przypadku, gdy natychmiastowe zabudowanie wykopu i jego zasypianie nie jest możliwe (np. z uwagi na zakres robót), należy wykonywać wykopy do głębokości mniejszej od projektowanej co najmniej o 20 cm przy wykopach wykonywanych ręcznie lub gładką łyżką, a w wykopach wykonywanych mechanicznie o 30 cm do 60 cm, w zależności od rodzaju gruntu. Pozostawiona warstwa powinna być usunięta bezpośrednio przed wykonaniem fundamentów lub ułożeniem urządzeń instalacyjnych. Mniejszy nadkład należy stosować w przypadku występowania w poziomie posadowienia gruntów niespoistych, większy przy spoistych.

### Podstawowe warunki bezpieczeństwa podczas wykonywania wykopów

Przy wykonywaniu wykopów należy spełniać wymagania zawarte w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.2003.47.401), zgodnie z którym w wykopach o średniej głębokości i głębokich należy wykonać co najmniej dwa zejścia (wejścia) do wykopu. Odległość pomiędzy zejściami (wejściami) nie powinna przekraczać 20 m. W wykopach o średniej głębokości zejścia można stosować w postaci drabin, a w przypadku wykopów głębokich – w postaci schodów zabezpieczonych odpowiednimi barierkami.

Jeżeli w sąsiedztwie krawędzi wykopu przewiduje się ruch ludzi, to krawędź wykopów o głębokości większej niż 1 m powinna być zabezpieczona odpowiednią barierką. Barierka powinna posiadać deskę krawężnikową o wysokości 0,15 m i poręcz ochronną umieszczoną na wysokości 1,1 m. Wolną przestrzeń pomiędzy deską krawężnikową a poręczą wypełnia się w sposób zabezpieczający pracowników przed upadkiem z wysokości.



## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

PRZEBUDOWA BUDYNKU KOTŁOWNI WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ ORAZ PRZEBUDOWA SIECI CIEPLNYCH W RAMACH ZADANIA „PRZEBUDOWA SYSTEMU GRZEWCZEGO W TRZEBIENIU” 5770\_STWIOR\_K

---

W skarpie wykopu nie wolno pozostawiać odsłoniętych w trakcie robót głazów, elementów starych instalacji itp. Elementy te powinny być natychmiast usuwane. Górna krawędź wykopu powinna być zabezpieczona rowem odwadniającym, zwłaszcza jeśli przylegający teren wykazuje spadki w kierunku wykopu. Należy ograniczyć ruch ciężkiego sprzętu przy krawędzi wykopu (dopuszczalna odległość, na którą mogą się zbliżać maszyny, powinna wynikać z obliczeń stateczności).

### **2.6.2. Zasyпки**

#### Zezwolenie na rozpoczęcie zasypki

Wykonawca może przystąpić do zasypywania wykopów po uzyskaniu zezwolenia Inspektora nadzoru inwestorskiego, co powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

#### Warunki wykonania zasypki

Zасыpanie wykopów powinno być wykonane bezpośrednio po zakończeniu przewidzianych w nich robót podziemnych.

Przed rozpoczęciem zasypywania dno wykopu powinno być oczyszczone z odpadów .

Układanie i zagęszczanie gruntów powinno być wykonane warstwami o grubości:

- 0,25 m – przy stosowaniu ubijaków ręcznych,
- 0,50–1,00 m – przy ubijaniu ubijakami obrotowo-udarowymi (żabami) lub ciężkimi tarczami.
- 0,40 m – przy zagęszczaniu urządzeniami wibracyjnymi

Wykopy należy zasypywać gruntem niespoistym, mineralnym, łatwo zagęszczanym. Wskaźnik zagęszczenia gruntu wg dokumentacji technicznej. Materiał zasypki nie powinien być zmarznięty ani zawierać zanieczyszczeń (np. torfu, darniny, korzeni, odpadów budowlanych itp. materiałów.)

Nасыpywanie i zagęszczanie gruntu w pobliżu krawędzi fundamentów powinno być wykonane w sposób niepowodujący uszkodzenia izolacji przeciwwilgociowej lub wodochronnej.

Kontrola jakości robót

Kontrola prawidłowości wykonania robót powinna być prowadzona zarówno w trakcie wykonywania wykopu, jak i po ich zakończeniu zgodnie z normami wymienionymi w punkcie „Przepisy związane”.

### **2.7. Zakres kontroli robót ziemnych obejmuje:**

#### 1. Sprawdzenie dokumentacji technicznej

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy sprawdzić dokumentację techniczną i stwierdzić, czy na jej podstawie można wykonać projektowane roboty ziemne.

#### 2. Kontrolę robót przygotowawczych

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy sprawdzić, czy prace przygotowawcze zostały wykonane zgodnie z projektem i wymaganiami podanymi w normach wymienionych w punkcie „Przepisy związane”.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zweryfikować rozpoznanie geotechniczne podłoża gruntowego oraz ustalić rzeczywiste warunki gruntowo-wodne w podłożu.

#### 3. Kontrola wykonania wykopów

Należy sprawdzić zgodność wykonania wykopów z projektem i wymaganiami podanymi w normach przywołanych w punkcie „Przepisy związane”, ze szczególnym zwróceniem uwagi na:

- zabezpieczenie skarp wykopów,
- obudowę ścian wykopów,
- prawidłowość odwodnienia wykopów,
- dokładność wykonania wykopów (usytuowanie, wykończenie, wymiary, rzędne, naruszenie naturalnej struktury gruntu w dnie wykopu itp.).

Wymiary i rzędne dna wykopu należy kontrolować metodami geodezyjnymi.

Kontrola podczas wykonywania robót ziemnych powinna być przeprowadzona w takim zakresie, aby istniała możliwość oceny stanu, jakości i prawidłowości wykonania robót przy odbiorze końcowym. Terminy przeprowadzania kontroli robót można przyjmować według tablicy C.1 podanej w załączniku C normy PN-B-06050:1999

Wszystkie odstępstwa od projektu przy wykonywaniu robót ziemnych i przygotowawczych muszą być opisane, wyjaśnione, uzasadnione i zatwierdzone przez Projektanta.

#### **2.7.1. Wykopy**

Sprawdzenie i kontrola w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinny obejmować:

- zgodność wykonania robót z dokumentacją



## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEBUDOWA BUDYNKU KOTŁOWNI WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ ORAZ PRZEBUDOWA SIECI CIEPLNYCH W RAMACH ZADANIA „PRZEBUDOWA SYSTEMU GRZEWCZEGO W TRZEBIENIU” 5770\_STWIOR\_K

- prawidłowość wytyczenie robót w terenie
- przygotowanie terenu
- rodzaj i stan gruntu w podłożu
- wymiary wykopów
- zabezpieczenie i odwodnienie wykopów.

### 2.7.2. Zasyпки

Sprawdzeniu podlega:

- stan wykopu przed zasypaniem
- materiały do zasyпки
- grubość i równomierność warstw zasyпки
- sposób i jakość zagęszczenia.

Po wykonaniu wykopów należy sprawdzić, czy pod względem kształtu, zagęszczenia i wykończenia odpowiada on wymaganiom oraz czy dokładność wykonania nie przekracza tolerancji podanych w niniejszej ST lub odpowiednich normach.

### 2.7.3. Sprawdzenie odwodnienia

Sprawdzenie odwodnienia wg części melioracyjnej opracowania.

### 2.7.4. Badania do odbioru

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Pomiar szerokości korpusu ziemnego	Pomiar taśmą, szablonem, łatą o długości 3 m i poziomą lub niwelatorem co 200m, a na odcinkach krzywoliniowych co 50m
2	Pomiar szerokości dna wykopów	
3	Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego	
4	Pomiar pochylenia skarp	
5	Pomiar równości powierzchni korpusu	
6	Pomiar równości skarp	
7	Pomiar spadku podłużnego powierzchni korpusu lub dna wykopu	Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 200 m oraz w punktach wątpliwych
8	Badanie zagęszczenia gruntu	Wskaźnik zagęszczenia określać dla każdej ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż w trzech punktach na 1000 m <sup>2</sup> warstwy

- Szerokość korpusu ziemnego nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 10$  cm.
- Szerokość dna wykopów nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +5 cm lub -0 cm.
- Rzędne korony korpusu ziemnego nie mogą różnić się od rzędnych projektowanych o więcej niż -3 cm lub +1 cm.
- Pochylenie skarp nie może różnić się od pochylenia projektowanego o więcej niż 10% wartości pochylenia wyrażonego tangensem kąta.
- Nierówności powierzchni korpusu ziemnego mierzone łatą 3-metrową, nie mogą przekraczać 3 cm.
- Nierówności skarp, mierzone łatą 3-metrową, nie mogą przekraczać  $\pm 10$  cm.
- Spadek podłużny powierzchni korpusu ziemnego lub dna wykopu, sprawdzony przez pomiar niwelatorem rzędnych wysokościowych, nie może dawać różnic, w stosunku do rzędnych projektowanych, większych niż -3 cm lub +1 cm.

Kontrola wykonania wykopów polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i niniejszej ST. W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- sposób odsparzania gruntów nie pogarszający ich właściwości,
- zapewnienie stateczności skarp,
- odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie),

### 2.8. Obmiar robót

Jednostkami obmiaru są:

- wykopy – [m<sup>3</sup>]
- nasypy – [m<sup>3</sup>]
- zasyпки – [m<sup>3</sup>]
- transport gruntu – [m<sup>3</sup>] z uwzględnieniem odległości transportu.

## 2.9. Odbiór robót

Wszystkie wymienione roboty ziemne podlegają zasadom odbioru robót zanikających.

Celem odbioru jest protokolarnie dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inspektorowi Nadzoru do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z obowiązującymi Normami Technicznymi.

Proces odbioru powinien obejmować:

- sprawdzenie dokumentacji powykonawczej w zakresie kompletności i uzyskanych wyników badań laboratoryjnych,
- sprawdzenie robót pomiarowych w zakresie zgodności z dokumentacją projektową,
- sprawdzenie wykonania wykopów i nasypów pod względem wymaganych parametrów wymiarowych i technicznych,
- sprawdzenie zabezpieczenia wykonanych robót ziemnych.

Kryteria odbiorowe powinny być co najmniej tożsame z kontrolą jakości robót opisaną w punkcie „Kontrola jakości robót”. Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, SSTWiORB i wymaganiami Inżyniera/Kierownika projektu, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 1.6 dały wyniki pozytywne.

## 2.10. Przepisy związane

Normy

- PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne. (norma wycofana bez zastąpienia, do stosowania w projekcie)
- PN-B-02481 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntów.
- PN-B-10736 Roboty ziemne -- Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych -- Warunki techniczne wykonania
- PN-EN ISO 14688-1 Badania geotechniczne -- Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów -- Część 1: Oznaczanie i opis
- PN-EN ISO 14688-2 Badania geotechniczne -- Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów -- Część 2: Zasady klasyfikowania
- PN-EN 933-1 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego
- PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
- PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziaren
- PN-EN 1610
- PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
- PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Część 9: Ocena zawartości drobnych cząstek -- Badanie błękitem metylenowym
- PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
- PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości
- PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych -- Część 1: Oznaczanie mrozoodporność
- PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw -- Część 1: Analiza chemiczna
- PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie

Akty prawne

- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.2003.47.401)

## 3. [ST-K-03] ROBOTY BETONOWE I ŻELBETOWE

### 3.1. Wstęp

#### 3.1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót betonowych i żelbetowych.

#### 3.1.2. Zakres stosowania SST

SST są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót betonowych i żelbetowych.

### 3.1.3. Zakres robót objętych SST

Zakres robót obejmuje wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie elementów betonowych i żelbetonowych objętych kontraktem

### 3.1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i wytycznymi.

### 3.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, ich zgodność z dokumentacją projektową, SST.

## 3.2. Kod CPV

- 45262300-4 (Betonowanie)
- 45262310-7 (Zbrojenie)
- 45262500-6 (Roboty murarskie i zbrojarskie)
- 45262400-5 (Roboty fundamentowe)

## 3.3. Materiały

### 3.3.1. Składniki mieszanki betonowej

Skład oraz składniki betonu projektowanego lub recepturowego należy tak dobrać, aby były spełnione wymagania wyspecyfikowane dla mieszanki betonowej i betonu stwardniałego, łącznie z konsystencją, gęstością, wytrzymałością i trwałością, z uwzględnieniem procesu produkcyjnego i planowanej metody realizacji robót betonowych.

Producent powinien dobrać rodzaje i klasy składników spośród tych, dla których w przepisach obowiązujących w miejscu stosowania określono ich przydatność w danych warunkach środowiskowych. Zaleca się takie projektowanie betonu, aby zminimalizować segregację i wydzielanie cieczy z mieszanki betonowej.

### 3.3.2. Cement

#### Rodzaje cementu

Dopuszczalne jest stosowanie jedynie cementu powszechnego użytku, zgodnego z normą PN-EN 197-1 o minimalnej klasie wytrzymałości cementu 32,5

Cement należy wybrać spośród cementów o ustalonej przydatności, biorąc pod uwagę:

- realizację robót
- przeznaczenie betonu
- warunki pielęgnacji (np. obróbka cieplna)
- wymiary konstrukcji (wydzielanie ciepła)
- warunki środowiskowe, na które będzie narażona konstrukcja
- potencjalną reaktywność kruszywa z alkaliowymi zawartymi w składnikach

#### Wymagania dotyczące składu cementu

Wg ustaleń normy PN-EN 197-1

#### Opakowanie

Cement wysyłany w opakowaniu powinien być pakowany w worki papierowe WK, co najmniej trzywarstwowe. Masa worka z cementem powinna wynosić 50 kg. Na workach powinien być umieszczony trwały, wyraźny napis zawierający następujące dane:

- oznaczenie
- nazwa wytwórni i miejscowości
- masa worka z cementem
- data wysyłki
- termin trwałości cementu.
- świadectwo jakości cementu

Każda partia wysyłanego cementu powinna być zaopatrzona w sygnaturę odbiorczą kontroli jakości. Bieżąca kontrola podstawowych parametrów cementu. Zakres badań cementu pochodzącego z dostawy, dla której jest atest z wynikami badań cementowni obejmuje tylko badania podstawowe.

### 3.3.3. Kruszywo

Rodzaj i kategorie kruszywa, np. dotyczące uziarnienia, płaskości, mrozoodporności, odporności na ścieranie, zawartości pyłów, należy dobrać biorąc pod uwagę:

- realizację robót;
- przeznaczenie betonu;
- warunki środowiska, na którego działanie będzie narażony beton;
- wszelkie wymagania dotyczące odsłoniętego kruszywa lub kruszywa stosowanego w przypadku mechanicznej obróbki powierzchni betonu.

Do betonu należy stosować kruszywo mineralne odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 12620 oraz PN-EN 13670, z tym że marka kruszywa nie powinna być niższa niż klasa betonu.

Ziarna kruszywa nie powinny być większe niż:

- 1/3 najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego elementu,
- 3/4 odległości w świetle między prętami zbrojenia leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania.

Kontrola partii kruszywa przed użyciem go do wykonania mieszanki betonowej obejmuje oznaczenia:

- składu ziarnowego wg PN-EN 933-1
- kształtu ziaren wg PN-EN 933-4
- zawartości pyłów mineralnych wg PN-B-06714-13,
- zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-B-06714-12.
- W celu umożliwienia korekty recepty roboczej mieszanki betonowej należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-EN 1997-2 i stałości zawartości frakcji 0 – 2 mm.

#### Woda zarobowa

Ogólną przydatność wody zarobowej określa się wg PN-EN 1008.

#### Domieszki

Ogólną przydatność domieszek ustala się zgodnie z PN-EN 934-2. Domieszki nie uwzględnione w PN-EN 934-2 powinny spełniać ogólne wymagania PN-EN 934-1 i przepisów obowiązujących w miejscu stosowania.

#### Wymagania do betonu konstrukcyjnego użytego do budowy

Wymagania co do szczelności, mrozoodporności i ogólne wg PN-EN 206+A2 + krajowe uzupełnienie PN-B-06265.

#### Włókna

Ogólną przydatność ustala się w odniesieniu:

- włókna stalowe zgodnie z PN-EN 14889-1
- włókna polimerowe zgodnie z PN-EN 14889-2

### 3.3.4. Stal zbrojeniowa

Własności mechaniczne i technologiczne stali:  $f_{yk} = 500\text{MPa}$  i klasie ciągliwości min. C. Dla prętów zbrojeniowych o średnicy 6 i 8 mm, dopuszcza się stal w klasie ciągliwości B.

Własności mechaniczne i technologiczne dla walcówki i prętów powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-EN 10080 oraz PN-EN 10025-1 i PN-EN 10025-2.

#### Wady powierzchniowe

Powierzchnia walcówki i prętów powinna być bez pęknięć, korozji, pęcherzy i naderwań.

Na powierzchni czołowej prętów niedopuszczalne są pozostałości jamy usadowej, rozwarstwienia i pęknięcia widoczne gołym okiem. Wady powierzchniowe takie jak rysy, drobne łuski i zawalcowania, wtrącenia niemetaliczne, wżery, wypukłości, wgniecenia, zgorzeliny i chropowatości są dopuszczalne:

- jeśli mieszczą się w granicach dopuszczalnych odchylek dla walcówki i prętów gładkich,
- jeśli nie przekraczają 0,5 mm dla walcówki i prętów żebrowanych o średnicy nominalnej do 25 mm, zaś 0,7 mm dla prętów o większych średnicach.

#### Odbiór stali na budowie

Odbiór stali na budowie powinien być dokonany na podstawie atestu, w który powinien być zaopatrzony każdy krag lub wiązka stali. Atest ten powinien zawierać:

- znak wytwórcy,
- średnicę nominalną,

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

PRZEBUDOWA BUDYNKU KOTŁOWNI WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ ORAZ PRZEBUDOWA SIECI CIEPLNYCH W RAMACH ZADANIA „PRZEBUDOWA SYSTEMU GRZEWCZEGO W TRZEBIENIU” 5770\_STWIOR\_K

---

- gatunek stali,
- numer wyrobu lub partii,
- znak obróbki cieplnej.

Cechowanie wiązek i kręgów powinno być dokonane na przywieszkach metalowych po 2 sztuki dla każdej wiązki czy kręgu. Wygląd zewnętrzny prętów zbrojeniowych dostarczonej partii powinien być następujący:

- na powierzchni prętów nie powinno być zgorzeliny, odpadającej rdzy, tłuszców, farb lub innych zanieczyszczeń,
- odchyłki wymiarów przekroju poprzecznego prętów i ożebrowania powinny się mieścić w granicach określonych dla danej klasy stali w normach państwowych,
- pręty dostarczone w wiązkach nie powinny wykazywać odchylenia od linii prostej większego niż 5 mm na 1 m długości pręta.

### Cięcie i gięcie stali

- pręty zginane nie powinny wykazywać pęknięć ani innych uszkodzeń
- gięcie powinno być wykonane w trakcie jednej operacji, a jeśli kosztuje się z giętarek automatycznych, dopuszcza się pracę ciągłą lub skokową;

### Magazynowanie stali zbrojeniowej

Stal zbrojeniowa powinna być magazynowana pod zadaszeniem w przegrodach lub stojakach z podziałem wg wymiarów i gatunków. Dostarczoną na budowę partię stali do zbrojenia konstrukcji z betonu należy przed wbudowaniem zbadać laboratoryjnie w przypadku, gdy nie ma zaświadczenia jakości (atestu), nasuwają się wątpliwości co do jej właściwości technicznych na podstawie oględzin zewnętrznych, stal pęka przy gięciu. Decyzję o przekazaniu próbek do badań laboratoryjnych podejmuje Inżynier.

## **3.4. Sprzęt**

Roboty związane z wykonaniem konstrukcji betonowych są wykonywane ręcznie i mechanicznie przy użyciu dowolnego sprzętu pozwalającego na wykonanie zamierzonych robót. Wykonawca powinien dysponować, między innymi, wymienionym niżej sprzętem:

- do przygotowania mieszanki betonowej:
  - betoniarki
  - dozowniki wagowe z ważnym świadectwem legalizacji
  - samochody, ładowarki, koparki
  - przeszkoloną obsługę
- do wykonania deskowań:
  - sprzęt ciesielski
  - samochody skrzyniowe
  - dźwig o odpowiednim udźwigu
- do wykonania zbrojenia:
  - giętarki
  - prostowarki
  - nożyce
  - spawarki
  - samochody i dźwigi
- do układania mieszanki betonowej i pielęgnacji betonu:
  - pojemniki do betonu
  - pompy do betonu
  - samochody transportowe wyposażone w pompy rozładownicze
  - wibratory węgłbne i powierzchniowe
  - łopaty i zacieraczki do betonu
  - szlifierki i młoty pneumatyczne
  - węże do polewania wodą
  - kompresory powietrza

Używany sprzęt musi być sprawny technicznie, spełniać wymagania w zakresie BHP oraz posiadać aktualne świadectwa Dozoru Technicznego.

Wykonawca musi przygotować właściwe zaplecze techniczne pozwalające na bieżącą naprawę oraz konserwację wykorzystywanego sprzętu i środków transportu.

### 3.5. Transport

Transport i warunki dostawy materiałów i wyrobów powinny być zgodne z normami, aprobatami technicznymi, wytycznymi i instrukcją lub zaleceniami producenta.

Środki transportu wykorzystywane przez wykonawcę muszą być sprawne technicznie, muszą spełniać wymagania w zakresie BHP, ruchu drogowego a także muszą posiadać aktualne świadectwa Dozoru Technicznego.

Przed przystąpieniem do wykonania robót wykonawca jest zobowiązany do przedstawienia Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia dokumentacji zawierającej:

- Listę przewidzianego do użycia na budowie sprzętu i środków transportu wraz ze specyfikacją ich typu, rodzaju, ilości i charakterystyki techniczno-użytkowej.
- Analizę możliwości wykonania zleconej do wykonania ilości robót przy użyciu posiadanego i wyspecyfikowanego sprzętu i środków transportu.

#### Transport składników mieszanki betonowej

Składniki mieszanki betonowej mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu przeznaczonymi do wykonania zamierzonych robót. Kruszywo i materiały luźne/sypkie przewożone samochodami należy rozmieścić na naczepach w sposób równomierny na całej powierzchni naczepy i zabezpieczyć przed spadaniem i przesuwaniem.

Różne rodzaje kruszywa muszą być przewożone w sposób uniemożliwiających wymieszanie i zanieczyszczenie. Wszelkie zanieczyszczenia dróg publicznych i wewnętrznych w obszarze budowy, powstałe podczas transportu materiałów, wykonawca jest zobowiązany usuwać na bieżąco na własny koszt.

#### 3.5.1. Transport mieszanki betonowej

Mieszanka betonowa może być transportowana mieszalnikami samochodowymi. Ilość samochodów musi być dobrana w taki sposób, aby zapewnić wymagany postęp betonowania z uwzględnieniem odległości transportu, czasu wiązania betonu oraz koniecznej rezerwy związanej z manewrami, natężeniem ruchu drogowego i ewentualnej awarii. W czasie transportu mieszanki nie może nastąpić jej segregacja, zmiana konsystencji i składu. Temperatura mieszanki betonowej w czasie dostawy nie powinna być mniejsza niż 5°C. Wszelkie wymagania dotyczące sztucznego chłodzenia lub podgrzewania mieszanki przed jej dostawą powinny być uzgodnione między producentem a wykonawcą. Czas trwania transportu, dobór środków i organizacja powinny zapewniać dostarczenie do miejsca układania mieszanki betonowej o takim stopniu ciepłości, jaki został przyjęty przy ustalaniu składu betonu dla danego sposobu zagęszczania i rodzaju konstrukcji.

Podawanie i układanie mieszanki betonowej może być prowadzone przy pomocy pomp i węży do betonu lub innego sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

Przy transporcie i układaniu mieszanki betonowej należy przestrzegać zasad podanych w normach PN-S-10040 i PN-EN 206+A2 + załącznik krajowy PN-B-06265.

Wszelkie zanieczyszczenia dróg publicznych i wewnętrznych w obszarze budowy, powstałe podczas transportu materiałów, wykonawca jest zobowiązany usuwać na bieżąco na własny koszt.

#### 3.5.2. Transport zbrojenia i materiałów do szalunków

Zbrojenie i materiały do szalunków mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu, które będą dostosowane do ilości, ciężaru i wielkości przewożonych materiałów. Transportowane materiały muszą być zabezpieczone przed deformacją, uszkodzeniem, zniszczeniem i rdzewieniem.

### 3.6. Składowanie materiałów

Składowanie materiałów musi być prowadzone na wydzielonym na placu budowy miejscu o odpowiedniej powierzchni dostosowanej do ilości składowanych materiałów oraz umożliwiającej swobodny ruch środków transportu. Plac składowy musi być wyrównany, oczyszczony, utwardzony i zabezpieczony przed napływem wód opadowych i powierzchniowych.

Kruszywo i materiały sypkie do mieszanek betonowych muszą być składowane w sposób uniemożliwiający mieszanie się różnych gatunków tych materiałów oraz ich rozwlekaniem poza wyznaczone miejsce. Miejsce składowania kruszywa musi być zabezpieczone przed jego zanieczyszczeniem.

Cement luzem może być składowany w stalowych zbiornikach/silosach.

Cement w workach musi być składowany na drewnianych paletach w pomieszczeniach zabezpieczających przed wilgocią i śniegiem.

Stal zbrojeniowa musi być składowana pod wiatą na drewnianych podporach sposob uniemożliwiający ich jej deformację. Stal należy zabezpieczyć przed wilgocią i korozją.

### **3.7. Wykonanie robót szalunkowych**

#### **3.7.1. Wymagania ogólne**

Deskowania dla podstawowych elementów konstrukcji obiektu (ustroju nośnego, podpór) należy wykonać zgodnie z wymaganiami PN-EN 13670 oraz według projektu technologicznego deskowania, opracowanego na podstawie obliczeń statyczno-wytrzymałościowych. Projekt opracuje Wykonawca w ramach ceny kontraktowej.

Rusztowanie podtrzymujące deskowanie do betonu powinno być wykonane w taki sposób, aby mogło przenosić obciążenia wywołane:

- masą własną oraz masą sprzętu do robót betonowych (np. taczki, wózki, wibratory, zsypanki),
- masą układanej mieszanki betonowej, z uwzględnieniem obciążeń dynamicznych zrzucanej lub opuszczanej mieszanki, jak też parcia mieszanki w trakcie jej zagęszczania,
- masą zbrojenia konstrukcji,
- masą robotników zatrudnionych przy robotach betonowych i żelbetowych.

Na wewnętrznej powierzchni deskowania muszą być stosowane środki antyadhezyjne, dla umożliwienia łatwego rozformowania elementu oraz uniknięcia możliwości uszkodzenia powierzchni betonu.

Kształt, funkcje, wygląd i trwałość konstrukcji obiektu powinny ulegać pogorszeniu, ani uszkodzeniu w trakcie pracy rusztowania, deskowania, i stemplowania lub w wyniku ich demontażu.

Dopuszcza się stosowanie rozwiązań systemowych zgodnie ze specyfikacjami producenta deskowania i rusztowania.

#### **3.7.2. Elementy osadzone w betonie**

Elementy przeznaczone do zabetonowania w danym przekroju i elementy wbudowane zgodnie z PN-EN13670 powinny:

- być solidnie zamocowane, aby nie przemieściły się w trakcie betonowania;
- być zabezpieczone przed korozją;
- charakteryzować się wystarczającą wytrzymałością, aby zachować odpowiedni kształt w trakcie betonowania;
- być otoczone otuliną betonową, chyba że zostały poddane obróbce powierzchniowej;
- nie wpływać w niedopuszczalny sposób na konstrukcję;
- nie reagować w sposób szkodliwy z betonem, zbrojeniem i stalą sprężającą;
- nie powodować powstawania skaz powierzchni;
- nie utrudniać właściwego układania i zagęszczania mieszanki betonowej.

Śruby kotwiące powinny być osadzone zgodnie z dokumentacją techniczną w momencie betonowania konstrukcji. Śruby kotwiące muszą być zabezpieczone przed wszelkimi uszkodzeniami.

Podczas montażu szalunków, odpowiednie wkładki (szablony) powinny być wykonywane na właściwych miejscach, wyrównane i wypoziomowane dla zakotwienia i umieszczenia kieszeni, otworów, wszystkich przepustów (pionowych lub poziomych, podziemnych lub naziemnych), które mogą być niezbędne do późniejszej instalacji wszelkich rodzajów maszyn i urządzeń, zarówno tymczasowych jak i stałych.

Wkładki te, które składają się z drewnianych lub metalowych skrzynek, rur PVC o okrągłym lub kwadratowym przekroju, bloków styropianu o odpowiednim kształcie, itp., muszą być łatwe do usunięcia ze stwardniałego betonu. Tak uformowane kieszenie powinny być starannie oczyszczone przed instalacją elementów mocujących. Wszelkie tymczasowe otwory / wyklucia niezbędne do prawidłowego wykonania robót powinny być wypełnione materiałem o podobnej jakości i właściwościach jak otaczający materiał. Wszystkie stalowe elementy przeznaczone do zabetonowania (np. marki) muszą być, przed zabetonowaniem zabezpieczone antykorozyjnie zgodnie z projektem i wymaganiami normy PN-EN 1090.

#### **3.7.3. Usunięcie deskowania**

Usunięcie deskowania i rusztowania konstrukcji żelbetowej może nastąpić, gdy beton osiągnie wymaganą projektem wytrzymałość, stwierdzoną na próbkach przechowywanych w warunkach zbliżonych do warunków dojrzewania betonu w konstrukcji lub stwierdzoną nieniszczącymi metodami badań. Usuwanie deskowania powinno być przeprowadzone w sposób wykluczający jakiegokolwiek uszkodzenia wykonanych robót oraz samych deskowań. Wykonawca robót ponosi pełną odpowiedzialność za powstałe szkody.

### **3.8. Wykonanie robót zbrojeniowych**

#### **3.8.1. Wymagania ogólne**

Rodzaje i gatunki stali oraz średnice prętów zbrojeniowych powinny odpowiadać normie PN-EN 10080. Zbrojenie konstrukcji powinno być wykonane zgodnie z dokumentacją techniczno-roboczą, która powinna podawać:

- klasę i gatunek stali prętów zbrojeniowych,
- rozmieszczenie, liczbę i średnicę prętów zbrojeniowych,

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

PRZEBUDOWA BUDYNKU KOTŁOWNI WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ ORAZ PRZEBUDOWA SIECI 5770\_STWIOR\_K  
CIEPLNYCH W RAMACH ZADANIA „PRZEBUDOWA SYSTEMU GRZEWCZEGO W TRZEBIENIU”

---

- zwymiarowany kształt wszystkich prętów zbrojenia,
- sposób łączenia pojedynczych prętów oraz inne szczegółowe dane niezbędne do prawidłowego wykonania zbrojenia.

Wykonawca zbrojenia konstrukcji ma obowiązek zapewnić warunki pracy na wszystkich stanowiskach roboczych zgodne z wymaganiami BHP.

### **3.8.2. Pręty i siatki zbrojeniowe**

Wszystkie dostarczone na budowę elementy zbrojenia muszą posiadać atesty (świadczenia jakości) i być zaopatrzone w tabliczki informacyjne wytwórni. Do zbrojenia mogą być używane pojedyncze pręty oraz siatki lub szkielety zbrojeniowe zgrzewane zgodnie z dokumentacją techniczną.

### **3.8.3. Kontrola jakości**

Stal zbrojeniowa musi odpowiadać wymaganiom norm i posiadać świadectwo jakości. Wygląd zewnętrzny prętów zbrojeniowych dostarczonej partii powinien być następujący:

- na powierzchni prętów nie powinno być zgorzeliny, odpadającej rdzy, tłuszców, farb lub innych zanieczyszczeń,
- odchyłki wymiarów przekroju poprzecznego prętów i uźebrowania powinny się mieścić w granicach określonych dla danej klasy stali w normach państwowych,
- pręty dostarczone w wiązkach nie powinny wykazywać odchylenia od linii prostej większego niż 5 mm na 1 m długości pręta.

### **3.8.4. Wymagania dotyczące montażu zbrojenia**

Ustawianie lub układanie elementów zbrojenia powinno być wykonywane według przygotowanych schematów zapewniających kolejność robót, przy której wcześniej ułożone elementy będą umożliwiały dalszy montaż zbrojenia. Nie należy podwieszać i mocować do zbrojenia deskowań, pomostów transportowych, urządzeń wytwórczych i montażowych. Zbrojenie należy układać po sprawdzeniu i odbiorze deskowań. Zbrojenie powinno być trwale usytuowane w deskowaniu w sposób zabezpieczający od uszkodzeń i przemieszczeń podczas podawania materiału i zagęszczania mieszanki betonowej. Pręty, siatki i szkielety należy układać w deskowaniu tak, aby grubość otuliny betonu odpowiadała wartościom podanym w projekcie.

### **3.8.5. Otulenie zbrojenia**

Grubość otulenia powinna być zgodna z projektem wykonawczym. Odpowiednie otulenie zbrojenia powinno być zapewnione przez podkładki dystansowe posiadające ważną aprobatę techniczną. Nie wolno stosować prętów zbrojeniowych, gruzu i innych przypadkowych materiałów jako podkładki dystansowe.

### **3.8.6. Uziemienie**

W przypadku uziemienia budowli za pośrednictwem prętów zbrojeniowych prace te należą do obowiązków wykonawcy robót betonowych. Szczegółowe wymagania powinny odpowiadać danym określonym w części elektrycznej.

### **3.8.7. Odbiór zbrojenia**

Z dokonanego odbioru zbrojenia należy sporządzić protokół, w którym powinny być podane numery rysunków roboczych zbrojenia, wszystkie odstępstwa od projektu, stwierdzenie o usunięciu ewentualnych wad i usterek zbrojenia i wniosek o dopuszczenie do betonowania. Do protokołu odbioru zbrojenia należy dołączyć:

- zaświadczenie producentów o jakości siatek i szkieletów zgrzewanych,
- protokoły badania połączeń zgrzewanych i spawanych wykonanych na placu budowy,
- odpisy lub wykaz dokumentów o pozwoleniu na wprowadzenie zmian w projekcie.

## **3.9. Wykonanie robót betonowych**

### **3.9.1. Wymagania ogólne**

Rozpoczęcie robót betonowych może nastąpić po wykonaniu przez Wykonawcę i zaakceptowaniu przez Inspektora Nadzoru dokumentacji technologicznej, która określać powinna kolejność betonowania i czas wykonania robót oraz planowany termin rozebrania deskowania.

### **3.9.2. Właściwości betonu**

Klasy betonu używanego w trakcie robót muszą odpowiadać dokumentacji technicznej i normie PN-EN 206+A2 + załącznik krajowy PN-B-06265. Wymaganą wytrzymałość gwarantowaną  $R_{Gk}$  beton powinien uzyskać, zanim konstrukcja będzie poddana pełnemu obciążeniu, w czasie nie dłuższym niż 90 dni. Jeżeli dokumentacja techniczna nie określa czasu, po którym beton powinien uzyskać wytrzymałość gwarantowaną, to czas ten należy przyjmować na 28 dni.



### 3.9.3. Przepuszczalność wody przez beton

Betony zwykle nie wymagają sprawdzenia wodoszczelności jeżeli narażone są na ciśnienie wody mniejsze niż 0,05 MPa.

### 3.9.4. Nasiąkliwość

Nasiąkliwość betonu (w stosunku do masy) nie powinna być większa niż:

- 5% - w przypadku betonów narażonych w warunkach eksploatacji na bezpośrednie działanie czynników atmosferycznych (konstrukcje nieotynkowane),
- 9% - w przypadku betonów bezpośrednio nienarażonych na działanie czynników atmosferycznych (konstrukcje otynkowane).

### 3.9.5. Właściwości mieszanki betonowej

Przygotowanie mieszanki betonowej powinno być dokonywane ze składników odpowiadających PN-EN 206+A2 + załącznik krajowy PN-B-06265 oraz świadectwom ITB, na które producent danego składnika wystawił zaświadczenie o jakości. Mieszanka betonowa powinna być wykonywana zgodnie z recepturą roboczą, ustaloną na podstawie wyników badań laboratoryjnych w dostosowaniu do jakości surowców, stopnia ich zawilgocenia, pory roku i innych wymagań wynikających z projektu lub ustaleń między wykonawcą robót a projektantem. W okresie przygotowania mieszanek betonowych, ich transportu i układania w konstrukcji należy prowadzić dziennik zmian atmosferycznych (dane meteorologiczne), ze szczególnym zwróceniem uwagi na okresy poniżej +5°C i powyżej +25°C. Dane te powinny być odnotowywane w dzienniku betonowania, jeżeli taki jest na budowie prowadzony, lub w dzienniku budowy. Zawartość cementu w betonie powinna być zgodna z PN-EN 206+A2 oraz PN-B-06265. Konsystencja betonu powinna być ustalana doświadczalnie, w dostosowaniu do rodzaju konstrukcji. Rzeczywiste właściwości zaprojektowanej mieszanki betonowej powinny być sprawdzone laboratoryjnie i zgodne z założeniami. Beton powinien być przygotowany w oparciu o recepturę roboczą podaną w formie pisemnej.

### 3.9.6. Przygotowanie mieszanki betonowej

#### Składniki mieszanki betonowej

Do przygotowania mieszanki betonowej należy używać cementu, kruszywa, wody i domieszek, które odpowiadają wymaganiom norm. Kruszywo powinno być wolne od zanieczyszczeń, a w razie potrzeby płukane. Maksymalny wymiar ziarna kruszywa powinien być dostosowany do projektowanych średnic prętów zbrojenia i minimum 5 mm mniejszy od odległości pomiędzy prętami ułożonymi w tej samej płaszczyźnie. Dodatki poprawiające urabialność i szczelność mieszanki betonowej powinny być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Dodatki do betonu powinny być używane zgodnie z instrukcją producenta oraz w porozumieniu z Inspektorem Nadzoru. Należy zastosować beton o klasach i właściwościach zgodnych z dokumentacją techniczną.

### 3.9.7. Układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej

#### Prace przygotowawcze

Przed przystąpieniem do betonowania powinna być formalnie stwierdzona prawidłowość wszystkich robót poprzedzających. Deskowanie i zbrojenie powinno być bezpośrednio przed betonowaniem oczyszczone ze śmieci, brudu, płatków rdzy, ze zwróceniem uwagi na czyszczenie dolnej części słupków i ścian. Powierzchnie okładzin z betonu przylegające do betonu powinny być zwilżone wodą bezpośrednio przed betonowaniem. Powierzchnie deskowania powtarzalnego z drewna, stali lub innych materiałów powinny być powleczone środkiem uniemożliwiającym przywarcie betonu do deskowania. Jeżeli w warunkach uzasadnionych technicznie stosuje się deskowanie drewniane jednorazowe, należy je zmoczyć wodą. Powierzchnie uprzednio ułożonego betonu konstrukcji monolitycznych i prefabrykowanych elementów wbudowanych w konstrukcje monolityczne powinny być przed zabetonowaniem oczyszczone z brudu i szklwa cementowego. Woda pozostała w zagłębieniach betonu powinna być usunięta.

#### Układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej

Mieszanka betonowa powinna być układana w taki sposób, aby zapewnić otulinę całego zbrojenia i wbudowanych wkładek oraz założoną wytrzymałość i trwałość betonu.

Układanie mieszanki betonowej powinno być wykonywane przy zachowaniu następujących warunków ogólnych:

- w czasie betonowania należy stale obserwować zachowanie się deskowań i rusztowań, czy nie następuje utrata prawidłowości kształtu konstrukcji,
- szybkość i wysokość wypełnienia deskowania mieszanką betonową powinny być określone wytrzymałością i sztywnością deskowania przyjmującego parcie świeżo ułożonej mieszanki,
- w okresie upalnej, słonecznej pogody ułożona mieszanka powinna być niezwłocznie zabezpieczona przed nadmierną utratą wody,
- w czasie deszczu układana i ułożona mieszanka betonowa powinna być niezwłocznie chroniona przed wodą opadową; w przypadku, gdy na świeżo ułożoną mieszankę betonową spadła nadmierna ilość wody powodująca zmianę konsystencji mieszanki, należy ją usunąć,

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

PRZEBUDOWA BUDYNKU KOTŁOWNI WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ ORAZ PRZEBUDOWA SIECI 5770\_STWIOR\_K  
CIEPLNYCH W RAMACH ZADANIA „PRZEBUDOWA SYSTEMU GRZEWCZEGO W TRZEBIENIU”

---

- zabronione jest betonowanie, gdy temperatura na zewnątrz spadnie poniżej +5°C lub gdy temperatura przekracza 32°C, jeśli specjalne systemy ochrony betonu nie zostały przyjęte po uzgodnieniu i zatwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru.
- w miejscach, w których skomplikowany kształt deskowania formy lub gęsto ułożone zbrojenie utrudnia mechaniczne zagęszczanie mieszanki, należy dodatkowo stosować zagęszczanie ręczne za pomocą sztychowania.

Przebieg układania mieszanki betonowej w deskowaniu powinien być rejestrowany w dzienniku robót, w którym powinny być podane:

- data rozpoczęcia i zakończenia betonowania całości i ważniejszych fragmentów lub części budowli,
- wytrzymałość betonu na ściskanie, robocze receptury mieszanek betonowych, konsystencja mieszanki betonowej,
- daty, sposób, miejsce i liczba pobranych próbek kontrolnych betonu oraz ich oznakowanie, a następnie wyniki i terminy badań,
- temperatura zewnętrzna powietrza i inne dane dotyczące warunków atmosferycznych.

### **Zagęszczanie mieszanki betonowej**

Mieszanka betonowa powinna być zagęszczana za pomocą urządzeń mechanicznych. Mieszanka betonowa w czasie zagęszczania nie powinna ulegać rozsegregowaniu, a ilość powietrza w mieszance betonowej po zagęszczeniu nie powinna być większa od dopuszczalnej. Ręczne zagęszczanie może być stosowane tylko do mieszanek betonowych o konsystencji ciekłej i półciekłej lub gdy zbrojenie jest zbyt gęsto rozstawione i nie pozwala na użycie wibratorów pogrążalnych. Opieranie wibratorów wszelkich typów o pręty zbrojeniowe jest niedopuszczalne. Wibratory powinny być dobierane do konstrukcji i rodzaju deskowań.

### **3.9.8. Przerwy w betonowaniu**

Ukształtowanie powierzchni betonu w miejscu przerwy roboczej przy bardziej odpowiedzialnych konstrukcjach powinno być uzgodnione z nadzorem technicznym.

Przerwy robocze w konstrukcjach mniej skomplikowanych powinny się znajdować:

- w belkach i podciągach - w miejscach najmniejszych sił poprzecznych,
- w słupach - w płaszczyznach stropów, belek i podciągów,
- w płytach - w linii prostopadłej do belek lub żeber, na których wspiera się płyta; przy betonowaniu płyt w kierunku równoległym do podciągu dopuszcza się przerwę roboczą w środkowej części przęsła płyty równoległe do żeber, na których wspiera się płyta.

Powierzchnia betonu w miejscu przerwy roboczej powinna być prostopadła do kierunku naprężeń głównych tj. w zasadzie pod kątem ok. 45°. W słupach i belkach powierzchnia betonu w przerwie roboczej powinna być prostopadła do osi tych elementów, a w płytach i ścianach - do ich powierzchni. Powierzchnia betonu w miejscu przerwania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia stwardniałego ze świeżym betonem przez usunięcie z powierzchni stwardniałego betonu luźnych okruszków betonu oraz warstwy szkliska cementowego i przepłukaniu miejsca przerwania betonu wodą. Resztki wody w zagłębieniach betonu powinny być usunięte przed rozpoczęciem betonowania.

### **3.9.9. Dylatacje konstrukcyjne**

#### **Dylatacje konstrukcyjne**

Dylatacje konstrukcyjne niewskazane na rysunkach konstrukcyjnych powinny być wykonane wyłącznie po uzyskaniu zgody Inspektora Nadzór. Lokalizacja i konstrukcja powinna być taka, aby zminimalizować wpływ na wytrzymałość konstrukcji. Jeżeli konieczne jest betonowanie w kilku krokach oraz gdy przerwy w betonowaniu przekraczają czas dwóch godzin, powierzchnie stykające się powinny być ostrożnie odłupane, umyte i starannie obrobione kurczliwą wyrównawczą czystą zaprawą cementową, natychmiast po usunięciu formy; przed ponownym betonowaniem powierzchnie dylatacji powinny być nasączone wodą aż do nasycenia. Zabronione jest betonowanie, gdy temperatura na zewnątrz spadnie poniżej +5°C lub gdy temperatura przekracza 32°C, jeśli specjalne systemy ochrony betonu nie zostały przyjęte po uzgodnieniu i zatwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru.

#### **Dylatacje kompensacyjne i kontrolne**

Dylatacje kompensacyjne powinny przechodzić przez całą grubość betonu; dylatacje kontrolne powinny być wykonane przez powierzchniowe cięcie betonu.

Uszczelnianie dylatacji powinno przebiegać następująco:

- zastosować taśmę maskującą po obu stronach dylatacji,
- oczyścić dylatację,
- ciasno ułożyć sznur dylatacyjny, pozostawiając wystarczającą przestrzeń dla kitu; spód pozostałej przestrzeni powinien być wypełniony styropianem,
- zastosować podkład gruntujący,
- zastosować masę szpachlową do dokładnego uszczelniania dylatacji betonowych,
- usunąć taśmę maskującą.

Szpachla wypełniająca dylatację powinna być samopoziomująca, odporna na węglowodory w przypadku agresywnych cieczy i powinna mieć właściwości tiksotropowe, jeżeli powierzchnia jest nachylona. Sposób zastosowania szpachli wypełniającej dylatację i wielkość dylatacji powinny być zgodne z zaleceniami producenta.

### **3.9.10. Pielęgnacja i ochrona betonu**

Beton powinien być odpowiednio zabezpieczony i pielęgnowany zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 13670.

Młody beton powinien być pielęgnowany i chroniony:

- aby zminimalizować skurcz plastyczny;
- aby zapewnić odpowiednią wytrzymałość powierzchniową;
- aby zapewnić odpowiednią trwałość strefy powierzchniowej;
- przed szkodliwymi warunkami atmosferycznymi;
- przed zamarzaniem;
- przed szkodliwymi drganiami, uderzeniami lub uszkodzeniami.

Metody pielęgnacji powinny chronić przed zbyt szybkim odparowywaniem wody z powierzchni betonu lub utrzymywać tę powierzchnię stale wilgotną. Pielęgnacja naturalna jest wystarczająca, jeśli podczas wymaganego okresu pielęgnacji parowanie z powierzchni betonu zachodzi z małą szybkością, np. podczas wilgotnej, deszczowej lub mglistej pogody.

Po zagęszczeniu i wykończeniu powierzchni betonu, powierzchnia ta powinna być bezzwłocznie poddana pielęgnacji. W razie konieczności ochrony swobodnej powierzchni przed powstawaniem rys związanych ze skurczem plastycznym, przed wykończeniem powierzchni należy zastosować pielęgnację tymczasową.

Jeżeli stosuje się beton z małą skłonnością do wydzielania wody, np. beton o wysokiej wytrzymałości i beton samozagęszczany, należy poświęcić szczególną uwagę ochronie przed rysami związanymi ze skurczem plastycznym. Dotyczy to również betonowania w warunkach atmosferycznych, które mogą spowodować silne parowanie, jak na przykład upał, wiatr, oraz suche i chłodne powietrze.

Obciążanie osobami, pojazdami, urządzeniami lub innymi ciężarami jest niedopuszczalne na żadnej konstrukcji lub jej części, dopóki beton nie jest wystarczająco utwardzony. Wymagane jest pielęgnowanie betonu przez co najmniej 7 kolejnych dni. W razie jakiegokolwiek konieczności wstrzymania pielęgnacji, przerwa powinna być wyraźnie zaaprobowana przez Inspektora Nadzoru. Pielęgnacja powinna być prawidłowo wykonana i może być przeprowadzona w następujący sposób:

- utrzymanie betonu wewnątrz formy;
- ciągłe zraszanie betonu wodą;
- pokrycie powierzchni betonowych folią polietylenową, workami jutowymi lub zwilżoną włókniną, aby zapobiec utracie wilgoci,
- stworzenie i utrzymanie wilgotnego środowiska wokół ułożonego betonu, wykorzystując folię polietylenową lub inne materiały,
- tworzenie, w przypadku płyt i poziomych elementów, zewnętrznych ograniczeń (wykonanych z piasku lub innych usuwalnych materiałów), które pozwalają na stałe pokrycie powierzchni warstwą wody,
- stosowanie środków pielęgnacyjnych takich jak płynne związki tworzące błony (membrany), rozpylanych na powierzchni w celu poprawy właściwości betonu i powstrzymania utraty wilgoci podczas pielęgnacji. Produktów tych nie należy stosować na połączeniach konstrukcji, na powierzchniach obrabianych wyrobami wykończeniowymi lub oddziałującymi na inne materiały

Aby uniknąć powierzchniowych pęknięć, spowodowanych ciepłem generowanym w betonie podczas hydratacji, różnica temperatur pomiędzy betonem i otoczeniem nie może przekraczać 20°C - 25°C w normalnych warunkach, dlatego należy przewidzieć ochronę/system izolacji, który minimalizuje przekazywanie ciepła na zewnątrz.

### **3.9.11. Wpływ warunków atmosferycznych na przebieg układania mieszanki betonowej i pielęgnację betonu**

Planowany przebieg betonowania należy dostosować do przewidywanej prognozy pogody i przygotować sposób postępowania na wypadek wystąpienia niekorzystnych warunków atmosferycznych. Zasady postępowania w takich warunkach powinny być opracowane przez Wykonawcę i przedłożone do zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru. Warunki atmosferyczne w czasie układania mieszanki betonowej i jego pielęgnacji wymuszają następujące postępowanie:

- chronić odsłonięte powierzchnie betonu przed szkodliwym działaniem wiatru, promieni słonecznych i mrozu przez ich osłanianie i zwilżanie, stosownie do poru roku i warunków klimatycznych,
- utrzymywać beton w stałej wilgotności przez co najmniej:
  - 7 dni przy stosowaniu cementów portlandzkich,
  - 14 dni przy stosowaniu cementów hutniczych i innych,
- polewać wodą beton dojrzewający w warunkach normalnych, rozpoczynając polewanie betonu wodą po upływie 24 godzin od chwili jego ułożenia, przy czym:
- przy temperaturze +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 co najmniej 3 razy na dobę,

- przy temperaturze poniżej +5°C betonu nie należy polewać,
- beton należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż +5°C,
- w wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C, wymaga to jednak zgody Inspektora Nadzoru oraz zapewnienia mieszanki betonowej o temperaturze +20°C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 3 dni.
- przy przewidywaniu spadku temperatury poniżej 0°C w okresie twardnienia betonu należy wcześniej podjąć działania organizacyjne pozwalające na odpowiednie osłonięcie wykonanej konstrukcji.
- przy temperaturze powietrza +20°C i wyższej czas trwania przerwy roboczej nie może przekraczać 2 godzin; w takich warunkach temperaturowych zraszanie powierzchni betonu należy prowadzić bardzo często a zwilżone powierzchnie należy przykryć brezentem lub folią, dobre wyniki daje zraszanie betonu mgłą wodną.
- nie zaleca się betonowania, gdy temperatura powietrza wynosi +35°C i więcej; w takich sytuacjach betonowanie powinno być przesunięte na godziny wieczorne lub wczesne ranne.
- technologia betonowania i pielęgnacji betonu przy temperaturze powietrza od +5°C do +35°C oraz niższych i wyższych musi być opracowana przez Wykonawcę i przedłożona do uzgodnienia przez Inspektora Nadzoru.
- przed przystąpieniem do betonowania należy przygotować sposób postępowania na wypadek wystąpienia ulewnego deszczu, konieczne jest przygotowanie odpowiedniej ilości osłon wodoszczelnych.
- duże, poziome lub o niewielkim nachyleniu powierzchnie betonu mogą być powlekane środkami błonotwórczymi. Powłoka ta powinna charakteryzować się:
  - dobrą przyczepnością do betonu
  - słabą wypłukiwalnością przez deszcz
  - słabą penetracją w beton (max 1 mm)
  - nie powinna powodować korozji betonu i stali

### 3.9.12. Tolerancje

Ukończona konstrukcja powinna spełniać wymagania odnośnie do dopuszczalnych odchyłek, żeby uniknąć niepożądanych efektów dotyczących:

- nośności i stabilności w warunkach wykonywania i użytkowania;
- zachowania użyteczności podczas eksploatacji budynku;
- zgodności montażowej między konstrukcją a jej niekonstrukcyjnymi elementami.

Wartości dopuszczalnych odchyłek podano w pkt. 10 oraz załączniku G PN-EN 13670.

### 3.9.13. Odbiór i kontrola jakości betonu

Odbiór betonów powinien być protokolarny i dokonany w oparciu o dokumenty stwierdzające jakość betonu. Dla każdej partii betonu powinno być wystawione przez producenta zaświadczenie o jakości betonu. Najdłuższy okres na wystawienie zaświadczenia o jakości nie może być dłuższy niż 3 miesiące, licząc od daty rozpoczęcia produkcji betonu zaliczanego do danej partii. Zaświadczenie o jakości powinno zawierać następujące dane merytoryczne:

- charakterystykę betonu, jak klasę betonu, jego cechy fizyczne (np. beton odporny na wpływy atmosferyczne, wodoszczelny) oraz inne niezbędne dane,
- wyniki badań kontrolnych wytrzymałości betonu na ściskanie oraz typ próbek stosowanych do badania,
- wyniki badań dodatkowych (nasiąkliwość, mrozoodporność, wodoszczelność),
- okres, w którym wyprodukowano daną partię betonu.

Dokumentacja kontroli betonu powinna w sposób ścisły odzwierciedlać jakość i ilość użytych składników oraz sposób i warunki wykonania, twardnienia, a także rzeczywiste cechy betonu znajdującego się w konstrukcji.

## 3.10. Kontrola jakości

### 3.10.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Sprawdzenie jakości wykonania robót polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej oraz w SST. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów i sprzętu. Wszystkie badania i pomiary należy prowadzić zgodnie z wymaganiami Norm i Aprobac.

Technicznych przez/ lub pod nadzorem jednostek posiadających odpowiednie uprawnienia. Wyniki badań i pomiarów kontrolnych wykonanych robót należy wpisywać do protokołów kontroli jakości robót a także do dziennika budowy.

### 3.10.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

#### Deskowania

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

PRZEBUDOWA BUDYNKU KOTŁOWNI WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ ORAZ PRZEBUDOWA SIECI CIEPLNYCH W RAMACH ZADANIA „PRZEBUDOWA SYSTEMU GRZEWCZEGO W TRZEBIENIU” 5770\_STWIOR\_K

Wykonane rusztowanie i deskowanie nie powinno odkształcać się pod działaniem ww. obciążeń. Rusztowanie powinno zachowywać sztywność oraz niezmienność geometryczną konstrukcji zarówno w trakcie betonowania, jak i dojrzewania mieszanki betonowej. Deskowania, w których będzie układana mieszanka betonowa, powinny być szczelne i zabezpieczone przed wyciekaniem zaprawy cementowej z mieszanki. Deskowania belek, łuków i sklepień o rozpiętości powyżej 4,0 m powinny być wykonane ze strzałką "podniesioną" odwrotną do kierunku ugięcia konstrukcji. Wartość tej strzałki, tj. podniesienia deskowania, powinna być określona w projekcie lub w instrukcji dla danego rodzaju deskowania. Prawdliwość wykonania deskowań i rusztowań należy dokładnie sprawdzić z dokumentacją techniczną oraz potwierdzić jego zgodność z wymaganiami technicznymi. Dopuszczenie rusztowania do użytkowania powinno być potwierdzone zapisem Inspektora Nadzoru w dzienniku budowy.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe rusztowania i deskowania powinny odpowiadać wartościom zamieszczonym w poniższej tabeli.

Wyszczególnienie	Dopuszczalna odchyłka od wymiarów projektowanych
	[mm]
W odległości między podporami zginanych elementów deskowania i w odległości między tężnikami usztywniającymi stojaki rusztowań:	
• na 1 m długości do	± 25
• na całe przęsło nie więcej niż	± 75
Wchylenie od pionu lub od projektowanego nachylenia płaszczyzn deskowania i linii przecięcia się:	
• na 1 m szerokości, nie więcej niż:	± 5
• na całą wysokość konstrukcji nie więcej niż:	
○ w fundamentach	± 20
○ w ścianach i słupach o wysokości do 5 m podtrzymujących stropy monolityczne	± 10
○ w ścianach i słupach o wysokości powyżej 5 m	± 15
○ w słupach szkieletów żelbetowych połączonych belkami	± 10
○ w belkach i łukach	± 5
Przemieszczenie osi deskowania od projektowanego położenia nie więcej niż:	
• w fundamentach	± 15
• w ścianach, słupach, belkach, podciągach i łukach	± 10
Przemieszczenie osi deskowania przestawnego, ślizgowego i przesuwne nie więcej niż:	± 10
W odległości między wewnętrznymi powierzchniami deskowania ścian	+ 5 (odchyłki ujemne niedopuszczalne)
Miejscowe nierówności powierzchni deskowania	± 3

**Zbrojenie**

Zbrojenie wszystkich elementów żelbetowych powinno być poddane kontroli przed zabetonowaniem. Kontrola zbrojenia obejmuje:

- oględziny,
- badanie zgodności wykonania zbrojenia z obowiązującymi przepisami,
- badanie zgodności wymiarów zbrojenia z projektem,
- badanie zgodności usytuowania zbrojenia z projektem,
- sprawdzenie zaświadczeń jakości zgrzewanych siatek szkieletów wykonanych w specjalistycznych zakładach centralnych,
- badanie jakości połączeń zgrzewanych wykonywanych na placu budowy.

Dopuszczalne odchyłki w wykonaniu zbrojenia nie powinny być większe niż podano w tabeli. Dopuszczalne odchyłki w ustawieniu zbrojenia w deskowaniu należy określić wg dopuszczalnych odchyłek podanych w tabeli.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów w wykonaniu zbrojenia

Określenie wymiaru	Wartość odchyłki
Od wymiarów siatek i szkieletów wiązanych lub zgrzewanych:	
• w długości elementu	± 10 mm
• w szerokości (wysokości) elementu	
○ przy wymiarze do 1 m	± 5 mm
○ przy wymiarze powyżej 1 m	± 10 mm

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

PRZEBUDOWA BUDYNKU KOTŁOWNI WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ ORAZ PRZEBUDOWA SIECI CIEPLNYCH W RAMACH ZADANIA „PRZEBUDOWA SYSTEMU GRZEWCZEGO W TRZEBIENIU” 5770\_STWIOR\_K

W rozstawie prętów podłużnych, poprzecznych i strzemion:	
• przy średnicy $d < 20$ mm	$\pm 10$ mm
• przy średnicy $d > 20$ mm	$\pm 0,5 d$
W położeniu odgięć prętów	$\pm 2 d$
W grubości warstwy otulającej	$\pm 10$ mm
W położeniu połączeń (styków) prętów	$\pm 25$ mm

Niezależnie od tolerancji podanych powyżej obowiązują następujące wymagania:

- dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%,
- liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym przęcie nie może przekraczać 25% ogólnej ich liczby na tym przęcie,
- różnica w rozstawie między prętami głównymi nie powinna przekraczać  $\pm 0,5$  cm,
- różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać  $\pm 2$  cm.

### Mieszanka betonowa

Produkcja i układanie mieszanki betonowej oraz pielęgnacja betonu muszą być poddane kontroli jakości. Kontrola ta sprowadza się do kontroli produkcji i kontroli zgodności z normą PN-EN 206+A2, PN-B-06265 oraz PN-EN13670. Procedury badania mieszanki powinny być zgodne z PN-EN 12350. Zwraca się uwagę na konieczność przedstawienia przez Wykonawcę i zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru Planu Zapewnienia Jakości (PZJ), który w odniesieniu do betonu powinien zawierać m.in. podział obiektu na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie rodzaju, liczebności i terminów badań. Wykonawca winien w PZJ przedstawić instrukcję postępowania dotyczącą proponowanych metod kontrolowania i prowadzenia zapisów dotyczących jakości betonu.

### Konstrukcje betonowe i żelbetowe

Przy badaniu konstrukcji betonowych i żelbetowych powinna być poddana sprawdzeniu i ocenie:

- prawidłowość cech geometrycznych wykonanych konstrukcji lub jej elementów oraz zgodność z projektem otworów i kanałów wykonanych w konstrukcjach, prawidłowość ustawienia części zabetonowanych, prawidłowość wykonania szczelin dylatacyjnych, prawidłowość położenia budowli w planie i jej rzędnych wysokościowych itp., sprawdzenie powinno być wykonane przez przeprowadzenie odpowiednich pomiarów,
- jakość betonu pod względem jego zagęszczenia i jednolitości struktury, na podstawie dokładnych oględzin powierzchni betonu lub dodatkowo za pomocą nieniszczących metod badań,
- prawidłowość wykonania robót zanikających np. przygotowania zbrojenia.

Przy sprawdzeniu jakości powierzchni betonów należy wymagać, aby łączna powierzchnia ewentualnych raków nie była większa niż 5% całkowitej powierzchni danego elementu, a w konstrukcjach cienkościennych nie więcej niż 1%. Lokalnie raki nie powinny obejmować więcej niż 5% przekroju danego elementu.

Dopuszczalne odchyłki od wymiarów konstrukcji nie powinny być większe od podanych wg PN-EN 13670

Badania szczelności zbiorników i studzienek powinny być przeprowadzone po zakończeniu robót, włączając instalację rur oraz innych wkładek, ale przed zasypaniem. Wszystkie ściany, połączenia konstrukcji i skrzyżowania z orurowaniem, powinny być dokładnie zbadane w celu upewnienia się, że nie ma wycieków lub infiltracji. W okresie badań nie powinno się dodawać wody w celu przywrócenia pierwotnego poziomu. Wynik badania jest pozytywny w przypadku braku przecieków. W przypadku wyników niepomyślnych, wszystkie wady powinny zostać usunięte, nawet jeśli może to wymagać rozbiórki, przeróbki, impregnacji, powłoki i/lub specjalnego materiału do naprawy. Wadliwe roboty powinny być ponownie sprawdzone po naprawieniu lub usunięciu wszystkich usterek, aż do osiągnięcia całkowicie zadowalających rezultatów. Kontrole szczelności powinny być przeprowadzone na wszystkich zbiornikach zawierających ciecze i na studzienkach kanalizacyjnych. Badanie szczelności powinno być przeprowadzone poprzez całkowite napełnienie zbiorników i studzienek wodą. Wszystkie rurociągi i króćce powinny być starannie podłączone w celu zapobiegania przeciekom. Przed sprawdzeniem szczelności, powinny upłynąć co najmniej 24 godziny od chwili napełnienia, aby umożliwić ewentualne nasiąknięcie ścian, a potem przywrócić pierwotny poziom wody do badania, jeśli to konieczne. Badania szczelności zbiorników i studzienek należy wykonywać zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10702:1999.

### Dokumentacja

Przed rozpoczęciem robót betonowych Wykonawca przedstawi do akceptacji Inspektorowi nadzoru następujące dokumenty:

dokumentację wstępnej kwalifikacji materiału:

- świadectwa materiałowe dla grubego i drobnego kruszywa (klasyfikacja, miąższość, ilość materiału, gęstość i nasiąkliwość, zawartość chlorków rozpuszczalnych w wodzie, reaktywność kruszywa, masy jednostkowe, badania petrograficzne).
- świadectwa materiałowe dla kruszywa drobnego (zanieczyszczenia organiczne, wpływ zanieczyszczeń organicznych na wytrzymałość).
- świadectwa materiałowe dla kruszywa grubego (ścieralność, cząstki płaskie lub wydłużone, cząstki niezwiązane)
- świadectwa wytwórcy cementu (właściwości fizyczne, chemiczne)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

PRZEBUDOWA BUDYNKU KOTŁOWNI WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ ORAZ PRZEBUDOWA SIECI CIEPLNYCH W RAMACH ZADANIA „PRZEBUDOWA SYSTEMU GRZEWCZEGO W TRZEBIENIU” 5770\_STWIOR\_K

---

- świadectwa przydatności wody (pitność i jej wpływ na wytrzymałość zaprawy, na czas wiązania zaprawy, całkowita zawartość substancji stałych, ogólna ilość chlorków)
- karty techniczne zawartych domieszek, ale nieograniczające się do następujących wskazań:
  - zakres stosowania,
  - instrukcja stosowania i przechowywania,
  - skład fizyczny i chemiczny,
  - działania niepożądane (pozytywne i negatywne),
  - dozowanie domieszek w % (w masie) cementu,
  - zawartość chlorków,
  - instrukcje do mieszania z betonem,
- świadectwa materiałowe dla prętów zbrojeniowych (raporty z badań wytwórcy z rozciąganiem i właściwościami chemicznymi),
- zaświadczenie producenta, że siatki spawane zostały wyprodukowane zgodnie z wymaganiami obowiązujących norm,
- rodzaj środka antyadhezyjnego do deskowań,
- rodzaje przekładek dystansowych do otuliny betonowej i łączników,
- karty techniczne kitu odpornego na węglowodory,
- karty techniczne spoin,
- świadectwa produktów dla powłok ochronnych i okładzin dla betonu,

dokumentację projektową mieszanki:

- harmonogram wstępnych badań próbnych w celu określenia mieszanki,
- wyniki badań wstępnych betonu, które dokumentują proponowane proporcje betonu, który będzie produkowany, i którego średnia wytrzymałość będzie równa lub większa niż wymagana średnia wytrzymałość (rejestr zakresu wytrzymałości, rejestr poszczególnych wytrzymałości mieszanek próbnych),
- dokumentacja proponowanego dozowania w wytwórni lub źródła dostaw gotowej mieszanki betonowej,
- procedury działań niezbędnych do osiągnięcia dobrej pielęgnacji betonu,
- skład mieszanki betonowej,

innych dokumentów:

- harmonogram betonowania dla dużych obiektów lub długiego czasu betonowania (więcej niż 1 dzień) ze wskazaniem przerw i wznowień,
- dzienny rejestr betonowania (pokazujący: rozpoczęcie/ zakończenie układania, rodzaj betonu, warunki pogodowe w trakcie układania i pielęgnacji, wszelkie specjalne uwagi, itp.) – dla każdej konstrukcji lub jej części, betonowania elementów konstrukcyjnych, i niekonstrukcyjnych,
- wyniki badań przeprowadzonych na betonie (wytrzymałość na ściskanie i opad stożka, itp.).

### **3.11. Obmiar robót**

#### **3.11.1. Deskowania**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> deskowanej powierzchni.

#### **3.11.2. Roboty zbrojarskie**

Jednostką obmiarową jest 1 tona. Do obliczania należności przyjmuje się teoretyczną ilość (kg) zmontowanego zbrojenia, tj. łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich masę jednostkową (kg/m). Nie dolicza się stali użytej na zakłady przy łączeniu prętów, przekładek montażowych ani drutu wiązałkowego. Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w dokumentacji projektowej.

### **3.12. Odbiór robót**

#### Deskowania

Do odbioru deskowań powinny być przedłożone dokumentacje techniczne deskowań oraz zapisy w dzienniku budowy dotyczące poszczególnych rodzajów wykonanych deskowań. Badanie materiałów lub gotowych elementów stosowanych do wykonywania deskowania powinno być dokonywane przy dostawie tych materiałów na budowę. Ocena jakości materiałów przy odbiorze deskowania powinna być dokonywana pośrednio na podstawie zapisów w dzienniku budowy i zaświadczeń o jakości materiałów lub elementów wystawionych przez producentów.

Przy odbiorze deskowań i rusztowań, do wykonywania konstrukcji z betonu, należy sprawdzać:

- przekroje i rozstawy stojaków (podpór) oraz ich usztywnienie (niezmiennność w trakcie betonowania),
- szczelność deskowania,
- wartość roboczej strzałki ugięcia, jeżeli taka była przewidziana,

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

PRZEBUDOWA BUDYNKU KOTŁOWNI WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ ORAZ PRZEBUDOWA SIECI CIEPLNYCH W RAMACH ZADANIA „PRZEBUDOWA SYSTEMU GRZEWCZEGO W TRZEBIENIU” 5770\_STWIOR\_K

---

- prawidłowość wykonania deskowania w poziomie i pionie,
- usunięcia z deskowań wszelkich zanieczyszczeń,
- powleczenie deskowania preparatami zmniejszającymi przyczepność betonu,
- sprawdzenie dopuszczalnych odchyłek wymiarowych wg PN-EN 13670.

Jeżeli wszystkie sprawdzenia dadzą dodatni wynik, deskowanie należy uznać za wykonane prawidłowo. W przypadku gdy chociaż jedno ze sprawdzeń da ujemny wynik, należy deskowanie uznać w całości lub części za wykonane niewłaściwie. W razie uznania całości lub części deskowania jako wykonanych niewłaściwie należy ustalić zakres napraw deskowania i odnotować to w protokole z oceny deskowań. W przypadku gdyby wykonane deskowanie zagrażało bezpieczeństwu obiektu lub powstałaby możliwość jego deformacji w trakcie betonowania, deskowanie należy uznać za niezgodne z wymaganiami i powinno być rozebrane oraz wykonane ponownie.

### Roboty zbrojeniowe

Wszystkie ustalenia związane z dokonaniem odbioru robót ulegających zakryciu oraz materiałów należy zapisać w dzienniku budowy lub protokole podpisanym przez Inspektora Nadzoru i Wykonawcę.

### Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się dla zakresu określonego w dokumentach umownych, według zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót.

Celem odbioru częściowego jest wczesne wykrycie ewentualnych usterek w realizowanych robotach i ich usunięcie przed odbiorem końcowym. Odbiór częściowy robót jest dokonywany przez Inspektora Nadzoru w obecności kierownika budowy. Protokół odbioru częściowego jest podstawą do dokonania częściowego rozliczenia robót, jeżeli umowa taką formę przewiduje.

### Odbiór końcowy

Odbiór końcowy stanowi ostateczną ocenę rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich zakresu (ilości), jakości i zgodności z dokumentacją projektową.

Odbiór ostateczny przeprowadza komisja powołana przez Zamawiającego, na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań oraz dokonanej oceny wizualnej. Zasady i terminy powoływania komisji oraz czas jej działania powinna określać umowa. Wykonawca robót obowiązany jest przedłożyć komisji następujące dokumenty:

- dokumentację projektową z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót,
- SST ze zmianami wprowadzonymi w trakcie wykonywania robót,
- dziennik budowy i książki obmiarów z zapisami dokonywanymi w toku prowadzonych robót,
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego zastosowania użytych materiałów i wyrobów budowlanych,
- protokoły odbioru robót ulegających zakryciu,
- protokoły odbiorów częściowych,
- instrukcje producentów dotyczące zastosowanych materiałów,
- wyniki badań laboratoryjnych i ekspertyz.

W toku odbioru komisja obowiązana jest zapoznać się z przedłożonymi dokumentami, przeprowadzić badania zgodnie z wytycznymi podanymi w niniejszej SST, porównać je z wymaganiami podanymi w niniejszej SST. oraz dokonać oceny wizualnej.

Odbiór końcowy odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inspektora nadzoru w dzienniku budowy zakończenia robót zbrojarskich. Odbiór powinien polegać na sprawdzeniu:

- zgodności wykonania zbrojenia z dokumentacją projektową,
- zgodności z dokumentacją projektową liczby prętów w poszczególnych przekrojach,
- rozstawu strzemion,
- prawidłowości wykonania haków, złącz i długości zakotwień prętów,
- zachowania wymaganej projektem otuliny zbrojenia,
- sprawdzenie dopuszczalnych odchyłek wymiarowych wg PN-EN 10080:2007.

Roboty zbrojarskie powinny być odebrane, jeżeli wszystkie wyniki sprawdzeń są pozytywne, a dostarczone przez wykonawcę dokumenty są kompletne i prawidłowe pod względem merytorycznym. Jeżeli chociażby jeden wynik sprawdzeń był negatywny zbrojenie nie powinno być odebrane. W takim wypadku należy przyjąć jedno z następujących rozwiązań:

- jeżeli to możliwe należy ustalić zakres prac korygujących, usunąć niezgodności zbrojenia z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i niniejszych SST i przedstawić ją ponownie do odbioru,
- jeżeli odchylenia od wymagań nie zagrażają bezpieczeństwu użytkownika nie wpłyną na zmniejszenie nośności ani trwałości odbieranego elementu, Zamawiający może wyrazić zgodę na dokonanie odbioru końcowego z jednoczesnym obniżeniem wartości wynagrodzenia w stosunku do ustaleń umownych,
- w przypadku, gdy nie są możliwe podane wyżej rozwiązania Wykonawca zobowiązany jest usunąć wadliwie wykonane zbrojenie, wykonać je ponownie i powtórnie zgłosić do odbioru.



## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

PRZEBUDOWA BUDYNKU KOTŁOWNI WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ ORAZ PRZEBUDOWA SIECI CIEPLNYCH W RAMACH ZADANIA „PRZEBUDOWA SYSTEMU GRZEWCZEGO W TRZEBIENIU” 5770\_STWIOR\_K

---

W przypadku niekompletności dokumentów odbiór może być dokonany po ich uzupełnieniu.

Z czynności odbioru sporządza się protokół podpisany przez Inspektora Nadzoru i Wykonawcy. Protokół powinien zawierać:

- ustalenia podjęte w trakcie prac komisji,
- ocenę wyników badań,
- wykaz wad i usterek ze wskazaniem sposobu ich usunięcia,
- stwierdzenie zgodności lub niezgodności wykonania robót zbrojeniowych z dokumentacją projektową i SST.

Protokół odbioru końcowego jest podstawą do wydania przez Inspektora Nadzoru pisemnego zezwolenia w dzienniku budowy na rozpoczęcie betonowania elementów, których zbrojenie podlegało odbiorowi.

Roboty betonowe

Podstawę odbioru technicznego robót betonowych stanowią badania sprawdzające:

- materiałów i wyrobów,
- przygotowania mieszanki betonowej, jej ułożenia, zagęszczenia i pielęgnacji,
- wykonania konstrukcji.

### Odbiór częściowy

Częściowe odbiory robót, czyli odbiory robót zanikających, należy prowadzić w trakcie prowadzenia robót a ich wyniki należy wpisywać do protokołu i dziennika budowy.

### Odbiór końcowy

Odbiór końcowy konstrukcji wykonywany jest po całkowitym zakończeniu realizacji konstrukcji. Odbiór ten powinien być przeprowadzony z uwzględnieniem wyników odbiorów częściowych. Szczególną uwagę należy zwrócić na to czy zalecenia zawarte w protokołach odbiorów częściowych zostały całkowicie wykonane.

Dla dokonania odbioru końcowego muszą być przedłożone następujące dokumenty:

- rysunki projektu wykonawczego z naniesionymi zmianami, które zostały zatwierdzone w czasie budowy,
- rysunki powykonawcze,
- dokumenty stwierdzające uzgodnienie dokonanych zmian,
- dzienniki robót i dzienniki budowy,
- deklaracje zgodności wszystkich zastosowanych materiałów i wyrobów wystawione przez producentów,
- wyniki badań kontrolnych betonu,
- protokoły odbioru częściowego elementów konstrukcji i robót zanikających,
- dokumenty przewidziane w dokumentacji technicznej i kontraktowej i wszystkich związanych z procesem budowy i mających wpływ na udokumentowanie jakości wykonanego obiektu.

W czasie odbioru końcowego sprawdzeniu i ocenie podlegają:

- wymiary konstrukcji w rzucie poziomym oraz rzędne wysokościowe,
- cechy geometryczne elementów konstrukcji oraz zgodność z projektem usytuowania otworów, kanałów, elementów do zabetonowania, dylatacji itp.,
- jakość betonu pod względem jego zagęszczenia i jednolitej struktury na podstawie oględzin powierzchni betonu a także na podstawie badań nieniszczących,

Odbiór częściowy i końcowy żelbetowego obiektu budowlanego, wymagany zakres badań, kontroli i wymaganych dokumentów przy odbiorach należy prowadzić i przygotowywać zgodnie z SST. Wykonanie konstrukcji żelbetowej należy uznać za zgodne z wymaganiami warunków technicznych jeżeli badania i kontrola podane w PN-EN 206+A1:2016-12 dadzą wynik pozytywny. W przypadku, gdy choć jedno z badań da wynik negatywny, odbieraną konstrukcję lub jej określoną część należy uznać za niezgodną z wymaganiami niniejszych SST. W przypadku stwierdzenia niezgodności z wymaganiami podanymi w niniejszych warunkach technicznych a także w przypadku uznania całości lub części konstrukcji za wykonaną niezgodnie z projektem, należy ustalić czy stwierdzone odstępstwa zagrażają bezpieczeństwu konstrukcji lub jej części. Roboty betonowe, które nie spełniają jednego lub więcej warunków odbioru, ale zostały później naprawione tak, że spełniają wymagania, mogą być zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru. Roboty betonowe, które nie spełniają jednego lub więcej warunków odbioru i nie mogą zostać naprawione tak, aby spełniały wymagania, powinny być odrzucone przez Inspektora Nadzoru. Metody naprawy, materiały i zmiany wymagane do naprawy robót betonowych niespełniających wymagań, powinny być takie, że będą utrzymywać określoną wytrzymałość i spełniać wymogi właściwe dla pełnionej funkcji, trwałości, tolerancji wymiarów, wyglądu. Metody te powinny podlegać zatwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru przed przeprowadzaniem napraw.

### **3.13. Przepisy związane**

- PN-EN 206+A2 Beton -- Wymagania, właściwości użytkowe, produkcja i zgodność
- PN-B-06265 Beton -- Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność -- Krajowe uzupełnienie PN-EN 206+A1:2016-12

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

PRZEBUDOWA BUDYNKU KOTŁOWNI WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ ORAZ PRZEBUDOWA SIECI CIEPLNYCH W RAMACH ZADANIA „PRZEBUDOWA SYSTEMU GRZEWCZEGO W TRZEBIENIU” 5770\_STWIOR\_K

---

- PN-EN 13670 Wykonywanie konstrukcji z betonu
- PN-EN 197-1 Cement -- Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
- PN-EN 197-2 Cement -- Część 2: Ocena zgodności
- PN-EN 196-1 Metody badania cementu - Część 1: Oznaczanie wytrzymałości.
- PN-EN 196-3 Metody badania cementu - Część 3: Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości.
- PN-EN 196-6 Metody badania cementu - Część 6: Oznaczanie stopnia zmielenia.
- PN-EN 12620+A1 Kruszywa do betonu
- PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego -- Metoda przesiewania
- PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn -- Wskaźnik kształtu
- PN-B-06714-13 Kruszywa mineralne -- Badania -- Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych
- PN-B-06714-12 Kruszywa mineralne -- Badania -- Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
- PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
- PN-EN 14889-1 Włókna do betonu -- Część 1: Włókna stalowe -- Definicje, wymagania i zgodność
- PN-EN 14889-2 Włókna do betonu -- Część 2: Włókna polimerowe -- Definicje, wymagania i zgodność
- PN-EN 10080 Stal do zbrojenia betonu -- Spawalna stal zbrojeniowa -- Postanowienia ogólne
- PN-EN 10025-1 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy
- PN-EN 10025-2 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych
- PN-EN 450-1 Popiół lotny do betonu -- Część 1: Definicje, specyfikacje i kryteria zgodności.
- PN-EN 450-2 Popiół lotny do betonu -- Część 2: Ocena zgodności.
- PN-EN 13263-1+A1 Pył krzemionkowy do betonu -- Część 1: Definicje, wymagania i kryteria zgodności.
- PN-EN 15167-1 Mielony granulowany żużel wielkopiecowy do stosowania w betonie, zaprawie i zaczynie -- Część 1: Definicje, specyfikacje i kryteria zgodności.
- PN-EN 15167-2 Mielony granulowany żużel wielkopiecowy stosowany do betonu, zaprawy i zaczynu -- Część 2: Ocena zgodności.
- PN-EN 480-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Część 2: Oznaczanie czasu wiązania.
- PN-EN 934-1 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu -- Część 1: Wymagania podstawowe
- PN-EN 934-2+A1 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2: Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, oznakowanie i etykietowanie.
- PN-EN 1065 Regulowane teleskopowe podpory stalowe -- Charakterystyka, konstrukcja i ocena na podstawie obliczeń i badań
- PN-EN 12812 Deskowanie -- Warunki wykonania i ogólne zasady projektowania
- PN-B-03163-2 Konstrukcje drewniane -- Rusztowania -- Wymagania
- PN-EN 12350-1 Badania mieszanki betonowej -- Część 1: Pobieranie próbek i uniwersalna aparatura
- PN-EN 12350-2 Badania mieszanki betonowej -- Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka
- PN-EN 12350-3 Badania mieszanki betonowej -- Część 3: Badania konsystencji metodą Vebe
- PN-EN 12350-4 Badania mieszanki betonowej -- Część 4: Badanie konsystencji metodą oznaczania stopnia zagęszczalności
- PN-EN 12350-5 Badania mieszanki betonowej -- Część 5: Badanie konsystencji metodą stolika rozpliwowego
- PN-EN 12350-6 Badania mieszanki betonowej -- Część 6: Gęstość
- PN-EN 12350-7 Badania mieszanki betonowej -- Część 7: Badanie zawartości powietrza -- Metody ciśnieniowe
- PN-EN 12350-8 Badania mieszanki betonowej -- Część 8: Beton samozagęszczalny -- Badanie metodą stożka
- PN-EN 12350-9 Badania mieszanki betonowej -- Część 9: Beton samozagęszczalny -- Badanie metodą V-lejka
- PN-EN 12350-10 Badania mieszanki betonowej -- Część 10: Beton samozagęszczalny -- Badanie metodą L-pojemnika
- PN-EN 12350-11 Badania mieszanki betonowej -- Część 11: Beton samozagęszczalny -- Badanie segregacji sitowej
- PN-EN 12350-12 Badania mieszanki betonowej -- Część 12: Beton samozagęszczalny -- Badanie metodą J-pierścienia

## **4. [ST-K-04] KONSTRUKCJE STALOWE**

### **4.1. Wstęp**

#### **4.1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru konstrukcji stalowych.

#### **4.1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót polegających na wykonywaniu konstrukcji stalowych.

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEBUDOWA BUDYNKU KOTŁOWNI WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ ORAZ PRZEBUDOWA SIECI CIEPLNYCH W RAMACH ZADANIA „PRZEBUDOWA SYSTEMU GRZEWczego W TRZEBIENIU” 5770\_STWIOR\_K

### 4.1.3. Zakres robót wymienionych w SST

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i montaż konstrukcji stalowych, występujących jako elementy zabezpieczeń liniowych.

### 4.1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i wytycznymi.

### 4.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inżyniera.

## 4.2. Kod CPV

- 45223210-1 (Konstrukcje stalowe)
- 45223200-8 (Roboty w zakresie konstrukcji)
- 45223300-9 (Konstrukcje budynków)
- 45442120-4 (Roboty w zakresie malowania konstrukcji)

## 4.3. Materiały

### 4.3.1. Stal

Do konstrukcji stalowych stosuje się stal konstrukcyjną: S235JR, S235J0, S275JR, S275J0, S355JR, S355J0, S235JRN, S235J0N, S275JRN, S275J0N, S355JRN, S355J0N wg PN-EN 10027-1

Własności mechaniczne i technologiczne kształtowników walcowanych powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-EN 10025-1 do 6.

Dwuteowniki wg PN-EN 10024, tolerancje wg PN-EN 10034

Dwuteowniki dostarczane są o długościach:

- wysokość przekroju do 140 mm – 3 m do 13 m,
- wysokość przekroju powyżej 140 mm – 3 m do 15 m.

Ceowniki wg PN-EN 10365, tolerancje wg PN-EN 10279

Ceowniki dostarczane są o długościach:

- do 80 mm wysokości przekroju – 3 m do 12 m
- od 80 mm do 140 mm wysokości przekroju – 3 m -13 m
- powyżej 140 mm wysokości przekroju – 3 do 15 m

Kątowniki wg PN-EN 10056-1, tolerancje wg PN-EN 10056-2

Kątowniki dostarczane są o długościach:

- do 45 mm – 3 do 12 m
- powyżej 45 mm – 3 do 15 m

Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco i tolerancje wg PN-EN 10210-2

Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco są o długościach:

- 2 do 12 m

Blachy wg PN-EN 10058, tolerancje wg PN-EN 10029

Blachy dostarcza się w grubościach 3-40 mm w szerokościach 160-700 mm i długościach:

- dla grubości do 6 mm – 6 m (z odchyłką do 250 mm)
- dla grubości 8-25 mm – do 14 m (z odchyłką do 250 mm)

Tolerancje wymiarowe wg ww. normy.

Blachy grube tolerancje wg PN-EN 10029

Blachy grube dostarcza się w grubościach 5-140 mm.

Zakres grubości [mm]		Zalecane formaty [mm]	
5-12	1000×2000	1250×2500	1500×3000
	1000×4000	1250×5000	1500×6000
	1000×6000		

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEBUDOWA BUDYNKU KOTŁOWNI WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ ORAZ PRZEBUDOWA SIECI CIEPLNYCH W RAMACH ZADANIA „PRZEBUDOWA SYSTEMU GRZEWCZEGO W TRZEBIENIU” 5770\_STWIOR\_K

powyżej 12	1000×2000	1250×2500 1500×6000	1750×3500 1500×3000
------------	-----------	------------------------	------------------------

Tolerancje wymiarowe wg ww. normy.

Uwaga: do produkcji elementów z blach, a szczególnie blach węzłowych zaleca się stosowanie blach grubych.

Pręty okrągłe i ich tolerancje wg PN-EN 10060

Pręty dostarcza się o długościach:

- przy średnicy do 25 mm – 3-10 m
- przy średnicy do 25 do 50 mm – 3-9 m.

Tolerancje wymiarowe wg ww. normy.

Kształtowniki zimnogięte i ich tolerancje wg PN-EN 10210-2

Wykonywane są jako otwarte (ceowniki, kątowniki, zetowniki) oraz zamknięte (rury kwadratowe i okrągłe).

Stal konstrukcyjna na kształtowniki zamknięte: S235JRH, S235J0H, S275JRH, S275J0H, S355JRH, S355J0H wg PN-EN 10027-1.

Długości fabrykacyjne od 2 do 6 m przy zwiększonej dokładności wykonania.

Wady powierzchniowe

Wymagania stanu powierzchni są następujące:

- blachy grube i uniwersalne – klasa A1 wg PN-EN 10163-2
- kształtowniki – klasa C1 wg PN-EN 10163-3

Powierzchnia kształtowników i blach powinna być bez pęknięć, pęcherzy, korozji i naderwań. Na powierzchniach czołowych niedopuszczalne są pozostałości jamy usadowej, rozwarstwienia i pęknięcia widoczne gołym okiem. Wady powierzchniowe takie jak rysy, drobne łuski i zawalcowania, wtrącenia niemetaliczne, wżery, wypukłości, wgniecenia, zgorzeli i chropowatości są dopuszczalne jeżeli:

- mieszczą się w granicach dopuszczalnych odchyłek
- nie przekraczają 0.5 mm dla walcówki o grubości od 25 mm. 0,7 mm dla walcówki o grubości większej.

Wymagana jest naprawa wad powierzchniowych.

Odbiór stali

Warunki techniczne dostawy wg PN-EN 10025-1 do 6, PN-EN 10210-1 oraz PN-EN 10219-1.

Odbiór stali na budowie powinien być dokonany na podstawie atestu, w który powinien być zaopatrzonej każdy element lub partia materiału. Atest powinien zawierać:

- znak wytwórcy
- profil
- gatunek stali
- numer wyrobu lub partii
- znak obróbki cieplnej.

Cechowanie materiałów wywalcowane na profilach lub na przywieszkach metalowych. Odbiór konstrukcji na budowie winien być dokonany na podstawie protokołu ostatecznego odbioru konstrukcji w wytwórni wraz z oświadczeniem wytwórni, że usterki w czasie odbiorów międzyoperacyjnych zostały usunięte. Cechowanie elementów farbą na elemencie.

Łączniki

Jako łączniki występują: połączenia spawane oraz połączenia na śruby.

Do spawania konstrukcji ze stali zwykłej stosuje się spawanie metodą 131 lub 135 wg PN-EN ISO 4063 dla spoin warsztatowych lub metodą 111 wg PN-EN ISO 4063 dla spoin montażowych.

Dopuszcza się stosowanie elektrod wg PN-EN ISO 2560 tj.: E38 0 RC 11 lub E46 0 RC 11, a także spawanie elektryczne przy użyciu elektrod otulonych EA-146 wg PN-M-69430:1991. Zastępczo można stosować elektrody ER-346 lub ER-546. Elektrody EA-146 są to elektrody grubo otulone przeznaczone do spawania konstrukcji stalowych narażonych na obciążenia statyczne i dynamiczne.

Elektrody powinny mieć:

- zaświadczenie jakości
- spełniać wymagania norm przedmiotowych
- opakowanie, przechowywanie i transport winny być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm i wymaganiami producenta.

Do konstrukcji stalowych stosuje się śruby z łbem sześciokątnym wg PN-EN-ISO 4014 i ewentualnie PN-EN-ISO 4017 dla klas dokładności A i B, klasy wytrzymałości:

- dla średnic 8-12 mm – 4.8

- dla średnic powyżej 12 mm – 5.8

Stan powierzchni wg PN-EN 26157-3.

Tolerancje wg PN-EN 20898-7.

Własności mechaniczne wg PN-EN 20898-7.

Nakrętki sześciokątne wg PN-EN ISO 4032.

Własności mechaniczne wg PN-ISO 8991

Podkładki okrągłe wg PN-EN ISO 7091

Podkładki klinowe do dwuteowników wg PN-M-82009:1979

Podkładki klinowe do ceowników wg PN-M-82018:1979

Wszystkie łączniki winny być cechowane: śruby i nakrętki, cechy na główkach.

#### **4.3.2. Składowanie materiałów i konstrukcji**

Konstrukcje i materiały dostarczone na budowę powinny być wyładowywane żurawiami. Do wyładunku mniejszych elementów można użyć wciągarek lub wciągników. Elementy ciężkie, długie i wiotkie należy przenosić za pomocą zawiesi i usztywnić dla zabezpieczenia przed odkształceniem. Elementy układać w sposób umożliwiający odczytanie znakowania. Elementy do scalania powinny być w miarę możliwości składowane w sąsiedztwie miejsca przeznaczonego do scalania.

Na miejscu składowania należy rejestrować konstrukcje niezwłocznie po ich nadejściu, segregować i układać na wyznaczonym miejscu, oczyszczać i naprawiać powstałe w czasie transportu ewentualne uszkodzenia samej konstrukcji jak i jej powłoki antykorozyjnej.

Konstrukcję należy układać w pozycji poziomej na podkładkach drewnianych z bali lub desek na wyrównanej do poziomu ziemi w odległości 2.0 do 3.0 m od siebie.

Elementy, które po wbudowaniu zajmują położenie pionowe składować w tym samym położeniu.

Elektrody składować w magazynie w oryginalnych opakowaniach, zabezpieczone przed zawilgoceniem.

Łączniki (śruby, nakrętki, podkładki) składować w magazynie w skrzynkach lub beczkach.

#### **4.3.3. Badania na budowie.**

Każda partia materiału dostarczona na budowę przed jej wbudowaniem musi uzyskać akceptację Inżyniera.

Każda konstrukcja dostarczona na budowę podlega odbiorowi pod względem:

jakości materiałów, spoin, otworów na śruby

- zgodności z projektem
- zgodności z atestem wytwórni
- jakości wykonania z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji
- jakości powłok antykorozyjnych

Odbiór konstrukcji oraz ewentualne zalecenia co do sposobu naprawy powstałych uszkodzeń w czasie transportu potwierdza Inżynier wpisem do dziennika budowy.

#### **4.4. Sprzęt**

#### **4.5. Sprzęt do transportu i montażu konstrukcji**

Do transportu i montażu konstrukcji należy używać żurawi, wciągarek, dźwigników, podnośników i innych urządzeń. Wszelkie urządzenia dźwigowe, zawiesia i trawersy podlegające przepisom o dozorcze technicznym powinny być dostarczone wraz z aktualnymi dokumentami uprawniającymi do ich eksploatacji.

##### **4.5.1. Sprzęt do robót spawalniczych**

Stosowany sprzęt spawalniczy powinien umożliwiać wykonanie złączy zgodnie z technologią spawania i dokumentacją konstrukcyjną. Spadki napięcia prądu zasilającego nie powinny być większe jak 10%. Eksploatacja sprzętu powinna być zgodna z instrukcją.

Stanowiska spawalnicze powinny być odpowiednio urządzone:

- spawarki powinny stać na izolującym podwyższeniu i być zabezpieczone od wpływów atmosferycznych
- sprzęt pomocniczy powinien być przechowywany w zamkniętych pomieszczeniach.
- stanowisko robocze powinno być urządzone zgodnie z przepisami bhp i przeciwpożarowymi, zabezpieczone od wpływów atmosferycznych, oświetlone z dostateczną wentylacją;

Stanowisko robocze powinno być odebrane przez Inżyniera.

#### **4.5.2. Sprzęt do połączeń na śruby**

Do scalania elementów należy stosować dowolny sprzęt.

#### **4.6. Transport**

Wyroby konstrukcyjne należy transportować i składować w warunkach zgodnych z wytycznymi producentów. Wyroby, które podczas transportu lub w czasie składowania mogły ulec znaczącej deterioracji, należy przed użyciem sprawdzić, czy są zgodne z odpowiednią normą wyrobu. Stalowe elementy konstrukcyjne należy pakować, przenosić i transportować w taki sposób, aby nie wystąpiły odkształcenia trwale, a uszkodzenia powierzchni były zminimalizowane. Podczas transportu i składowania należy stosować odpowiednie zabezpieczenia, wymienione w tablicy 8 PN-EN 1090-2.

Elementy powinny być podnoszone i układane tak, aby zminimalizować prawdopodobieństwo uszkodzeń. Należy zachować szczególną ostrożność przy opuszczaniu ciężarów, by uniknąć uszkodzenia konstrukcji i jej powłok ochronnych.

Konstrukcje uszkodzone podczas transportu, rozładunku, składowania i montażu należy przywracać do stanu zgodności z wymaganiami. Procedurę napraw należy udokumentować.

#### **4.7. Wykonanie robót**

##### **4.7.1. Cięcie**

Proces cięcia należy przeprowadzić w taki sposób, aby spełnione były wymagania dotyczące tolerancji geometrycznych, maksymalnej twardości i gładkości brzegów.

Brzegi po cięciu powinny być czyste, bez naderwań, gradu i zadziórów, żużla, nacieków i rozprysków metalu po cięciu. Należy usuwać zadziory, które mogą powodować uszkodzenia albo uniemożliwiać właściwe przyleganie lub układanie kształtowników i cienkich blach.

##### **4.7.2. Kształtowanie**

Wymagany kształt elementu stalowego można osiągnąć w procesach formowania na gorąco lub na zimno, pod warunkiem, że właściwości stali nie ulegną redukcji poniżej dopuszczalnych wartości wymaganych. Wymagania i zalecenia dotyczące formowania stali na gorąco i na zimno oraz termicznego prostowania powinny być zgodne z odpowiednimi normami wyrobów i raportem CEN/TR 10347. Elementy, które po kształtowaniu wykazują pęknięcia, rozwarstwienia lub uszkodzenia powłok powierzchniowych, należy uznać za wyroby niezgodne.

Kształtowanie przez formowanie na gorąco powinno być zgodne z wymaganiami odpowiednich norm wyrobów i wytycznymi producentów stali oraz PN-EN 1090-2.

Jeśli odchyłki kształtu mają być korygowane przez prostowanie termiczne, to należy je przeprowadzić przy nagrzewaniu miejscowym.

Kształtowanie przez formowanie na zimno – walcowanie, tłoczenie, zaginanie na prasach, powinno spełniać wymagania podane w odpowiednich normach wyrobu oraz PN-EN 1090-2. Nie należy stosować kucia.

##### **4.7.3. Otwory**

###### Tolerancje

Średnice otworów powinny spełniać następujące wymagania:

- otwory na śruby i sworznie pasowane – klasa tolerancji H11 wg PN-EN ISO 286-2
- pozostałe otwory -0,5/+0,5 mm

##### **4.7.4. Składanie zespołów**

Konstrukcje powinny zostać wykonane zgodnie z PN-EN 1090-1 oraz PN-EN 1090-2. Części do składania powinny być czyste oraz zabezpieczone przed korozją co najmniej w miejscach, które po montażu będą niedostępne. Stosowane metody i przyrządy powinny zagwarantować dotrzymanie wymagań dokładności zespołów i wykonania połączeń według poniższych tabel.

##### **4.7.5. Połączenia spawane**

Spawanie należy wykonywać zgodnie z wymaganiami stosownych części serii PN-EN ISO 3834 lub serii PN-EN ISO 14554.

Spawanie powinno być wykonywane z zastosowaniem kwalifikowanych technologii, wg instrukcji technologicznej spawania WPS, zgodnie z odpowiednią częścią serii PN-EN ISO 15609, PN-EN ISO 14555, PN-EN ISO 15620 lub PN-EN ISO 17660.

Należy przestrzegać następujących zasad:

- Brzegi części spawanych należy przygotować stosownie do procesu spawania.
- Tolerancje przygotowania brzegów i dopasowania powinny być określone w instrukcji WPS. Przygotowane brzegi powinny być wolne od widocznych pęknięć.
- Ujawnione pęknięcia należy usunąć przez szlifowanie, a geometrię złącza stosownie skorygować.

- Wszystkie powierzchnie przed spawaniem powinny być suche i oczyszczone z materiałów, które mogłyby obniżyć jakość spoin lub utrudniać proces spawania (rdza, materiał organiczny lub ocynk)
- Części przed spawaniem należy dopasować i podczas wstępnego spawania utrzymywać we właściwej pozycji za pomocą spoin szczepnych lub zewnętrznego oprzyrządowania. Podczas spawania należy zapewnić dopasowanie brzegów oraz utrzymanie docelowych wymiarów elementów w granicach wymaganych tolerancji, uwzględniając odpowiednie odkształcenia spawalnicze i naddatki na skurcz.
- Części przed spawaniem należy dopasować i utrzymywać we właściwej pozycji, tak aby złącza spawane były łatwo dostępne i widoczne dla spawacza
- Wszystkie spoiny szczipne niewbudowane w spoiny docelowe należy usunąć. Spoiny szczipne wbudowane w spoiny docelowe powinny być wykonane przez wykwalifikowanych spawaczy. Powinny być odpowiedniego kształtu, bez wtrąceń oraz starannie oczyszczone przed wykonaniem spoin docelowych. Spoiny wykazujące niedozwolone niezgodności, takie jak pęknięcia, należy usunąć.

#### 4.7.6. Wykonanie spoin

Ułożone spoiny pachwinowe powinny być nie mniejsze niż to wynika z określonej grubości i / lub wymiaru boku spoiny, przy czym uwzględnia się:

- całkowitą grubość spoiny osiągalną przy stosowanej instrukcji WPS dla procesów spawania o głębokim lub częściowym przetopie;
- jeśli wymiar szczeliny  $h$  przekracza wartość graniczną, to można tę niezgodność skompensować zwiększając grubość spoiny do wartości  $a=a_{nom}+0,7h$ , gdzie  $a_{nom}$  – nominalna grubość spoiny. Przy „niezgodności przylegania” (617 wg PN-EN ISO 5817) stosuje się poziomy jakości, pod warunkiem, że grubość spoiny mieści się w zakresie dopuszczalnym (5213 PN-EN ISO 5817).

Zakończenia spoin pachwinowych na końcach lub brzegach elementów powinny być przedłużane poza naroża na odległość nie mniejszą niż dwie długości boku spoiny, o ile brak dostępu lub konfiguracja złącza tego nadmiernie nie utrudnia.

Długość ściegu spoiny pachwinowej, bez przedłużeń, powinna być nie mniejsza niż 40krotna długość boku spoiny. Spoin pachwinowych przerywanych nie należy stosować w miejscach, w których kapilarny dostęp wilgoci może sprzyjać powstawaniu gniazd korozji. Końcowe ściegi spoin pachwinowych powinny rozciągać się do samego końca łączonych części.

Spoiny czołowe powinny być zakończone w sposób zapewniający ich jakość i pełną wymaganą grubość.

Należy podjąć środki ostrożności, aby uniknąć śladów zajarzenia łuku poza spoiną, a gdy już one wystąpią, powierzchnię stali należy delikatnie oszlifować i skontrolować. Należy podjąć środki ostrożności, aby zminimalizować rozpryski stopiwa.

Widoczne niezgodności, jak pęknięcia, wklęsnięcia i inne niedozwolone wady należy usuwać przed ułożeniem każdego następnego ściegu.

Kryteria akceptacji dotyczące niezgodności spawalniczych należy przyjąć zgodnie z PN-EN ISO 5817, z wyjątkiem niezgodności „Niewłaściwy brzeg spoi” (505) i „Mikroprzyklejenie” (401), których nie należy brać pod uwagę. Dodatkowe wymagania dotyczące geometrii i kształtu spoin, należy uwzględnić dla klasy wykonania konstrukcji EXC2 – poziom jakości C z wyjątkiem poziomu D przy niezgodnościach: „Nawis” (506), „Ślad zajarzenia łuku” (601) i zakończenie krateru”(2025) oraz poziomu jakości B przy niezgodności „Niedostateczna grubość” (5213).

Wszystkie spoiny należy skontrolować wizualnie na całej długości. W przypadku wykrycia wad powierzchniowych należy stosować badania penetracyjne lub magnetyczno-proszkowe.

Badania NDT stosuje się do wykrycia niezgodności spoin zarówno powierzchniowych, jak i wewnętrznych. Zakres rutynowych dodatkowych badań NDT określono w tablicy 24 PN-EN ISO1090-2.

#### 4.7.7. Połączenia na śruby

Wymagania dotyczące połączeń śrubowych

- Długość śrub należy tak dobrać, aby pod dokręceniu spełnione były wymagania dotyczące długości gwintu oraz jego części wystającej poza lico nakrętki
- Koniec trzpienia powinien wystawać poza zewnętrzne lico nakrętki na co najmniej jedną podziałkę gwintu.
- W połączeniach niesprężanych powinien pozostać co najmniej jeden (oprócz wybiegu) pełny zwój gwintu pomiędzy płaszczyzną docisku nakrętki a niegwintowaną częścią trzpienia.
- W przypadku zestawów śrubowych do połączeń sprężanych, zgodnych z normami serii PN-EN 14399, długości zaciskowe oraz długości części niegwintowanych trzpieni należy dobierać wg odpowiednich norm wyrobów.
- Nakrętki powinny obracać się swobodnie na gwintach trzpieni. Zestawy śrubowe, w których nakrętki nie obracają się swobodnie, uważa się za wybrakowane.
- Nakrętki należy zakładać tak, aby po dokręceniu ich oznaczenia były widoczne.
- Łączone elementy w połączeniach niesprężanych należy dociągać tak, aby ściśle do siebie przylegały.
- W połączeniach niesprężanych, w celu dopasowania, można stosować przekładki.

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEBUDOWA BUDYNKU KOTŁOWNI WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ ORAZ PRZEBUDOWA SIECI CIEPLNYCH W RAMACH ZADANIA „PRZEBUDOWA SYSTEMU GRZEWCZEGO W TRZEBIENIU” 5770\_STWIOR\_K

- Każde połączenie śrubowe niesprężane należy doprowadzić przynajmniej do stanu ścisłego docisku. Należy przy tym zachować szczególną ostrożność by nie zerwać gwintu, zwłaszcza przy dokręcaniu śrub krótkich i śrub M12.
- Śruby w każdej grupie należy dokręcać kolejno, śruba po śrubie, rozpoczynając od śrub krótkich w najszywniejszej strefie połączenia i kontynuując ten proces w kierunku stref coraz mniejszej sztywności.

### 4.7.8. Połączenia na śruby sprężane

Wymagania dotyczące połączeń śrubowych sprężanych:

- Przed rozpoczęciem sprężania łączone elementy należy dopasować, a śruby w poszczególnych grupach dokręcić.
- Dokręcanie należy wykonać obracając nakrętkę, chyba że dostęp do niej jest utrudniony.
- Zarówno w pierwszym, jak i końcowym etapie śruby należy dokręcać sukcesywnie, przeprowadzając ten proces od najbardziej sztywnej do najmniej sztywnej strefy styku. W celu uzyskania równomiernego sprężania jeden cykl może okazać się niewystarczający.
- Zestawy śrubowe wysokiej wytrzymałości do sprężania powinny być stosowane ze smarem nałożonym przez producenta, chyba że stosuje się metodę DTI lub procedury wg zał. H PN-EN 1090-2.
- Zestaw śrubowy, który został dokręcony do nominalnego wymaganego poziomu sprężenia, a następnie uległ rozluźnieniu, nie nadaje się do ponownego użycia i powinien zostać odrzucony.

Jeśli w projekcie nie podano inaczej, należy stosować następujące wartości siły sprężenia.

Wartości nominalne wymaganej siły sprężenia $F_{p,c}$ w kN										
Klasa śruby	Średnica śruby w mm									
	12	14	16	18	20	22	24	27	30	36
8.8	47	65	88	108	137	170	198	257	314	458
10.9	59	81	110	134	172	212	247	321	393	572

### 4.7.9. Montaż konstrukcji

Konstrukcję stalową należy montować zgodnie z projektem montażu, wykonanym przez Wykonawcę na podstawie dokumentacji technicznej obiektu, w taki sposób, aby przez cały czas miała zapewnioną stateczność.

Śrub kotwiących nie należy wykorzystywać do zabezpieczenia słupów przed przewróceniem.

Podczas montażu należy zapewnić bezpieczeństwo konstrukcji stalowej przy obciążeniach montażowych, w tym także przy oddziaływaniach operacyjnych sprzętu montażowego oraz oddziaływaniach wiatru w różnych fazach montażu.

Odchyłki:

- Należy zwrócić uwagę, aby podczas montażu żadna część konstrukcji nie została trwale odkształcona lub przeciążona składowanymi elementami albo obciążeniami.
- Każdą podniesioną część konstrukcji należy niezwłocznie dopasować, a następnie jak najszybciej zakończyć jej montaż.
- Nie należy wykonywać połączeń docelowych między montowanymi elementami przed wypoziomowaniem i wypionowaniem odpowiedniego fragmentu konstrukcji i przed wykonaniem połączeń tymczasowych, zabezpieczających elementy przed wzajemnymi przemieszczeniami przy kontynuacji robót montażowych.
- Odchyłki konstrukcji i brak dopasowania połączeń można korygować przekładkami regulacyjnymi. Przekładki narażone na wysunięcie powinny być odpowiednio zabezpieczone. Przekładki należy wykonać z blach stalowych o takiej samej trwałości co konstrukcja.
- Szczeliny w połączeniach śrubowych niesprężanych powinny być zgodne z pkt. 8.3 PN-EN ISO 1090-2, natomiast szczeliny w połączeniach sprężanych przed ich sprężeniem – zgodnie z pkt. 8.5.1.

Przed przystąpieniem do prac montażowych należy:

- sprawdzić stan zabezpieczeń, kompletność
- porównać wyniki pomiarów z wymiarami projektowymi, przy czym odchyłki nie powinny przekraczać wartości tolerancji podanych w załączniku B PN-EN ISO 1090-2.

Poniżej w tabeli przedstawiono dopuszczalne odchyłki montażowe

PN-EN 1090-2 Tablica B.16 - Tolerancje montażu - Belki w budynkach				
Nr	Kryterium	Parametr	Tolerancje funkcjonalne* Dopuszczalne odchyłki $\Delta$	
			Klasa 1	Klasa 2



**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

 PRZEBUDOWA BUDYNKU KOTŁOWNI WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ ORAZ PRZEBUDOWA SIECI  
 CIEPLNYCH W RAMACH ZADANIA „PRZEBUDOWA SYSTEMU GRZEWCZEGO W TRZEBIENIU”

5770\_STWIOR\_K

1	Rozstaw belek w osiach	Odchyłka $\Delta$ od nominalnego rozstawu (s), mierzona na obu końcach sąsiednich belek:	$\Delta = \pm 10 \text{ mm}$	$\Delta = \pm 5 \text{ mm}$
2	Połączenie belki ze słupem	Odchyłka $\Delta$ od położenia belki w połączeniu ze słupem, niezamierzony mimośród w poziomie:	$\Delta = \pm 5 \text{ mm}$	$\Delta = \pm 3 \text{ mm}$
3	Prostość belki w planie	Strzałka wygięcia $\Delta$ względem cięciwy zmontowanej belki lub wspornika o długości L:	$\Delta = \pm L / 500$	$\Delta = \pm L / 1000$
4	Wygięcie	Odchyłka $\Delta$ od projektowanej strzałki wygięcia w środku rozpiętości zmontowanej belki lub dźwigara kratowego o długości L:	$\Delta = \pm L / 300$	$\Delta = \pm L / 500$
5	Podniesienie wspornika	Odchyłka $\Delta$ od projektowanego podniesienia końca zmontowanego wspornika o wysięgu L:	$\Delta = \pm L / 200$	$\Delta = \pm L / 300$

**PN-EN 1090-2 Tablica B.17 - Tolerancje montażu - Słupy w budynkach jednokondygnacyjnych**

Nr	Kryterium	Parametr	Tolerancje podstawowe Dopuszczalne odchyłki $\Delta$	Tolerancje funkcjonalne Dopuszczalne odchyłki $\Delta$	
			Klasy 1 i 2	Klasa 1	Klasa 2
1	Pochylenie słupa w budynkach jednokondygnacyjnych:	Wzajemne przesunięcie końców słupa o wysokości h:	$\Delta = \pm h / 300$	$\Delta = \pm h / 300$	$\Delta = \pm h / 500$
2	Pochylenie poszczególnych słupów w ramach portalowych	Wzajemne przesunięcie $\Delta$ końców każdego słupa: $\Delta = \Delta_1$ lub $\Delta_1$	Brak wymagań	$\Delta = \pm h / 150$	$\Delta = \pm h / 300$
3	Pochylenie ramy portalowej	Wartość średnia przesunięć końców wszystkich słupów jednej ramy: [ Dla dwóch słupów $\Delta = (\Delta_1 + \Delta_2) / 2$ ]	$\Delta = \pm h / 500$	$\Delta = \pm h / 500$	$\Delta = \pm h / 500$
4	Pochylenie słupa podpierającego belkę podsuwnicową	Wzajemne przesunięcie punktu podparcia belki względem podstawy słupa:	$\Delta = \pm h / 1000$	$\Delta = \pm 25 \text{ mm}$	$\Delta = \pm 15 \text{ mm}$
5	Prostolinijność słupa	Strzałka wygięcia względem cięciwy między punktami położenia końców słupa	$\Delta = \pm h / 1000$	Brak wymagań	Brak wymagań

**PN-EN 1090-2 Tablica B.20 - Tolerancje montażu - Położenie słupów**

Nr	Kryterium	Parametr	Tolerancje funkcjonalne* Dopuszczalne odchyłki $\Delta$	
			Klasa 1	Klasa 2
1	Ustawienie słupa w planie	Przesunięcie osi przekroju słupa na poziomie podstawy względem punktu odniesienia (PR):	$\Delta = \pm 10 \text{ mm}$	$\Delta = \pm 5 \text{ mm}$
2	Całkowite wymiary obiektu w planie	Odchyłki odległości między skrajnymi słupami, w obu kierunkach, na poziomie podstawy gdy: $L \leq 30 \text{ m}$ $30 \text{ m} < L < 250 \text{ m}$ $L \geq 250 \text{ m}$	$\Delta = \pm 20 \text{ mm}$ $\Delta = \pm 0,25 (L+50) \text{ mm}$ $\Delta = \pm 0,1 (L+500) \text{ mm}$	$\Delta = \pm 16 \text{ mm}$ $\Delta = \pm 0,2 (L+50) \text{ mm}$ $\Delta = \pm 0,1 (L+350) \text{ mm}$
3	Rozstaw słupów	Odchyłki odległości między osiami sąsiednich słupów na poziomie podstawy - gdy: $L \leq 5 \text{ m}$ $L > 5 \text{ m}$	$\Delta = \pm 10 \text{ mm}$ $\Delta = \pm 0,2 (L+45) \text{ mm}$	$\Delta = \pm 7 \text{ mm}$ $\Delta = \pm 0,2 (L+30) \text{ mm}$

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEBUDOWA BUDYNKU KOTŁOWNI WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ ORAZ PRZEBUDOWA SIECI CIEPLNYCH W RAMACH ZADANIA „PRZEBUDOWA SYSTEMU GRZEWCZEGO W TRZEBIENIU” 5770\_STWIOR\_K

4	Współliniowość słupów ogólnie	Przesunięcie osi przekroju słupa na poziomie podstawy względem ustalonej linii słupów (ECL):	$\Delta = \pm 10 \text{ mm}$	$\Delta = \pm 7 \text{ mm}$
5	Licowanie słupów na obwodzie	Przesunięcie zewnętrznego lica słupa na poziomie podstawy względem projektowanej linii obrysu:	$\Delta = \pm 10 \text{ mm}$	$\Delta = \pm 7 \text{ mm}$
* Nie określa się tolerancji podstawowych L - w metrach				

### 4.7.10. Kontrola jakości robót

Kontrola jakości polega na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z projektem, z podanymi powyżej wymaganiami oraz zgodnie z obowiązującymi Normami Technicznymi. Roboty podlegają odbiorowi.

### 4.7.11. Obmiar robót

Jednostkami obmiaru jest masa gotowej konstrukcji w [kg].

Wszystkie roboty objęte niniejszym rozdziałem podlegają odbiorowi przez Inspektora nadzoru inwestorskiego.

### 4.7.12. Odbiór robót

Wszystkie roboty objęte niniejszym rozdziałem podlegają odbiorowi przez Inspektora nadzoru inwestorskiego.

### 4.7.13. Przepisy związane

Normy:

- PN-EN 1090-1 Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych -- Część 1: Zasady oceny zgodności elementów konstrukcyjnych
- PN-EN 1090-2 Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych -- Część 2: Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji stalowych
- PN-EN 10024 Dwuteowniki stalowe z pochyloną wewnętrzną powierzchnią stopek walcowane na gorąco -- Tolerancje kształtu i wymiarów
- PN-EN 10034 Dwuteowniki I i H ze stali konstrukcyjnej -- Dopuszczalne odchyłki wymiarowe i odchyłki kształtu
- PN-EN 10365 Stalowe walcowane na gorąco ceowniki, dwuteowniki I oraz H -- Wymiary i masy
- PN-EN 10279 Ceowniki stalowe walcowane na gorąco -- Tolerancje kształtu, wymiarów i masy
- PN-EN 10056-1 Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej -- Część 1: Wymiary
- PN-EN 10056-2 Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej -- Tolerancje kształtu i wymiarów
- PN-EN 10210-2 Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 2: Tolerancje, wymiary i wielkości statyczne
- PN-EN 10029 Blachy stalowe walcowane na gorąco grubości 3 mm i większej -- Tolerancje wymiarów i kształtu
- PN-EN 10060 Pręty stalowe okrągłe walcowane na gorąco ogólnego zastosowania -- Wymiary i tolerancje kształtu i wymiarów
- PN-EN 10210-2 Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 2: Tolerancje, wymiary i wielkości statyczne
- PN-EN 10027-1 Systemy oznaczania stali -- Część 1: Znaki stali
- PN-EN 10025-1 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy
- PN-EN 10025-2 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych
- PN-EN 10025-3 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 3: Warunki techniczne dostawy spawalnych stali konstrukcyjnych drobnoziarnistych po normalizowaniu/walcowaniu normalizującym
- PN-EN 10025-4 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 4: Warunki techniczne dostawy spawalnych stali konstrukcyjnych drobnoziarnistych po walcowaniu termomechanicznym
- PN-EN 10025-5 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 5: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych o zwiększonej odporności na korozję atmosferyczną
- PN-EN 10025-6 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 6: Warunki techniczne dostawy wyrobów płaskich o podwyższonej granicy plastyczności w stanie hartowanym i odpuszczonym
- PN-EN 10163-2 Wymagania dotyczące stanu powierzchni przy dostawie stalowych blach grubych, blach uniwersalnych i kształtowników walcowanych na gorąco -- Część 2: Blachy grube i blachy uniwersalne
- PN-EN 10163-3 Wymagania dotyczące stanu powierzchni przy dostawie stalowych blach grubych, blach uniwersalnych i kształtowników walcowanych na gorąco -- Część 3: Kształtowniki
- PN-EN 10210-1 Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych -- Część 1: Warunki techniczne dostawy

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

PRZEBUDOWA BUDYNKU KOTŁOWNI WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ ORAZ PRZEBUDOWA SIECI 5770\_STWIOR\_K  
CIEPLNYCH W RAMACH ZADANIA „PRZEBUDOWA SYSTEMU GRZEWCZEGO W TRZEBIENIU”

---

- PN-EN 10219-1 Kształtowniki zamknięte ze szwem wykonane na zimno ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych -- Część 1: Warunki techniczne dostawy
- PN-EN ISO 4063 Spawanie i procesy pokrewne -- Nazwy i numery procesów
- PN-EN ISO 2560 Materiały dodatkowe do spawania -- Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego stali niestopowych i drobnoziarnistych -- Klasyfikacja
- PN-M-69430:1991 Spawalnictwo -- Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania -- Ogólne wymagania i badania
- PN-EN-ISO 4014 Śruby z łbem sześciokątnym -- Klasy dokładności A i B
- PN-EN-ISO 4017 Części złączne -- Śruby z gwintem na całej długości z łbem sześciokątnym -- Klasy dokładności A i B
- PN-EN 26157-3 Części złączne -- Nieciągłości powierzchni -- Śruby, wkręty i śruby dwustronne specjalnego stosowania
- PN-EN 20898-7 Własności mechaniczne części złącznych -- Próba skręcania i minimalne momenty skręcające dla śrub i wkrętów o średnicach znamionowych od 1 mm do 10 mm
- PN-EN ISO 4032 Nakrętki sześciokątne (odmiana 1) -- Klasy dokładności A i B
- PN-ISO 8991 System oznaczeń części złącznych
- PN-EN ISO 7091 Podkładki okrągłe -- Szereg normalny -- Klasa dokładności C
- PN-M-82009:1979 Podkładki klinowe do dwuteowników
- PN-M-82018:1979 Podkładki klinowe do ceowników
- PN-EN ISO 286-2 Specyfikacje geometrii wyrobów (GPS) -- System kodowania ISO dla tolerancji wymiarów liniowych -- Część 2: Tablice klas tolerancji normalnych oraz odchyłek granicznych otworów i wałków
- PN-EN ISO 3834 Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych -- Część 5: Dokumenty konieczne do potwierdzenia zgodności z wymaganiami jakości ISO 3834-2, ISO 3834-3 lub ISO 3834-4
- PN-EN ISO 14554 Wymagania dotyczące jakości zgrzewania -- Zgrzewanie rezystancyjne metali -- Część 2: Podstawowe wymagania dotyczące jakości
- PN-EN ISO 15609 Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali -- Instrukcja technologiczna spawania -- Część 6: Spawanie hybrydowe laserowo-łukowe
- PN-EN ISO 14555 Zgrzewanie -- Zgrzewanie łukowe kołków metalowych
- PN-EN ISO 15620 Zgrzewanie -- Zgrzewanie tarciove metali
- PN-EN ISO 17660 Spawanie -- Spawanie/zgrzewanie stali zbrojeniowej -- Część 2: Złącza spawane/zgrzewane nienośne
- PN-EN ISO 5817 Spawanie -- Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązek) -- Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych
- PN-EN 14399 Zestawy śrubowe wysokiej wytrzymałości do połączeń sprężanych -- Część 9: System HR lub HV -- Zestawy śruby i nakrętki z bezpośrednim wskaźnikiem napięcia

## **5. [ST-K-05] ZABEZPIECZENIE PRZECIWKOROZYJNE KONSTRUKCJI STALOWYCH**

### **5.1. Wstęp**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przeciwkorozyjnych elementów konstrukcji stalowych.

#### **5.1.1. Zakres zastosowania**

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji przeciwkorozyjnych elementów i konstrukcji stalowych. Projektant sporządzający dokumentację projektową może wprowadzać do niniejszej standardowej specyfikacji zmiany, uzupełnienia lub uściślenia, odpowiednie dla przewidzianych projektem robót, uwzględniające wymagania Zamawiającego oraz konkretne warunki realizacji robót, niezbędne do uzyskania wymaganego standardu i jakości tych robót.

Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszych SST mogą mieć miejsce tylko w przypadkach prostych robót o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania wynikających z doświadczenia oraz uznanych reguł i zasad sztuki budowlanej.

#### **5.1.2. Przedmiot i zakres robót objętych SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna dotyczy wszystkich robót wykonywanych na budowie mających na celu zabezpieczenie antykorozyjne elementów i konstrukcji stalowych.

Przedmiotem opracowania jest określenie wymagań odnośnie właściwości materiałów, wymagań w zakresie przygotowania powierzchni i sposobów oceny podłoża, wymagań dotyczących wykonania powłok przeciwkorozyjnych oraz ich odbiorów.

Wymagania te podano dla elementów i konstrukcji stalowych:

- zabezpieczanych całkowicie na budowie

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

PRZEBUDOWA BUDYNKU KOTŁOWNI WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ ORAZ PRZEBUDOWA SIECI CIEPLNYCH W RAMACH ZADANIA „PRZEBUDOWA SYSTEMU GRZEWCZEGO W TRZEBIENIU” 5770\_STWIOR\_K

---

- zabezpieczanych powłokami gruntowymi w wytwórni i malowanych wyrobami malarskimi na budowie
- zabezpieczanych systemami malarskimi w wytwórni i ostatecznie malowanych na budowie
- zabezpieczanych powłokami metalowymi

### **5.1.3. Określenia podstawowe, definicje**

Określenia podane w niniejszych SST są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST „Wymagania ogólne”.

### **5.1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inspektora nadzoru.

### **5.2. Kod CPV**

- 45442120-4 (Roboty w zakresie malowania konstrukcji)
- 45442200-9 (Nakładanie powłok ochronnych)
- 45442210-2 (Nakładanie powłok antykorozyjnych)
- 45442300-0 (Roboty w zakresie ochrony przed warunkami atmosferycznymi)

### **5.3. Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące właściwości materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST „Wymagania ogólne”. Wszystkie materiały stosowane do wykonania robót muszą być zgodne z wymaganiami niniejszej SST i dokumentacji projektowej.

Do wykonania robót mogą być stosowane wyroby budowlane spełniające warunki określone w:

- ustawie z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623, z późniejszymi zmianami)
- ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881)
- ustawie z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. z 2002 r. Nr 166, poz. 1360, z późniejszymi zmianami)

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek posiadania dokumentacji wyrobu budowlanego wymaganej przez ww. ustawy lub rozporządzenia wydane na podstawie tych ustaw.

Do wykonywania powłok malarskich na powierzchniach stalowych dopuszczalne jest stosowanie wyłącznie systemowych zestawów malarskich zgodnych z dokumentacją projektową i posiadających aprobatę techniczną IBDiM do tego typu zastosowań.

#### **5.3.1. Materiały malarskie do zabezpieczeń przeciwkorozyjnych**

W robotach malarskich przeciwkorozyjnych można stosować:

- farby dyspersyjne odpowiadające wymaganiom normy PN-C-81914:2002/Az1:2015-03,
- farby akrylowe rozpuszczalnikowe odpowiadające wymaganiom normy PN-C-81921:2004,
- farby olejne i alkidowe odpowiadające wymaganiom normy PN-C-81901:2002,
- emalie olejno-żywiczne, ftalowe, ftalowe modyfikowane i ftalowe kopolimeryzowane styrenowe odpowiadające wymaganiom normy PN-C-81607:1998,
- farby chlorokauczukowe odpowiadające wymaganiom normy PN-C-81910:2002,
- emalie chlorokauczukowe odpowiadające wymaganiom normy PN-C-81608:1998,
- farby poliwinylowe odpowiadające wymaganiom normy PN-C-81903:2002,
- emalie poliwinylowe odpowiadające wymaganiom normy PN-C-81609:2002 i PN-C 81609:2002/Ap1:2004,
- farby epoksydowe odpowiadające wymaganiom norm PN-C-81911:1997, PN-C-81912:1997, PN-C-81916:2001 oraz PN-C-81917:2001,
- emalie epoksydowe odpowiadające wymaganiom norm PN-C-81931:1997 i PN-C-81932:1997,
- emalie poliuretanowe odpowiadające wymaganiom norm PN-C-81935:2001,
- farby krzemianowo-cynkowe odpowiadające wymaganiom normy PN-C-81919:2002
- i PN-C-81919:2002/Ap1:2004,
- inne wyroby malarskie gruntujące i nawierzchniowe, które powinny odpowiadać wymaganiom aprobat technicznych.

W dokumentacji nie przywołano konkretnych powłok malarskich.

#### **5.3.2. Materiały pomocnicze do wykonywania zabezpieczeń przeciwkorozyjnych**

Materiały pomocnicze do wykonywania robót malarskich to:

- rozcieńczalniki, w tym: woda, terpentyna, benzyna do ekstrakcji, benzyna do lakierów i emalii, spirytus denaturowany, inne rozcieńczalniki przygotowane fabrycznie,
- utwardzacze do wyrobów lakierowych,

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

PRZEBUDOWA BUDYNKU KOTŁOWNI WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ ORAZ PRZEBUDOWA SIECI CIEPLNYCH W RAMACH ZADANIA „PRZEBUDOWA SYSTEMU GRZEWCZEGO W TRZEBIENIU” 5770\_STWIOR\_K

---

- środki do odtłuszczania, mycia i usuwania zanieczyszczeń podłoża,
- piasek filtracyjny kwarcowy, żwirek filtracyjny, śrut łamany żeliwny i staliwny, śrut cięty z drutu, elektrokorund itp.

Wszystkie ww. materiały muszą mieć własności techniczne określone przez producenta lub odpowiadające wymaganiom odpowiednich aprobat technicznych bądź PN.

### **5.3.3. Woda**

Przy czyszczeniu zanieczyszczeń rozpuszczalnych w wodzie, czyszczeniu strumieniem wody oraz nakładaniu powłok z farb wodorozcieńczalnych należy wykorzystywać wodę odpowiadającą wymaganiom normy 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”.

Bez badań laboratoryjnych może być stosowana tylko wodociągowa woda pitna.

### **5.3.4. Warunki przyjęcia wyrobów malarskich na budowę**

Wyroby malarskie mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki:

- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej,
- są właściwie opakowane, firmowo zamknięte (bez oznak naruszenia zamknięć) i oznakowane (pełna nazwa wyrobu, ewentualnie nazwa handlowa oraz symbol handlowy wyrobu),
- spełniają wymagane właściwości, wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia (Polską Normą lub aprobatą techniczną),
- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania, a także karty techniczne wyrobu lub firmowe zalecenia stosowania wyrobu,
- farby, rozpuszczalniki, rozcieńczalniki, środki odtłuszczające i zmywające, w zakresie wynikającym z Ustawy o substancjach i preparatach chemicznych z dnia 11 stycznia 2001 r. (Dz. U. Nr 11 poz. 84 z późn. zmianami), posiadają karty charakterystyki substancji niebezpiecznej, opracowane zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dn. 3 lipca 2002r. w sprawie karty charakterystyki substancji niebezpiecznej i preparatu niebezpiecznego (Dz. U. Nr 140, poz. 1171),
- opakowania wyrobów malarskich zakwalifikowanych do niebezpiecznych spełniają wymagania podane w rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dn. 2 września 2003 r. w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i preparatów niebezpiecznych (Dz. U. Nr 173, poz. 1679, z późn. zmianami),
- są przydatne z uwagi na okres gwarancji (okres wymalowań powinien się kończyć przed zakończeniem gwarancji wyrobu).

Niedopuszczalne jest stosowanie do zabezpieczeń antykorozyjnych wyrobów nieznanego pochodzenia.

### **5.3.5. Elementy i konstrukcje zabezpieczane całkowicie na budowie**

Podstawę przyjęcia na budowę elementów i konstrukcji całkowicie zabezpieczanych przed korozją na budowie stanowią:

- dokumentacja projektowa wraz ze specyfikacjami technicznymi,
- dokumenty producenta,
- prawidłowe oznaczenia wyrobów,
- właściwy stan powierzchni elementów.

Na podstawie projektu, dokumentów producenta i oznaczeń sprawdza się, czy dostarczone elementy odpowiadają zamówieniu.

Stan powierzchni elementów konstrukcyjnych powinien odpowiadać wymaganiom dokumentacji projektowej i odpowiedniej specyfikacji technicznej.

Elementy i konstrukcje stalowe bez zabezpieczenia antykorozyjnego należy przechowywać na budowie w miejscach suchych, najlepiej pod wiatami. Składować elementy należy na podkładach z betonu, drewna, kamienia lub stali, na wysokości co najmniej 30 cm od poziomu gruntu. Czas składowania nie powinien przekraczać 1 miesiąca.

Dopuszcza się dłuższe składowanie pod warunkiem wykonania zabezpieczeń czasowych, zachowujących trwałość w przewidywanym okresie składowania.

Elementy i konstrukcje zabezpieczone powłokami gruntowymi w wytwórni i malowane na budowie wyrobami malarskimi nawierzchniowymi

Elementy i konstrukcje stalowe z powłokami gruntowymi powinny być przechowywane w miejscach suchych, zadaszonych lub w magazynach. Nie wolno ich przechowywać w warunkach bezpośredniego oddziaływania czynników atmosferycznych. Składować elementy należy na podkładach z drewna, betonu, kamienia lub stali na wysokości co najmniej 30 cm od poziomu terenu. Czas składowania nie powinien być dłuższy niż 2 miesiące. W przypadku dłuższego czasu składowania zagruntowane elementy należy poddać dokładnej kontroli, w celu ustalenia ewentualnych uszkodzeń powstałych podczas składowania.

**5.3.6. Elementy i konstrukcje zabezpieczone w wytwórni powłokami gruntowymi i malowane na budowie wyrobami malarskimi nawierzchniowymi**

Podstawę przyjęcia na budowę elementów i konstrukcji zabezpieczonych powłokami gruntowymi w wytwórni stanowią:

- dokumentacja projektowa wraz ze specyfikacjami technicznymi zawierające między innymi zestawienie elementów konstrukcyjnych stalowych oraz charakterystykę powłok gruntowych wykonywanych w wytwórni,
- oznakowanie elementów,
- dokumenty z wytwórni, w której wykonano powłoki gruntowe (dokumenty powinny zawierać dane o przygotowaniu powierzchni, zastosowanych wyrobach malarskich, ilości warstw oraz grubości powłok gruntowych).

Każda partia elementów przychodząca na budowę powinna być oznakowana i przesłana z dokumentami zawierającymi następujące dane:

- nazwę zamawiającego, numer i datę zamówienia,
- nazwę i znak wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu hutniczego, symbole handlowe elementów,
- charakterystykę powłok gruntowych (jakość przygotowania powierzchni, nazwa farby, data aplikacji, wyniki oceny grubości powłok),
- liczbę i masę partii elementów

Wszystkie dane dotyczące charakterystyki elementów i powłok gruntowych podane w dokumentacji projektowej i odpowiedniej specyfikacji technicznej oraz dokumentacji wytwórni muszą być zgodne.

Ocenę właściwości powłok gruntowych wykonuje się zgodnie z zaleceniami dokumentacji projektowej i SST. Kontrola każdej partii elementów obejmuje badania w zakresie:

- grubości powłoki według PN-EN ISO 2808:2008 lub PN-EN ISO 2178:1998,
- wyglądu powłoki według PN-EN ISO 12944-7:2001,
- przyczepności powłoki według PN-EN ISO 2409:2013-06 lub PN-EN ISO 4624:2004.

Właściwości powłok gruntowych powinny odpowiadać wymaganiom ustalonym w projekcie, SST oraz w normie PN-EN ISO 12944-7:2001.

Dopuszczalne są uszkodzenia powłok gruntowych nie wymagające naprawy oraz podlegające na budowie naprawie, a także zabrudzenia, które można usunąć zgodnie z zaleceniami dokumentacji projektowej i SST.

**5.3.7. Elementy i konstrukcje zabezpieczone systemami malarskimi w wytwórni**

Podstawę przyjęcia na budowę elementów i konstrukcji zabezpieczonych systemami malarskimi w wytwórni stanowią:

- dokumentacja projektowa wraz z SST zawierające między innymi zestawienie elementów konstrukcyjnych stalowych oraz charakterystykę powłok wykonywanych w wytwórni,
- dokumenty z wytwórni, w której wykonano powłoki, zawierające dane o powłokach i ich właściwościach podlegających kontroli przy ocenie i odbiorze.

Każda partia elementów przychodząca na budowę powinna być oznakowana i przesłana z dokumentami zawierającymi następujące dane:

- nazwę zamawiającego, numer i datę zamówienia,
- nazwę i znak wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu hutniczego, symbole handlowe elementów,
- charakterystykę powłok ochronnych wykonanych w wytwórni,
- zakres badań właściwości powłoki podlegający kontroli, wyniki badań przeprowadzone w wytwórni,
- liczbę i masę partii elementów.

Wszystkie dane dotyczące charakterystyki elementów i powłok ochronnych przesłane z wytwórni z odpowiednimi dokumentami muszą być zgodne z danymi w dokumentacji projektowej i odpowiedniej specyfikacji technicznej.

Ocenę właściwości powłok na elementach konstrukcji wykonuje się zgodnie z zaleceniami dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej. Kontrola dla każdej partii elementów musi obejmować badania w zakresie:

- grubości powłoki według PN-EN ISO 2808:2008 lub PN-EN ISO 2178:1998,
- wyglądu powłoki według PN-EN ISO 12944-7:2001,
- przyczepności powłoki według PN-EN ISO 2409:2013-06 lub PN-EN ISO 4624:2004.

Właściwości powłok powinny odpowiadać wymaganiom ustalonym w dokumentacji projektowej i SST oraz w normie PN-EN ISO 12944-7:2001.

Dopuszcza się określone w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej uszkodzenia powłok malarskich, które podlegają naprawie na budowie oraz zabrudzenia, które można usunąć zgodnie z zaleceniami projektu.

Elementy i konstrukcje stalowe zabezpieczone systemami malarskimi przechowywane są w takich samych warunkach jak elementy z powłokami gruntowymi. Przy czym czas składowania tych elementów nie powinien być dłuższy niż dopuszczalny okres gwarancji.

### 5.3.8. Elementy i konstrukcje ocynkowane zanurzeniowo w wytwórni

Podstawę przyjęcia na budowę elementów i konstrukcji ocynkowanych w wytwórni (cynkowni) stanowią:

- dokumentacja projektowa wraz ze specyfikacjami technicznymi zawierające między innymi zestawienie elementów konstrukcji stalowych oraz charakterystykę powłok cynkowych obejmującą wymagania w zakresie: obróbki powierzchniowej, odmiany powłoki, jakości, przyczepności do podłoża całkowitej masy powłoki na obu stronach elementu,
- dokumenty z wytwórni (cynkowni), w której wykonano powłoki cynkowe (dokumenty powinny zawierać dane dotyczące elementów konstrukcji oraz informacje o powierzchni cynkowanego podłoża i kąpeli cynkowej według PN-EN ISO 1461:2011).

Każda partia ocynkowanych elementów, dostarczanych na budowę powinna mieć przeprowadzone badania w zakresie wyglądu powłoki cynkowej oraz wielkości i sposobu naprawy wad.

Powłoka cynkowa powinna być srebrzysta, wolna od zgrubień/pęcherzy (np. miejsc, w których nie jest połączona z podłożem, miejsc chropowatych, odprysków cynku) i innych wad miejscowych.

Niedopuszczalne są pozostałości topników i resztek żużla cynkowego, a także zgrubienia cynku, jeśli przeszkadzają w użytkowaniu elementu stalowego zgodnie z przeznaczeniem.

Dopuszczalne jest występowanie:

- ciemno i jasnoszarych obszarów (na przykład wzór w formie siatki szarych obszarów), jeżeli powłoka ma założoną minimalną grubość,
- nieznacznej nierówności powierzchni zewnętrznej,
- białej rdzy (korozji cynku) na elementach sezonowanych.

Dopuszczalne są także ślady po naprawach, jeżeli łączna powierzchnia podlegająca naprawie, nie przekracza 0,5% powierzchni całkowitej elementu. Pojedynczy obszar, na którym brakowało powłoki nie może przekraczać wielkości 10 cm<sup>2</sup>. Jeśli istnieją większe obszary bez powłoki, to dany element należy ocynkować na nowo, o ile umowa nie stanowi inaczej.

Naprawa powinna być wykonana za pomocą natryskiwania ciepłego cynkiem (według PN-EN 22063:1996), albo przez odpowiednie pokrycie farbą z pyłem cynkowym, w zakresie stosowania takich systemów. Możliwe jest również zastosowanie stopów lutowniczych na bazie cynku. Zamawiający powinien być poinformowany o zastosowanej metodzie naprawy. Naprawa powinna obejmować usunięcie zanieczyszczeń oraz niezbędne czyszczenie i przygotowanie powierzchni uszkodzonego miejsca w celu zapewnienia wymaganej przyczepności.

Grubość powłoki na naprawianym obszarze powinna być co najmniej o 30 µm większa od wymaganej według tablicy 1 grubości miejscowej powłoki cynkowej.

Powierzchnia elementów ocynkowanych po chromianowaniu nie powinna wykazywać miejsc nie pokrytych powłoką chromianową, przy czym:

- dopuszczalny jest brak powłoki chromianowej w miejscach napraw powłoki cynkowej oraz w miejscach styku z oprzyrządowaniem technologicznym,
- powłoki mogą być bezbarwne lub od jasnożółtych do oliwkowo brunatnych, w zależności od rodzaju chromianowania,
- dopuszczalne jest wybarwienie z domieszką koloru niebieskiego (od żółto niebieskiego do zielononiebieskiego), a także wygląd matowoszary, jeżeli jest to odbiciem stanu powierzchni podłoża cynkowego,
- nie dopuszcza się barwy czarnej w wyniku chromianowania cynku.

Grubość powłoki bada się metodami nieniszczącymi według PN-EN ISO 2178:1998 lub PN-EN ISO 2808:2008. Dopuszczalną minimalną miejscową grubość powłoki oraz minimalną grubość średnią należy ocenić według tablicy 1.

Pomiarów grubości powłoki nie powinno się przeprowadzać w pobliżu krawędzi, w odległości mniejszej niż 10 mm od krawędzi elementu obrabianego, powierzchni przecinanych palnikiem, naroży.

Tablica 1. Grubość powłok cynkowych

Elementy i ich grubość mm	Grubość miejscowa powłoki (wartość minimalna) µm	Grubość średnia powłoki (wartość minimalna) µm
Stal ≥ 6	70	85
Stal ≥ 3 do < 6	55	70

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEBUDOWA BUDYNKU KOTŁOWNI WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ ORAZ PRZEBUDOWA SIECI CIEPLNYCH W RAMACH ZADANIA „PRZEBUDOWA SYSTEMU GRZEWCZEGO W TRZEBIENIU” 5770\_STWIOR\_K

Stal $\geq 1,5$ do $< 3$	45	55
Stal $< 1,5$	35	45
Żeliwo $\geq 6$	70	80
Żeliwo $< 6$	60	70

Powłoka cynkowa powinna wykazywać taką przyczepność do stalowego podłoża, aby w wyniku badania nie wystąpiły odwarstwienia. Przyczepność cynku do podłoża powinna być sprawdzana jedynie w uzasadnionych przypadkach, metodami określonymi między zamawiającym,

a wykonawcą powłoki. Przyczepność powłoki cynkowej do podłoża (stali) można określić metodą jakościową lub dźwiękową.

Badanie przyczepności metodą jakościową polega na przecięciu powłoki aż do podłoża rylcem grawerskim lub innym ostrym narzędziem. Na powierzchni płaskiej należy wykonać cztery rysy równoległe i cztery pod kątem  $60^\circ$  do poprzednich, wszystkie w odstępach 3 mm. Przyczepność powłoki należy uznać za właściwą, jeśli żaden z 9 rombów nie odpadł od podłoża. Do przeprowadzenia badania przyczepności powłoki do podłoża należy pobrać elementy w ilości 5% losowo wybranych z każdej partii określonego asortymentu. Uszkodzoną powłokę cynkową po badaniu należy naprawić farbą z pyłem cynkowym.

Na żądanie zamawiającego, w uzgodnieniu z zakładem cynkowniczym, przyczepność można określić metodą dźwiękową. Badanie przyczepności podłoża metodą dźwiękową polega na dziesięciokrotnym opukaniu kontrolowanego elementu środkiem i na końcu, młotkiem o masie 250 g i wysłuchaniu wydawanego dźwięku. Dźwięk pełny metaliczny świadczy o dobrej przyczepności powłoki do podłoża. Dźwięk głuchy świadczy o złej przyczepności do podłoża. Młotek powinien mieć powierzchnię kulistą o promieniu 20 mm. Siła uderzenia powinna być taka, aby na powierzchni powłoki nie powstały widoczne wgłębienia.

Wszystkie dane dotyczące charakterystyki elementów i powłoki zawarte w dokumentacji projektowej i odpowiedniej specyfikacji technicznej oraz dokumentacji z cynkowni muszą być zgodne.

Materiały do robót malarskich antykorozyjnych należy składować na budowie w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach, w pomieszczeniach zabezpieczonych przed działaniem czynników atmosferycznych, najkorzystniej w temperaturze  $5-25^\circ\text{C}$ , z dala od źródeł ognia i ciepła.

Częściowo zużyte opakowania mogą zostać ponownie szczelnie zamknięte i użyte później, jeżeli inaczej nie podano w kartach technicznych producenta farb. Częściowo zużyte opakowania powinny być wyraźnie oznakowane.

Ocynkowane elementy konstrukcji stalowych należy przechowywać w środowisku o kategorii korozyjności atmosfery nie większej niż C3 według PN-EN ISO 9223:2012. Elementy powinny być rozmieszczone tak, by nie były narażone na uszkodzenia mechaniczne.

Składować elementy należy na podkładach, na wysokości co najmniej 30 cm od poziomu terenu.

Wszystkie elementy konstrukcji stalowych składowane w pakietach, niezależnie od stanu zabezpieczenia przeciwkorozyjnego ich powierzchni powinny być poprzekładane drewnianymi przekładkami o wysokości umożliwiającej swobodne wprowadzenie zawiesia linowego, celem dalszego ich transportu.

### 5.4. Sprzęt

Przy doborze sprzętu i narzędzi należy uwzględnić wymagania producenta wyrobów stosowanych do wykonania zabezpieczeń przeciwkorozyjnych.

### 5.5. Transport

#### 5.5.1. Transport materiałów malarskich do robót przeciwkorozyjnych

Transport materiałów do robót antykorozyjnych w oryginalnych opakowaniach nie wymaga specjalnych urządzeń i środków transportu. W czasie transportu należy zabezpieczyć przewożone materiały w sposób wykluczający uszkodzenie opakowań. W przypadku dużych ilości materiałów zalecane jest przewożenie ich na paletach i użycie do załadunku oraz rozładunku urządzeń mechanicznych.

Wyroby lakierowe należy pakować, składować i transportować zgodnie z wymaganiami normy PN-89/C-81400 „Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport” oraz warunkami określonymi przez producenta.

### 5.6. Wykonanie robót

#### 5.6.1. Powierzchnie referencyjne

Powierzchnie referencyjne na konstrukcji wyznaczają wspólnie przedstawiciele wykonawcy, inwestora i producenta farb wybierając rejon, w którym występują narażenia korozyjne typowe dla warunków eksploatacji zabezpieczanego obiektu.

Przygotowanie powierzchni i nakładanie powłok na powierzchniach referencyjnych musi być wykonywane w obecności wszystkich zainteresowanych stron, zgodnie z zatwierdzoną technologią. Protokoły z oceny parametrów jakości powierzchni i pokrycia na



## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEBUDOWA BUDYNKU KOTŁOWNI WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ ORAZ PRZEBUDOWA SIECI CIEPLNYCH W RAMACH ZADANIA „PRZEBUDOWA SYSTEMU GRZEWCZEGO W TRZEBIENIU” 5770\_STWIOR\_K

powierzchniach referencyjnych wraz z dokładnym opisem i schematem ich usytuowania na obiekcie stanowią załączniki do dokumentacji powykonawczej.

Zalecana liczba i wielkość powierzchni referencyjnych podana jest w tablicy 2.

Tablica 2. Liczba powierzchni referencyjnych

Wielkość konstrukcji (powierzchnia malowana) m <sup>2</sup>	Zalecana liczba powierzchni referencyjnych	Zalecany % powierzchni referencyjnej w odniesieniu do całkowitej powierzchni konstrukcji	Zalecana całkowita wielkość powierzchni referencyjnych m <sup>2</sup>
do 2000	3	0,6	12
powyżej 2000 do 5000	5	0,5	25
powyżej 5000 do 10000	7	0,5	50
powyżej 10000 do 25000	7	0,3	75
powyżej 25000 do 50000	9	0,2	100
powyżej 50000	9	0,2	200

### 5.6.2. Wymagania dotyczące podłoży

Ogólne wymagania dotyczące przygotowania podłoży podane są w PN-EN ISO 12944-4:2001. Ochronny system malarski wymaga prawidłowego przygotowania powierzchni, które zależy od jej stanu początkowego i końcowego.

Metody przygotowania powierzchni opisane są w PN-EN ISO 12944-4:2001. Przygotowanie powierzchni powinno zostać ocenione na podstawie wzrokowej oceny czystości profilu powierzchni i czystości chemicznej, z zastosowaniem metod podanych w PN-EN ISO 12944-4:2001.

### 5.6.3. Elementy i konstrukcje zabezpieczane całkowicie na budowie

Powierzchnie elementów i konstrukcji stalowych przed malowaniem nie mogą być:

- zanieczyszczone smarami, olejami, tłuszczami, solami, kwasami, alkaliami,
- pokryte zgorzeliną walcowniczą, rdzą, topnikami z procesu spawania i powłokami lakierowymi.

Powierzchnie elementów i konstrukcji stalowych wymagają więc przed malowaniem odpowiedniego przygotowania. Przygotowanie powierzchni obejmuje:

- oczyszczenie wstępne, polegające na: wyrównaniu nierówności, w tym usunięciu zadziórów, zaokrągleniu krawędzi, wyrównaniu spoin i nierówności po spawaniu punktowym oraz wyrównaniu szczelin powstałych w miejscach łączenia elementów,
- oczyszczenie właściwe mające na celu usunięcie zgorzeliny, rdzy, olejów i smarów, produktów spawania, wilgoci, a także innych zanieczyszczeń oraz nadanie podłożu odpowiedniej chropowatości.

Zalecane metody usuwania warstw i obcych zanieczyszczeń powierzchni:

- smarów i oleju – poprzez czyszczenie wodą, parą, emulsją, rozpuszczalnikami organicznymi lub czyszczenie alkaliczne,
- zanieczyszczeń rozpuszczalnych w wodzie np. soli – poprzez czyszczenie wodą, parą lub czyszczenie alkaliczne,
- zgorzeliny walcowniczej – poprzez trawienie kwasem, obróbkę strumieniowo-ścierną na sucho lub na mokro bądź poprzez czyszczenie płomieniem,
- rdzy – tymi samymi metodami jak przy czyszczeniu zgorzeliny walcowniczej plus dodatkowo czyszczenie z wykorzystaniem narzędzia z napędem mechanicznym -bądź czyszczenie strumieniem wody,
- powłok lakierowych – poprzez usuwanie powłok za pomocą past rozpuszczalnikowych lub alkalicznych, obróbkę strumieniowo-ścierną na sucho bądź mokro, czyszczenie strumieniem wody a także omywanie ścierniwem,
- produktów korozji cynku – poprzez omywanie ścierniwem lub czyszczenie alkaliczne.

Ostateczny efekt przygotowania powierzchni tj. oczyszczenia jej do odpowiedniego stopnia czystości zależy od jej stopnia skorodowania przed oczyszczeniem i zastosowanych metod czyszczenia.

Przy doborze stopnia przygotowania powierzchni i metody czyszczenia należy uwzględniać:

- wymagania producentów wyrobów malarskich,
- przewidywaną trwałość ochronnego systemu malarskiego,
- kategorię korozyjności środowiska, w którym będzie użytkowana konstrukcja (PN-EN ISO 12944-2:2001).

Przygotowanie powierzchni do malowania powinno być zgodne z wymaganiami dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej.

**5.6.4. Elementy i konstrukcje zabezpieczone w wytwórni powłokami gruntowymi lub systemami malarskimi**

Właściwości powłok gruntowych lub systemów malarskich są kontrolowane przy przyjmowaniu elementów i konstrukcji na budowę zgodnie z zasadami podanymi w niniejszej specyfikacji. Dopuszczalne jest przyjęcie na budowę elementów i konstrukcji, których powłoki gruntowe lub systemy malarskie nie wymagają naprawy bądź podlegają dozwolonej w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej naprawie albo oczyszczeniu. Naprawę lub oczyszczenie powłok gruntowych lub systemów malarskich należy przeprowadzić zgodnie z zaleceniami wytwórni, która nałożyła powłoki gruntowe bądź systemy malarskie albo wymaganiami dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej.

Po przeprowadzeniu montażu konstrukcji zabezpieczonych w wytwórni powłokami gruntowymi lub systemami malarskimi należy wykonać również powłoki gruntowe i malarskie na złączach. Przed ich wykonaniem konieczne jest przygotowanie zabezpieczanych powierzchni, zgodnie z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej zabezpieczenia przeciwkorozyjnego opracowanej dla realizowanego przedmiotu zamówienia i niniejszych SST.

Rodzaje powłok gruntowych i malarskich, technologia oraz warunki wykonania powłok na złączach powinny być podane w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej.

Przy pracach należy zwrócić szczególną uwagę na staranne wykonywanie wymalowań w miejscach połączeń nowej powłoki i powłoki wykonanej w wytwórni, w miejscach wypukłości złączy oraz na materiałach złącznych (śrubach, nitach).

**5.6.5. Elementy i konstrukcje ocynkowane w wytwórni (cynkowni)**

Bezpośrednio po przyjęciu elementów i konstrukcji ocynkowanych na budowę należy dokonać naprawy powłok uszkodzonych w czasie transportu i przeładunków. Miejsca uszkodzone należy oczyścić do wymaganego w normie i dokumentacji projektowej stopnia czystości i pokryć za pomocą natryskiwania ciepłego cynkiem (według PN-EN 2063:2006).

W uzgodnieniu z zamawiającym dopuszcza się pokrycie uszkodzonych miejsc farbą na spoiwie syntetycznym o zawartości pyłu cynkowego co najmniej 87% w suchej powłoce, taką liczbą warstw, by sumaryczna grubość powłok była o 30 µm większa od grubości powłoki cynkowanej na danym elemencie.

**5.6.6. Elementy i konstrukcje stalowe zabezpieczane na budowie powłokami metalizacyjnymi natryskiwanymi cieplnie**Przygotowanie wstępne powierzchni konstrukcji

Przygotowanie wstępne powierzchni konstrukcji przeznaczonych do natryskiwania cieplnie polega na usunięciu z nich, za pomocą obróbki mechanicznej lub spawania, zadziórów, nierówności po spawaniu, szczelin powstałych w miejscach łączenia elementów, pęknięć, nierówności odlewniczych i ostrych krawędzi. Ostre krawędzie należy sfazować lub zaokrąglić promieniem nie mniejszym niż 1 mm. Przy spawaniu należy używać wyłącznie spoin ciągłych (nie dopuszcza się stosowania przerywanych szwów spawalniczych).

Powierzchnię konstrukcji należy odtłuścić. Do odtłuszczania powierzchni należy stosować przemysłowe środki odtłuszczające lub rozpuszczalniki. Dopuszcza się usuwanie smarów głęboko zaabsorbowanych na powierzchni przez wypalanie palnikiem lub w piecu. Zanieczyszczenia z materiałów trudno usuwalnych, na przykład z bitumów, można usuwać za pomocą obróbki strumieniowo-ścierniej, z użyciem ścierniwi jednorazowego użytku. Nie dopuszcza się ponownego stosowania tych ścierniwi do ostatecznego przygotowania powierzchni.

Przygotowanie ostateczne powierzchni konstrukcji

Do ostatecznego przygotowania powierzchni elementów i konstrukcji stalowych za pomocą obróbki strumieniowo-ścierniej należy stosować ostrokrawędziowe, suche i nie zanieczyszczone materiały ścierne o wielkości ziarna od 0,5 mm do 1,5 mm, na przykład elektrokorund, łamany śrut staliwny.

Obróbka strumieniowo-ścierna powinna zapewnić całkowite usunięcie starych powłok ochronnych, śladów korozji, warstw tlenków, zgorzeliny walcowniczej oraz uzyskanie chropowatości powierzchni, zgodnej ze wzorcem przygotowanym według wymagań z dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej.

Oczyszczona powierzchnia powinna być równomiernie matowa, o stopniu przygotowaniu co najmniej Sa 2½ według PN-EN ISO 8501-1:2008.

Przy wykonywaniu powłok o grubości powyżej 200 µm konieczny jest stopień przygotowania powierzchni Sa 3. Oczyszczonej powierzchni nie należy dotykać gołymi rękami, kłaść na niej narzędzi, szmat itp. oraz pozostawiać na niej pyłów powstających podczas obróbki strumieniowo-ścierniej. Obróbkę strumieniowo-ścierną należy prowadzić wyłącznie wtedy, gdy temperatura konstrukcji jest co najmniej o 3°C wyższa od temperatury punktu rosy.

Warunki przy prowadzeniu prac malarskich antykorozyjnych

Zalecane warunki przy prowadzeniu prac malarskich powinny być podane w kartach technicznych lub instrukcjach stosowania wyrobów malarskich.

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

PRZEBUDOWA BUDYNKU KOTŁOWNI WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ ORAZ PRZEBUDOWA SIECI 5770\_STWIOR\_K  
CIEPLNYCH W RAMACH ZADANIA „PRZEBUDOWA SYSTEMU GRZEWCZEGO W TRZEBIENIU”

---

O ile instrukcja producenta nie zawiera innych wymagań, to prace malarskie antykorozyjne należy przeprowadzać w następujących warunkach:

- przy temperaturze malowanego podłoża nie wyższej niż 40°C, podłoże nie powinno być również nasłonecznione,
- przy braku zawilgocenia malowanej powierzchni opadami oraz kondensującą parą wodną,
- przy temperaturze podłoża co najmniej o 3°C wyższej od temperatury punktu rosy, a przy dużej chropowatości powierzchni o 7°C (wyznaczenie temperatury punktu rosy powinno być zgodne z PN-EN ISO 8502-4:2000).

Najlepszą jakość powłoki uzyskuje się w temperaturze otoczenia w granicach 15-25°C, przy wilgotności względnej otaczającej atmosfery 18%.

Prace malarskie należy wykonywać na terenie oddzielnym lub osłoniętym od prac innego typu, w szczególności od obróbki strumieniowo-ścierniej i spawania.

W przypadku malowania elementów wewnątrz pomieszczeń produkcyjnych należy unikać zapylenia pomalowanych powierzchni oraz zabezpieczyć nawiew świeżego powietrza do pomieszczeń, w których są malowane elementy lub konstrukcje stalowe. Nawiew świeżego powietrza nie powinien być kierowany bezpośrednio na malowane powierzchnie.

Po zakończeniu malowania świeżo nałożone powłoki malarskie, przed oddaniem do eksploatacji, powinny być sezonowane przez okres 7-14 dni (o ile instrukcje producentów nie stanowią inaczej) w takich samych warunkach jak przy malowaniu. Elementy konstrukcyjne ze świeżo naniesioną powłoką malarską, o ile jest to możliwe, nie powinny być poddane bezpośrednio działaniu promieni słonecznych oraz powietrza zanieczyszczonego związkami chemicznymi.

Przy konieczności wykonywania robót malarskich na otwartym powietrzu, w razie wystąpienia niekorzystnych warunków atmosferycznych (np. na skutek zmian pogodowych), miejsca malowane należy osłonić (wiaty, folie, plandeki) oraz w miarę możliwości zastosować nawiew ciepłego, suchego powietrza, aby nie dopuścić do oziębienia malowanych konstrukcji.

Przeznaczone do malowania powierzchnie powinny być w bezpieczny sposób dostępne i dobrze oświetlone.

### Wymagania dotyczące wykonywania prac malarskich przeciwkorozyjnych

Ogólne wymagania dotyczące wykonywania prac malarskich przeciwkorozyjnych podane są w normie PN-EN ISO 12944-7:2001.

Jeżeli postanowienia dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej nie stanowią inaczej, to przyjmuje się, że pojedyncza grubość powłoki nie może być mniejsza niż 80% nominalnej grubości powłoki. Tak więc pojedyncza grubość powłoki powinna osiągać wielkość pomiędzy 80% a 100% nominalnej grubości powłoki, pod warunkiem że przeciętna wielkość dla całości (średnia) jest równa lub większa od nominalnej grubości powłoki. Jednocześnie należy zadbać o osiągnięcie nominalnej grubości powłoki przy unikaniu obszarów o nadmiernej grubości. Zalecane jest by maksymalna grubość powłoki nie była większa niż 3-krotna nominalna grubość powłoki. W celu osiągnięcia wymaganej grubości powłoki powinno się okresowo, podczas nakładania powłoki, sprawdzać jej grubość na mokro.

Wszystkie trudno dostępne powierzchnie oraz krawędzie, naroża, spawy, połączenia nitowe i śrubowe powinny być malowane szczególnie starannie. Jeżeli wymagane jest dodatkowe zabezpieczenie krawędzi, należy zastosować odpowiednią powłokę zaprawkową o odpowiedniej szerokości (ok. 25 mm) po obu stronach krawędzi.

Należy przestrzegać określonego odstępu czasu między nakładaniem poszczególnych powłok oraz między nałożeniem ostatniej powłoki a oddaniem konstrukcji do eksploatacji. Czasy te powinny wynikać z dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej lub z kart technicznych wyrobów lakierowych.

Wady każdej powłoki prowadzące do pogorszenia jej właściwości ochronnych lub mające znaczący wpływ na jej wygląd powinny być usunięte przed nałożeniem następnej powłoki.

### Wykonywanie powłok gruntowych, międzywarstwowych i nawierzchniowych na elementach i konstrukcjach zabezpieczanych całkowicie na budowie

Charakterystyka powłok gruntowych, międzywarstwowych i nawierzchniowych podana jest w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej. Powłoki nakłada się pędzlem, wałkiem lub natryskowo.

Powłoki należy nakładać z materiałów malarskich przyjętych na budowę zgodnie z wymaganiami niniejszej specyfikacji, w warunkach podanych w niniejszej specyfikacji, na podłoże przygotowane zgodnie z specyfikacją i odebrane z uwzględnieniem wymagań określonych w niniejszej specyfikacji.

Gruntową, czyli pierwszą warstwę powłoki należy nanieść na podłoże nie później niż po 6 godzinach od jego oczyszczenia.

Podstawową techniką nakładania farb jest natrysk hydrodynamiczny (bezpowietrzny). Dobierając sprzęt do rodzaju natryskiwanej farby, należy wziąć pod uwagę następujące parametry: lepkość, gęstość, rodzaj pigmentu i wymaganą temperaturę farby w czasie nakładania.

Powłoka gruntowa powinna pokrywać cały profil powierzchni stalowej. Każda powłoka powinna być nałożona możliwie równomiernie i bez pozostawienia miejsc niepokrytych.

### Wykonywanie powłok międzywarstwowych i nawierzchniowych na konstrukcjach zabezpieczonych powłokami gruntowymi w wytwórni

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEBUDOWA BUDYNKU KOTŁOWNI WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ ORAZ PRZEBUDOWA SIECI 5770\_STWIOR\_K  
CIEPLNYCH W RAMACH ZADANIA „PRZEBUDOWA SYSTEMU GRZEWCZEGO W TRZEBIENIU”

Wymalowania międzywarstwowych i nawierzchniowych warstw powłok na konstrukcjach wykonuje się zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej, w których podane są wyroby malarskie, ilości warstw i grubości poszczególnych powłok oraz całego pokrycia malarskiego. Projekt i specyfikacja techniczna zawierają wszystkie dane dotyczące technologii nakładania, wykonania powłok oraz ich oceny. Powłoki międzywarstwowe i nawierzchniowe należy nakładać na powierzchnie przygotowane zgodnie z wymaganiami niniejszej specyfikacji. Powierzchnie na złączach należy przygotować zgodnie z wymaganiami niniejszej specyfikacji.

Na powierzchniach zabezpieczonych farbami do czasowej ochrony możliwe jest wykonywanie pełnych systemów malarskich po upewnieniu się, czy farba do czasowej ochrony jest „zgodna” z farbami stosowanymi w systemach malarskich. Termin „zgodna” oznacza, że dwa wyroby malarskie mogą być stosowane bez wystąpienia niepożądanych efektów. Przykładowe możliwości stosowania różnych farb przedstawiono w tabeli 3.

Tabela 3. Zgodność farby do gruntowania do czasowej ochrony z systemami malarskimi

Farba do gruntowania do czasowej ochrony		Zgodność ogólnych rodzajów farb do gruntowania do czasowej ochrony z farbami do gruntowania systemu malarskiego							
Rodzaj substancji błonotwórczej	Pigment antykorozyjny	AK	CR	PVC	AY	EP	PUR	Krzemianowe / pył cynkowy	BIT
Alkidowe	różne	+	(+)	(+)	(+)	(-)	(-)	(-)	+
Poliwinylobutyralowe	różne	+	+	+	+	(+)	(+)	(-)	+
Epoksydowe	różne	(+)	+	+	+	+	(+)	(-)	+
Epoksydowe	pył cynkowy	(-)	+	+	+	+	(+)	(-)	+
Krzemianowe	pył cynkowy	(-)	+	+	+	+	+	+	+

+ zgodna, (+) zgodność skonsultować z producentem farby, (-) niezgodna, AK – alkidowe, AY – akrylowe, BIT – bitumiczne, CR – chlorokauczukowe, EP – epoksydowe, PVC – poliwinylowe, PUR – poliuretanowe

### Malowanie ostateczne elementów i konstrukcji zabezpieczonych systemami malarskimi w wytwórni

Wymalowania ostateczne wykonuje się zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej, zwykle stosując te same wyroby malarskie, które nakładano w wytwórni. Sposób oczyszczania podłoża, technika wykonania wymalowań i ich kontroli powinny być podane w projekcie. Dopuszcza się wykonanie powłok na podstawie zaleceń opracowanych przez wytwórnię, która nałożyła powłoki na elementy. Powierzchnia pod wymalowania ostateczne powinna być przygotowana zgodnie z wymaganiami niniejszej specyfikacji.

### Warunki wykonania powłok metalizacyjnych natryskiwanymi cieplnie

Dla zapewnienia optymalnej przyczepności powłoki metalizacyjnej i uniknięcia tworzenia się pęcherzy, natryskiwanie cieplne należy wykonywać, gdy temperatura pokrywanej konstrukcji jest co najmniej o 3°C wyższa od temperatury punktu rosy.

Nie wolno natryskiwać cieplnie konstrukcji w warunkach, w których może nastąpić skraplanie wody na powierzchni.

Powłokę metalizacyjną należy natryskiwać na podłoże przygotowane i odebrane z uwzględnieniem wymagań podanych w niniejszej specyfikacji.

Przeznaczona do pokrycia, przygotowana powierzchnia musi być czysta, sucha i nie wykazywać utlenienia. Dla spełnienia tego warunku należy skrócić do minimum okres od zakończenia przygotowania ostatecznego konstrukcji, za pomocą obróbki strumieniowo-ściernej, do rozpoczęcia jej natryskiwania. Przerwa między tymi czynnościami nie powinna być dłuższa niż:

- 0,5 h – przy przechowywaniu oczyszczonych elementów pod zadaszeniem, w wilgotnej atmosferze,
- 4 h – przy przechowywaniu oczyszczonych elementów na otwartej przestrzeni, przy suchej pogodzie,
- 8 h – przy przechowywaniu oczyszczonych elementów w suchym i ciepłym pomieszczeniu.

Jeżeli przerwa była dłuższa lub nastąpiło zanieczyszczenie oczyszczonej powierzchni, to powierzchnie konstrukcji należy ponownie poddać oczyszczeniu strumieniowo-ściernemu.

Powłoki metalizacyjne mogą być nakładane:

- ręcznie,
- w sposób zmechanizowany.

Przy ręcznym nakładaniu powłok, w celu uzyskania równomiernej grubości powłoki, pistolet powinien być prowadzony ruchem jednostajnym w taki sposób, by każde następne pasmo metalu zachodziło na powłokę poprzednio nałożonego pasma.

Nakładając powłoki grubsze niż 50 µm, należy natryskiwać kilka warstw w taki sposób, aby kierunek nakładania natryskiwanej warstwy był prostopadły do kierunku nakładania warstwy poprzedniej.

Przy zmechanizowanym sposobie natryskiwania dopuszcza się nałożenie pełnej grubości powłoki przy jednokrotnym przejściu urządzenia natryskującego i równoległych pasmach nakładania. Należy zachować równomierną grubość powłoki.

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

PRZEBUDOWA BUDYNKU KOTŁOWNI WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ ORAZ PRZEBUDOWA SIECI CIEPLNYCH W RAMACH ZADANIA „PRZEBUDOWA SYSTEMU GRZEWCZEGO W TRZEBIENIU” 5770\_STWIOR\_K

---

Natrysując wyroby, które mają być następnie spawane z innymi, należy w miejscu przewidywanego spawania pozostawić nie pokryty pas o szerokości około 50 mm (w zależności od grubości spawanego elementu).

### **Warunki wykonywania malarskiego systemu powłokowego na powłokach metalizacyjnych**

Przed rozpoczęciem nakładania powłoki malarskiej na powłokę metalizacyjną należy dokonać odbioru powłoki metalizacyjnej, zgodnie z wymaganiami podanymi w niniejszej specyfikacji.

Celem wydłużenia czasu ochrony przez powłokę malarską metalowe powłoki natryskiwane cieplnie powinny być malowane niezwłocznie po metalizacji, zanim nastąpi kondensacja pary wodnej.

Powłokę malarską nakłada się ręcznie lub mechanicznie (pistoletem pneumatycznym lub hydrodynamicznym). Warunki wykonania powłok są zgodne z warunkami przeprowadzania prac malarskich antykorozyjnych przedstawionymi w pkt. 5.4. niniejszej specyfikacji.

Należy stosować wyroby lakierowe dobrane odpowiednio do kategorii korozyjności środowiska oraz przystosowane do nakładania na powłokę metalizacyjną.

Rodzaj i grubość powłoki malarskiej powinny być określone w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej. Wyrób lakierowy można rozcieńczać do lepkości roboczej tylko zgodnie z instrukcją producenta.

Przed rozpoczęciem robót malarskich na co najmniej dwóch elementach metalizowanych należy wykonać próbne malowanie wytypowanym zestawem.

## **5.7. Kontrola jakości**

### **5.7.1. Badania przed przystąpieniem do robót przeciwkorozyjnych**

Przed przystąpieniem do robót przeciwkorozyjnych należy przeprowadzić kontrolny odbiór elementów konstrukcji od dostawcy oraz badania materiałów, które będą wykorzystywane do wykonywania robót.

### **5.7.2. Kontrola i przyjęcie na budowę elementów i konstrukcji stalowych**

Przy przyjmowaniu od dostawcy elementów i konstrukcji stalowych należy wykonać badania i odbiór powłok ochronnych zgodnie z wymaganiami podanymi w niniejszej specyfikacji.

Wyniki badań powinny być odnotowane w formie protokołu kontroli i zaakceptowane przez inspektora nadzoru.

### **5.7.3. Badania materiałów**

Wyroby użyte do wykonywania powłok powinny odpowiadać normom wymienionym w niniejszej specyfikacji lub aprobatom technicznym.

Bezpośrednio przed i podczas nakładania wyroby lakierowe powinny być sprawdzane pod względem:

- zgodności etykiety opakowania z opisem produktu w dokumentacji,
- braku kożuszenia,
- braku nieodwracalnego osadzania się pigmentów,
- braku trwałego, nie dającego się wymieszać osadu (pozostały osad powinien dać się łatwo rozmieszać),
- możliwości ich zastosowania w danych warunkach wykonywania robót przeciwkorozyjnych,
- terminów przydatności do użycia podanych na opakowaniach.

### **5.7.4. Badania w czasie robót**

Badania w czasie robót polegają na sprawdzaniu zgodności wykonywanych robót przeciwkorozyjnych z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną zabezpieczenia antykorozyjnego, opracowaną dla realizowanego przedmiotu zamówienia, i kartami technicznymi wyrobów lub instrukcjami producentów. Badania te w szczególności powinny dotyczyć:

- kontroli procesu oczyszczania powierzchni,
- oceny przygotowania powierzchni do nakładania powłok,
- kontroli warunków wykonywania powłok,
- kontroli procesu nakładania powłok.

### **5.7.5. Kontrola procesu oczyszczania powierzchni**

Przy kontroli jakości procesu oczyszczenia powierzchni należy:

zapoznać się ze stanem powierzchni do oczyszczenia w celu stwierdzenia stanu wyjściowego podłoża i zanieczyszczeń, zgodnie z PN-EN ISO 8501-1:2008,

kontrolować parametry stosowanej metody oczyszczania i pracę urządzeń,

ewentualnie uzupełnić technologię o proces odtłuszczania zatluszczeń powstałych podczas przygotowania powierzchni, dokonać odbioru powierzchni do malowania lub wykonania powłoki metalizacyjnej, z uwzględnieniem wymaganych właściwości powierzchni według dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej.

#### **5.7.6. Ocena przygotowania powierzchni do nakładania powłok**

Ocenę przygotowania powierzchni konstrukcji stalowych przeprowadza się nie później niż w ciągu 1 godziny od zakończenia czyszczenia, określając zgodnie z odpowiednimi normami następujące właściwości powierzchni:

- wygląd powierzchni, oceniany według PN-EN ISO 8501-1:2008,
- stopień przygotowania powierzchni określany poprzez porównanie stanu podłoża z fotograficznymi wzorcami według PN-EN ISO 8501-1:2008,
- chropowatość, określającą w umownej skali profil powierzchni, ocenianą według PN-EN ISO 8503-2:1999,
- zapylenie określone według PN-EN ISO 8502-3:2000, (zapylenie nie powinno być większe niż na wzorcu Nr 3 według normy),
- w przypadku konstrukcji eksploatowanych w silnie agresywnym środowisku ocenę obecności zatluszczeń według metody określonej w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej, obecność soli rozpuszczalnych w wodzie według PN-EN ISO 8502-5:2005 (chlorki) lub PN-EN ISO 8502-9:2002 (przewodność roztworu).

Zanieczyszczenia należy zdejmować z powierzchni metodą tamponową, zgodnie z PN-EN ISO 8502-2:2006 lub metodą Bresle'a podaną w PN-EN ISO 8502-6:2007.

Podany ogólny zakres kontroli dotyczy zarówno całych powierzchni konstrukcji przygotowywanych na budowie do nakładania powłok ochronnych, jak i powierzchni miejsc połączeń elementów konstrukcji, które dostarczono na budowę z powłokami naniesionymi w wytwórni. Szczegółowy zakres kontroli podany jest w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej.

Wyniki badań przygotowania powierzchni powinny być odnotowane w formie protokołu kontroli, wpisane do dziennika budowy i zaakceptowane przez inspektora nadzoru.

#### **5.7.7. Kontrola warunków wykonywania powłok**

Kontrola warunków wykonywania powłok powinna obejmować określenie:

- temperatury powietrza,
- temperatury podłoża,
- wilgotności względnej powietrza,
- temperatury punktu rosy.

Parametry te należy kontrolować zgodnie z PN-EN ISO 8502-4:2000. Wyniki badań należy zapisywać w dzienniku budowy.

#### **5.7.8. Kontrola procesu nakładania powłok malarskich**

Kontrola procesu malowania obejmuje:

- sprawdzenie zgodności parametrów stosowanych urządzeń, na przykład: typu i rozmiaru dyszy, ciśnienia zasilającego, z wymaganiami producenta farby,
- sprawdzenie przygotowania farby: wymieszania składników, przestrzegania czasu przydatności do stosowania farb dwuskładnikowych,
- sprawdzenie przygotowania podłoża przed nałożeniem pierwszej warstwy farby,
- sprawdzenie grubości pierwszej warstwy farby na sucho po zagruntowaniu elementów,
- zgodności odstępu czasu nakładania kolejnych warstw zgodnie z instrukcją stosowania farby, normą lub kartą techniczną wyrobu,
- ocenę stanu wymalowania po nałożeniu warstw gruntujących i po malowaniu nawierzchniowym. Stan powłoki ocenia się nieuzbrojonym okiem przy świetle dziennym lub sztucznym o mocy 100 W z odległości 30-40 cm. Świeżo naniesiona lub nie wyschnięta powłoka malarska nie powinna wykazywać wtrąceń ciał obcych, kraterów, zacieków, niedomalowań,
- ocenę grubości poszczególnych warstw (celem eliminacji niedopuszczalnych wad, takich jak: za mała grubość powłok, duże zacieki, suchy natrysk, spęcherzenie, kraterowanie, cofanie wymalowania, ukłucia igłą, itp.)

Wyniki badań należy zapisać w prowadzonych przez wykonawcę kartach kontroli, które będą potwierdzane przez inspektora nadzoru.

#### **5.7.9. Badania odbiorowe powłok**

##### Badania odbiorowe powłoki malarskiej

Po wyschnięciu powłoki malarskiej należy sprawdzać na zgodność z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną, w zakresie:

- wyglądu powierzchni, poprzez ocenę wzrokową np. pod kątem jednolitości barwy, siły krycia i wad takich jak dziurkowanie, zmarszczenie, kraterowanie, pęcherzyki powietrza, łuszczenie, spękania i zacieki,

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

PRZEBUDOWA BUDYNKU KOTŁOWNI WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ ORAZ PRZEBUDOWA SIECI CIEPLNYCH W RAMACH ZADANIA „PRZEBUDOWA SYSTEMU GRZEWCZEGO W TRZEBIENIU” 5770\_STWIOR\_K

- właściwości powłoki takich jak: grubość, przyczepność i porowatość, badanych przy użyciu przyrządów i metod podanych w dokumentacji projektowej, zgodnych z odpowiednimi normami

Grubość powłoki bada się zwykle metodami nieniszczącymi, zgodnie z PN-EN ISO 2808:2008 lub PN-EN ISO 2178:1998.

Przyczepność powłoki do podłoża i przyczepność międzywarstwową ocenia się metodami niszczącymi, zgodnie z PN-EN ISO 4624:2004 lub PN-EN ISO 2409:2013-06.

Porowatość kontroluje się zwykle przy zabezpieczeniach specjalnych metodą nisko lub wysokonapięciową, zgodnie z procedurą badawczą określoną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej.

Wyniki badań powinny być porównane z wymaganiami podanymi w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej zabezpieczenia przeciwkorozyjnego, opracowanej dla realizowanego przedmiotu zamówienia, opisane w prowadzonych przez wykonawcę kartach kontroli, które będą potwierdzane przez inspektora nadzoru i protokole podpisanym przez przedstawicieli inwestora (zamawiającego) oraz wykonawcy.

### **Badania odbiorowe powłoki metalizacyjnej natryskiwanej cieplnie**

Zakres badań jest następujący:

#### **Ocena wyglądu zewnętrznego powłoki**

Powłoki należy ocenić na podstawie oględzin powierzchni nieuzbrojonym okiem. Powierzchnia powłoki natryskiwanej powinna być jednorodna pod względem ziarnistości i mieć jednolity wygląd. Powłoka nie powinna wykazywać widocznych wad, takich jak: rysy, pęknięcia, pęcherze, niezwiązane cząstki, uszkodzenia i miejsca nie pokryte, które mogą obniżyć trwałość powłoki ochronnej i ograniczyć jej przewidywane zastosowanie.

#### **Ocena grubości powłoki**

Grubość powłoki należy ocenić metodami podanymi w PN-EN ISO 2178:1998 lub PN-EN ISO 2808:2008, o ile w dokumentacji projektowej nie postanowiono inaczej (liczbę i rozmieszczenie punktów pomiarowych, w zależności od wielkości powierzchni pomiarowej, przyjąć według PN-EN ISO 2063:2006).

Minimalne grubości powłok w zależności od roli powłoki w systemie ochronnym, kategorii korozyjności środowiska i wymaganej trwałości systemu podano w tablicy 2 PN-H-04684:1997.

Dopuszczalne odchyłki grubości dla powłok natryskiwanych cieplnie na łatwo dostępnych powierzchniach podano w tablicy 3 PN-H-04684:1997. Przy natryskiwaniu ręcznym w miejscach trudno dostępnych i na powierzchniach o skomplikowanych kształtach dopuszcza się dwukrotne zwiększenie odchyłek w stosunku do podanych w tablicy 3 wyżej wymienionej normy.

W przypadku stwierdzenia zbyt małej grubości powłoki dopuszcza się jej uzupełnienie, pod warunkiem że powłoka nie uległa zawilgoceniu lub zabrudzeniu, a od czasu zakończenia natryskiwania nie upłynęło więcej niż 48 godz.

#### **Ocena przyczepności powłoki**

Ocenę przyczepności przeprowadza się według PN-EN 22063:1996. Przy ocenie metodą nacinania powłoki należy naciąć powłokę narzędziem skrawającym o twardym ostrzu aż do podłoża siatką rys tak, aby powstały kwadraty o określonej wielkości (tablica 4). Przy badaniu nie może nastąpić oddzielenie powłoki.

*Tablica 4. Wymiary siatki*

<b>Całkowita powierzchnia siatki (w przybliżeniu)</b>	<b>Grubość badanej powłoki <math>\mu\text{m}</math></b>	<b>Odstęp między rysami mm</b>
15 mm x 15 mm	>200	3
25 mm x 25 mm	>200	5

Głębokość rysy należy dobrać tak, aby powłokę przeciąć aż do podłoża. Po nacięciu siatki należy nakleić, za pomocą wałka obciążonego 5N, odpowiednią taśmę klejącą. Taśmę klejącą należy potem oderwać szybko jednym szarpnięciem, prostopadłe do powierzchni powłoki.

W przypadkach niedostatecznej przyczepności powłoki, odstawania jej na krawędziach, występowania pęknięć lub pęcherzy całą powłokę należy dokładnie usunąć, a przedmiot po powtórnej obróbce strumieniowo-ściernej poddać ponownemu natryskiwaniu.

Wyniki badań powinny być porównane z wymaganiami podanymi w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej zabezpieczenia przeciwkorozyjnego, opracowanej dla realizowanego przedmiotu zamówienia, opisane w dzienniku budowy i protokole podpisanym przez przedstawicieli inwestora (zamawiającego) oraz wykonawcy.

### **Badania odbiorowe powłoki metalizacyjnej i malarskiego systemu powłokowego**

Wyniki badań powinny być porównane z wymaganiami podanymi w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej zabezpieczenia przeciwkorozyjnego, opracowanej dla realizowanego przedmiotu zamówienia, opisane w dzienniku budowy i protokole podpisanym przez przedstawicieli inwestora (zamawiającego) oraz wykonawcy.

Wymagane badania powłok zabezpieczeń antykorozyjnych wykonywane są na koszt wykonawcy.

## **5.8. Obmiar robót**

### **5.8.1. Szczegółowe zasady obmiaru robót przeciwkorozyjnych**

Powierznię oczyszczanych i zabezpieczanych powłokami ochronnymi konstrukcji oblicza się w metrach kwadratowych w rozwinięciu, według rzeczywistych wymiarów. Jeżeli powierzchnie pełne ścian konstrukcyjnych lub zbiorników są wzmocnione kształtownikami, uchwyty, króćcami itp., ograniczającymi powierzchnie pełne, wówczas należy stosować współczynniki uzależnione od stosunku rzutu powierzchni wzmocnień i elementów ograniczających do całej powierzchni ściany konstrukcyjnej lub zbiornika, wyrażonego w procentach:

- do 20% – współczynnik 1,15,
- do 40% – współczynnik 1,30,
- ponad 40% – współczynnik 1,80.

Przy obliczaniu powierzchni rur, rurociągów, kształtowników dla uproszczenia obliczeń należy posługiwać się ich długościami i wskaźnikami jednostkowymi powierzchni przeliczonymi na 1 m długości, podanymi w tablicy 002 i 003 założeń ogólnych KNR 7-12.

Powierznię rurociągów oblicza się jako iloczyn zewnętrznego obwodu rurociągu przez jego długość mierzoną wzdłuż osi. Z długości rurociągów nie potrąca się długości kształtek, osprzętu i armatury łączonej na gwint lub przez spawanie.

Powierznię przewodów (kanałów) wentylacyjnych oblicza się jako iloczyn obwodu i długości przewodów, mierzoną pomiędzy punktami przecięć osi kanałów głównych z osiami odgałęzień.

Powierznię blach falistych, żaluzji, krat, drabin, siatek ogrodzeniowych i okien metalowych dla uproszczenia obmierza się w metrach kwadratowych ich rzutu na płaszczyznę i przelicza na powierzchnie pełne przez zastosowanie poniższych współczynników:

- blachy faliste i żaluzje malowane jednostronnie – 1,5
- kraty okienne, drabiny, balustrady, siatki ogrodzeniowe malowane obustronnie – 0,6
- okna metalowe malowane jednostronnie o powierzchni szyb:
  - do 0,25 m<sup>2</sup> – 0,55
  - powyżej 0,25 m<sup>2</sup> – 0,25
- kraty podestowe malowane obustronnie – 2,00

W specyfikacji technicznej zabezpieczenia przeciwkorozyjnego, opracowanej dla realizowanego przedmiotu zamówienia, można ustalić inne szczegółowe zasady obmiaru robót przeciwkorozyjnych

W szczególności można przyjąć, że jednostką obmiaru robót przeciwkorozyjnych jest 1 tona konstrukcji, a zasady obmiaru zgodne z zasadami podanymi w założeniach szczegółowych do rozdziału 09 i założeniach ogólnych KNNR nr 7.

## **5.9. Odbiór robót**

### **5.9.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Przy robotach związanych z wykonywaniem powłok przeciwkorozyjnych elementem ulegającym zakryciu są podłoża. Odbiór podłoży musi być dokonany przed rozpoczęciem nakładania powłok. W pierwszej kolejności należy dokonać odbioru elementów i konstrukcji stalowych przyjmowanych od dostawcy oraz odbioru powłok nałożonych w wytwórni na elementy i konstrukcje. Odbiorów tych dokonuje się na podstawie wyników badań określonych w pkt. 2.4. niniejszej specyfikacji.

W następnej kolejności należy przeprowadzić odbiór powierzchni przygotowanych do nakładania powłok.

Przy odbiorze przygotowania powierzchni należy przeprowadzić badania wymienione w pkt. 7.6. niniejszej specyfikacji. Wyniki badań należy porównać z wymaganiami dotyczącymi przygotowania powierzchni do nakładania powłok, określonymi w dokumentacji projektowej

i specyfikacji technicznej zabezpieczenia przeciwkorozyjnego, opracowanej dla realizowanego przedmiotu zamówienia.

Jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wynik pozytywny można uznać, że powierzchnia została prawidłowo przygotowana, tj. zgodnie z dokumentacją projektową oraz specyfikacją techniczną i zezwolić na przystąpienie do nakładania powłok.

Jeżeli chociaż jeden wynik badania jest negatywny przygotowanie powierzchni nie powinno być odebrane. W takim przypadku należy ustalić zakres prac i rodzaje materiałów koniecznych do usunięcia nieprawidłowości podłoża. Po wykonaniu ustalonego zakresu prac należy ponownie przeprowadzić ocenę przygotowania powierzchni.

Powłoki gruntowe i międzywarstwowe nakładane na przygotowaną powierzchnię podlegają odrębnym odbiorom, o ile taki wymóg zapisany jest w dokumentacji projektowej lub specyfikacji technicznej bądź wykonywane były one w krytycznym etapie. Krytycznym etapem jest na przykład zmiana odpowiedzialności za prace malarskie lub długie odstępy czasu między nałożeniem powłok gruntowych i następnych powłok.



Wszystkie ustalenia związane z dokonaniem odbioru robót ulegających zakryciu należy zapisać protokole podpisanym przez przedstawicieli inwestora (inspektor nadzoru) i wykonawcy (kierownik budowy).

### **5.9.2. Odbiór częściowy**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanej części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się dla zakresu określonego w dokumentach umownych, według zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót.

Celem odbioru częściowego jest wczesne wykrycie ewentualnych usterek w realizowanych robotach i ich usunięcie przed odbiorem końcowym.

Odbiór częściowy robót jest dokonywany przez inspektora nadzoru w obecności kierownika budowy.

Protokół odbioru częściowego jest podstawą do dokonania częściowego rozliczenia robót, jeżeli umowa taką formę przewiduje.

### **5.9.3. Odbiór ostateczny (końcowy)**

Odbiór końcowy stanowi ostateczną ocenę rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich zakresu (ilości), jakości i zgodności z dokumentacją projektową. Odbiór ostateczny przeprowadza komisja powołana przez zamawiającego, na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań oraz dokonanej oceny wizualnej. Zasady i terminy powoływania komisji oraz czas jej działania powinna określać umowa.

Wykonawca robót obowiązany jest przedłożyć komisji następujące dokumenty:

- dokumentację projektową z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót,
- szczegółowe specyfikacje techniczne ze zmianami wprowadzonymi w trakcie wykonywania robót,
- dziennik budowy i książki obmiarów z zapisami dokonywanymi w toku prowadzonych robót,
- protokoły kontroli spisywane w trakcie wykonywania prac,
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego zastosowania użytych materiałów i wyrobów budowlanych,
- protokoły odbioru elementów i konstrukcji stalowych, powłok wykonanych w wytwórni oraz protokoły odbioru przygotowanych powierzchni i powłok wykonywanych w krytycznych etapach,
- protokoły odbiorów częściowych, karty techniczne wyrobów lub instrukcje producentów dotyczące zastosowanych materiałów, wyniki badań laboratoryjnych i ekspertyz.

W toku odbioru komisja obowiązana jest zapoznać się przedłożonymi dokumentami, przeprowadzić badania zgodnie z wytycznymi podanymi w niniejszych SST, porównać je z wymaganiami podanymi w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej zabezpieczenia przeciwkorozyjnego, opracowanej dla realizowanego przedmiotu zamówienia, oraz dokonać oceny wizualnej.

Roboty przeciwkorozyjne powinny być odebrane, jeżeli wszystkie wyniki badań są pozytywne, a dostarczone przez wykonawcę dokumenty są kompletne i prawidłowe pod względem merytorycznym.

Jeżeli chociażby jeden wynik badań był negatywny zabezpieczenie przeciwkorozyjne nie powinno być odebrane. W takim przypadku należy wybrać jedno z następujących rozwiązań:

- jeżeli to możliwe należy ustalić zakres prac korygujących, usunąć niezgodności zabezpieczenia przeciwkorozyjnego z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej i przedstawić je ponownie do odbioru,
- jeżeli odchylenia od wymagań nie zagrażają bezpieczeństwu użytkownika i trwałości zabezpieczenia przeciwkorozyjnego zamawiający może wyrazić zgodę na dokonanie odbioru końcowego z jednoczesnym obniżeniem wartości wynagrodzenia w stosunku do ustaleń umownych,
- w przypadku, gdy nie są możliwe podane wyżej rozwiązania wykonawca zobowiązany jest do usunięcia wadliwie wykonanych robót przeciwkorozyjnych, wykonać je ponownie i powtórnie zgłosić do odbioru.

W przypadku niekompletności dokumentów odbiór może być dokonany po ich uzupełnieniu.

Z czynności odbioru sporządza się protokół podpisany przez przedstawicieli zamawiającego i wykonawcy. Protokół powinien zawierać:

- ustalenia podjęte w trakcie prac komisji,
- ocenę wyników badań,
- wykaz wad i usterek ze wskazaniem sposobu ich usunięcia,
- stwierdzenie zgodności lub niezgodności wykonania robót przeciwkorozyjnych z zamówieniem.

Protokół odbioru końcowego jest podstawą do dokonania rozliczenia końcowego pomiędzy zamawiającym a wykonawcą.

### **5.9.4. Odbiór po upływie okresu rękojmi i gwarancji**

Celem odbioru po okresie rękojmi i gwarancji jest ocena stanu zabezpieczenia przeciwkorozyjnego po użytkowaniu w tym okresie oraz ocena wykonywanych w tym okresie ewentualnych robót poprawkowych, związanych z usuwaniem zgłoszonych wad.

Odbiór po upływie okresu rękojmi i gwarancji jest dokonywany na podstawie oceny wizualnej powłok zabezpieczających przed korozją, z uwzględnieniem zasad opisanych w pkt. Odbiór ostateczny.

Pozytywny wynik odbioru pogwarancyjnego jest podstawą do zwrotu kaucji gwarancyjnej, negatywny do dokonania potrąceń wynikających z obniżonej jakości robót.

Przed upływem okresu gwarancyjnego zamawiający powinien zgłosić wykonawcy wszystkie zauważone wady w wykonanych robotach przeciwkorozyjnych.

Odbiór powłok ma przeprowadzić inspektor nadzoru..

### 5.10. Przepisy związane

- PN-C-81607:1998 Emalie olejno-żywiczne, ftalowe, ftalowe modyfikowane i ftalowe kopolimeryzowane styrenowane
- PN-C-81608:1998 Emalie chlorokauczukowe
- PN-C 81609:2002/Ap1:2004 Emalie poliwinylowe
- PN-C-81700:1991 Wyroby lakierowe. Oznaczanie zawartości cynku w farbach przeciwkorozyjnych cynkowych.
- PN-C-81803:2002 Lakiery asfaltowe ogólnego stosowania
- PN-C-81901:2002 Farby olejne i alkidowe
- PN-C-81902:1997 Farby poliestrowe modyfikowane wodorozcieńczalne do gruntowania, do wielostrumieniowego polewania
- PN-C-81903:2002 Farby poliwinylowe
- PN-C-81904:2001 Farby alkidowe styrenowane do gruntowania.
- PN-C-81906:2003 Wodorozcieńczalne farby i impregnaty do gruntowania.
- PN-C-81907:2003 Wodorozcieńczalne farby nawierzchniowe.
- PN-C-81910:2002 Farby chlorokauczukowe.
- PN-C-81911:1997 Farby epoksydowe do gruntowania odporne na czynniki chemiczne
- PN-C-81912:1997 Farby epoksydowe nawierzchniowe do zbiorników
- PN-C-81914:2002/Az1:2015-03 Farby dyspersyjne stosowane wewnątrz
- PN-C-81916:2001 Farby epoksydowe grubopowłokowe
- PN-C-81917:2001 Farby epoksydowe do gruntowania do czasowej ochrony
- PN-C-81919:2002/Ap1:2004 Farby krzemianowo-cynkowe
- PN-C-81920:2002 Farby jednoskładnikowe na powierzchni ocynkowane
- PN-C-81921:2004 Farby akrylowe rozpuszczalnikowe
- PN-C-81931:1997 Emalie epoksydowe białe do zbiorników na produkty spożywcze
- PN-C-81932:1997 Emalie epoksydowe chemooodporne
- PN-C-81935:2001 Emalie poliuretanowe
- PN-H-04684:1997 Ochrona przed korozją. Nakładanie powłok metalizacyjnych z cynku, aluminium i ich stopów na konstrukcje stalowe i wyroby ze stopów żelaza.
- PN-H-04642:2000 Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Terenowe oznaczanie rozpuszczalnych produktów korozji żelaza.
- 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
- PN-EN ISO 2808:2008 Farby i lakiery -- Oznaczanie grubości powłoki
- PN-EN ISO 2178:1998 Powłoki niemagnetyczne na podłożu magnetycznym -- Pomiar grubości powłok -- Metoda magnetyczna
- PN-EN ISO 12944-7:2001 Farby i lakiery -- Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich -- Część 7: Wykonywanie i nadzór prac malarskich
- PN-EN ISO 2409:2013-06 Farby i lakiery -- Badanie metodą siatki nacięć
- PN-EN ISO 4624:2004 Farby i lakiery -- Próba odrywania do oceny przyczepności
- PN-EN ISO 1461:2011 Powłoki cynkowe nanoszone na wyroby stalowe i żeliwne metodą zanurzeniową -- Wymagania i metody badań
- PN-EN ISO 9223:2012 Korozja metali i stopów -- Korozyjność atmosfer -- Klasyfikacja, określanie i ocena
- PN-EN ISO 12944-1:2001 Farby i lakiery -- Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich -- Część 1: Ogólne wprowadzenie
- PN-EN ISO 12944-2:2001 Farby i lakiery -- Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich -- Część 2: Klasyfikacja środowisk
- PN-EN ISO 12944-3:2001 Farby i lakiery -- Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich -- Część 3: Zasady projektowania
- PN-EN ISO 12944-4:2001 Farby i lakiery -- Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich -- Część 4: Rodzaje powierzchni i sposoby przygotowania powierzchni
- PN-EN ISO 12944-5:2009 Farby i lakiery -- Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich -- Część 5: Ochronne systemy malarskie

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

PRZEBUDOWA BUDYNKU KOTŁOWNI WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ ORAZ PRZEBUDOWA SIECI CIEPLNYCH W RAMACH ZADANIA „PRZEBUDOWA SYSTEMU GRZEWCZEGO W TRZEBIENIU” 5770\_STWIOR\_K

---

- PN-EN ISO 12944-6:2001 Farby i lakiery -- Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich -- Część 6: Laboratoryjne metody badań właściwości
- PN-EN ISO 12944-7:2001 Farby i lakiery -- Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich -- Część 7: Wykonywanie i nadzór prac malarskich
- PN-EN ISO 12944-8:2001 Farby i lakiery -- Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich -- Część 8: Opracowanie dokumentacji dotyczącej nowych prac i renowacji
- PN-EN ISO 2063:2006 Natryskiwanie cieplne -- Powłoki metalowe i inne nieorganiczne -- Cynk, aluminium i ich stopy
- PN-EN ISO 8501-1:2008 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Wzrokowa ocena czystości powierzchni -- Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokrytych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok
- PN-EN ISO 8502-2:2006 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Badania służące do oceny czystości powierzchni -- Część 2: Laboratoryjne oznaczanie chlorków na oczyszczonych powierzchniach
- PN-EN ISO 8502-3:2000 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Badania służące do oceny czystości powierzchni -- Ocena pozostałości kurzu na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda z taśmą samoprzylepną)
- PN-EN ISO 8502-4:2000 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Badania służące do oceny czystości powierzchni -- Wytyczne dotyczące oceny prawdopodobieństwa kondensacji pary wodnej przed nakładaniem farby
- PN-EN ISO 8502-5:2005 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Badania służące do oceny czystości powierzchni -- Część 5: Oznaczanie chlorków na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda rurki wskaźnikowej)
- PN-EN ISO 8502-6:2007 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Badania służące do oceny czystości powierzchni -- Część 6: Ekstrakcja rozpuszczalnych zanieczyszczeń do analizy -- Metoda Bresle'a
- PN-EN ISO 8502-9:2002 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Badania służące do oceny czystości powierzchni -- Część 9: Terenowa metoda konduktometrycznego oznaczania soli rozpuszczalnych w wodzie
- PN-EN ISO 8503-2:1999 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo-ścierniej -- Metoda stopniowania profilu powierzchni stalowych po obróbce strumieniowo-ścierniej -- Sposób postępowania z użyciem wzorca
- PN-EN ISO 2808:2008 Farby i lakiery -- Oznaczanie grubości powłoki
- PN-EN ISO 2178:1998 Powłoki niemagnetyczne na podłożu magnetycznym -- Pomiar grubości powłok -- Metoda magnetyczna
- PN-EN ISO 4624:2004 Farby i lakiery -- Próba odrywania do oceny przyczepności
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych wydawnictwo Verlag Daschofer Warszawa 2012.