

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

OBIEKT: **BUDYNEK MAGAZYNOWY CHŁODNI DO PRZECHOWYWANIA  
ŻOŁĘDZI (KONTENER)**

KOD CPV:

45000000-7 Roboty budowlane

45331230-7 - Instalowanie urządzeń chłodzących

45310000-3 - roboty w zakresie instalacji elektrycznych

45311100-1 - roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych

45311000-0 - roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych oraz oprav elektr.

45311200-2 - roboty w zakresie osprzętu i aparatów elektrycznych

45315700-5 - instalowanie rozdzielni elektrycznych

45317000-2 - inne instalacje elektryczne

LOKALIZACJA: MARYNOPOLE, DZIAŁKA NR 293

BRANŻA: BUDOWLANA, ELEKTRYCZNA, INSTALACYJNA

INWESTOR: NADLEŚNICTWO GOŚCIERADÓW

23-275 GOŚCIERADÓW, GOŚCIERADÓW FOLWARK 1D

OPRACOWAŁ : P. MILLER

  
Data: GRUDZIEŃ 2021

# WYMAGANIA OGÓLNE

## 1. WSTĘP

### 1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych występujących podczas budowy budynku chłodni do przechowywania żołądź w formie kontenera w optymalnych warunkach temperatury i wilgotności. Budynek zlokalizowany jest w Szkółce leśnej w miejscowości Marynopol na działce nr 293

Kod wg CPV:

45000000-7 Roboty budowlane

### 1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

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

### 1.3 Zakres robót objętych w Specyfikacji Technicznej

Zakres robót budowlanych obejmuje :

- rozbiórka kostki brukowej w miejscu lokalizacji budynku
- wykonanie fundamentów
- montaż konstrukcji stalowej
- montaż płyt warstwowych wraz z drzwiami chłodniczymi
- wykonanie obróbek blacharskich

Szczegółowy opis robót zawierają załączone przedmiary robót

### 1.4 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania oraz za ich zgodność z przedmiarem robót, dokumentacją projektową, ST i instrukcjami zarządzającego realizacją umowy.

### 1.5 Przekazanie terenu budowy

Zamawiający przekaze Wykonawcy teren budowy na zasadach i w terminie określonym w umowie o wykonanie robót. Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu pomieszczeń do chwili odbioru ostatecznego robót. Uszkodzone lub zniszczone mienie Wykonawca odtworzy i naprawi na własny koszt.

## 2. Wymagania dotyczące ochrony środowiska

Wykonawca będzie podejmował wszelkie niezbędne działania, aby stosować się do przepisów i normatywów z zakresu ochrony środowiska na placu budowy i będzie unikał szkodliwych działań, szczególnie w zakresie zanieczyszczenia powietrza, wód

gruntowych, nadmiernego hałasu i innych szkodliwych dla środowiska i otoczenia czynników powodowanych działalnością przy wykonywaniu robót budowlanych.

### 3. Warunki bezpieczeństwa prac i ochrona przeciwpożarowa na budowie

W trakcie prowadzenia prac budowlanych Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania obowiązujących przepisów BHP w budownictwie. W szczególności Wykonawca powinien wykluczyć pracę swojego personelu w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia i nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca dostarczy na budowę i będzie utrzymywał wyposażenie konieczne dla zapewnienia bezpieczeństwa, a także zapewni wyposażenie w urządzenia socjalne oraz odzież wymaganą dla osób zatrudnionych na placu budowy.

Kierownik budowy, zgodnie z art.21a Prawa Budowlanego jest zobowiązany sporządzić przed rozpoczęciem robót Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia.

W trakcie prowadzenia prac Wykonawca powinien przestrzegać obowiązujących przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie stale utrzymywał wyposażenie przeciwpożarowe w stanie gotowości, zgodnie z zaleceniami odpowiednich przepisów bezpieczeństwa przeciwpożarowego. Wykonawca we własnym zakresie przeprowadzi instruktaż stanowiskowy dla wszystkich pracowników zatrudnionych przy realizacji zamówienia.

Wszyscy pracownicy zatrudnieni w trakcie robót budowlanych muszą posiadać aktualne wyniki badań lekarskich dopuszczające ich do pracy na zajmowanym stanowisku.

### 4. Materiały

Wszystkie materiały użyte w trakcie robót winne posiadać świadectwo dopuszczenia ich do stosowania w budownictwie. Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia certyfikatów, atestów na wbudowane wyroby i materiały.

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem.

### 5. Sprzęt

Wykonawca zobowiązany jest do używania tylko takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie technicznym i gotowości do pracy. Sprzęt ma być zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Wykonawca przedstawi Inspektorowi kopię dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

### 6. Transport

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania tylko takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być użyte przez Wykonawcę pod warunkiem przywrócenia na koszt Wykonawcy użytkowanych odcinków dróg do stanu pierwotnego. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco,

na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

## 7.Odbiór robót

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca pisemnie. Odbioru końcowego dokona komisja wyznaczona przez zamawiającego w obecności inspektora nadzoru inwestorskiego i wykonawcy. Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami umowy oraz obowiązującymi Normami Technicznymi .

## 8.Dokumenty odniesienia

Dokumentacją odniesienia jest:

- 1.Umowa zawarta pomiędzy Wykonawcą a Zamawiającym
- 2.Aktualne normy EN i PN
- 3.Deklaracje zgodności, certyfikaty jakości
- 4.Inne dokumenty i ustalenia techniczne prowadzone w trakcie trwania budowy.

## 9.Podstawa płatności

### 9.1 Ustalenia ogólne

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez wykonawcę za jednostkę obmiarową dla danej pozycji kosztorysu.

Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość /kwota/ podana przez wykonawcę w danej pozycji kosztorysu. Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w specyfikacji technicznej i dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe będą obejmować :

- robocizną bezpośrednią wraz z kosztami
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnymi kosztami ubytków i transportu na plac budowy
- wartość pracy sprzętu wraz z kosztami
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko
- podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami. Do cen

jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

## CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót.

### BUDYNEK GOSPODARCZY CHŁODNI DO PRZECHOWYWANIA ŻOŁĘDZI (KONTENER)- MARYNOPOLE, DZIAŁKA NR 293

Zestawienie ST

I – Roboty rozbiórkowe i ziemne	str.	6-7
II – Fundamenty betonowe i posadzka	str.	7-8
III- Konstrukcje stalowe	str.	8-11
IV– Lekka obudowa	str.	11-12
V Instalowanie urządzeń chłodniczych		

#### I. ROBOTY ROZBIÓRKOWE I ZIEMNE

##### 1.ROBOTY OBEJMUJĄ NASTĘPUJĄCE CZYNNOŚCI:

- rozbiórkę istniejącego utwardzenia z kostki brukowej
- wykop pod wykonanie fundamentu
- zasypanie po wykonaniu robot z utwardzeniem

##### 2.MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi do wykonania robót będących tematem niniejszej specyfikacji są:

- kostka brukowa
- grunt wydobyty z wykopu i składowany na odkład na obsypanie fundamentów i kształtowanie terenu
- grunt wydobyty z wykopu, wywieziony poza strefę robót

##### 3.WYKONANIE ROBÓT:

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z normą PN-B-06050:1999 – „Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania” oraz "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”.

Wykonywanie wykopów może nastąpić zgodnie ze Specyfikacją Techniczną i po wyrażeniu zgody przez zarządzającego realizacją umowy.

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów i nasypów należy :

- ◆ zapoznać się z planem sytuacyjno wysokościowym i naniesionymi na nim konturami i wymiarami istniejących i projektowanych budynków i budowli,◆ wyznaczyć zarysy robót ziemnych na gruncie
- ◆ przygotować i oczyścić teren

Odspojenie gruntu w wykopie ze względu na lokalizację wykonać ręcznie

Do zasypania wykorzystać grunty rodzime. Stopień zagęszczenia winien wynosić  $I_s = 0,95 - 1,0$ .

#### 4.ODBIÓR ROBÓT

Odbioru robót ziemnych należy dokonać zgodnie z PN-B-06050:1999. Odbiorowi podlega ilość i jakość wykonanego wykopu, zasypu, nasypu.

#### 5.PRZEPISY ZWIĄZANE Polskie Normy

6. Obmiar robót wg wymagań wspólnych.

7. Roboty objęte ST odbiera Inwestor na podstawie dokumentacji oraz wpisów do dziennika budowy.

### II. FUNDAMENT BETONOWY I POSADZKA

#### 1.ROBOTY OBEJMUJĄ NASTĘPUJĄCE CZYNNOŚCI:

- wykonanie fundamentu z betonu zbrojonego
- wykonanie izolacji poziomej
- wykonanie izolacji pionowej
- wykonanie posadzki żelbetowej

#### 2.MATERIAŁY

- Beton (klasa betonu i stopień wodoszczelności zgodna z projektem), stosować odpowiedni cement, kruszywo, wodę i dodatki uplastyczniające, proporcje składników ustalić laboratoryjnie.
- Folia budowlana gr. 0,3mm.
- Masa izolacyjna do powierzchni betonowych

#### 3.WYKONANIE ROBÓT:

Fundament pod kontener zaprojektowano jako żelbetowy. Fundament należy wykonać w szalunku. Należy stosować beton zgodnie z projektem. Na podkładzie betonowym należy wykonać izolację przeciwilgociową z folii budowlanej gr. 0,3mm. Poziom wierzchu fundamentu powinien być zlicowany z istniejącą powierzchnią kostki brukowej. Fundament należy wykonać na warstwie chudego betonu C8/10 o grubości 10 cm. Izolację przeciwilgociową pionową oraz powierzchni górnej fundamentu wykonać używając środka uszczelniającego beton poprzez malowanie powierzchniowe.

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż plus 5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem. Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach, jak zabetonowana konstrukcja. Niedopuszczalne jest kontynuowanie betonowania w czasie ulewnego deszczu, należy zabezpieczyć miejsce robót za pomocą mat lub folii.

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi wodoszczelnymi osłonami zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem.

Przy temperaturze otoczenia wyższej niż +5°C należy nie później niż po 12 godz. od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę).

Przy temperaturze otoczenia +15°C i wyższej beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej 1 raz w nocy, a w następne dni co najmniej 3 razy na dobę.

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008: 2004

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa.

Dla powierzchni betonu obowiązują następujące wymagania:

- wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przełomami i wybrzuszeniami ponad powierzchnię,
- równość powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację poziomą powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-10260; wypukłości i wgłębienia nie powinny być większe niż 2 mm.

### III. KONSTRUKCJE STALOWE

#### 1.ROBOTY OBEJMUJĄ NASTĘPUJĄCE CZYNNOŚCI:

- montaż konstrukcji stalowej kontenera

#### 2.MATERIAŁY

- Do konstrukcji stalowych stosuje się stal niestopową konstrukcyjną wg PN-EN 10025:2007.
- kształtowniki walcowane na gorąco wg PN-EN 10365:2017-03
- ceowniki zimnogięte wg PN-EN 10162:2005
- kształtowniki zamknięte wg PN-EN 10210-2:2019
- Połączenia spawane  
Klasa spoin „C” wg PN-EN ISO 5817:2014-05.  
Do spawania konstrukcji ze stali zwykłej stosuje się spawanie metodą MIG/MAG z użyciem drutu SG2.

#### 3.MONTAŻ KONSTRUKCJI:

- wymagania ogólne

Montaż należy prowadzić zgodnie z projektem konstrukcji i przy udziale środków zapewniających stateczność w każdej fazie montażu oraz osiągnięcie projektowanej nośności i sztywności po ukończeniu robót.

- Zakotwienie konstrukcji

Zakotwienie ceowników zimnogiętych (do montażu płyty warstwowej) za pomocą kotew rozporowych.

Zakotwienie ram konstrukcji za pomocą kotew wklejanych

- Montaż

Roboty wykonywać tak, żeby żadna część konstrukcji nie została podczas montażu przeciążona lub trwale odkształcona.

Osie słupków na poziomie stóp powinny być usytuowane z dokładnością  $\pm 3\text{mm}$ .

Dopuszczalna odchyłka w środku rozpiętości belki w płaszczyźnie pionowej lub poziomej wynosi 1/750 rozpiętości, ale nie mniej niż 3mm.

Pozostałe tolerancje montażu wg PN-EN 1090-2:2018-09.

#### 4.KONTROLA JAKOŚCI WYKONANIA I ODBIÓR ROBÓT

Kontrola jakości robót wykonania konstrukcji stalowej polega na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz z normą PN-EN 1090-2:2018-09. W szczególności powinny być sprawdzone:

- podpory konstrukcji,
- odchyłki geometryczne całej konstrukcji,

- jakość materiałów i spoin,
- stan elementów konstrukcji i powłok ochronnych,
- stan i kompletność połączeń.

Położenie elementów konstrukcji powinno być ustalane i oceniane metodami geodezyjnymi za pomocą odpowiedniego sprzętu pomiarowego, gwarantującą dokładność niezbędną do zachowania wymaganych tolerancji montażu.

W protokole odbiorowym należy podać następujące informacje:

- przedmiot i zakres odbioru,
- dokumentację określającą komplet wymagań,
- dokumentację stwierdzającą zgodność wykonania z wymaganiami,
- parametry sprawdzone w obecności komisji odbiorowej,
- stwierdzone usterki,
- decyzję komisji.

Jednostką obmiarową wykonanej i zmontowanej konstrukcji stalowej jest [t] lub [kg].

Roboty powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową oraz pisemnymi poleceniami Inspektora Nadzoru.

Poszczególne etapy wykonania konstrukcji stalowej jako całości i elementów konstrukcji stalowej przeznaczonych do wbudowania w istniejącą konstrukcję są odbierane przez Komisję poprzez sporządzenie odpowiedniego protokołu.

Odbiór konstrukcji po rozładunku i uszkodzeń powstałych w transporcie winien być wykonany w obecności Inspektora Nadzoru i powinien być przez niego zaakceptowany. Wytwórca powinien dostarczyć wszystkie elementy konstrukcji stalowej oraz komplet dokumentów dotyczących wykonanej konstrukcji. Odbiór konstrukcji na budowie winien być dokonany na podstawie protokołu ostatecznego odbioru konstrukcji w wytwórni.

W protokole odbiorowym należy podać następujące informacje:

- przedmiot i zakres odbioru,
- dokumentację określającą komplet wymagań,
- dokumentację stwierdzającą zgodność wykonania z wymaganiami,
- parametry sprawdzone w obecności komisji odbiorowej,
- stwierdzone usterki,
- decyzję komisji.

Wykonane i zamontowane konstrukcje stalowe jako całość oraz elementy konstrukcji stalowych przeznaczone do wbudowania w istniejącą konstrukcję uznaje się za wykonane i zamontowane zgodnie z dokumentacją projektową, niniejszą SST i wymaganiami inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w dokumentacji projektowej, przywołanych normach lub w niniejszej SST dały wyniki pozytywne.



## 5.PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 1090-2:2018-09 Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych - Część 2:

Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji stalowych.

PN-EN 10025:2007 Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych.

Warunki techniczne dostawy.

PN-EN 10020:2003 Definicje i klasyfikacja gatunków stali.

PN-EN 10027-1:2016-12 Systemy oznaczania stali -- Część 1: Znaki stali

PN-EN 10021:2009 Ogólne warunki techniczne dostawy wyrobów stalowych

## IV. ROBOTY DEKARSKIE i LEKKA OBUDOWA

### 1.ROBOTY OBEJMUJĄ NASTĘPUJĄCE CZYNNOŚCI:

- Wykonanie pokrycia ścian i dachu z płyty warstwowej z rdzeniem PIR o grubości 15cm.

### 2.MATERIAŁY

- płyta warstwowa chłodnicza z rdzeniem PIR o grubości 15cm (dokładny kolor do ustalenia z Inwestorem), współczynnik przenikania ciepła  $K \leq 0,12 \text{ W/m}^2\text{K}$ , atest NRO

### 3.WYKONANIE ROBÓT:

Płyty warstwowe w układzie poziomym. Montaż płyt do płatwi za pomocą łączników do mocowania płyt warstwowych z konstrukcją stalową (systemowych), obróbki blacharskie systemowe. Montaż płyt prowadzić według wytycznych wybranego producenta. W celu uzyskania prawidłowego mocowania płyty do konstrukcji konieczne jest utrzymanie prostopadłej pozycji śruby do powierzchni w czasie osadzania, dlatego przy montażu powinno się korzystać ze specjalistycznych wkrętarek zaopatrzonych w głowice prowadzące, umożliwiające prowadzenie długich łączników oraz tzw. ograniczników głębokości osadzania. Stosować można tylko płyty na które ich producent otrzymał odpowiednie aprobaty techniczne, muszą one także posiadać atest NRO (nierozprzestrzenianie ognia).

W ścianach osadzić drzwi chłodnicze, typowe, montaż według wytycznych producenta.

Nie dopuszcza się stosowania płyt zwichrowanych, z uszkodzonymi krawędziami, spękanymi okładzinami lub rozwarstwieniami.

W czasie montażu prędkość wiatru nie może przekraczać 9m/sek. Nie prowadzić montażu w czasie opadów atmosferycznych ani mgły. Prace uszczelniające prowadzić w temperaturze powyżej 4°C.

Sposób montażu, stosowane łączniki ściśle wg instrukcji producenta płyt.

### 4.ODBIÓR ROBÓT

- Tuż przed montażem ostatecznemu sprawdzeniu podlegają wymiary liniowe płyt (w szczególności ich modułowe długości, szerokości i grubości), wielkości śrub mocujących, stan techniczny uszczelek itp
- Odbiór przygotowania podłoża i konstrukcji (prostoliniowość, prawidłowość zamocowania)
- Badania końcowe należy przeprowadzić, zwracając szczególną uwagę na dokładność wykonania obróbek blacharskich i systemu odwadniającego, a także szczelność pokrycia i

obudowy oraz stan materiałów obudowy (brak uszkodzeń) i ich kolorystykę.

W czasie montażu prędkość wiatru nie może przekraczać 9m/sek. Nie prowadzić montażu w czasie opadów atmosferycznych ani mgły. Prace uszczelniające prowadzić w temperaturze powyżej 4°C.

## 5. PRZEPISY ZWIĄZANE Normy EN i PN

6. Obmiar robót wg wymagań wspólnych. Jednostką obmiarową wykonanej obudowy, pokrycia jest [m<sup>2</sup>].

7. Roboty objęte ST odbiera Inwestor na podstawie dokumentacji oraz wpisów do dziennika budowy.

## V. INSTALOWANIE URZĄDZEŃ CHŁODNICZYCH

### 1. Zakres robót – instalacja chłodnicza

#### a) Przeniesienie istniejących jednostek

- Opróżnienie rurociągu instalacji chłodniczej z czynnika chłodniczego typu R404A
- Demontaż jednostek zewnętrznych i ponowny montaż w nowym miejscu
- Przedłużenie istniejących instalacji do jednostek zewnętrznych
- Próba szczelności instalacji
- Przedmuchiwanie azotem technicznym instalacji przed ponownym jej napełnieniem chłodziwem
- Napełnienie nowym czynnikiem typu R404A instalacji chłodniczej
- Próba techniczna sprawności chłodzenia

#### b) Montaż nowej instalacji chłodniczej

- Montaż agregatu typ FHT 4524ZHR i chłodnicy typ CCEH252C70E z niezbędnym osprzętem.
- montaż instalacji skroplin układów chłodniczych z rur i kształtek stalowych fi 3/4” z kablem grzejnym Selftec 16W/m i w izolacji kauczukowej.
- montaż instalacji z rur miedzianych z izolacją łączonych na lut twardy.
- Próba szczelności instalacji
- Przedmuchiwanie azotem technicznym instalacji przed ponownym jej napełnieniem chłodziwem
- Napełnienie czynnikiem typu R449A instalacji chłodniczej
- Próba techniczna sprawności układu

2. Warunkiem przystąpienia do odbioru końcowego będzie zakończenie robót, potwierdzone pisemnie do zamawiającego oraz przedłożenie kompletu dokumentów odbiorowych:

- protokoły wykonanych prób i badań;
- świadectwa jakości, wydane przez dostawców materiałów podlegających odbiorom technicznym,
- niezbędne decyzje o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie.

# INSTALACJE ELEKTRYCZNE

## Spis treści

1 CZĘŚĆ OGÓLNA.....	12
1.1 Przedmiot specyfikacji i zakres robót instalacyjnych.....	12
1.2 Wyszczególnienie robót towarzyszących i tymczasowych.....	12
1.3 Określenia podstawowe:.....	12
2 WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW.....	12
2.1 Wymagania ogólne.....	12
2.2 Kable i przewody elektryczne.....	13
2.3 Rozdzielnice i urządzenia elektryczne.....	13
2.4 Osprzęt.....	13
3 WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN.....	13
4 WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU.....	14
5 WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT. ....	14
5.1 Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót.....	14
5.2 Trasowanie .....	14
5.3 Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów.....	14
5.4 Układanie rur .....	14
5.5 Układania i mocowanie przewodów.....	15
5.6 Montaż osprzętu.....	15
5.7 Łączenie przewodów.....	15
5.8 Przyłączanie odbiorników.....	15
5.9 Próby montażowe.....	15
5.10 Rodzaje przewodów ochronnych.....	16
5.11 Zapewnienie ciągłości przewodów ochronnych .....	16
5.12 Próby montażowe dla instalacji i urządzeń ochrony przeciwporażeniowej.....	17

## **1 CZĘŚĆ OGÓLNA.**

### **1.1 Przedmiot specyfikacji i zakres robót instalacyjnych.**

Niniejsza specyfikacja zawiera wymagania niezbędne do określenia standardu, sposobu i jakości wykonania robót związanych z montażem instalacji zasilającej i sterującej, właściwości aparatów i osprzętu instalacyjnego oraz oceny prawidłowości wykonania robót.

Zakres robót instalacyjnych:

- Wykonanie trasy kablowych.
- Wykonanie i montaż tablicy TPŻ.
- Wykonanie zasilania tablicy TCH.
- Wykonanie zasilenia i sterowania agregatu chłodniczego.
- Wykonanie badań i pomiarów instalacji elektrycznej,
- Regulacja i rozruch technologiczny.
- Przekazanie niezbędnych dokumentów odbiorowych m.in. dokumentacji powykonawczej, protokołów z wykonanych pomiarów, itd.

### **1.2 Wyszczególnienie robót towarzyszących i tymczasowych.**

Roboty towarzyszące i tymczasowe nie występują.

### **1.3 Określenia podstawowe:**

1. Instalacja odbiorcza – zespół elementów instalacji elektrycznej wspólnie zasilanych z tablicy rozdzielczej i chronionych przed przetężeniami wspólnym zabezpieczeniem; początek instalacji odbiorczej stanowi odgałęzienie od WLZ, a w jego skład wchodzi: zabezpieczenie, tablica rozdzielcza i obwody odbiorcze wraz z ich oprzewodowaniem i wyposażeniem
2. Tablica rozdzielcza – urządzenie zlokalizowane w miejscu ogólnodostępnym, zasilane linią zasilającą z tablicy głównej, w którym następuje rozdział energii elektrycznej na poszczególne obwody odbiorcze; tablica rozdzielcza grupuje zabezpieczenia: przetężeniowe, ochrony przepięciowej, dodatkowej ochrony przed dotykiem pośrednim oraz urządzenia sterownicze instalacji odbiorczej.
3. Obwód odbiorczy – część instalacji odbiorczej, znajdująca się za ostatnim zabezpieczeniem przetężeniowym instalacji (patrząc od strony źródła zasilania) i służący bezpośrednio do zasilania określonego odbiornika, grupy odbiorników bądź gniazd wtyczkowych.
4. Zabezpieczenie nad-prądowe (przetężeniowe) – urządzenie służące do ochrony przewodów instalacyjnych określonego obwodu i odbiorników energii elektrycznej zasilanych z tego obwodu przed skutkami przepływu prądów przetężeniowych; zabezpieczeniem nad-prądowym jest zwykle wyłącznik instalacyjny lub bezpiecznik

## **2 WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW.**

### **2.1 Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów stosowanych w instalacjach elektrycznych zawarte są w publikacji „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, tom 5 – instalacje elektryczne”.

Należy stosować wyroby atestowane, posiadające stosowne certyfikaty, aprobaty techniczne

dopuszczające do stosowania w budownictwie.

## 2.2 Kable i przewody elektryczne.

**Przewody elektroenergetyczne do układania na stałe, z żyłami miedzianymi jedno- lub wielodrutowymi, o izolacji i powłoce polwinitowej, okrągłe oraz płaskie trzy- i pięciożyłowe.**

Żyła:	miedziana jednodrutowa (D) klasy 1 lub wielodrutowa (L) klasy 2
Izolacja:	polwinitowa
Powłoka:	polwinitowa
Barwy izolacji:	3-żyłowe: zielono-żółta, niebieska i czarna 4-żyłowe: zielono-żółta, niebieska, czarna i brązowa 5-żyłowe: zielono-żółta, niebieska, czarna, brązowa i czarna lub brązowa (Może być cyfrowe wyróżnienie poszczególnych żył w przewodzie - wszystkie żyły czarne z białym nadrukiem - żyła ochronna jest wyróżniona barwą zielono-żółtą)
Zastosowanie:	do układania na stałe w urządzeniach elektroenergetycznych, w pomieszczeniach suchych i wilgotnych, na tynku i pod tynkiem
Symbolika literowa:	YDY - przewody o żyłach miedzianych jednodrutowych (D) oraz izolacji z polwinitu zwykłego (Y) i powłoce polwinitowej (Y) YDYżo - jw. lecz z żyłą ochronną zielono-żółtą
Maks. temp. pracy:	70°C

## 2.3 Rozdzielnice i urządzenia elektryczne.

Tablica rozdzielcza winna spełniać wymogi:

### TPŻ

Zgodność z normą:	PN-EN 60439-3
Stopień ochrony:	IP65
Klasa ochronności:	II
Materiał:	obudowa - polistyren odporny na uderzenia, o wytrzymałości na żar 650°C, drzwi - poliwęglan

## 2.4 Osprzęt.

Listwy przyłączeniowe:	złączki śrubowe 25mm <sup>2</sup> , 10mm <sup>2</sup> , 6mm <sup>2</sup> , 4mm <sup>2</sup> izolowane IP 2x; montaż na szynach TH35
Aparaty modułowe:	6kA, IP2x, napięcie izolacji 500V, 50Hz Wyłączniki instalacyjne serii S300
Rury elektroinstalacyjne:	Rura sztywna, samogasnąca, zgodność z normą: PN-EN 61386-1:2011 materiał PVC, zakres temperatur: -15°C ÷ 60°C,

## 3 WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN.

Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn używanych przy wykonywaniu robót elektrycznych:

1. Urządzenia pomocnicze, transportowe i ochronne stosowane przy robotach powinny odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom co do ich jakości i wytrzymałości.
2. Maszyny, urządzenia i sprzęt zmechanizowany powinny mieć ustalone parametry techniczne i powinny być ustawione zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowane zgodnie z ich przeznaczeniem.
3. Należy uniemożliwić dostęp do maszyn i urządzeń na miejscu prowadzenia robót osobom nieupoważnionym do obsługi.
4. Używane na budowie maszyny i urządzenia można uruchamiać dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością

uruchomienia przez osoby niepowołane.

5. Przekroczenie warunków technicznych określonych przez producenta jest zabronione.

#### **4 WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU.**

Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, urządzeń itp. niezbędnych do wykonania robót.

W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczane przedmioty w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu. Podczas transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania materiałów i urządzeń należy przestrzegać zaleceń wytwórców.

#### **5 WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT.**

##### **5.1 Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót.**

Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót:

- Należy zapewnić równomierne obciążenie faz przez odpowiednie przyłączenie odbiorów jednofazowych.
- Tablicę z aparatami zabezpieczającymi należy sytuować w taki sposób, aby zapewnić łatwy dostęp.

##### **5.2 Trasowanie**

1. Trasowanie instalacji należy wykonać uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami.
2. Trasa instalacji powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów.
3. 15 cm od ościeżnic okien lub drzwi bądź linii zbiegu ścian (10 – 30 cm)
4. Korytka lub rury instalacyjne mocować do wsporników ściennych lub zawiesi sufitowych w odległości 15 cm od gotowej powierzchni sufitu.

##### **5.3 Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów**

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj tych instalacji, powinny być zamocowane do podłoża (ścian, stropów, elementów konstrukcji budynku itp.) w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracowała oraz sam rodzaj instalacji.

##### **5.4 Układanie rur**

1. Na przygotowanej trasie należy układać rury z tworzywa sztucznego na uchwytach osadzonych w podłożu. Końce rur przed połączeniem powinny być pozbawione ostrych krawędzi.
  2. Łączenie rur ze sobą i ze sprzętem i osprzętem należy wykonywać poprzez wsuwanie końców rur w otwory sprzętu i osprzętu, złązek lub w kielichy rur.
  3. Cała instalacja rurowa powinna być wykonana ze spadkami 0,1% w celu umożliwienia odprowadzenia wody zbierającej się wewnątrz instalacji (skropliny). W przypadku układania długich prostych ciągów rur należy stosować kompensację wydłużenia cieplnego, np. za pomocą złązek kompensacyjnych wstawionych w ciągi rur sztywnych, czy też umożliwienia przesunięć w kielichach (przy wykonaniu nieuszczelnym).
  4. Na łuki należy również stosować rury elastyczne, spełniające równocześnie funkcję elementów kompensacyjnych. Promień gięcia rur powinien zapewniać możliwość swobodnego wciągania przewodów
- Najmniejszy dopuszczalny promień łuku powinien wynosić:

Średnica znamionowa rury w mm	18	21	22	28	37	47
Promień łuku w mm	190	190	250	250	350	450

--	--	--	--	--	--	--

5. Koniec rury powinien wchodzić do puszki na głębokość do 5 mm.

6. Zabrania się układania rur z wciągniętymi w nie przewodami

### **5.5 Układania i mocowanie przewodów**

- Instalacje zasilające należy wykonywać przewodami wielożyłowymi w rurach giętkich i korytkach instalacyjnych
- Zagięcia i łuki w płaszczyźnie przewodu powinny być łagodne.
- Podłoże do układania na nim przewodów powinno być gładkie.
- Mocowanie klamerkami należy wykonywać w odstępach około 50 cm.
- W korytkach przewody i kable układać luzem bez mocowania.

### **5.6 Montaż osprzętu**

Osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie.

Aparaty należy mocować zgodnie ze wskazówkami podanymi przez producenta najczęściej na kołkach rozporowych lub wbetonowanych kotwach. Do montażu aparatu wykorzystać wszystkie otwory przewidziane do tego celu. Odchylenie aparatu od pionu nie może przekraczać 5°, jeżeli instrukcja wytwórcy nie podaje inaczej. Podłączenie aparatów wykonać zgodnie z wytycznymi producenta.

### **5.7 Łączenie przewodów**

1. Łączenia przewodów należy wykonywać w osprzęcie instalacyjnym oraz w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych w tynku ani w korytkach.
2. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.
3. Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany.
4. W przypadku stosowania zacisków, do których przewody są przyłączane za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe, zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu.
5. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.
6. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynkowanych proces oczyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny.
7. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane.

### **5.8 Przyłączanie odbiorników**

1. Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku i korozją.

### **5.9 Próby montażowe**

1. Po zakończeniu robót w obiekcie, przed ich odbiorem wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów i próbnym uruchomieniem poszczególnych instalacji itp.
2. Wykonawca robót przeprowadza próby pomontażowe odpłatnie na podstawie ogólnego kosztorysu, w którym należność jest ujęta w pozycjach kosztorysowych zasadniczych

elementów robót lub w oddzielnych pozycjach.

3. Wyniki prób montażowych powinny być ujęte w szczegółowych protokołach lub udokumentowane odpowiednim wpisem w dzienniku budowy (robót). Stanowią one podstawę odbioru robót oraz podstawę do stwierdzenia przygotowania do podjęcia prac rozruchowych.

4. Zakres podstawowych prób montażowych:

a) sprawdzenie obwodów elektrycznych niskiego napięcia, w skład którego wchodzi:

- określenie obwodu
- oględziny instalacji
- sprawdzenie stanu połączeń w puszkach i łącznikach
- odłączenie odbiorników
- pomiar ciągłości obwodu w tym dodatkowych połączeń wyrównawczych, należy wykonać przy użyciu źródła prądu 4÷24V AC lub DC w stanie bezobciążeniowym, prądem minimum 0,2 A
- podłączenie odbiorników

b) pomiary rezystancji izolacji instalacji, które należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie pomiędzy przewodami czynnymi /L1,L2,L3,N/ oraz między przewodami czynnymi a ziemią / przewody PE należy traktować jako ziemię/ - rezystancja izolacji przewodów przy napięciu probierczym 500V prądu stałego powinna być większa. od 0,5 MΩ,

c) pomiary ochrony przeciwporażeniowej obwodów z wył. różnicowo-prądowych  
sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania – próbna działania wył. różnicowoprądowego pomiar wyłączenia  $I_{\Delta}$  / prąd zadziałania wył. róż-prąd. powinien być mniejszy od znamionowego  $I_{\Delta n}$ /

d) pomiar impedancji pętli zwarciowej /sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania/

e) pomiar rezystancji uziemienia - rezystancja nie powinna być większa od 30 omów dla uziemienia przewodu PEN i nie powinna być większa od 10 omów dla uziomu instalacji odgromowej.

Po pozytywnym zakończeniu wszystkich badań i pomiarów objętych próbami montażowymi należy załączyć instalację pod napięcie i sprawdzić czy zachowana jest kolejność faz zgodnie z DTR urządzeń.

## 5.10 Rodzaje przewodów ochronnych

Jako przewody ochronne mogą być stosowane:

- żyły w przewodach lub kablach wielożyłowych,
- izolowane lub gołe przewody ułożone we wspólnej osłonie z przewodami roboczymi,
- metalowe konstrukcje wsporcze, fabryczne obudowy i osłony elementów instalacji o ile zapewniają ciągłość, pewność połączeń, odpowiednią konstrukcję i mają możliwość prawidłowych połączeń z innymi elementami i przewodami,
- metalowe części przewodzące obce (konstrukcje itp.) mogą być również wykorzystane o ile zapewniają odpowiednią trwałość i niezawodność połączeń, mają odpowiednią konduktancję, są zapewnione środki uniemożliwiające ich usunięciu, są do tego celu przystosowane i ich eksploataторы wyrazili zgodę na ich wykorzystanie,
- części przewodzące obce nie mogą być wykorzystane jako PEN.

## 5.11 Zapewnienie ciągłości przewodów ochronnych

Dla zapewnienia ciągłości przewodów ochronnych konieczne jest spełnienie następujących wymagań:

- przewody ochronne powinny być odpowiednio zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i elektrodynamicznymi,
- połączenia przewodów ochronnych powinny być dostępne w celu przeprowadzenia kontroli i badań. Wymóg nie dotyczy połączeń spawanych i w obudowie nierozbieralnej,
- w przewodach ochronnych nie wolno umieszczać aparatury łączeniowej, a kontrolne



połączenia rozbieralne powinny być możliwe do rozłączenia jedynie przy użyciu narzędzi,

- w przewodach ochronnych nie wolno instalować cewek urządzeń kontrolujących ciągłość przewodów ochronnych.

### **5.12 Próby montażowe dla instalacji i urządzeń ochrony przeciwporażeniowej**

Po wykonaniu instalacji i urządzeń ochrony przeciwporażeniowej powinna być przeprowadzona próba montażowa, tj.

- oględziny wykonanej instalacji wraz z urządzeniami i aparatami wchodzącymi w jej skład,
- pomiary impedancji pętli zwarciovych w instalacji ochrony przed dotykiem pośrednim,
- pomiary rezystancji uziemień,

Na podstawie oględzin instalacji należy sprawdzić czy została ona wykonana zgodnie z dokumentacją techniczną i wymaganiami niniejszego rozdziału. W szczególności należy sprawdzić:

- prawidłowość połączeń i przebiegu tras przewodów ochronnych,
- umocowania przewodów ochronnych,
- rodzaje i wymiary poprzeczne przewodów ochronnych właściwych i zastępczych oraz jakość wykonanych połączeń i przyłączy,
- oznakowanie barwne przewodów ochronnych,
- prawidłowość mocowań urządzeń i aparatów oraz ich połączeń z instalacją.

Pomiary impedancji pętli zwarciovych należy przeprowadzić z zachowaniem przepisów bezpieczeństwa dla wszystkich chronionych urządzeń lub uziemień. W sieciach z systemem uziemień można dokonać pomiaru rezystancji styków połączenia urządzeń z przewodami uziemiającymi i rezystancji przewodów uziemiających.

Protokół pomiaru skuteczności ochrony przed porażeniem powinien zawierać dokładne określenie badanego odbiornika, wielkość zabezpieczenia tego odbiornika, wymaganą krotność prądu zabezpieczenia, zmierzony prąd zwarciovowy, zmierzoną impedancję pętli zwarciovowej oraz wnioski. Równocześnie w protokole należy uwidocznić stosowaną metodę pomiarową, typ i numer aparatu pomiarowego.