

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH**

**BUDOWA ŁĄCZNIKA KOMUNIKACYJNEGO  
PRZEZNACZONEGO NA POTRZEBY BLOKU  
OPERACYJNEGO, USYTUOWANEGO POMIĘDZY  
BUDYNKAMI SZPITALA PRZY  
UL. OGRODOWEJ 9 NA TERENIE DZIAŁKI NR EW.  
1708/6 W SZUBINIE NA POTRZEBY NOWEGO  
SZPITALA W NAKLE I SZUBINIE SP. Z O.O.**

OBIEKT:	Nowy szpital w Nakle i Szubinie ul. Ogrodowa 9 89-200 Szubin Dz. nr. 1708/6, obręb: 0001 Szubin jed. ewid.: 041005_4.0001.1708/6	
INWESTOR:	Nowy szpital w Nakle i Szubinie Sp. z o.o ul. Mickiewicza 7 89-100 Nakło nad Notecią	
PROJEKTANT:	<b>mgr inż. Franciszek Thlon</b> <b>OPL/0796/POOE/12</b>  uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalizacji instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji elektrycznych i elektroenergetycznych	PODPIS:
SPRAWDZAJĄCY:	<b>mgr inż. Piotr Sienkiewicz</b> <b>MAZ/0556/PWBE/15</b>  uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalizacji instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji elektrycznych i elektroenergetycznych	PODPIS:
<b>KWIECIEŃ 2023</b>		

## Spis treści

1.	WSTĘP .....	3
1.1.	Przedmiot ST .....	3
1.2.	Zakres stosowania ST .....	3
2.	DOKUMENTACJA PROJEKTOWA .....	3
2.1.	Założenia projektowe .....	3
3.	PLAC BUDOWY .....	3
3.1.	Organizacja placu budowy i robót .....	3
3.2.	Przygotowanie terenu budowy .....	3
4.	WYKONAWSTWO .....	4
4.1.	Ogólne wymagania techniczne .....	4
4.2.	Zakres robót objętych ST .....	4
4.3.	Przedmiot robót objętych ST .....	4
5.	MATERIAŁY, PREFABRYKATY, WYROBY .....	5
5.1.	Ogólne wymagania dotyczące materiałów, prefabrykatów i wyrobów .....	5
5.2.	Zastosowane materiały, prefabrykaty i wyroby .....	6
5.3.	Warunki przyjęcia na budowę materiałów, wyrobów do prefabrykacji i montażu rozdzielnic oraz materiałów do montażu instalacji .....	8
5.4.	Zestawienie podstawowych materiałów .....	8
6.	ROBOTY MONTAŻOWE INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH I TELETECHNICZNYCH .....	10
6.1.	Rodzaje materiałów użytych do montażu instalacji .....	10
6.2.	Montaż przewodów instalacji elektrycznych .....	10
6.3.	Montaż osprzętu instalacyjnego .....	11
6.4.	Montaż oświetlenia .....	11
6.5.	Instalacja uziomowa .....	11
7.	SPRZĘT .....	11
8.	TRANSPORT .....	12
9.	OBMIAR ROBÓT .....	12
10.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	12
10.1.	Kontrola jakości robót montażowych .....	12
11.	ODBIÓR ROBÓT .....	12
11.1.	Ogólne zasady odbioru robót .....	12
11.2.	Odbiór robót instalacyjnych .....	13
11.3.	Zasady postępowania z materiałami i robotami wadliwymi .....	13
11.4.	Podstawa i zasady rozliczania robót instalacyjnych .....	14
11.5.	Rozwiązania równoważne .....	14
12.	AKTY PRAWNE (DOKUMENTY ODNIESIENIA) .....	14
12.1.	Ustawy .....	14
12.2.	Rozporządzenia .....	14
12.3.	Normy .....	15

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (st) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych związanych z budową łącznika komunikacyjnego na potrzeby bloku operacyjnego, usytuowanego pomiędzy budynkami szpitala przy ul. Ogrodowej 9 na terenie działki nr ew. 1708/6 w Szubinie.

Integralną częścią specyfikacji technicznej (st) stanowi dokumentacja projektowa i kosztorysowa.

### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót elektrycznych.

## **2. DOKUMENTACJA PROJEKTOWA**

### **2.1. Założenia projektowe**

Dokumentacja projektowa zawiera rysunki, obliczenia i dokumenty, zgodnie z warunkami umowy. Instalacje elektryczne i teletechniczne zaprojektowano w oparciu o:

- a) Założenia i wytyczne inwestora oraz architektów
- b) Ustawę z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo budowlane (Dz.U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016, z późn.zm.);
- c) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 roku w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. Nr 12, poz.1133);
- d) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 roku w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. Nr 202, poz.2072 z późn. zm.).
- e) Polskie Normy (przedmiotowe)

Dokumentacja projektowa, specyfikacja techniczna oraz dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inwestora, stanowią część umowy i są obowiązujące dla Wykonawcy. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w w/w dokumentach. O zauważonych błędach i usterkach winien natychmiast powiadomić Inwestora, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.

## **3. PLAC BUDOWY**

### **3.1. Organizacja placu budowy i robót**

- Projekt organizacji placu budowy i robót przygotowuje Wykonawca i uzgodni z Inwestorem.
- Kierownik budowy jest obowiązany, w oparciu o informację, o której mowa w art. 20 ust. 1 pkt 1b, ustawy Prawo budowlane sporządzić lub zapewnić sporządzenie, przed rozpoczęciem budowy, planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, uwzględniając specyfikę obiektu budowlanego i warunki prowadzenia robót budowlanych, w tym planowane jednoczesne prowadzenie robót budowlanych i produkcji przemysłowej.
- Wykonawca przygotowuje szczegółowy projekt organizacji robót – na bieżąco korygowany i uzgadniany z Inżynierem i Użytkownikiem.

### **3.2. Przygotowanie terenu budowy**

Przed przystąpieniem do wykonania robót budowlanych Wykonawca powinien odpowiednio przygotować teren, na którym te roboty mają być wykonywane, a w szczególności:

- a) zapewnić korzystanie z prądu elektrycznego niezbędnego przy wykonywaniu robót budowlanych oraz oświetlenia placu budowy i miejsc pracy,
- b) przygotować miejsce składowania materiałów oraz narzędzi niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót.
- c) zabezpieczyć ochronę obiektów znajdujących się na placu budowy na wypadek pożaru. Sprzęt podręczny p. poż. powinien znajdować się wewnątrz obiektu (np. gaśniczy), oraz przy obiekcie (jak np. skrzynie z piasku, hydranty itp.).

## **4. WYKONAWSTWO**

### **4.1. Ogólne wymagania techniczne**

Wykonawstwo instalacji powinno ściśle odpowiadać wymaganiom niniejszej specyfikacji. Wszystkie roboty instalacyjne należy wykonać zgodnie z:

- dokumentacją projektową,
- instrukcjami montażowymi producentów urządzeń, wyrobów i aparatów
- poleceniami Inspektora Nadzoru
- warunkami technicznymi wykonywania robót zawartymi w opracowaniu „Warunki Techniczne Wykonywania i Odbioru Robót Budowlano- Montażowych -część V.- INSTALACJE ELEKTRYCZNE” /wydawnictwo ARKADY/, zwane w skrócie; W T W i O R B-M
- Polskimi Normami /przedmiotowe/

Całość robót powinna być prowadzona z uwzględnieniem;

- przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy,
- przepisów dotyczących ochrony przeciwpożarowej,
- przepisów dotyczących pracy przy urządzeniach elektrycznych

Niniejsza specyfikacja obejmuje demontaż istniejącej instalacji i wykonanie nowych kompletnych instalacji elektrycznych wewnętrznych oraz zewnętrznych w pełni sprawnych, spełniających wszystkie wymagania techniczne, formalne i estetyczne. Oznacza to, że Wykonawca powinien uwzględnić wszystkie nakłady na wykonanie instalacji w tym te, które nie są wprost wymienione w załączonych kosztorysach (takie jak np.; wsporniki i uchwyty montażowe, złączki, śruby, dławiki, itp.).

Za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z wymienionymi dokumentami i poleceniami Inspektora nadzoru pełną odpowiedzialność ponosi Wykonawca.

### **4.2. Zakres robót objętych ST**

Zakres robót przewidzianych do wykonania obejmuje:

- dostosowanie tablicy zasilającej odbiory elektryczne wewnętrzne 0,4kV
- instalacje elektryczne 230 V
- instalacje uziemienia, połączeń wyrównawczych.

### **4.3. Przedmiot robót objętych ST**

Niniejsza specyfikacja obejmuje zasady wykonania i odbioru robót związanych z:

- kompletacją materiałów i urządzeń niezbędnych do wykonania robót,
- wykonaniem wszelkich robót pomocniczych celem umożliwienia właściwego montażu urządzeń, aparatów i elementów instalacji,
- prefabrykacją, transportem na budowę i montażem na miejscu przeznaczenia rozdzielnic elektrycznych, montażem urządzeń, aparatów, osprzętu oraz odbiorników energii elektrycznej,
- montażem tras koryt kablowych i drabinek, układaniem kabli i przewodów elektrycznych,

- wykonaniem oznakowania wszystkich kabli, przewodów oraz innych elementów instalacji wskazanych w dokumentacji projektowej,
- przeprowadzeniem wymaganych prób i badań urządzeń i elementów instalacji oraz potwierdzeniem protokołami kwalifikującymi do montażu lub odbioru dane urządzenie lub element instalacji.

## **5. MATERIAŁY, PREFABRYKATY, WYROBY**

### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów, prefabrykatów i wyrobów**

Zastosowane materiały elektrotechniczne prefabrykaty i wyroby elektryczne i elektroniczne muszą spełniać wymagania n/w przepisów prawnych:

- artykuł 10 ustawy PRAWO BUDOWLANE /Dz. U. Nr 106/2000r. wraz z późniejszymi zmianami/
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych /Dz. U. Nr 107/1998, poz. 679/.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998 r. w sprawie systemu oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie /Dz. U. Nr 113/1988, poz. 728/
- Zarządzenie Dyrektora Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji z dnia 20 maja 1994r. w sprawie ustalenia wykazu wyrobów podlegających obowiązkowi zgłaszania do certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczenia tym znakiem /M.P. Nr 39/1994, poz. 335 wraz z późniejszymi zmianami/.

W szczególności do wykonania prefabrykatów rozdzielnic oraz do montażu urządzeń i instalacji elektrycznych w budynku powinny być stosowane wyłącznie materiały (aparaty, kable, przewody, osprzęt itp.) posiadające dopuszczenie do obrotu i stosowania w budownictwie.

Za dopuszczenie do obrotu i stosowania w budownictwie uznaje się wyroby, dla których producent lub jego upoważniony przedstawiciel:

- oznakował wyrób znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami w tym zakresie,
- wydał deklarację zgodności wyrobu z dokumentami odniesienia, takimi jak: polskie normy wprowadzone do stosowania, aprobaty techniczne lub zharmonizowane specyfikacje techniczne,
- dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,
- wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej – dla wyrobu umieszczonego w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa.

W celu zapewnienia uzyskania pożądanej jakości funkcjonalnej, użytkowej i eksploatacyjnej układu zasilania gwarantowanego, a także w celu uzyskania pożądanego standardu wykonania robót, w dokumentacji projektowej jednoznacznie określono parametry techniczne wszystkich przewidywanych do zastosowania materiałów i wyrobów.

Ewentualna zamiana wyspecyfikowanych w dokumentacji projektowej materiałów i wyrobów na inne (innego typu lub innego producenta) jest możliwa po spełnieniu następujących warunków:

- proponowany zamiennik (materiał lub wyrób) charakteryzuje się co najmniej takimi samymi parametrami i właściwościami technicznymi co wyrób określony w projekcie,

- proponowany zamiennik cieszy się na rynku co najmniej taką samą opinią w zakresie jakości i cech eksploatacyjnych co wyrób (materiał) określony w projekcie,
- propozycja zastosowania zamiennika będzie przedstawiona na piśmie, będzie zawierała zestawienie porównawcze wszystkich parametrów technicznych i cech obu wyrobów (określonego w projekcie i zamiennika), będzie określała cel zamiany wraz z jego uzasadnieniem oraz uzyska akceptację projektanta i Inspektora nadzoru. Do pisma powinny być dołączone dokumenty potwierdzające dopuszczenie proponowanego zamiennika (materiału, wyrobu) do stosowania w budownictwie.

W tym przypadku jakiegokolwiek przeróbki projektowej, budowlanej i instalacyjnej muszą być wykonane na koszt Wykonawcy.

Jakakolwiek zmiana materiałowa musi być uzgodniona na piśmie z przedstawicielem Inwestora i z Projektantem.

Zbiór elementów konstrukcyjnych, nośnych, wsporczych i mocujących musi być systemowy. Nie dopuszcza się elementów wykonanych na budowie z przypadkowego materiału.

## 5.2. Zastosowane materiały, prefabrykaty i wyroby

Przyjęto zastosowanie następujących materiałów, prefabrykatów:

**a) przewody i kable elektroenergetyczne na napięcie 0,75kV i 1,0kV Zaleca się zastosowanie kabli zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz wytycznymi zawartymi w normie N-SEP E007.**

### **b) Trasy kablowe**

Konstrukcje wsporcze	Należy stosować wyłącznie wyroby o certyfikowanych parametrach wytrzymałościowych. Dopuszcza się stosowanie: - konstrukcji mocowanych do ścian, - konstrukcji mocowanych do sufitów, - zawieszek z prętów gwintowanych, - konstrukcji dla drabinek w ciągach pionowych. Konstrukcje muszą być cynkowane warstwą o grubości ok. 20 µm (wykonanie wewnętrzne) oraz ok. 40 µm (wykonanie zewnętrzne). Konstrukcje dla mocowania kabli ognioodpornych w wykonaniu certyfikowanym.
Rurki instalacyjne	Rurki elastyczne instalować przy układaniu przewodów wewnątrz ścian gipsowo kartonowych. Rurki sztywne z tworzywa instalować nastropowo.

### **c) Oprawy oświetleniowe**

zaleca się zastosowanie systemu oświetlenia podstawowego wewnątrz jednego producenta

Oznaczenie na projekcie	L1 LUXIONA BACKPANEL LED 3800 PLX E 34 IP20/44 840
P - oprawy [W]	≤ 25,9
prąd zasilania źródła [mA]	≤ 700
strumień oprawy [lm]	≥ 3579
skuteczność świetlna oprawy [lm/W]	≥ 138
η oprawy [%]	≥ 89,57

Współczynnik mocy, $\cos\phi$	>0,95
typ źródła	LED
CRI	>80
temperatura barwowa [K]	4000
współczynnik utrzymania temperatury barwowej	$\leq 3$
trwałość LED [h]	$\geq 100000$ (L80/B10)
IP	$\geq \text{IP20/44}$
IK	$\geq \text{IK04}$
zakres temperatury pracy oprawy [°C]	5 ÷ 30
układ optyczny / przesłona	PLX (opalizowane PMMA)
kąt rozsyłu [°]	(C0-C180) / (C90-C270) - 113,8° / 114,6°
grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471	RG0
materiał obudowy	blacha stalowa
kolor oprawy	RAL 9016 (biały)
wymiar oprawy [mm]	596 x 596 x 34
sposób montażu	do wbudowania w podwieszany sufit modułowy i gipsowo-kartonowy, nastropowo i na zwieszakach
certyfikaty / atesty	CE, PZH
Cechy szczególne oprawy	Oprawa przygotowana do montażu w sufitach powieszanych modułowych 600x600. Korpus oprawy wykonany z blachy stalowej lakierowanej proszkowo. Przesłona montowana bezpośrednio do korpusu oprawy. Serwis oprawy do góry. Oprawa bez efektu tętnienia światła. Oprawa wyposażona w szybkozłączkę do podłączenia zasilania i/lub systemu sterowania. Możliwość montażu oprawy w sufitach gipsowo-kartonowych, montażu nastropowego lub na zwieszaniach przy wykorzystaniu odpowiedniej ramki adaptacyjnej.

#### d) Oprawy oświetlenia awaryjnego

zaleca się zastosowanie systemu oświetlenia awaryjnego wewnątrz jednego producenta

AW1 AWEX AXNR_B-460lm	Obudowa z białego poliwęglanu Klasa izolacji II Stopień ochrony IP65 Dioda power LED 3W Temperatura otoczenia 0 °C do +40°C Czas pracy w trybie awaryjnym: min. 1h Montaż: natynkowy Wymiary: okrągła 202x58 [mm] Optyka: droga ewakuacyjna Strumień świetlny oprawy: 460 lm
EW AWEX OUTDOOR LED	Stalowa obudowa w kolorze białym z termostatem Klasa izolacji III

IP66 wypożazona w termostat	Stopień ochrony IP66 Źródło światła: 3x1W Temperatura otoczenia -25 °C do +40°C Czas pracy w trybie awaryjnym: min. 1h Montaż: natynkowy Wymiary: 222x227x77 [mm] Strumień świetlny oprawy: 390 lm
EW1 PXF Lightning SAFE LED I 1W 1h NM Biały	Obudowa z białego poliwęglanu, szyba plexi Klasa izolacji II Stopień ochrony IP40 Pasek LED 1 W Temperatura otoczenia 0°C do +40°C Czas pracy w trybie awaryjnym: min. 1h Montaż: natynkowy Wymiary: 206x299x43 [mm] Rozpoznawalność znaku 25m Oprawa jednostronna
EW2 PXF Lightning SAFE LED I 1W 1h NM Biały	Obudowa z białego poliwęglanu, szyba plexi Klasa izolacji II Stopień ochrony IP40 Pasek LED 1 W Temperatura otoczenia 0°C do +40°C Czas pracy w trybie awaryjnym: min. 1h Montaż: natynkowy Wymiary: 206x299x43 [mm] Rozpoznawalność znaku 25m Oprawa dwustronna

### 5.3. Warunki przyjęcia na budowę materiałów, wyrobów do prefabrykacji i montażu rozdzielnic oraz materiałów do montażu instalacji

Materiały i wyroby do robót montażowych i prefabrykacji rozdzielnic na budowie oraz robót montażowych instalacji mogą być przyjęte na budowę jeśli spełniają następujące warunki:

- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dok. projektowej,
- są właściwie oznakowane i opakowane,
- posiadają wymagane właściwości, wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia,
- producent/ dostawca dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania, a w odniesieniu do fabrycznie przygotowanych prefabrykatów (półfabrykatów) – również karty katalogowe wyrobów lub firmowe wytyczne stosowania wyrobów,
- na budowie jest przygotowane odpowiednie pomieszczenie ich przechowywania.

Stosowanie do robót montażowych i prefabrykacji rozdzielnic materiałów nieznanego typu lub nieznanego pochodzenia jest całkowicie zabronione. Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

### 5.4. Zestawienie podstawowych materiałów

Lp.	Nazwa	Jm	Ilość
1.	Kompletne połączenie instalacji uziomowej istniejącej i projektowanej	m	1,04
2.	Bednarka ocynkowana FeZn 30x4mm	m	74,88
3.	Drut DY 4mm <sup>2</sup>	m	87,36

4.	Uchwyty	szt.	354,60
5.	Śruby stalowe z nakrętkami i podkładkami"	kg	0,43
6.	Kompletna rozbudowa i dostosowanie rozdzielnic oddziałowej budynku na potrzeby zasilania odbiorów w projektowanym łączniku	szt.	1,00
7.	Oprawa oświetlenia awaryjnego podświetlająca znak bezpieczeństwa od wewnątrz EW1 - certyfikat CNBOP	szt.	4,00
8.	Oprawa oświetleniowa L1	szt.	8,00
9.	Oprawa oświetlenia awaryjnego AW1 - certyfikat CNBOP	szt.	4,00
10.	Oprawa oświetlenia awaryjnego podświetlająca znak bezpieczeństwa od wewnątrz EW2 - certyfikat CNBOP	szt.	2,00
11.	Oprawa oświetlenia awaryjnego podświetlająca znak bezpieczeństwa od wewnątrz EW z termostatem - certyfikat CNBOP	szt.	2,00
12.	Czujnik ruchu 360st	szt.	2,04
13.	Rury winidurkowe	m	40,56
14.	Złączki	szt.	15,99
15.	Wsporniki ściennie	szt.	72,72
16.	Złączka kontrolna w obudowie	szt.	3,00
17.	Przewód (Cu) 3x1,5mm <sup>2</sup>	m	105,04
18.	Kółki rozporowe plastikowe	szt.	354,60

## **6. ROBOTY MONTAŻOWE INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH I TELETECHNICZNYCH**

### **6.1. Rodzaje materiałów użytych do montażu instalacji**

#### **Przewody elektroenergetyczne**

Wszystkie użyte do wykonania instalacji elektroenergetycznych niskiego napięcia przewody powinny mieć izolację na napięcie co najmniej 0,75kV, dla kabli 1,0kV. Liczba i przekroje żył przewodów określono w dokumentacji projektowej. Należy stosować przewody wielożyłowe, w izolacji i powłoce zewnętrznej z tworzyw sztucznych.

#### **Systemy mocujące dla kabli i przewodów**

Do zastosowania w budynku dopuszcza się wszystkie powszechnie stosowane systemy mocowania kabli i przewodów. Są to:

- koryta kablowe metalowe,
- kanały i listwy instalacyjne wykonane z tworzyw sztucznych lub metalowe,
- uchwyty do kabli i przewodów.

Używane wyroby muszą posiadać atest dopuszczający do stosowania w budownictwie.

Przy przejściach instalacji przez ściany, stropy, fundamenty i inne przegrody budowlane należy bezwzględnie stosować rury osłonowe dla kabli i przewodów (przepusty rurowe). Przy montażu systemów mocujących, systemów osłonowych i przepustów należy pamiętać o starannym zabezpieczeniu kabli i przewodów przed mechanicznym uszkodzeniem ich powłoki zewnętrznej lub izolacji.

#### **Osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów**

Końcówki kablowe i zaciski stosowane do łączenia i przyłączania kabli i przewodów powinny być wykonane z takiego samego materiału jak żyła kabla (przewodu). Dopuszcza się stosowanie końcówek i złączek montowanych przez zaciskanie, skręcanie lub lutowanie. Oznaczniki dla kabli i przewodów powinny być wykonane z trwałych materiałów (tworzywo sztuczne, metal). Napisy powinny być wyraźne, czytelne i trwałe (nie ścieralne).

### **6.2. Montaż przewodów instalacji elektrycznych**

Zakres robót związanych z montażem przewodów elektrycznych obejmuje:

- przemieszczenie materiałów i złożenie w strefie montażu,
- wyznaczenie miejsca zainstalowania – trasowanie linii przebiegu instalacji i miejsc montażu osprzętu,
- roboty przygotowawcze o charakterze ogólnobudowlanym, takie jak: przekucia przez ściany i stropy, osadzenie przepustów, kucie bruzd dla przewodów podtynkowych, kucie ślepych otworów dla osprzętu, wiercenie mechaniczne otworów dla kołków rozporowych itp.,
- osadzenie kołków rozporowych w przygotowanych otworach, montaż wsporników, śrub kotwiących, konsoli, wieszaków – przez przykręcenie lub zabetonowanie,
- montaż na gotowym podłożu elementów osprzętu instalacyjnego dla kabli i przewodów, a także puszek rozgałęźnych i puszek dla wyłączników,
- układanie (montaż) kabli i przewodów – zgodnie z ich wyszczególnieniem i charakterystyka w dokumentacji projektowej
- oznakowanie kabli i przewodów zgodnie z wytycznymi w dokumentacji projektowej, a także z norma PN-EN 60446:2004,

- roboty o charakterze ogólnobudowlanym po montażu kabli i przewodów, jak: zaprawianie bruzd, naprawa ścian i stropów po przebiaciach i osadzeniu przepustów, montaż przykryć kanałów instalacyjnych itp.,
- przeprowadzenie prób i badań zgodnie z PN-IEC 60364-6-61:2000 oraz PN-E-04700: 1998/Az1:2000 .

Za jakość zastosowanych materiałów oraz za prowadzenie robót zgodnie z dokumentacją techniczną i umową, a także za jakość robót całkowitą odpowiedzialność ponosi Wykonawca.

### **6.3. Montaż osprzętu instalacyjnego**

Montaż osprzętu instalacyjnego oraz urządzeń i odbiorników elektrycznych należy przeprowadzić w końcowej fazie robót, aby uniknąć niepotrzebnych zniszczeń i zabrudzeń. Do montażu należy używać wkrętów i innych elementów wykonanych z materiałów nierdzewnych lub zabezpieczonych przed korozją. Żyły ochronne przewodów powinny bezwzględnie mieć zielonożółtą barwę izolacji. Przewodów i żył przewodów z zielonożółtą barwą izolacji nie wolno stosować do żadnych innych połączeń poza połączeniami ochronnymi.

Przyłączanie w rozdzielnicach poszczególnych obwodów odbiorczych 1-fazowych powinno być tak rozplanowane, aby w efekcie uzyskać w przybliżeniu równomierne obciążenie poszczególnych faz.

### **6.4. Montaż oświetlenia**

Oprawy oświetleniowe montowane bezpośrednio na stropie. Klosze i odbłyśniki opraw powinny być czyste i nieuszkodzone.

Źródła światła zamontowane w oprawie nie mogą przekraczać maksymalnej mocy dopuszczalnej dla danego typu oprawy. Wejście przewodu do oprawy starannie uszczelnić za pomocą dławika fabrycznego.

Instalację oświetlenia górnego wykonać przewodami 3(4)x1.5mm<sup>2</sup>, pod tynkiem używać przewodów 3(4)x1,5mm<sup>2</sup>.

Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne wykonać w oparciu o oprawy wyposażone w moduł zasilania awaryjnego z min 1 godzinnym czasem świecenia i certyfikatem CNBOP. Na oprawach kierunkowych umieścić odpowiednie piktogramy wskazujące kierunek ewakuacji. Oprawy zasilić przewodem 3(4)x1,5 mm<sup>2</sup> zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz wytycznymi zawartymi w normie N-SEP E007

### **6.5. Instalacja uziomowa**

Uziomy sztuczne należy wykonywać, jako uziom fundamentowy. Uziomu tego nie wolno zabezpieczać przed korozją powłokami nieprzewodzącymi. Do uziomu należy połączyć wszystkie pobliskie podziemne urządzenia metalowe. Połączenia wykonać jako spawane. Należy wykonać dodatkowe uziemienie dla podpięcia instalacji połączeń wyrównawczych.

## **7. SPRZĘT**

Sprzęt używany w robotach budowlano- montażowych powinien mieć ustalone parametry techniczne, powinny odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom co do ich jakości, jak również wytrzymałości.

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót.

## **8. TRANSPORT**

Wymagania ogólne dotyczące transportu, przyjmowania i składowania materiałów na placu budowy zawarte są w W T W i O R B-M /punkt 1.6/.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów elektrotechnicznych.

## **9. OBMIAR ROBÓT**

Powykonawczy obmiar robót wykonywać w oparciu o dokumentację projektową oraz ewentualne, dodatkowe ustalenia wynikłe w czasie budowy, w jednostkach ustalonych w Kosztorysowych Normach Nakładów Rzeczowych.

## **10. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola jakości wykonania instalacji elektrycznej powinna obejmować sprawdzenie;

- zgodności zastosowanych do wbudowania wyrobów i zainstalowanych urządzeń z dokumentacją techniczną, normami i certyfikatami,
- prawidłowości wykonania połączeń przewodów,
- poprawności wykonania oprzewodowania oraz zachowania wymaganych odległości od innych instalacji i urządzeń,
- poprawności wykonania przejść instalacji elektrycznych przez ściany,
- prawidłowości zamontowania urządzeń i osprzętu,
- prawidłowego oznaczenia obwodów, zacisków, itp.
- prawidłowego oznaczenia przewodów ochronnych i neutralnych,
- spełnienia dodatkowych zaleceń Projektanta lub Inspektora Nadzoru, wprowadzonych do dziennika budowy lub do dokumentacji projektowej.

### **10.1. Kontrola jakości robót montażowych**

Kontrola jakości robót montażowych obejmuje oględziny wykonanych robót, ze szczególnym zwróceniem uwagi na:

- zgodność dokumentacji powykonawczej z projektem oraz ze stanem faktycznym,
- zgodność faktycznie wykonanych połączeń z dokumentacją powykonawczą,
- stan koryt, kanałów i listew kablowych,
- stan techniczny i staranność ułożenia (w tym mocowania) kabli i przewodów,
- poprawność zamontowania i kompletność opraw oświetleniowych,
- stan techniczny i sposób zamontowania sprzętu i osprzętu instalacyjnego, elektronicznych systemów zabezpieczeń
- kompletność dokumentów dotyczących zastosowanych materiałów i wyrobów (certyfikaty, znaki bezpieczeństwa, deklaracje zgodności itp.),
- poprawność wykonania i zabezpieczenia połączeń śrubowych w instalacji elektrycznej,
- wyniki pomiarów elektrycznych.

Z wykonanych oględzin powinien być sporządzony protokół – zgodnie z wymaganiami normy PN-IEC 60364-6-61:2000 .

## **11. ODBIÓR ROBÓT**

### **11.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w opracowaniu W T i O R B-M /p. 1.10/. Szczegółowe warunki techniczne związane z przekazywaniem wykonanych w obiekcie robót elektrycznych podano w treści odnośnych rozdziałów W T i O R B-M ;

- rozdzielnie o napięciu do 1 kV /p. 5.6 - 5.8 /
- wewnętrzne instalacje elektryczne do 1 kV /p. 7.14 - 7.16 /

- instalacje i urządzenia ochrony przeciwporażeniowej /p. 9.9 - 9.11.5/

Po zakończeniu budowy Wykonawca dostarczy Inwestorowi;

- dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- dzienniki budowy i rejestry obmiarów,
- pisemne uzgodnienia odstępstw od projektu spisane z Inwestorem i Projektantem,
- protokoły prób i pomiarów po wykonaniu instalacji oraz montażu urządzeń,
- gwarancje, atesty oraz inne dokumenty związane z zastosowanymi materiałami, aparatami i urządzeniami.

Przekazanie instalacji do eksploatacji, nie zwalnia Wykonawcy od usunięcia ewentualnych wad i usterek stwierdzonych przy odbiorze końcowym i istotnych usterek zgłoszonych przez Użytkownika. Termin usunięcia wad i usterek wyznacza Inwestor w porozumieniu z Wykonawcą.

## **11.2. Odbiór robót instalacyjnych**

### **Odbiór międzyoperacyjny**

Odbiór międzyoperacyjny przeprowadzany jest po zakończeniu danego etapu robót mających wpływ na wykonanie dalszych prac, na ogół w zakresie innych branż. Odbiorowi operacyjnemu mogą podlegać m.in. takie prace jak:

- wykonanie i montaż konstrukcji,
- przygotowanie podłoża do montażu kabli i przewodów, gniazd wtyczkowych, oraz innego osprzętu instalacyjnego,
- instalacje, których pełne wykonanie uwarunkowane jest wykonaniem robót przez inne branże lub odwrotnie, gdy prace innych branż wymagają wykonania określonych robót instalacji elektrycznych itp.

### **Odbiór końcowy**

Po całkowitym zakończeniu montażu instalacji, wraz z robotami towarzyszącymi, należy dokonać pełnego sprawdzenia jakości wykonanych robót oraz pełnego sprawdzenia parametrów technicznych uzyskanych po montażu – jako efekt końcowy prac. Zakres badań technicznych (pomiarów) obejmuje sprawdzenie:

- rezystancji izolacji obwodów instalacji,
- ciągłości wszystkich żył przewodów, w tym szczególnie przewodów ochronnych,
- impedancji pętli zwarcia – celem sprawdzenia prawidłowości zastosowanych zabezpieczeń,
- skuteczności zastosowanej ochrony od porażeń prądem elektrycznym,
- rezystancji uziemienia,
- natężenie oświetlenia.

Należy również dokonać sprawdzenia funkcjonalności odbieranych instalacji. Parametry badań oraz sposób przeprowadzania badań są określone również w normach: PN-E-04700:1998/Az1:2000 oraz PN-IEC 60364-6-61:2000

Wyniki prób i sprawdzeń powinny stanowić część protokołu odbioru końcowego rozdzielnic.

## **11.3. Zasady postępowania z materiałami i robotami wadliwymi**

Wszystkie materiały i wyroby nie spełniające wymagań podanych w szczegółowych specyfikacji technicznej zostaną odrzucone. Jeśli materiały i wyroby nie spełniające wymagań ST zostały wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inspektora nadzoru Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt. Na pisemne wystąpienie Wykonawcy Inspektor Nadzoru może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na funkcjonowanie instalacji i ustalić zakres oraz wielkość potrąceń za obniżoną jakość wyrobu lub robót.

#### **11.4. Podstawa i zasady rozliczania robót instalacyjnych**

Rozliczenie robót montażowych instalacji będzie następowało zgodnie z umową zawartą pomiędzy Inwestorem (Zamawiającym) a Wykonawcą.

Jeżeli umowa nie będzie stanowiła inaczej, rozliczenie nastąpi po wykonaniu pełnego zakresu zleconych robót i ich końcowym odbiorze z wynikiem pozytywnym.

#### **11.5. Rozwiązania równoważne**

Wszystkie wskazane w projekcie urządzenia, instalacji oświetleniowej, podano w celu określenia parametrów technicznych.

Zgodnie z Prawem zamówień publicznych dopuszcza się zastosowanie równoważnych materiałów i urządzeń z zastrzeżeniem, że nie obniżają one przyjętego standardu oraz nie zmieniają rozwiązań technicznych przyjętych w projekcie, a tym samym nie powodują konieczności przeprojektowania jakichkolwiek elementów instalacji.

Wykonawca, który powołuje się na rozwiązanie równoważne, obowiązany jest wykazać, że oferowane przez niego urządzenia spełniają wymagania określone w dokumentacji projektowej. W takim przypadku należy pisemnie złożyć do zamawiającego wniosek o zaakceptowanie rozwiązania równoważnego. Do wniosku należy załączyć karty katalogowe, specyfikacje techniczne i tabele porównawcze charakterystyk udowadniające, że oferowane urządzenia spełniają zasadę równoważności w zakresie wydajności transmisji oraz w zakresie wszystkich wymienionych w projekcie funkcjonalności.

### **12. AKTY PRAWNE (DOKUMENTY ODNIESIENIA)**

#### **12.1. Ustawy**

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo Budowlane [Dz. U. 1994 Nr 89 poz. 414 z późniejszymi zmianami]
2. Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo Energetyczne [Dz.U. 1997 Nr 54 poz. 348 z późniejszymi zmianami]
3. Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności [Dz.U. 2002 nr 166 poz. 1360 z późniejszymi zmianami]
4. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92 z 2004 r., poz.881 z późniejszymi zmianami)
5. Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991r. o ochronie przeciwpożarowej [Dz.U. 1991 nr 81 poz. 351 z późniejszymi zmianami]

#### **12.2. Rozporządzenia**

6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. Nr 202 z 2004 r., poz.2072 z późniejszymi zmianami)
7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 108 z 2002 r., poz. 953 z późniejszymi zmianami)
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. 2016 poz. 1966 z późniejszymi zmianami)
9. Ustawa z dnia 13 czerwca 2013 r. o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych oraz ustawy o systemie oceny zgodności (Dz.U. 2013 poz. 898 z późniejszymi zmianami)
10. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. 1997 nr 129 poz. 844 z późniejszymi zmianami)

11. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 czerwca 2007 r. w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania (Dz.U. 2007 nr 143 poz. 1002 z późniejszymi zmianami)
12. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz.U. 2013 poz. 492)
13. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym (Dz.U. 2004 nr 130 poz. 1389 z późniejszymi zmianami)
14. Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2019 poz. 1065)
15. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów

### **12.3. Normy**

#### **Normy podstawowe**

16. PN-HD 60364-5-534:2016-04 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-534: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie -- Urządzenia do ochrony przed przejściowymi przepięciami (wersja angielska)
17. PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 1: Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje.
18. PN-HD 60364-4-41:2017-09 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym (wersja angielska)
19. PN-HD 60364-4-42:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego (wersja angielska)
20. PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym
21. PN-HD 60364-4-41:2017-09 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym (wersja angielska)
22. PN-HD 60364-4-443:2016-03 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część: 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi -- Ochrona przed przejściowymi przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
23. PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym
24. PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Postanowienia ogólne
25. PN-HD 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Przewodowanie
26. PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Układy uziemiające i przewody ochronne
27. PN-HD 60364-5-56:2019-01 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Instalacje bezpieczeństwa

- 28.PN-HD 60364-6:2016-07 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 6: Sprawdzanie
- 29.PN-EN 62305-1:2011 Ochrona odgromowa -- Część 1: Zasady ogólne
- 30.PN-EN 62305-2:2012 Ochrona odgromowa -- Część 2: Zarządzanie ryzykiem
- 31.PN-EN 62305-3:2011 Ochrona odgromowa -- Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia
- 32.PN-EN 62305-4:2011 Ochrona odgromowa -- Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach
- 33.N-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie -- Oświetlenie miejsc pracy - Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
- 34.PN-EN 1838:2013-11 Zastosowania oświetlenia - Oświetlenie awaryjne
- 35.PN-EN 50172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego

### **Normy pozostałe**

- 36.PN-EN 60445:2018-01 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja -- Identyfikacja zacisków urządzeń i końcówek przewodów a także samych przewodów (wersja angielska)
- 37.PN-EN 60269-1:2010 Bezpieczniki topikowe niskonapięciowe -- Część 1: Wymagania ogólne
- 38.PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)
- 39.PN-EN 60664-1:2011 Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia -- Część 1: Zasady, wymagania i badania
- 40.N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
- 41.N SEP-E-002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w budynkach mieszkalnych. Podstawy planowania.
- 42.N SEP-E-003 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami pełnoizolowanymi oraz z przewodami niepełnoizolowanymi.
- 43.N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe Projektowanie i budowa
- 44.N SEP-E-005 Dobór przewodów elektrycznych do zasilania urządzeń przeciwpożarowych, których funkcjonowanie jest niezbędne w czasie pożaru.
- 45.N SEP-E-007:2017-09 Instalacje elektroenergetyczne i teletechniczne w budynkach. dobór kabli i innych przewodów ze względu na ich reakcję na ogień.