



**ATRIUM** pracownia architektoniczna s.c.  
Grzegorz Janiszewski, Piotr Adach, Maciej Kądzielewski  
93-571 Łódź, ul. Ptasia 5/10 tel. 42 637 36 15, [www.atrium.lodz.pl](http://www.atrium.lodz.pl)

	<b>PRZEBUDOWA PARTERU BUDYNKU C NA POTRZEBY ODDZIAŁU OAiT Z</b>
Temat opracowania:	<b>IZOLATKĄ ORAZ NADBUDOWA ŁĄCZNIKA C-E WRAZ Z JEGO ROZBUDOWĄ O SZYB WINDOWY.</b>
Kategoria obiektu budowlanego:	<b>XI</b>
Inwestor:	<b>WOJEWÓDZKI SZPITAL OBSERWACYJNO-ZAKAŹNY im. TADEUSZA BROWICZA 85-030 Bydgoszcz, ul. Św. Floriana 12</b>
Adres inwestycji:	<b>85-030 Bydgoszcz, ul. Św. Floriana 12 budynek C, dz. nr ew. 19 i 21/6, obręb 0148</b>
Status:	<b>SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA</b>
Branża:	<b>ELEKTRYCZNA</b>

**PROJEKTANT:**

<i>Projektant</i>	<i>Branża projektowa</i>	<i>Nr uprawnień</i>	<i>Podpis</i>
<b>mgr inż. Witold Makówka</b>	Elektryczna	177/86/WŁ	

**SPRAWDZAJĄCY:**

<i>Sprawdzający</i>	<i>Branża projektowa</i>	<i>Nr uprawnień</i>	<i>Podpis</i>
<b>inż. Edward Poźniak</b>	Elektryczna	GP.II-460-5/75	

DATA OPRACOWANIA

czewiec 2017 r.

1	ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ.....	3
	Uwagi ogólne.....	3
2	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ .....	3
2.1	Demontaże .....	3
2.2	Zasilanie - podstawowe i rezerwowane .....	3
2.3	Zasilanie gwarantowane .....	3
2.4	Rozdzielnice zasilające.....	4
2.5	Tablice zasilająco kontrolne urządzeń medycznych 2-grupy -TIT .....	4
2.6	Zasilanie urządzeń wentylacji i klimatyzacji .....	4
2.7	Zasilanie urządzeń technologicznych .....	4
2.8	Zasilanie windy .....	4
2.9	Zasilanie urządzeń ochrony poż. ....	4
2.10	Zasilanie sygnalizatorów stanu gazów medycznych.....	4
2.11	Prowadzenie kabli i przewodów w budynku.....	4
2.12	Prowadzenie kabli i przewodów systemów ppoż .....	5
2.13	Prowadzenie kabli i przewodów systemów niskoprądowych .....	5
2.14	Instalacja gniazd wtykowych.....	5
2.15	Instalacja oświetlenia podstawowego .....	5
2.16	Instalacja oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego .....	5
2.17	Instalacja połączeń wyrównawczych i uziemienia .....	5
2.18	Instalacje antystatyczne.....	6
2.19	Instalacja odgromowa - uzupełnienie.....	6
2.20	System sygnalizacji pożaru SSP .....	6
2.21	Zasilanie i sterowanie klapami wydzielenia pożarowego .....	7
2.22	Kontrola Dostępu.....	7
2.23	Wewnętrzne instalacje logiczne, telefoniczne.....	7
2.24	Instalacja kamer wewnętrznych.....	7
2.25	Instalacja przywoławcza .....	7
2.26	Instalacja domofonowa .....	7
2.27	Pozostałe instalacje niskoprądowe .....	7
2.28	Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym .....	7
2.29	Ochrona przepięciowa .....	8
2.30	Badania i próby.....	8
3	OKREŚLENIA PODSTAWOWE NORMY I PRZEPISY .....	8
4	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT .....	9
5	MATERIAŁY .....	9
6	SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW.....	9
7	SPRZĘT .....	9
8	TRANSPORT .....	10

9	ROBOTY INSTALACYJNO -MONTAŻOWE.....	10
10	WYMAGANIA DOTYCZĄCE ODBIORU INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ .....	10
11	ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU.....	11
12	ODBIÓR INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH .....	11
13	GWARANCJA .....	13
14	PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	13
15	POZOSTAŁE ROZPORZĄDZENIA I WYTYCZNE .....	14

## 1 Zakres stosowania specyfikacji technicznej

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji przedmiotowych robót

Wspólny słownik zamówień CPV

- 45315300-1 – Instalacje zasilania elektrycznego
- 45311200-2 – Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
- 45310000-3 – Roboty instalacyjne elektryczne
- 45311100-1 – Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
- 45314320-0 – Roboty w zakresie okablowania komputerowego
- 45315600-4 – Instalacje niskiego napięcia
- 45312100-8 – Instalowanie systemów alarmowych

### Uwagi ogólne

**Wszystkie zawarte w projekcie rozwiązania szczegółowe zawierające nazwy są jedynie przykładowe.**

**Wszystkie rozwiązania techniczne muszą być zgodne z innymi systemami pracującymi na terenie szpitala.**

**Ostateczne rozwiązania techniczne Wykonawca jest obowiązany uzgodnić ze służbami technicznymi szpitala.**

## 2 Zakres robót objętych specyfikacją techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót elektrycznych ujętych w projekcie wykonawczym dla przedmiotowej inwestycji a w szczególności:

### 2.1 Demontaże

Istniejące instalacje elektryczne w przebudowywanych pomieszczeniach należy zdemontować lub unieczynnić.

Dopuszcza się częściowego wykorzystania istniejących instalacji elektrycznych pod warunkiem pozytywnych wyników pomiarów.

### 2.2 Zasilanie - podstawowe i rezerwowane

Oddział będzie zasilany w energię elektryczną z istniejącej sieci energetycznej Inwestora o napięciu 0,4kV.

Instalacje zasilające prowadzić z istniejących linii zasilających prowadzonych z rozdzielnic głównej w szachtach elektrycznych.

Pola odpływowe rozdzielnic głównej napięcia podstawowego do modernizacji - zgodnie ze schematem.

### 2.3 Zasilanie gwarantowane

Zasilanie gwarantowane – istniejący UPS zlokalizowany w wydzielonym pomieszczeniu na poziomie piwnicy.

Linie zasilające istniejące bez zmian.

## **2.4 Rozdzielnice zasilające**

Schematy rozdzielnic pokazano na rys PW-EL-R-.

Rozdzielnice piętrowe wykonać w obudowach izolacyjnych z drzwiami pełnymi wyposażonymi w zamek.

Obudowy rozdzielnic powinny umożliwiać łatwą konserwację ze względu na specyfikę obiektu i wymagania sanitarno – epidemiologiczne oraz cechować się dużą estetyką.

Przed przystąpieniem do prefabrykacji należy sprawdzić wymiary wnęk.

Wewnątrz rozdzielnic umieścić schematy powykonawcze.

Lokalizację rozdzielnic pokazano na planach instalacji.

W rozdzielnicach przewidzieć rezerwę dla zasilania przyszłych urządzeń.

## **2.5 Tablice zasilające kontrolne urządzeń medycznych 2-grupy -TIT**

Dla zasilania urządzeń medyczne należące do grupy 2 przewidziano zasilanie z izolowanej sieci IT za pośrednictwem izolacyjnych transformatorów medycznych.

Tablica TIT1 istniejąca zlokalizowana na poziomie piwnicy wyposażona w układ SZR, układ kontroli stanu izolacji.

Tablica TIT2 projektowana zlokalizowana na poziomie piwnicy wyposażona w układ SZR, układ kontroli stanu izolacji.

Gniazda sieci IT wyraźnie oznaczone tabliczką „**TYLKO URZĄDZENIA MEDYCZNE**”.

## **2.6 Zasilanie urządzeń wentylacji i klimatyzacji**

Instalacje wykonać zgodnie z DTR urządzeń.

Centrale wentylacyjne zasilić z istniejącej rozdzielnic głównej napięcia podstawowego.

Centrale wentylacyjne - wyposażone we własne rozdzielnice zasilające sterujące.

Zasilanie wentylatorów związanych z systemem wentylacji oraz innych urządzeń elektrycznych wykonać z rozdzielnic central wentylacyjnych zgodnie z DTR.

Rozdzielnice central wentylacyjnych wyposażone w wejście umożliwiające przyjęcie sygnału z bez-potencjałowych styków modułów przekaźnikowych systemu SSP – **wyłączane wentylacji mechanicznej w czasie działania systemów SSP.**

## **2.7 Zasilanie urządzeń technologicznych**

Instalacje wykonać zgodnie z DTR urządzeń oraz wytycznymi Dostawców.

Urządzenia technologiczne należy w miarę dostępności zamawiać wraz z dedykowanymi rozdzielnicami zasilającymi sterującymi.

Podejścia do urządzenia wykonać w kanałach kablowych zgodnie z DTR Producenta.

## **2.8 Zasilanie windy**

Instalacje wykonać zgodnie z DTR windy.

Zasilanie wykonać z obwodów RG

## **2.9 Zasilanie urządzeń ochrony poż.**

Instalacje wykonać przewodami ogniotrwałymi PH-90 prowadzonymi zgodnie z przepisami ppoż.

Zasilanie urządzeń ppoż. wykonać z rozdzielnic RG z sekcji przed wyłącznikiem ppoż.

## **2.10 Zasilanie sygnalizatorów stanu gazów medycznych**

Sygnalizatory gazów medycznych zasilić z zasilaczy 230/24VDC.

Zasilacze instalować w rozdzielnicach oddziałowych - zasilanie napięciem rezerwowanym.

Lokalizacja i typy sygnalizatorów gazów medycznych w projekcie branżowym

Zasilanie wykonać z obwodów RG..

## **2.11 Prowadzenie kabli i przewodów w budynku**

Kable zasilające prowadzić na drabinkach kablowych nad stropami podwieszanymi oraz pod tynkiem.

Instalacje odbiorcze wykonać jako podtynkowe.

### **2.12 Prowadzenie kabli i przewodów systemów ppoż**

Kable i przewody instalacji ppoż prowadzić zgodnie z przepisami.  
Minimalny promień gięcia przewodów = 10x średnica przewodu. Przewody mocować do stropów właściwych przy użyciu stalowych uchwytów oraz stalowych tulejek rozporowych Ø6mm długości min 40mm ze stalowymi wkrętami M6 w odstępach nie większych niż 30cm.  
Wszystkie materiały użyte do prowadzenia linii z atestem CNBOP.

### **2.13 Prowadzenie kabli i przewodów systemów niskoprądowych**

Kable i przewody systemów niskoprądowych prowadzić w odległości min 30cm od tras linii zasilających w oddzielnych korytkach. Instalacje niskoprądowe wykonać po wykonaniu instalacji wentylacji i ułożeniu koryt instalacji zasilających.

### **2.14 Instalacja gniazd wtykowych**

Przewody zasilające typu YDY żo 3x2,5 mm<sup>2</sup>, 750V prowadzić w korytkach kablowych w przestrzeni nad stropem podwieszanym oraz pod tynkiem.  
Stosować osprzęt w wykonaniu antybakteryjnym.  
W pomieszczeniach wilgotnych stosować osprzęt szczelny – IP44.  
Gniazda montować na wysokości 0,3 m nad posadzką lub na wysokościach określonych w projekcie wykonawczym.  
Gniazda komputerowe montować na wysokości ustalonej z Inwestorem i wykonawcą mebli, gniazda we wspólnych ramkach z instalacją logiczną – punkty elektryczno logiczne PEL, gniazda 230V wyposażać w klucze i oznaczyć „DATA”.  
Zalecane trasy prowadzenia instalacji:  
Poziome -30 cm nad podłogą, 10 cm nad powierzchnią sufitu podwieszanego,  
Pionowe -10 cm od zbiegu ścian i ościeżnic.

### **2.15 Instalacja oświetlenia podstawowego**

Instalacje wykonać przewodami typu YDY żo w izolacji 750V.  
Przewody prowadzić w korytkach kablowych w przestrzeni nad sufitami podwieszanymi wspólnie z instalacją gniazd wtykowych oraz pod tynkiem.  
W pomieszczeniach wilgotnych stosować osprzęt szczelny.  
Szczegółowe wykonania opraw należy zamawiać w dostosowaniu do rodzajów sufitów podwieszanych na podstawie projektu wykonawczego  
Łączniki montować na wysokości 0,9 m.  
Zalecane trasy prowadzenia instalacji:  
Poziome -30 cm nad podłogą, 10 cm nad powierzchnią sufitu podwieszanego,  
Pionowe -10 cm od zbiegu ścian i ościeżnic.  
Na zmianę typów opraw należy uzyskać zgodę Inwestora i projektanta

### **2.16 Instalacja oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego**

W celu zapewnienia bezpieczeństwa na wypadek ewakuacji zaprojektowano wykonanie oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego, oświetlającego ciągi komunikacyjne.  
Zaprojektowane oświetlenie awaryjne ewakuacyjne jest zgodne z PN-EN 1838 – „Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne” oraz PN-EN 50172 – „Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego”. Zapewniono minimalne natężenie oświetlenia ewakuacyjnego wynoszące 1,0 lx na powierzchni dróg ewakuacyjnych oraz 5,0 lx przy urządzeniach przeciwpożarowych. Czas samoczynnego załączenia wynosi max 2 s, a czas działania nie jest krótszy niż jedna godzina.  
Zaprojektowano system opraw indywidualnych (z wbudowanymi źródłami zasilania awaryjnego).  
Do modułów awaryjnych doprowadzić przewód fazowy dla kontroli napięcia.  
Oprawy oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego z atestem CNBOP.

### **2.17 Instalacja połączeń wyrównawczych i uziemienia**

Główne szyny uziemiające wykonać bednarką Fe/Zn 25x4mm układana w korytkach kablowych nad sufitami podwieszanymi.  
Główne połączenia wyrównawcze i uziemiające wykonać przewodem typu LgY 16mm<sup>2</sup> w kolorze żółtozielonym.  
Lokalne połączenia wyrównawcze wykonać przewodem DY 4mm<sup>2</sup> lub zgodnie z DTR urządzeń.

Lokalnymi połączeniami wyrównawczymi objąć:

- Koryta kablowe
- Metalową instalację wod-kan
- Urządzenia technologiczne – zgodnie z DTR
- Pozostałe metalowe elementy mogące być pod napięciem.

Jako uziemienia wykorzystać istniejącą instalację uziemiającą budynku.

### **2.18 Instalacje antystatyczne**

We wszystkich pomieszczeniach wyposażonych w wykładziny antystatyczne należy wykonać instalację do odprowadzania ładunków elektrycznych połączoną z instalacją uziemiającą szpitala za pośrednictwem puszek. Instalację wykonać zgodnie z zaleceniami dostawcy wykładzin.

### **2.19 Instalacja odgromowa - uzupełnienie**

Instalacja odgromowa istniejąca.

W związku z montażem jednostek zewnętrznych wentylacji na dachu budynku należy wykonać uzupełnienie instalacji - zgodnie z normą PN-EN-62305.

Urządzenia elektryczne na dachu chronić za pomocą izolowanych zwodów pionowych – wysokość i rozmieszczenie zwodów ustalić na etapie wykonania dostosowując je wysokości i rozmieszczenia urządzeń zabudowanych na dachu.

Wszystkie elementy budowlane nieprzewodzące wystające ponad powierzchnie dachu należy wyposażać w zwody pionowe.

Do zwodów poziomych nie podłączać urządzeń i elementów, których odległość od urządzenia chronionego za pomocą zwodów pionowych izolowanych jest mniejsza niż wartość odstępu izolacyjnego - elementy te są chronione za pomocą izolowanych zwodów pionowych.

### **2.20 System sygnalizacji pożaru SSP**

System SSP istniejący do modernizacji - wykonać zgodnie z przepisami ppoż. , DTR centrali.

W niniejszej dokumentacji zawarto jedynie wytyczne dla wykonania instalacji SSP w pomieszczeniach objętych zakresem projektu.

Po wykonaniu systemu SSP należy wykonać instrukcję bezpieczeństwa pożarowego.

Zadaniem instalacji sygnalizacji alarmu pożaru (SSP) zastosowanej w budynku jest wczesne wykrycie pożaru i zaalarmowanie o nim dla:

- a) zwiększenia bezpieczeństwa użytkowników budynku poprzez wczesne powiadomienie o zagrożeniu, co zwiększy szansę szybkiego i bezpiecznego opuszczenia obiektu.
- b) ograniczenia zniszczeń i uszkodzeń budynku oraz jego wyposażenia i związanych z nimi strat materialnych przez skrócenie czasu pomiędzy wykryciem pożaru i rozpoczęciem skutecznej akcji ratowniczej.

Wszystkie elementy systemu SSP powinny posiadać świadectwo dopuszczenia do stosowania w ochronie przeciwpożarowej wydane przez CNBOP w Józefowie.

Instalację SSP należy wykonać po wykonaniu wszystkich innych instalacji jak: instalacja wentylacji i klimatyzacji, instalacja oświetlenia podstawowego i awaryjnego, instalacje zasilające itp.

Czujki ppoż. optyczne instalować na i powyżej stropów podwieszanych we wszystkich projektowanych pomieszczeniach za wyjątkiem małych pomieszczeń w których zainstalowanie czujek jest ze względów technicznych nie jest możliwe.

Sterowanie urządzeniami zabezpieczenia przeciwpożarowego budynku

Za pośrednictwem elementów sterujących instalowanych w pętli przewiduje się sterować następującymi elementami zabezpieczeń przeciwpożarowych w przypadku pożaru:

- przekazanie sygnałów o pożarze do jednostek sterujących wentylacją
- zamknięcie klap pożarowych na kanałach wentylacji bytowej (moduł sterujący steruje pośrednio zasilaniem klapy – poprzez centralkę zasilającą sterującą siłownika),
- otwarcie drzwi automatycznych,
- otwarcie drzwi wyposażonych w kontrolę dostępu znajdujących się na drogach ewakuacyjnych (jeden moduł sterujący na każde drzwi)
- przesłanie sygnału do innych centralek SSP w szpitalu

### **2.21 Zasilanie i sterowanie klapami wydzielenia pożarowego**

Instalację zasilania i sterowania klapami wydzielenia pożarowego w systemie wentylacji wykonać zgodnie z przepisami ppoż. DTR centralki SSP oraz wytycznymi w projekcie wentylacji. Do zasilania i sterowania pracą klap stosować atestowane centralki.

### **2.22 Kontrola Dostępu**

Instalacje kontroli dostępu wykonać za pośrednictwem elementów systemu spójnego z innymi oddziałami szpitala.

Drzwi oznaczone na planach instalacji wyposażać w elektro-zaczepy 12V-DC (na drogach ewakuacyjnych elektro-zaczepy rewersyjne), dodatkowo drzwi wyposażać w czujniki zamknięcia drzwi.

Kontrolery dostępu instalować w pomieszczeniach objętych kontrolą.

Kontrolery wyposażone w bramki IP, które należy połączyć z siecią logiczną (gniazda RJ45 instalować w pobliżu kontrolerów).

W czasie działania systemu SSP - przerwanie obwodu zaczepty rewersyjnego na drogach ewakuacyjnych (z modułu wykonawczego SSP).

### **2.23 Wewnętrzne instalacje logiczne, telefoniczne**

Okablowanie strukturalne (instalacje logiczną i telefoniczną) – wykonać 4-parową ekranowaną bezhalogenową skrętką komputerową S/FTP- 6 kategorii o przepustowości 1000MB/s w układzie gwiazdy od istniejących szaf teleinformatycznych (zlokalizowanych w wydzielonym pomieszczeniu na poziomie piwnicy do gniazd RJ45).

W ramach projektu należy uzupełnić wyposażenie istniejących szaf teleinformatycznych:

- zainstalować dwa dodatkowe panele 48xRJ45 kat 6e,
- zainstalować dwa dodatkowe urządzenia aktywne zarządzane z modułami SFP - dla obsługi instalacji kamer oraz punktów Wi-Fi z funkcją POE.

### **2.24 Instalacja kamer wewnętrznych**

Instalację kamer wewnętrznych wykonać w miejscach pokazanych na planach instalacji niskoprądowych.

Zasilanie kamer – switch z funkcją POE.

### **2.25 Instalacja przywoławcza**

Instalację przywoławczą wykonać w pomieszczeniach oznaczonych na planie instalacji. Stosować system spójny z pozostałymi instalacjami szpitala zgodny z normą DIN 0834:

### **2.26 Instalacja domofonowa**

Instalację domofonową wykonać zgodnie z DTR zakupionego systemu.

Panele wejściowe w montować w miejscach pokazanych na planie instalacji niskoprądowych, domofon montować w pomieszczeniach administracyjnych.

### **2.27 Pozostałe instalacje niskoprądowe**

Pozostałe instalacje niskoprądowe wykonać zgodnie z zaleceniami Inwestora oraz DTR zakupionych systemów.

### **2.28 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym**

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim realizowana jest przez izolowanie części czynnych (ochrona podstawowa) oraz stosowanie obudów i osłon o odpowiednim stopniu ochrony.

Ochrona przed dotykiem pośrednim zrealizowana jest przez zastosowanie wyłączników różnicowo prądowych o znamionowym prądzie różnicowoprądowym 30 mA o charakterystyce AC dla odbiorów ogólnych oraz charakterystyce A dla urządzeń komputerowych.

Połączenia wyrównawcze należy wykonać w miarę potrzeb dostosowując je do instalowanych urządzeń.

Lokalne połączenia wyrównawcze wykonać według potrzeb za pośrednictwem lokalnych szyn połączeń wyrównawczych.



Jako uziemienia wykorzystać instalację uziemiającą.

### **2.29 Ochrona przepięciowa**

Projektuje się ochronę przed przepięciami zrealizowaną za pomocą warystorowych ograniczników przepięć, zapewniającego poziom ochrony  $U_p=1,2kV$ .

Ochronniki połączyć z główną szyną uziemiającą przewodem  $LgY\ 16mm^2$  w kolorze żółto-zielonym.

### **2.30 Badania i próby**

Należy wykonać wszelkie niezbędne badania i pomiary wynikające z normy PN-IEC-60364-6-61:2000 oraz „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – Instalacje elektryczne” a w szczególności:

- Oględziny instalacji
- Pomiary natężenia oświetlenia podstawowego
- Pomiary natężenia oświetlenia awaryjnego
- Pomiary ciągłości przewodów ochronnych w tym przewodów wyrównawczych
- Pomiary rezystancji izolacji instalacji
- Sprawdzenie samoczynnego wyłączenia
- Pomiary rezystancji uziemienia
- Sprawdzenie biegunowości
- Sprawdzenie skutków cieplnych
- Pomiary spadków napięć
- Pomiary aparatów RCD
- Pomiary instalacji uziemiającej i odgromowej
- Pomiary przepustowości instalacji
- Konfiguracja switchy
- Sprawdzenie stabilności działania systemu w rzeczywistych warunkach pracy.
- Konfiguracja systemu kontroli dostępu
- Konfiguracja kamer ochrony i przemysłowych
- Konfiguracja i pomiary systemu SSP

## **3 Określenia podstawowe normy i przepisy**

Określenia podane w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z obowiązującymi normami i przepisami:

- PN-EN 50102:2001 Stopnie ochrony przed zewnętrznymi uderzeniami mechanicznymi zapewniane przez obudowę urządzeń elektrycznych (Kod IP)
- PN-EN 60445:2002 Zasady podstawowe i bezpieczeństwo przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne zacisków urządzeń i zakończeń żył przewodów oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego
- PN-EN 60446:2002 Zasady podstawowe i bezpieczeństwo przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi
- PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (Kod IP)
- PN-EN 60947-3 (2000) Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa. Część 3: Rozłączniki, odłączniki, rozłączniki izolacyjne i zestawy łączników z bezpiecznikami topikowymi
- PN-IEC 60038:1999 Napięcia znormalizowane Lec
- PN-IEC 60050-826:2000. Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
- PN-IEC 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- PN SEP – E004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe – projektowanie i budowa.
- PN-EN-12464-2 Oświetlenie zewnętrzne
- Ustawa z dnia 7 lipca 1997r Prawo budowlane z późniejszymi zmianami
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997r Prawo Energetyczne z późniejszymi zmianami



- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz z późniejszymi zmianami (Du z 2004 poz 1138)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.
- Poradniki techniczne, DTR producentów aparatów, osprzętu i urządzeń

#### 4 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wszystkie materiały zakupione przez wykonawcę robót, dla których PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inspektora Nadzoru.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za zgodność wykonanych robót z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

#### 5 Materiały

Wszystkie materiały użyte do budowy i przebudowy powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórcy lub innym warunkom.

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu realizacji niniejszych budynków wg zasad specyfikacji technicznej są:

- przewody elektryczne 750V wg PN-IEC 60364-5-523:2001 i zgodnie z projektem,
- kable elektryczne wg PN-IEC 60364-5-523:2001 i zgodnie z projektem,
- rury i listwy instalacyjne wykonane z materiałów niepalnych, wytrzymałych mechanicznie
- osprzęt elektryczny wg PN-EN 60529:2003 i zgodnie z projektem,
- Słupy oświetlenia wg PN-EN 60529:2003 i zgodnie z projektem
- oprawy oświetleniowe wg. PN-EN-12464 i zgodnie z projektem
- Bednarka ocynkowana wg PN-86/E-05003-01, PN-IEC-61024-1 i zgodnie z projektem,
- obudowy rozdzielnic rozdzielczych wg PN-EN 60529:2003 i zgodnie z projektem

Dopuszcza się możliwość zmiany na równoważne zaproponowanych w projekcie materiałów i urządzeń, w przypadku zmiany materiałów Wykonawca jest zobowiązany do uzyskania ich akceptacji przez Inwestora i projektanta.

Na wszystkie materiały przed ich wbudowaniem, Wykonawca jest zobowiązany złożyć wnioski o zatwierdzenie danego materiału przez inwestora nadzoru i projektanta

#### 6 Składowanie materiałów

Materiały należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu, a więc suchych, przewietrzanych i dobrze oświetlonych. Gospodarkę materiałami należy prowadzić zgodnie z wytycznymi gospodarki materiałowej dla przedsiębiorstw budowlano-montażowych i wytycznymi dla przedsiębiorstw wykonujących elektryczne roboty instalacyjne -montażowe. W przypadku braku takich wytycznych, wytyczne gospodarki materiałowej na placu budowy powinny być opracowane przez generalnego wykonawcę robót lub przedsiębiorstwo wykonujące dany rodzaj robót w porozumieniu z kierownikiem budowy. Sposób składowania materiałów elektrycznych w magazynie oraz jego konserwacja powinna być dostosowana do rodzaju składowanych materiałów.

Rury instalacyjne należy składować w wiązkach w pozycji pionowej, kable energetyczne w czasie składowania powinny znajdować się na bębnach. Bębny powinny być ustawione na krawędziach tarczy. Krótkie odcinki kabli można składować w kręgach ułożonych poziomo na posadzce. Zaleca się składowanie zestawów montażowych z taśm i rur w pomieszczeniach o temperaturze nie przekraczającej +20°C.

#### 7 Sprzęt

Sprzęt powinien odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom, co do jakości jak i wytrzymałości. Sprzęt powinien mieć ustalone parametry techniczne i powinien być ustawiony zgodnie z wymaganiami producenta oraz zastosowany z jego przeznaczeniem. Maszyny można uruchomić

dopiero po uprzednim zbadaniu stanu technicznego. Maszyny należy zabezpieczyć przed możliwością ich uruchomienia przez osoby niepowołane. Wykonawca przystępujący do wykonania robót instalacji elektrycznej winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- Samochody dostawcze i specjalistyczne
- rusztowania
- elektronarzędzia
- spawarka transformatorowa
- obcinarka do przewodów i inny drobny sprzęt

## 8 Transport

Środki i urządzenia transportu powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót elektrycznych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczanie przedmiotów w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu.

## 9 Roboty instalacyjno -montażowe

Wykonywanie robót w synchronizacji z Inwestorem i Użytkownikami bazy.

Realizację prac przeprowadzić pod nadzorem i w uzgodnieniu z Inwestorem.

Zmiany wprowadzone do rozwiązań projektowych są możliwe po uzyskaniu jednoznacznej akceptacji Inwestora, jedynie w przypadku zaproponowania rozwiązań mniej kosztownych, ale co najmniej równorzędnych konstrukcyjnie, funkcjonalnie i technicznie.

## 10 Wymagania dotyczące odbioru instalacji elektrycznej

Instalacje elektryczne podlegają odbiorowi technicznemu. Odbioru tego dokonuje Inwestor w obecności wykonawcy instalacji.

Odbiór techniczny polega na sprawdzeniu:

- zgodności wykonania instalacji z dokumentacją oraz ewentualnymi zmianami i odstępstwami potwierdzonymi odpowiednimi zapisami w dzienniku budowy, a także zgodności z przepisami szczególnymi, odpowiednimi Polskimi Normami oraz wiedzą techniczną,
- jakości wykonania instalacji elektrycznej,
- skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń prądem elektrycznym,
- spełnienia przez instalację wymagań w zakresie minimalnych dopuszczalnych oporności izolacji przewodów oraz uziemień instalacji i aparatów,
- zgodności oznakowania z Polskimi Normami i lokalizacji przeciwpożarowych wyłączników prądu. Sprawdzenie skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń prądem elektrycznym należy dokonać dla wszystkich obwodów montowanej instalacji elektrycznej (od złącza do gniazd wtykowych i odbiorników energii elektrycznej zainstalowanych na stałe). Pozytywne wyniki powyższych działań sprawdzających umożliwiają sporządzenie protokołu odbioru instalacji elektrycznej.

W trakcie odbioru instalacji należy przedstawić następujące dokumenty:

- dokumentację techniczną z naniesionymi zmianami dokonanymi w czasie realizacji budowy,
- dziennik budowy,
- protokoły z oględzin stanu sprawności połączeń sprzętu, zabezpieczeń, aparatów, kabli i przewodów,
- protokoły z wykonanych pomiarów rezystancji (oporności) izolacji przewodów oraz ciągłości przewodów ochronnych, w tym głównych i dodatkowych (miejscowych) połączeń wyrównawczych,
- protokoły z wykonanych pomiarów impedancji pętli zwarciowej, rezystancji uziemień oraz prądu zadziałania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych,
- protokoły z pomiarów oświetlenia podstawowego i awaryjnego
- protokoły z pomiarów instalacji odgromowej i uziemiającej
- protokoły z pomiarów instalacji niskoprądowych
- certyfikaty na urządzenia i wyroby,
- dokumentację techniczno -ruchową oraz instrukcje zainstalowanych urządzeń elektrycznych.

Kontrola jakości wykonania instalacji elektrycznej powinna obejmować przede wszystkim sprawdzenie:

- zgodności zastosowanych do wbudowania wyrobów i zainstalowanych urządzeń z dokumentacją techniczną, normami i certyfikatami, instrukcjami producentów,
- prawidłowości wykonania połączeń przewodów,
- poprawności prowadzenia kabli i przewodów oraz zachowania wymaganych odległości od innych instalacji i urządzeń,
- poprawności wykonania przejść przewodów przez stropy i ściany,
- prawidłowości zamontowania urządzeń elektrycznych oraz osprzętu w dostosowaniu do warunków środowiskowych i warunków pracy w miejscu ich zainstalowania.
- prawidłowego oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.
- prawidłowego umieszczenia schematów, rozdzielnic ostrzegawczych oraz innych informacji,
- prawidłowości oznaczenia przewodów neutralnych, ochronnych i ochronno –neutralnych,
- prawidłowości doboru urządzeń i środków ochrony od wpływów zewnętrznych,
- spełnienia dodatkowych zaleceń projektanta lub inspektora nadzoru wprowadzonych do dokumentacji technicznej.

Zasady umieszczenia schematów, rozdzielnic ostrzegawczych oraz innych istotnych informacji, o których mowa powyżej określone są w następujących normach:

- PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne. Rozdzielnice i znaki bezpieczeństwa
- PN-92/N-01256/01 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona przeciwpożarowa
- PN-92/N-01256/02 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja
- PN-92/N-01256/03 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona i higiena pracy

Uruchomienia instalacji elektrycznej dokonuje wykonawca przy udziale inspektora nadzoru, przedstawiciela inwestora lub właściciela. Przed uruchomieniem instalacji wykonawca powinien zapoznać się z dokumentacją odbioru technicznego instalacji elektrycznej.

W trakcie uruchamiania instalacji powinny być sprawdzone i wyregulowane wszystkie urządzenia zabezpieczające i sygnalizacyjne. Nastawy tych urządzeń powinny zapewniać prawidłową ich reakcję na zakłócenia i odstępstwa od normalnych warunków pracy. Instalację można uznać za uruchomioną, gdy wszystkie urządzenia funkcjonują prawidłowo i sporządzono protokół uruchomienia, w którym między innymi jest zapis o przekazaniu instalacji do eksploatacji. Instalację można uznać za przyjętą do eksploatacji, gdy protokół badań potwierdza zgodność parametrów technicznych z dokumentacją, przepisami szczególnymi i Polskimi Normami.

## **11 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym dokonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru z ramienia Inwestora.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem w dzienniku budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inwestora. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później niż 3-dni od daty wpisu w dzienniku budowy.

## **12 Odbiór instalacji elektrycznych**

W trakcie odbioru instalacji elektrycznych należy komisji przedłożyć protokoły z badań. Stąd też instalacje elektryczne w budynku powinny być poddane szczegółowym oględzinom i próbom obejmującym także niezbędny zakres pomiarów w celu sprawdzenia czy spełniają wymagania dotyczące ochrony ludzi, zwierząt i mienia przed zagrożeniami.

Członkowie komisji przed przystąpieniem do oględzin o prób powinni otrzymać i zapoznać się z uaktualnioną dokumentacją techniczną oraz protokołami ze sprawdzeń cząstkowych. Osoby wykonujące pomiary powinny posiadać odpowiednie kwalifikacje, potwierdzone uprawnieniami do wykonywania badań. W czasie wykonywania prób należy zachować szczególną ostrożność celem zapewnienia bezpieczeństwa ludziom i uniknięcia uszkodzeń obiektu lub zainstalowanego wyposażenia.

Oględziny należy wykonać przed przystąpieniem do prób i po odłączeniu zasilania instalacji. Celem oględzin jest stwierdzenie, czy zainstalowane urządzenia, aparaty, środki zabezpieczeń i

ochrony spełniają wymagania bezpieczeństwa zawarte w odpowiednich normach przedmiotowych (stwierdzenie zgodności ich parametrów technicznych z wymogami norm), czy zostały prawidłowo dobrane i zainstalowane oraz oznaczone zgodnie z projektem, czy nie mają widocznych uszkodzeń wpływających na pogorszenie bezpieczeństwa.

Podstawowy zakres oględzin obejmuje przede wszystkim sprawdzenie prawidłowości:

- ochrony od porażeń prądem elektrycznym,
- ochrony przed pożarem i skutkami cieplnymi,
- doboru przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia oraz doboru i nastawienia urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych,
- umieszczenia odpowiednich urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych,
- oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych oraz ochronne -neutralnych,
- umieszczenia schematów, rozdzielnic ostrzegawczych lub innych podobnych informacji oraz oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.,
- połączeń przewodów,
- prawidłowości montażu urządzeń i osprzętu,

Podstawowe czynności, jakie powinny być wykonane podczas oględzin a także wymagania norm, których spełnienie należy stwierdzić w trakcie wykonywania poszczególnych sprawdzeń podane są poniżej z zachowaniem kolejności wymienionego zakresu oględzin.

#### Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

Przed przystąpieniem do sprawdzenia należy ustalić, jakie środki ochrony przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) i pośrednim (ochrona dodatkowa) przewidywano do zastosowania oraz stwierdzić prawidłowość doboru środków ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

Zastosowane środki ochrony od porażeń prądem elektrycznym powinny spełniać przede wszystkim:

- wymagania ogólne podane w normie PN-IEC 60364-04:047 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym”,
- wymagania szczegółowe podane w normie PN-IEC 60364-4-41 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa”
- zastosowanie urządzeń ochronnych różnicowoprądowych o znamionowym prądzie zadziałania nie większym niż 30 mA, jako środka ochrony przed dotykiem bezpośrednim oraz dotykiem pośrednim przez zastosowanie:
- samoczynnego wyłączenia zasilania i połączeń wyrównawczych głównych i miejscowych,
- urządzeń II klasy ochronności lub izolacji równoważnej,
- połączeń wyrównawczych miejscowych,

#### Dobór przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia oraz dobór i nastawienie urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych

W takim przypadku należy sprawdzić:

- prawidłowość doboru parametrów technicznych, kompatybilność i dostosowanie do warunków pracy urządzeń:
- zabezpieczających przed prądem przeciążeniowym,
- zabezpieczających przed prądem zwarciovym,
- różnicowoprądowych,
- zabezpieczających przed przepięciami,
- zabezpieczających przed zanikiem napięcia a także, czy zastosowane środki ochrony są wykonane zgodnie z dokumentacją techniczną we właściwych miejscach instalacji elektrycznej
- prawidłowość nastawienia parametrów urządzeń (aparatów) zabezpieczających
- prawidłowość zainstalowania i nastawienia urządzeń sygnalizacyjnych do stałej kontroli stanu izolacji i innych jeśli takie przewidziano w projekcie,
- prawidłowość doboru urządzeń zabezpieczających, ze względu na wybiórczość (selektywność) działania,

- czy przewody zostały dobrane do przewidywanych obciążeń prądem elektrycznym i zabezpieczono je przed przeciążeniem lub zwarcie oraz czy nie są przekroczone dopuszczalne spadki napięcia.

Sprawdzenie prawidłowości doboru przewodów, urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych, o których mowa wyżej dokonuje się przez stwierdzenie spełnienia:

- normy PN-IEC 60364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów,
- warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać instalacje elektryczne podanych w Przepisach Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych -zeszyt 9 wydanych przez Instytut Energetyki,
- wymagań innych norm

#### Oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych oraz ochronno -neutralnych

Sprawdzenie prawidłowości oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych PE oraz ochronno -neutralnych PEN polega na stwierdzeniu odpowiedniego oznaczenia wszystkich przewodów ochronnych, neutralnych i ochronno neutralnych oraz stwierdzeniu, że kolory zielony - żółty i jasno -niebieski nie zostały zastosowane do oznaczenia przewodów fazowych.

Oznaczenia przewodów powinny spełniać wymagania norm:

- PN-IEC 60364-5-54 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
- PN-90/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi

#### Połączenie przewodów

Sprawdzeniu podlega stan połączenia przewodów, a więc to, czy są wykonane w sposób zgodny z wymaganiami, przy użyciu odpowiednich metod i osprzętu oraz czy nacisk na połączenia nie jest wywierany przez izolację a także czy zaciski nie są narażone na naprężenia spowodowane przez podłączone przewody.

Wymagania dotyczące połączeń przewodów podane są w normach:

- PN-82/E-06290 Zaciski bezgwintowe rozłączalne do łączenia przewodów o przekrojach do 16 mm<sup>2</sup>,
- PN-86/PN-06291 Zaciski gwintowe do łączenia przewodów o przekrojach do 120 mm<sup>2</sup> w wyrobach elektroinstalacyjnych

W trakcie oględzin możliwe jest wykrycie wad, błędów montażowych i innych usterek w instalacji elektrycznej. Usterki te muszą być usunięte przed przystąpieniem do prób i pomiarów. Wykonywanie tych prób bez usunięcia usterek mogących mieć wpływ na wynik badań jest niedopuszczalne.

### **13 Gwarancja**

Wykonawca zapewnia gwarancje na wykonany przedmiot umowy na okres 36 miesięcy od daty końcowego odbioru. Podany okres gwarancji dotyczy zarówno wbudowanych materiałów, urządzeń jak i wykonawstwa. Gwarancja udzielona przez Wykonawcę jest niezależna od gwarancji udzielonych przez poszczególnych producentów materiałów i urządzeń.

### **14 Podstawa płatności**

Podstawą płatności jest cena ryczałtowa zaproponowana przez Wykonawcę.

Cena ryczałtowa obejmuje wszystkie czynności, wymagania, pomiary i badania niezbędne do wykonania prac.

Cena ryczałtowa obejmuje:

- Robocizną bezpośrednią,
- Wartość zużytych materiałów wraz z kosztami dodatkowymi
- Wartość pracy sprzętu
- Koszty pośrednie
- Zysk kalkulacyjny
- Inne koszty związane z zadaniem
- Obowiązujące podatki

## 15 Pozostałe rozporządzenia i wytyczne

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. z 1999 r. Nr 80, poz. 912).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 20 grudnia 2004 r. w sprawie szczegółowych warunków przyłączenia podmiotów do sieci elektroenergetycznych, ruchu i eksploatacji tych sieci (Dz. U. z 2005 r. Nr 2, poz. 6)
- Wytyczne w sprawie zasad organizacji i wykonywania prac przy urządzeniach elektroenergetycznych w zakładach przemysłowych (PIGPE -Zespół Elektroenergetyki. Wydawnictwo Przemysłu Maszynowego WEMA, wyd. II, Warszawa, 1975).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie rodzajów prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby (Dz. U. z 1996 r. Nr 62, poz. 288).
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 21 kwietnia 1992 r., w sprawie ustalania okoliczności i przyczyn wypadków przy pracy (Dz. U. z 1992 r. Nr 37).
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 września 1996 r. w sprawie wykazu prac wzbronionych kobietom (Dz. U. z 1996 r. Nr 114, poz. 545; z 2002 r. Nr 127, poz. 1092).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 kwietnia 2003 r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz. U. z dnia 21 maja 2003 r. Nr 89 poz. 828).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 20 lipca 2005 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz. U. z dnia 20 lipca 2005 r. Nr 141 poz. 1189)

czerwiec 2017

Opracował:

mgr inż. Witold Makówka