

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

## ROBÓT ELEKTRYCZNYCH

CPV: 45310000 – 3

### INWESTYCJA:

Przebudowa i zmiana sposobu użytkowania lokalu nr 18, zlokalizowanego na parterze budynku wielorodzinnego przy ul. Dominikańskiej 14/18, działka nr 14/2, obręb 6-01, w Górze Kalwarii, jedn. ew. 41801\_4 Góra Kalwaria -miasto, z pomieszczeń lokalu usługowego na potrzeby Przychodni Lekarskiej - gabinety lekarskie (ginekologiczny, położnej i stomatologiczny), jako część placówki Samodzielnego Publicznego Zakładu Opieki Zdrowotnej w Górze Kalwarii

### INWESTOR:

Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej Góra Kalwaria

ul. por. Jana Białka 4, 05 – 530 Góra Kalwaria

### OPRACOWANIE:

mgr inż. Katarzyna Kocharńska

18 stycznia 2022 r.

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

IV. WYKONANIE INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH WEWNĘTRZNYCH

1. Instalacje elektryczne wewnętrzne

1.1. Wstęp.

1.1.1. Przedmiot specyfikacji.

1.1.2. Zakres robót objętych specyfikacją:

1.1.3. Określenia podstawowe.

1.1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót.

1.2. Materiały.

1.2.1. Wyposażenie istniejącej tablicy.

1.2.2. Kable i przewody.

1.2.3. Oprawy oświetleniowe.

1.2.4. Puszki i odgałęźniki instalacyjne.

1.2.5. Gniazda wtyczkowe

1.2.6. Łączniki i przełączniki.

1.2.7. Rury instalacyjne.

1.2.8. Drut stalowy ocynkowany o średnicy 8 mm.

1.2.9. Płaskownik stalowy, ocynkowany 25×4 mm.

1.2.10. Złącza kontrolne, uniwersalne, rynnowe - instalacji piorunochronnej.

1.3. Sprzęt

1.4. Transport.

1.5. Wykonanie robót.

1.5.1. Trasowanie

1.5.2. Montaż konstrukcji wsporczych oraz uchwytów

1.5.3. Przejścia przez ściany i stropy

1.5.4. Montaż sprzętu, osprzętu i opraw oświetleniowych

1.5.5. Podejścia do odbiorników

1.5.6. Układanie przewodów

1.5.7. Przewody izolowane kabelkowe.

- 1.5.8. Łączenie przewodów
- 1.5.9. Przyłączanie odbiorników
- 1.5.10. Montaż tablic rozdzielczych i złącza.
- 1.5.11. Montaż sztucznych zwodów piorunowych na budynku.
- 1.5.12. Próby montażowe.
- 1.6. Kontrola jakości robót.
- 1.7. Obmiar robót.
- 1.8. Odbiór robót.
  - 1.8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.
  - 1.8.2. Odbiory częściowe.
  - 1.8.3. Odbiory końcowe.
  - 1.8.4. Odbiory ostateczne.
- 1.9. Podstawa płatności.
- 1.10. Przepisy związane.

## WYKONANIE INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH WEWNĘTRZNYCH

### 1. Instalacje elektryczne wewnętrzne

#### 1.1. Wstęp.

##### 1.1.1. Przedmiot specyfikacji.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z instalacją elektryczną wewnętrzną podczas „Przebudowy i zmiany sposobu użytkowania lokalu nr 18, zlokalizowanego na parterze budynku wielorodzinnego przy ul. Dominikańskiej 14/18, działka nr 14/2, obręb 6-01, w Górze Kalwarii, jedn. ew. 41801\_4 Góra Kalwaria -miasto, z pomieszczeń lokalu usługowego na potrzeby Przychodni Lekarskiej - gabinety lekarskie (ginekologiczny, położnej i stomatologiczny), jako część placówki Samodzielnego Publicznego Zakładu Opieki Zdrowotnej w Górze Kalwarii”.

##### 1.1.2. Zakres robót objętych specyfikacją:

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji elektrycznych w budynku.

Zakres projektu obejmuje następujące instalacje:

- instalacja oświetlenia ogólnego i miejscowego,
- instalacja awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego i oświetlonych znaków bezpieczeństwa,
- instalacja gniazd wtyczkowych,
- instalacja zasilania urządzeń wentylacji,
- instalacja okablowania strukturalnego,
- instalacja nagłośnienia.

### Ochrona przeciwpożarowa

W projektowanym lokalu zastosowano oprawy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego oraz znaki bezpieczeństwa oświetlone wewnątrz. Czas działania opraw awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego i znaków bezpieczeństwa oświetlonych wewnątrz po zaniku zasilania podstawowego będzie nie krótszy niż 1 godzina. Natężenie awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego będzie nie mniejsze niż 1lx na powierzchni podłogi w osi drogi ewakuacyjnej oraz 5lx przy Przeciwpożarowym Wyłączniku Prądu.

Lokal wyposażony jest w Przeciwpożarowy Wyłącznik Prądu - PWP. Wyłącznik prądu znajduje się w tablicy TG, a przycisk sterujący oznaczony PWP przy wyjściu z lokalu. Zadziałanie przeciwpożarowego wyłącznika prądu PWP odłącza zasilanie całej tablicy TG.

### Podstawowe wskaźniki elektroenergetyczne

Ogólne wskaźniki elektroenergetyczne przedstawiają się następująco:

- Napięcie zasilania  $U_n = 3 \times 230/400 \text{ V}$

- Moc zainstalowana ogółem  $P_i = 39 \text{ kW}$
- Moc przyłączeniowa (szczytowa)  $P_p = 25 \text{ kW}$
- Wsp. zapotrzebowania mocy  $k_z = 0,63$
- Prąd obliczeniowy  $I_N = 34 \text{ A}$
- System ochrony od porażień: Sieć: TN-S

### Zasilanie i pomiar energii

#### Wewnętrzna linia zasilająca WLZ

Projektowany lokal zasilany jest z sieci rozdzielczej budynku poprzez wewnętrzną linię zasilającą WLZ.

WLZ: kabel YKYżo5x16mm<sup>2</sup>.

Zabezpieczenie WLZ: wyłącznik nadprądowy C40A.

#### Rozliczeniowy pomiar energii elektrycznej

Wszystkie odbiory w projektowanym lokalu zasilane są z za rozliczeniowego układu pomiarowego.

#### Ochrona przepięciowa

W tablicy głównej lokalu zaprojektowano ochronniki przepięciowe typ 2 – poziom ochrony 1,5kV.

#### Tablica główna TG

Tablica główna TG znajduje się przy wejściu dla personelu.

Parametry:

- obudowa z tworzywa, natynkowa, z drzwiami zamykanymi na klucz,
- 10x12 moduły, wymiary wys. x szer. x gł. [mm]: 950x550x160,
- prąd znamionowy 63A,
- klasa ochronności II,
- stopień ochrony IP44,
- aparatura o wysokiej niezawodności,
- wytrzymałość zwarciova aparatów: 6kA,
- doprowadzenie przewodów:
  - zasilanie od góry
  - odpływy do góry

W tablicy należy zainstalować aparaturę zgodnie ze schematem.

Wewnątrz, na drzwiach należy trwale zamocować schemat instalacji.

W tablicy TG należy trwale oznaczyć wszystkie obwody.

Tablica wyposażona jest w rozłącznik główny z wyzwalaczem wzrostowym. Przycisk sterujący wyzwalacza znajduje się przy wyjściu z lokalu.

Należy zastosować zaprojektowaną tablicę lub równoważną.

## Instalacje elektryczne

### Instalacja oświetlenia ogólnego i miejscowego

Instalację oświetlenia należy wykonać przewodami i kablami typu: YDYżo3x1,5mm<sup>2</sup>, YKYżo3x1,5mm<sup>2</sup>, wyprowadzonymi z tablicy TG.

Sterowanie oświetleniem odbywa się za pomocą lokalnych łączników.

Sterowanie podświetlenia kasetonu realizowane jest za pomocą zegara.

Jako podstawowy typ opraw oświetleniowych przewidziano oprawy led.

Poziom natężenia oświetlenia przyjęto na poziomie nie mniejszym niż określony w PN.

Wszędzie gdzie jest to możliwe oprawy należy łączyć przelotowo.

Oprawy oświetleniowe należy dostarczyć, zamontować i przyłączyć do sieci. Wszystkie oprawy oświetleniowe należy oferować jako przygotowane do eksploatacji wraz ze źródłami światła, mocowaniami, zapłonnikami, kondensatorami, kompletnym osprzętem itd. Dokładne typy opraw podano na rzucie instalacji oświetlenia.

Instalację należy wykonać zgodnie z zamieszczonymi rzutami i schematem.

### Instalacja awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego i znaków bezpieczeństwa oświetlonych wewnątrz

W projektowanych pomieszczeniach zaprojektowano oprawy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego spełniające wymagania Polskich Norm.

Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne będzie działać nie krócej niż przez 1 godzinę od zaniku zasilania podstawowego. Oprawy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego wyposażone są w moduły awaryjne na min.1 godzinę pracy po zaniku zasilania podstawowego. Zadziałanie w momencie zaniku napięcia w instalacji oświetlenia podstawowego.

Natężenie oświetlenia na drogach ewakuacyjnych będzie nie mniejsze niż 1lx na podłodze w osi drogi ewakuacyjnej 5lx Przeciwpożarowym Wyłączniku Prądu.

Oprawy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego pracują w trybie "na ciemno".

Na drogach ewakuacyjnych znajdują się znaki bezpieczeństwa oświetlone wewnątrz. Zastosowano oprawy z piktogramami wyposażone we własne źródła zasilania w postaci akumulatorów o czasie działania min. 1 godzina po zaniku zasilania podstawowego.

Piktogramy na oprawach zgodnie z oznaczeniami na rzucie instalacji oświetleniowej.

Znaki bezpieczeństwa pracują w trybie "na jasno".

Instalację należy wykonać zgodnie z zamieszczonym rzutami i schematem.

UWAGA: Oprawy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego i znaki bezpieczeństwa muszą być wyposażone w funkcję autotestu i posiadać certyfikaty CNBOP.

### **Instalacja gniazd wtyczkowych**

Instalacja obejmuje zasilanie drobnych odbiorów poprzez gniazda wtyczkowe.

Instalację należy wykonać przewodami typu YDYżo3x2,5mm<sup>2</sup>. Podział na obwody podano na schemacie tablicy TG.

Instalację należy wykonać zgodnie z zamieszczonymi rzutami i schematem.

### **Instalacja zasilania urządzeń grzewczych**

Instalacja obejmuje zasilanie kurtyny powietrznej nad głównym wejściem.

Instalację należy wykonać przewodem typu YDYżo5x2,5mm<sup>2</sup>. Podział na obwody podano na schemacie tablicy TG.

Instalację należy wykonać zgodnie z zamieszczonym rzutem i schematem.

### **Instalacja zasilania urządzeń wentylacji**

Instalacja obejmuje zasilanie wentylatora kanałowego i nagrzewnicy kanałowej. Lokalizacja urządzeń według Inwestora.

Instalację należy wykonać przewodami typu: YDYżo3x1,5mm<sup>2</sup>, YDYżo5x2,5mm<sup>2</sup>. Podział na obwody podano na schemacie tablicy TG.

### **Instalacja ochrony od porażeń i połączeń wyrównawczych**

Sieć zasilająca i instalacja odbiorcza pracują w układzie sieci TN-S z oddzielnym przewodem neutralnym N i ochronnym PE w całym systemie. Niedozwolone jest łączenie przewodu neutralnego N i ochronnego PE w jakimkolwiek miejscu instalacji.

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim zostanie zrealizowana przez zastosowanie izolowania części czynnych. Uzupełnieniem ochrony podstawowej będzie zastosowanie wyłączników różnicowoprądowych o prądzie zadziałania 30mA.

W ochronie przed dotykiem pośrednim, w ochronie dodatkowej, zastosowane będzie szybkie wyłączanie wraz z zastosowaniem połączeń wyrównawczych.

Ochrona dla tablicy TG – II klasa ochronności.

Nad tablicą TG zaprojektowano lokalną szynę połączeń wyrównawczych. Głównymi połączeniami wyrównawczymi należy połączyć: kanały wentylacyjne, szafę rack, przyłącze wody i wszystkie metalowe konstrukcje, na których może pojawić się napięcie niebezpieczne. Główne połączenia należy wykonać przewodami LYżo10mm<sup>2</sup> i dalsze LYżo6mm<sup>2</sup>.

### **Instalacje teletechniczne**

#### **Lokalny Punkt Dystrybucyjny LPD**

Lokalny punkt dystrybucyjny LPD znajduje się w pomieszczeniu socjalnym.

Parametry:

- szafa wisząca jednoczęściowa 15U 19" /450mm,
- wykonanie ze stali,
- wpusty kablowe na dole i górze szafki,
- panel wentylacyjny,
- listwa zasilająca.
- Pozostałe wyposażenie wg Inwestora.

### **Instalacja okablowania strukturalnego**

Instalacja okablowania strukturalnego obejmuje:

- montaż Lokalnego Punktu Dystrybucyjnego,
- montaż gniazd RJ45 według rzutów,
- połączenie skrętkami U/UTP kat. 6 gniazd RJ45 z Lokalnym Punktem Dystrybucyjnym.

Przyłącze telekomunikacyjne wg Inwestora.

### **Instalacja nagłośnienia**

Instalacja obejmuje wykonanie okablowania od wzmacniacza do głośników rozmieszczonych w poczekalni. Instalację należy wykonać kablem głośnikowym Cu 2x1,5mm<sup>2</sup> prowadzonym w rurach RKLG18. Głośniki należy podłączyć poprzez regulator głośności.

Instalację należy wykonać zgodnie z rzutem.

Dobór sprzętu nagłośnieniowego według Inwestora.

### **Wykonanie instalacji**

#### **Uwagi ogólne**

Wszystkie urządzenia i elementy instalacji muszą posiadać odpowiednie certyfikaty dopuszczające do stosowania w budownictwie.

#### **Układanie kabli i przewodów**

Kable i przewody należy prowadzić:

- w ściankach murowanych – pod tynkiem,
- w ściankach G-K – w rurkach karbowanych RKLG,
- w meblach – w listwach i kanałach instalacyjnych z tworzywa sztucznego,
- na podłodze – w kanałach elektroinstalacyjnych PCV,
- w podłodze – w stalowych kanałach podpodłogowych oraz w rurkach karbowanych RKSG.

Wszystkie puszki połączeniowe muszą posiadać oznakowania obwodów.

Wszystkie kable i przewody wychodzące z tablicy oraz aparaty elektryczne powinny posiadać trwale zamocowane oznakowanie zgodne z numerami obwodów.

Puszki połączeniowe należy lokalizować w miejscach dostępnych.

Należy stosować wyłącznie przewody miedziane, z oznakowaniem fabrycznym izolacji żył zgodnie z PN.

Pod tynkiem przewody prowadzić na wysokości 0,3m pod sufitem lub 0,3m nad podłogą. Wszędzie gdzie to możliwe gniazda łączyć przelotowo.

### **Instalowanie osprzętu**

Wysokość montażu łączników oświetleniowych wynosi 1,2m jeśli na planie nie zaznaczono inaczej.

Wysokość montażu gniazd wtyczkowych podano na planie.

Wszystkie łączniki i gniazda należy oznaczyć numerami obwodów zasilających.

Osprzęt podtynkowy i natynkowy IP20 lub IP44 stosownie do potrzeb.

### **Warunki techniczne wykonania instalacji elektrycznych**

Wszystkie urządzenia elektryczne należy instalować zgodnie ze schematami i lokalizacją podaną na rzutach. Poniższe uwagi dotyczą wszystkich robót związanych z instalacjami elektrycznymi:

- Należy skrupulatnie przestrzegać kolorystycznego oznakowania żył przewodów i kabli (również w obrębie tablicy bezpiecznikowej). Przewód neutralny (N) musi posiadać izolację koloru jasnoniebieskiego, a przewód ochronny (PE) – żółto-zielonego.
- Cały sprzęt i urządzenia, których konstrukcja wykonana jest z metalu lub zawierają one elementy metalowe, i które w przypadku uszkodzenia mogą prowadzić do pojawienia się na nich napięcia, muszą być obowiązkowo przyłączone do przewodu ochronnego.
- Dla kabli i przewodów przeznaczonych do ułożenia na stałe należy stosować trasy pionowe i poziome. W myśl tego, doprowadzenie zasilania do opraw oświetleniowych na stropie należy wykonać pod kątem prostym. Skośnie przeprowadzone kable, przewody i rury nie zostaną odebrane jako prawidłowo wykonane, z wyjątkiem rur zatapiających w elementach wylewanych, które należy układać przy najmniejszej ilości zagięć.
- Układanie przewodów luzem na suficie podwieszonym jest niedozwolone
- Dokładne położenie i miejsce montażu wszystkich urządzeń elektrycznych należy ustalić wiążąco na budowie.
- Drobne przebiccia i frezowania niezbędne dla przeprowadzenia prawidłowej instalacji przy budowie wykonane zostaną przez wykonawcę .
- Przejścia instalacji przez przegrody budowlane wykonywać w rurach ochronnych.
- Przejścia kabli przez ściany i stropy wydzielenia pożarowego należy wykonać jako ognioodporne z zastosowaniem odpowiednich certyfikowanych izolacji ogniowych i ognioodpornych mas uszczelniających. Stosowane uszczelnienia muszą posiadać odporność pożarową nie mniejszą niż odporność pożarowa przegrody. Uszczelnienia należy odpowiednio oznaczyć,
- Wszystkie wykorzystywane urządzenia i materiały muszą posiadać fabryczne oznaczenia. Na życzenie należy udowodnić jakość poprzez podanie nazwy producenta sprzętu. Urządzenia i materiały muszą być dopuszczone do stosowania w budownictwie.
- Przewody instalacyjne i kable przy montażu natynkowym należy odpowiednio ochronić od uszkodzeń w miejscach mechanicznie zagrożonych, używając w tym celu rurek ochronnych.
- Wszystkie prace należy wykonywać tak, aby nie zagrozić, ani nie uszkodzić innych już

wykonanych instalacji, czy ich części.

- W przypadku, gdy kierownictwo budowy stwierdzi w jakimkolwiek przypadku niedbałość przy montażu, wówczas wykonawca zobowiązany jest do wykonania reklamacji, czy wykonania poprawek bez roszczeń do ich wynagrodzenia.

### **Badania odbiorcze i rysunki powykonawcze**

Wykonawca musi dostarczyć potwierdzone przez uprawnione osoby protokoły skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, pomiaru rezystancji izolacji, ciągłości przewodów ochronnych, sprawdzenia działania wyłączników różnicowoprądowych, pomiarów natężenia oświetlenia w pomieszczeniach.

Wszelkie prace prowadzone w obiekcie muszą zostać zgłoszone i zaakceptowane przez administratora obiektu. Najemca jest zobowiązany przedstawić do kontroli wykonane we własnym zakresie prace elektryczne jednostce nadzorującej.

Przy odbiorze technicznym robót wykonawca musi dostarczyć nieodpłatnie rysunki powykonawcze. Na plany inwentaryzacyjne należy nanieść wszelkie zmiany wynikłe w trakcie realizacji.

### **STANDARD WYKONANIA INSTALACJI**

Uwaga: należy zastosować podane poniżej typy urządzeń lub równoważne.

#### **Instalacje elektryczne**

- Rozdzielnice + wyposażenie – produkcji Eaton, ETI Polam, Legrand, Hager
- Osprzęt – produkcji Legrand, Kontakt-Simon, Hager, PCE
- Drabinki, korytka – BAKS Karczew
- Kable i przewody – produkcji TELE-FONIKA KABLE, BITNER
- Połączenia wyrównawcze - rozwiązania systemowe produkcji: "POKÓJ" S.E., OBO BETTERMANN, Firma A.H. Sp.j. Hardt i Wspólnicy
- Rury, listwy instalacyjne, puszkę rozgałęźne i końcowe – produkcji krajowej
- Połączenia rozgałęzień przewodów – złączki produkcji WAGO
- Ogniochronne przepusty i uszczelnienia – Promat, Hilti
- Oprawy oświetleniowe – wysokiej jakości i dużej niezawodności działania

#### **Instalacje teletechniczne**

- Kable i przewody – produkcji TELE-FONIKA KABLE, BITNER
- Urządzenia instalacji teletechnicznej – produkcji Schrack, Legrand, Eaton
- Ogniochronne przepusty i uszczelnienia – Promat, Hilti

#### **1.1.3. Określenia podstawowe.**

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z określeniami ujętymi w odpowiednich normach i przepisach, których zestawienie podano w p-kcie 10.

#### **1.1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową. Rodzaje (typy) urządzeń, osprzętu i materiałów pomocniczych zastosowanych do wykonywania instalacji powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji projektowej. Zastosowanie do wykonania instalacji innych rodzajów (typów) urządzeń i osprzętu niż wymienione w projekcie jest dopuszczalne jedynie pod warunkiem wprowadzenia do dokumentacji projektowej zmian uzgodnionych w obowiązującym trybie z projektantem.

## 1.2. Materiały.

### 1.2.1. Wyposażenie istniejącej tablicy.

Tablicę wyposażyć indywidualnie wg dyspozycji podanych w dokumentacji projektowej.

### 1.2.2. Kable i przewody.

- telekomunikacyjne kable stacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 300/500V z żyłami miedzianymi o przekroju 0,5 mm<sup>2</sup> i ilości żył 2 wg PN-92/T-90321.
- kable do instalacji p.poż. o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 300/500V z żyłami miedzianymi o przekroju 0,8 mm<sup>2</sup> i ilości żył 4÷8 wg PN-92/T-90321.
- przewody z żyłą miedzianą, jednodrutową o przekroju do 2,5 mm<sup>2</sup> na napięcie znamionowe 300/500V o izolacji polwinitowej według PN-87/E-90054.
- przewody sterownicze o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 300/500 V z żyłami miedzianymi o przekroju do 1 mm<sup>2</sup> i ilości żył 3÷6 wg VDE 0814.
- przewody instalacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 450/750 V z żyłami miedzianymi o przekroju do 6 mm<sup>2</sup> i ilości żył 3÷5 wg PN-87/E-90056.
- przewody instalacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 450/750 V z żyłami miedzianymi wielodrutowymi o przekroju do 1,5 mm<sup>2</sup> i ilości żył 3 wg PN-87/E-90056.

### 1.2.3. Oprawy oświetleniowe.

Wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.

### 1.2.4. Puszki i odgałęźniki instalacyjne.

- odgałęźniki instalacyjne w obudowie z tworzywa z zaciskami do 2,5 mm<sup>2</sup>, 380 V (do instalacji szczelnych).
- puszki instalacyjne z tworzywa – końcowe o średnicy 60 mm i rozgałęźne o średnicy 80 mm.

### 1.2.5. Gniazda wtyczkowe

- gniazda wtyczkowe podtynkowe dwubiegunowe, pojedyncze i podwójne z uziemieniem 16 A, 250 V.
- gniazda wtyczkowe natynkowe dwubiegunowe, pojedyncze i podwójne z uziemieniem bryzgoodporne 16 A, 250 V.
- łączniki i przełączniki jednobiegunowe 16 A, 250 V do mocowania w puszkach pod tynkiem.
- łączniki jednobiegunowe 16 A, 250 V bryzgoodporne, do mocowania na cegle lub betonie.

- łączniki krzywkowe trójbiegunowe ŁK16 A, 250 V bryzgoodporne w obudowach IP65, n/t.

#### 1.2.7. Rury instalacyjne.

- rury winidurowe instalacyjne o średnicy 18 mm do 47 mm.

#### 1.2.8. Drut stalowy ocynkowany o średnicy 8 mm.

#### 1.2.9. Płaskownik stalowy, ocynkowany 25×4 mm.

#### 1.2.10. Złącza kontrolne, uniwersalne, rynnowe - instalacji piorunochronnej.

#### (1) Odbiór materiałów na budowie

- Materiały takie jak tablica rozdzielcza, oprawy oświetleniowe, przewody należy dostarczać na budowę wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego.
- Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy.
- W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonania robót, materiały należy przed ich wbudowaniem poddać badaniom określonym przez dozór techniczny robót.

#### (2) Składowanie materiałów na budowie

- Składowanie materiałów powinno odbywać się zgodnie z zaleceniami producentów, w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych lub fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

#### 1.3. Sprzęt

Do wykonania instalacji elektroenergetycznych przewiduje się użycie następującego sprzętu:

- samochód dostawczy do 0,9 t,
- spawarka transformatorowa do 500 A.

#### 1.4. Transport.

Materiały na budowę powinny być przywożone odpowiednimi środkami transportu, zabezpieczone w sposób zapobiegający uszkodzeniu oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

#### 1.5. Wykonanie robót.

Wykonawca przedstawi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty instalacyjne.

#### 1.5.1. Trasowanie

Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Wskazane jest aby przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

#### 1.5.2. Montaż konstrukcji wsporczych oraz uchwytów

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować, oraz sam rodzaj instalacji.

#### 1.5.3. Przejścia przez ściany i stropy

Przejścia przez ściany i stropy powinny spełniać następujące wymagania:

- wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami.
- przejścia te należy wykonywać w przepustach rurowych,
- przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonywane w sposób szczelny, zapewniający nieprzedostawanie się wycieków,
- obwody instalacji elektrycznych przechodząc przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, korytka blaszane itp.

#### 1.5.4. Montaż sprzętu, osprzętu i opraw oświetleniowych

Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie. Do mocowania sprzętu i osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze lub konsolki osadzone na podłożu, przyspawane do stalowych elementów konstrukcji budowlanych lub przykręcone do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych oraz kołków wstrzeliwanych. Uchwyty (haki) dla opraw zwieszakowych montowane w stropach należy mocować przez wkręcanie w metalowy kołek rozporowy lub wbetonowanie. Nie dopuszcza się mocowania haków za pomocą kołków rozporowych z tworzywa sztucznego. Przewody opraw oświetleniowych należy łączyć z przewodami wypustów za pomocą złączy świecznikowych.

#### 1.5.5. Podejścia do odbiorników.

Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonywać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny. Podejścia do przewodów ułożonych w podłodze należy wykonywać w rurach stalowych, zamocowanych pod powierzchnią podłogi, albo w specjalnie do tego celu przewidzianych kanałach. Rury i kanały muszą spełniać odpowiednie warunki wytrzymałościowe i być wyprowadzone ponad podłogę do wysokości koniecznej dla danego odbiornika. Do odbiorników zasilanych od góry należy stosować podejścia zwieszakowe. Są to najczęściej oprawy oświetleniowe lub odbiorniki zasilane z instalacji zawieszonych na drabinkach lub korytkach kablowych. Podejścia zwieszakowe należy wykonywać jako sztywne, lub elastyczne w zależności od warunków technologicznych i rodzaju

wykonywanej instalacji. Do odbiorników zamocowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach podejścia należy wykonywać przewodami ułożonymi na tych ścianach, stropach lub konstrukcjach budowlanych, a także na innego rodzaju podłożach np. kształtowniki, korytka itp.

#### 1.5.6. Układanie przewodów

Przewody izolowane jednożyłowe w rurkach

Układanie rur

Rury należy układać na przygotowanej i wytrasowanej trasie na uchwytych osadzonych w podłożu. Końce rur przed połączeniem powinny być pozbawione ostrych krawędzi.

Zależnie od przyjętej technologii montażu i rodzaju tworzywa łączenie rur ze sobą oraz sprzętem i osprzętem należy wykonywać przez:

- wsuwanie w otwory lub kielichy z równoczesnym uszczelnianiem połączeń,
- wkręcanie nagwintowanych końców rur,
- wkręcanie nagrzaných końców rur.

Łuki na rurach należy wykonywać tak aby spłaszczenie przekroju nie przekraczało 15% wewnętrznej średnicy. Promień gięcia powinien zapewniać swobodne wciąganie przewodów. Cała instalacja rurowa powinna być wykonana ze spadkiem 0.1% aby umożliwić odprowadzenie wody powstałej z ewentualnej kondensacji.

Zabrania się układania rur z wciągniętymi w nie przewodami.

##### a) wciąganie przewodów

Przed przystąpieniem do wciągania przewodów należy sprawdzić prawidłowość wykonanego rurowania, zamocowania sprzętu i osprzętu, jego połączeń z rurami oraz przelotowość. Wciąganie przewodów należy wykonać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego. Nie wolno do tego celu stosować przewodów, które później zostaną użyte w instalacji. Łączenie przewodów wykonać wg wcześniej opisanych zasad.

#### 1.5.7. Przewody izolowane kabelkowe.

W zależności od rodzaju pomieszczeń instalację należy wykonać:

- w wykonaniu zwykłym,
- w wykonaniu szczelnym.

Stosuje się następujące rodzaje instalacji:

- pod tynkiem z osprzętem zwykłym lub bryzgoszczelnym,
- na korytkach prefabrykowanych metalowych,

Przy wykonywaniu instalacji jako szczelnej należy: przewody i kable uszczelniać w sprzęcie i osprzęcie oraz aparatach za pomocą dławików. Średnica dławicy i otworu uszczelniającego pierścienia powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla. Po

dokręceniu dławic zaleca się dodatkowe uszczelnianie ich za pomocą odpowiednich uszczelniaczy.

- Wykonanie instalacji p/t wymagać będzie:
  - ułożenia przewodów i zainstalowania osprzętu przed wykonaniem tynkowania.W przypadku wykonywania instalacji na istniejących ścianach niezbędne będzie wykucie odpowiednich bruzd pod przewody i ślepych wnęk pod osprzęt oraz ich zatynkowanie. Przed wykonaniem instalacji jako szczelnej należy przewody i kable uszczelniać w osprzęcie oraz aparatach za pomocą dławników. Średnica głowicy i otworu uszczelniającego pierścienia powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla. Po dokręceniu dławic zaleca się dodatkowe uszczelnienie ich za pomocą odpowiednich uszczelnień.
- Wykonanie instalacji w korytkach prefabrykowanych wymagać będzie:
  - zamontowania konstrukcji wsporczych dla korytek do istniejącego podłoża, ułożenie korytek na konstrukcjach wsporczych, ułożenie przewodów w korytku wraz z założeniem pokryw.

#### 1.5.8. Łączenie przewodów

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy dokonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. W przypadku gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, a samo ich podłączenie do instalacji nie zostało opracowane w projekcie, sposób podłączenia należy uzgodnić z projektantem lub kompetentnym przedstawicielem Inspektora Nadzoru. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i liczbie dla jakich zacisk ten jest przygotowany. W przypadku zastosowania zacisków, do których przewody są przyłączone za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane (zaleca się zastosowanie tulejek zamiast cynowania).

#### 1.5.9. Przyłączanie odbiorników

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, korozją itp. Połączenia mogą być wykonywane jako sztywne lub elastyczne w zależności od konstrukcji odbiornika i warunków technologicznych. Przyłączenia sztywne należy wykonywać w rurach sztywnych wprowadzonych bezpośrednio do odbiorników oraz przewodami kablukowymi i kablami.

Połączenia elastyczne stosuje się gdy odbiorniki narażone są na drgania o dużej amplitudzie lub przystosowane są do przesunięć lub przemieszczeń.

Połączenia te należy wykonać:

- przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi,
- przewodami izolowanymi jednożyłowymi w rurach elastycznych,
- przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi w rurach elastycznych.

#### 1.5.10. Montaż tablic rozdzielczych i złącza.

Przed przystąpieniem do montażu urządzeń przykręcanych na konstrukcjach wsporczych dostarczanych oddzielnie należy konstrukcje te mocować do podłoża w sposób podany w dokumentacji.

Urządzenia skrzynkowe dostarczone na miejsce montażu wraz z przykręconą do nich konstrukcją wsporczą należy wstawić w przygotowane otwory i zalać betonem. Tablice w obudowie naściennej lub wnękowej należy przykręcać do kotew lub konstrukcji wsporczych zamocowanych w podłożu.

Po zamontowaniu urządzenia należy:

- zainstalować aparaty zdjęte na czas transportu i dostarczone w oddzielnych opakowaniach,
- dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych,
- założyć osłony zdjęte w czasie montażu,
- podłączyć obwody zewnętrzne,
- podłączyć przewody ochronne.

#### 1.5.11. Montaż sztucznych zwodów piorunowych na budynku.

Zwody poziome. Jako zwody piorunochronne naturalne należy wykorzystać blaszane pokrycie dachu. Sztuczne zwody piorunochronne należy instalować na stałe przy użyciu odpowiednich wsporników. Wymiary poprzeczne powinny być zgodne z normą. Zwody poziome należy instalować co najmniej 2 cm od powierzchni dachu przy pokryciach niepalnych i trudno zapalnych. Przewody odprowadzające. Przewody odprowadzające powinny być układane na zewnętrznych ścianach budynku w rurach RL pod tynkiem. Przewody odprowadzające powinny być prowadzone po najkrótszej trasie pomiędzy zwodem, a przewodem uziemiającym. Połączenia przewodów odprowadzających z uziomami sztucznymi należy wykonać przy pomocy złączy probierczych. Uziomy. Jako wypust ze zbrojenia fundamentów. Połączenia wyrównawcze miejscowe. Szybę wyrównawczą główną – ułożyć płaskownik stalowy, ocynkowany 25×4 mm. Połączenia wyrównawcze miejscowe wykonać przewodami DYżo 6 mm<sup>2</sup> i DYżo 2,5 mm<sup>2</sup>. 1.5.12. Próby montażowe.

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary. Zakres prób montażowych należy uzgodnić z inwestorem.

Zakres podstawowych prób obejmuje:

- pomiar rezystancji izolacji instalacji,
- pomiar rezystancji izolacji odbiorników,

- pomiary impedancji pętli zwarciovych,
- pomiary rezystancji uziemień.

#### 1.6. Kontrola jakości robót.

(1) Sprawdzenie i odbiór robót powinno być wykonane zgodnie z normami [4], [5] i przepisów [6].

(2) Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinno podlegać:

- zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową,
- właściwe podłączenie przewodu fazowego i neutralnego do gniazd,
- załączanie punktów świetlnych zgodnie z założonym programem,
- wykonanie pomiarów rezystancji uziemienia, izolacji, pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej z przekazaniem wyników do protokołu odbioru.

#### 1.7. Obmiar robót.

Obmiar robót obejmuje całość inst. elektroenergetycznych.

Jednostką obmiarową jest komplet robót.

#### 1.8. Odbiór robót.

1.8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

1.8.2. Odbiory częściowe.

1.8.3. Odbiory końcowe.

1.8.4. Odbiory ostateczne.

#### 1.9. Podstawa płatności.

Podstawę płatności stanowi komplet wykonanych robót i pomiarów pomontażowych.

#### 1.10. Przepisy związane.

[1] PN-87/E-90056. Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej, okrągłe.

[2] PN-87/E-90054. Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej.

[3] PN-76/E-90301. Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0.6/1 kV.

[4] PN-EN 12464-1:2004. Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.

[5] PN-86/E-05003.01. Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.

[6] Przepisy budowy urządzeń elektroenergetycznych. Instytut Energetyki 1988 r.

[7] PN-IEC603604/ 2000. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

[8] PN-EN 61140. Ochrona przeciwporażeniowa.