



AUTORSKA PRACOWNIA PROJEKTOWA

mgr inż. arch. Iwona Matlingiewicz

Rzeszów, ul. Rynek 17/305, tel. (017) 852-23-88

appmat@poczta.onet.pl



biuro projektów instalacji elektrycznych

ul. Dąbrowskiego 7
35-033 Rzeszów

www.bpie.com.pl
biuro@bpie.com.pl



BPIE Biuro Projektów Instalacji Elektrycznych

mgr inż. Robert Bęben

ul. Dąbrowskiego 7/4, 35-033 Rzeszów

tel. 17 779 61 76 fax 17 783 40 31

e-mail: *biuro@bpie.com.pl*

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Inwestycja:

**PRZEBUDOWA ZABYTKOWEJ KAMIENICY UL. RYNEK 24 W TYCZYNIE
W RAMACH ZADANIA PN. „ZACHOWANIE DZIEDZICTWA
KULTUROWEGO I WSPARCIA INSTYTUCJI KULTURY NA
TERENIE ROF”, działka nr ewid. 1719**

Adres inwestycji: ul. Rynek 24,
36-020 Tyczyn

Inwestor : **Gmina Tyczyn**
ul. Rynek 18
36-020 Tyczyn

Branża: **ELEKTRYCZNA**

<i>Zespół projektowy</i>	<i>Nazwisko i imię, nr uprawnień</i>	<i>Podpis</i>
Projektant	mgr inż. Robert Bęben <i>upr . PDK/0191/POOE/06</i> <i>członek PIIB pod nr PDK/IE/0057/06</i>	
Sprawdził	mgr inż. Piotr Krupornicki <i>upr . PDK/0003/POOE/15</i> <i>członek PIIB nr PDK/IE/0120/10</i>	

Data opracowania – listopad 2016 r.

SPIS TREŚCI

L. CZĘŚĆ OGÓLNA	3
2. MATERIAŁY	4
3. SPRZĘT	11
4. TRANSPORT	12
4.1 Wymagania ogólne	12
4.2 Transport materiałów	12
5. WYKONANIE ROBÓT ELEKTRYCZNYCH	12
5.1 Wymagania ogólne	12
5.1.1 Połączenia elektryczne przewodów.....	12
5.1.2 Połączenia elektryczne kabli i przewodów kabelkowych	13
5.1.3 Śruby i wkręty w połączeniach	13
5.1.4 Przyłączanie do gniazd bezpiecznikowych, opraw oświetleniowych itp.	13
5.1.5 Prace spawalnicze	13
5.1.6 Próby montażowe.....	13
5.2 Warunki szczegółowe wykonania instalacji elektrycznych.....	13
5.2.1 Ogólnie.....	13
5.2.2. Trasowanie:	14
5.2.3. Kucie bruzd:.....	14
5.2.4. Mocowanie puszek p/t.....	14
5.2.5. Przebicie przez ściany i stropy:.....	14
5.2.6. Roboty instalacyjno – montażowe	15
5.4. Tablice rozdzielcze do 1 kV	16
5.4.3. Wymagania ogólne dotyczące montażu	16
5.4.4 Montaż rozdzielnic.....	17
5.4.5 Połączenia elektryczne kabli i przewodów.....	17
5.4.6 Podejścia do odbiorników	18
5.4.7 Przyłączanie odbiorników	18
5.5 Ochrona przeciwporażeniowa.....	18
5.6 Połączenia wyrównawcze.....	19
5.7. Instalacje słaboprądowe – warunki szczegółowe.....	19
5.7.1. Roboty demontażowe.....	19
5.7.2. Odtworzenia do stanu pierwotnego	19
5.7.3. Prowadzenie przewodów (kabli).....	19
5.7.3.1. Budowa tras kablowych.	19
5.7.3.2. Układanie kabli.	19
5.7.3.3. Lokalny Punkt Dystrybucyjny	20
5.7.3.4. Budowa gniazd użytkowników	20
5.7.4. Terminowanie kabli w osprzęcie przyłączeniowym.	20
5.7.5. Zarabianie ekranowanego złącza modułarnego.....	20
5.7.6. Przygotowanie kabla S/FTP.	20
5.7.6.1. Umieszczenie poszczególnych par w złączu modułarnym.....	21
5.7.6.2. Zamknięcie złącza	21

5.7.6.3. Zarabianie modułu gniazda SL.....	21
5.7.6.4. Wybór obudowy gniazda ekranowanego SL.	21
5.7.6.5. Zaciskanie modułu SL.....	21
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	21
7. OBMIAR ROBÓT	22
8. ODBIÓR ROBÓT.....	22
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	22
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	22

L. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych i teletechnicznych dla inwestycji pn.

PRZEBUDOWA ZABYTKOWEJ KAMIENICY UL. RYNEK 24 W TYCZYNI W RAMACH ZADANIA PN. „ZACHOWANIE DZIEDZICTWA KULTUROWEGO I WSPARCIA INSTYTUCJI KULTURY NA TERENIE ROF”, działka nr ewid. 1719

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1 i 1.3.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji służą do prowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych wewnętrznych oraz teletechnicznych objętych w/w dokumentacją projektową.

Kody CPV:

- 45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
- 45317300-5 Elektryczne urządzenia rozdzielcze
- 45311100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
- 45315100-9 Instalacyjne roboty elektrotechniczne
- 45316000-5 Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych
- 45314300-4 Instalowanie infrastruktury okablowania
- 45314320-0 Instalowanie okablowania komputerowego
- 45316200-7 Instalowanie urządzeń sygnalizacyjnych

Zakres instalacji elektrycznych wewnętrznych:

A. Instalacje elektryczne silnoprądowe:

- zasilanie w energię elektryczną,
- przyłącz elektroenergetyczny,
- demontaże,
- przeciwpożarowy wyłącznik prądu,
- rozdzielnie elektryczne,
- trasy kablów,
- wewnętrzne linie zasilające,
- instalacja oświetlenia podstawowego,
- instalacja oświetlenia awaryjnego,
- instalacja oświetlenia kierunkowego – wskazującego kierunek ewakuacji,
- instalacja siłowa,
- instalacja połączeń wyrównawczych,
- ochrona przeciwporażeniowa,
- ochrona przeciwprzepięciowa,

B. Instalacje elektryczne słaboprądowe:

- przyłącz teletechniczny,
- główny punkt dystrybucyjny GPD,
- instalacja okablowania strukturalnego,
- instalacja teletechniczna,
- instalacja audio-video
- instalacja systemu sygnalizacji włamania i napadu SSWiN

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi, ujętymi w odpowiednich normach.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność robót z Dokumentacją Projektową, niniejszą specyfikacją i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykonuje roboty zgodnie z poleceniami inspektora nadzoru.

Zastosowane elementy instalacji (przewody, kable sprzęt aparatura, urządzenia muszą posiadać znak bezpieczeństwa lub dopuszczenia do stosowania w budownictwie. Wszystkie urządzenia wraz z oprzewodowaniem oraz wszystkie ciągi instalacyjne powinny być tak zainstalowane aby możliwe było ich swobodne funkcjonowanie oraz dostęp w czasie przeglądów i konserwacji. Należy zapewnić bezkolizyjność instalacji elektrycznych z innymi instalacjami w budynku.

2. Materiały

Dopuszcza się stosowanie rozwiązań równoważnych. Występujące w opracowaniach nazwy, typy i pochodzenie produktów nie są dla Wykonawców wiążące, przez co należy rozumieć, że Zamawiający dopuszcza zastosowanie i przyjęcie do oferty urządzeń, produktów, materiałów i technologii równoważnych, pod warunkiem, że spełnione będą wymagania w zakresie standardów jakościowych oraz istotnych parametrów technicznych i technologicznych nie gorszych niż założone w dokumentacji technicznej i nie będą miały wpływu na zmianę ustalonej ceny w trakcie realizacji przedmiotu zamówienia. W przypadku zamiaru wbudowania urządzeń i materiałów równoważnych w stosunku do wymienionych w dokumentacji technicznej, Wykonawca dla wszystkich zmienionych elementów ma obowiązek posiadać w stosunku do użytych materiałów i urządzeń komplet dokumentów zezwalających na ich stosowanie w budownictwie (wyników badań, atestów, certyfikatów, deklaracji zgodności i innych dokumentów uzupełniających), które będą podlegały weryfikacji na etapie realizacji umowy.

Zestawienia podstawowych materiałów zawarte są w projekcie wykonawczym. Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobaty technicznych). Podczas realizacji inwestycji Wykonawca jest zobowiązany do stosowania materiałów i urządzeń o parametrach nie gorszych niż parametry materiałów wydane w projekcie wykonawczym.

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót według niniejszej specyfikacji są:

- kable elektroenergetyczne do 1 kV – odpowiadające standardom określonym przez PN-93/E-90401.
- kable sterownicze do 1 kV - odpowiadające standardom określonym przez PN-93/E-90403
- konstrukcje - odpowiadające standardom określonym przez PN-70/H-93203
- rury osłonowe - odpowiadające standardom określonym przez PN-74/C-89200,

Rury osłonowe układane w powietrzu i w przepustach w ścianach, na uchwytach – rury pełnościenne wyposażone w złączki, zalecany materiał – polietylen wysokiej gęstości (PEHD).

– osprzęt instalacyjny - odpowiadający standardom określonym przez PN-IEC 60364-5-537. Osprzęt powinien być dostosowany do wymagań określonych w Projekcie Technicznym. Napięcie znamionowe izolacji osprzętu powinno odpowiadać napięciu znamionowemu instalacji, w której osprzęt zostanie zastosowany. Osprzęt będzie dostosowany do przekrojów i średnic przewodów, rurek i uchwytów stosowanych podczas realizacji robót oraz zapewni poprawną i bezpieczną pracę instalacji i urządzeń.

– szafy rozdzielczo - zasilające i tablice elektryczne niskiego napięcia - odpowiadające standardom określonym przez PN IEC 60439 i PN-92/E-08106. Wykonawca dostarczy rozdzielnice i tablice elektryczne zgodne z PT dostosowane do zasilania zainstalowanych urządzeń technologicznych. Napięcie znamionowe izolacji dostosowane do największego znamionowego napięcia instalacji – 400V AC. Zaciski przyłączeniowe dostosowane do przekrojów przyłączanych przewodów i kabli.

– elementy wyposażenia rozdzielnic i tablic elektrycznych - powinny posiadać parametry nie gorsze niż wymienione w PT. Elementy wyposażenia rozdzielnic i tablic zamontowane w sposób trwały, oznaczone tabliczkami opisowymi zgodnie z PT.

Oprzewodowanie prefabrykatów wykonać z uwzględnieniem poniższych wymagań:

- stosować przewody o następującej kolorystyce:
 - a) napięcie 230V- L1...L3 - kolor czarny,
 - b) napięcie 230V- N - kolor jasno-niebieski,
 - c) przewód ochronny PE - kolor żółto-zielony,
 - d) napięcie 24V DC „+” - kolor czerwony,
 - e) napięcie 24V AC „L” - kolor brązowy,
 - f) „0” obw. 24V AC i DC - kolor niebieski.
- przewody w obrębie prefabrykatu układać następująco:
 - a) połączenia stałe: w osłonach izolacyjnych (korytka, rurki) z 25% rezerwą miejsca dla ewentualnej przyszłej rozbudowy,
 - b) połączenia elastyczne: między elementami ruchomymi wykonać przewodami LgY w postaci wiązek, spinać paskami lub prowadzić węzłem elastycznym, końce wiązek umocować w uchwytych, przy max. wychyleniu elementu ruchomego zachować zwis o strzałce ugięcia min. 10% długości wiązki, krawędzie otworów przez które przechodzą przewody zabezpieczyć.
- listwy zaciskowe:
 - a) zaciski opisać i oznaczyć wg projektu, zabezpieczyć przed uszkodzeniem oraz przypadkowym dotknięciem.
 - b) na osłonie listew zaciskowych oznaczyć napięcie znamionowe,
 - c) zaciski powinny utrzymać przewody przy naciągu co najmniej 5 kG,
 - d) przewody przyłączać do zacisków zostawiając zapas długości. Wraz z rozdzielnicami producent dostarczy oświadczenie o zgodności wykonania produktu z odpowiednimi przepisami, protokoły i świadectwa badań zgodne z normą jw., deklaracje zgodności WE oraz aktualny schemat elektryczny i instrukcję obsługi, co warunkuje uzyskanie zgody na montaż urządzeń na obiekcie.

PRZYKŁADOWE ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW:

Zestawienie materiałów	
L.p.	Nazwa
Instalacja SSWiN	
1	<p>Centrala alarmowa CSSP, moduł GSM z anteną , syntezer mowy, akumulator 1x18Ah/12V (lub równoważny), 1x ekspander 8 wejściowy, obudowa</p> <p><u>Podstawowe cechy:</u></p> <p><u>Płyta centrali:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - obsługa od 16 do 32 wejść - obsługa od 16 do 32 programowalnych wyjść - magistrale komunikacyjne do podłączania manipulatorów i modułów rozszerzeń - wbudowany komunikator telefoniczny z funkcją monitoringu, powiadamiania głosowego i zdalnego sterowania - obsługa systemu przy pomocy manipulatorów LCD, klawiatur strefowych, pilotów i kart zbliżeniowych oraz zdalnie z użyciem komputera lub telefonu komórkowego - funkcje kontroli dostępu i automatyki domowej - port RS-232 - gniazdo RJ - wbudowany zasilacz impulsowy o wydajności min. 3 A z funkcjami ładowania akumulatora i diagnostyki <p><u>Obudowa centrali:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - miejsce na akumulator: min. 17Ah/12V - wraz akumulatorem - transformator: min. 50VA - napięcie zasilania: 230V/AC 50Hz - zamykanie: skręcana lub na zamek <p><u>Ekspander 8 wejściowy</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - rozbudowa systemu o 8 wejść - obsługa czujek typu NO i NC oraz czujek roletowych i wibracyjnych, - obsługa konfiguracji EOL, 2EOL i 3EOL - Dodatkowe wejście sabotażowe typu NC. - Możliwość integracji z dedykowanym zasilaczem (praca w trybie ekspandera z zasilaczem).
2	<p>Dualna czujka ruchu PIR</p> <p><u>Podstawowe cechy:</u></p> <p>Rodzaj czujki: PIR + MW</p> <p>Antymasking: TAK</p> <p>Odporna na zwierzęta: TAK</p> <p>Zasięg: min. 12 m</p> <p>Kąt pokrycia: min. 90</p> <p>wysokość montażu: ≥ 2.4 m</p>
3	<p>Klawiatura LCD – manipulator kodowy + obudowa metalowa klawiatury</p> <p><u>Podstawowe cechy:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • podświetlenie klawiatury i wyświetlacza • diody LED informujące o stanie systemu • alarmy NAPAD, wywoływane z klawiatury • sygnalizacja dźwiękowa wybranych zdarzeń w systemie • min. 2 wejścia • sygnalizacja utraty łączności z centralą • łącze RS-232

4	<p>Sygnalizator akustyczny wewnętrzny</p> <p><u>Podstawowe cechy:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Natężenie dźwięku w odległości 1m >85dB • sygnalizacja akustyczna: przetwornik piezoelektryczny • sygnalizacja optyczna: super jasne diody LED • ochrona sabotażowa przed: <ul style="list-style-type: none"> - oderwaniem od podłoża - otwarciem <p>kolor czerwony</p>
5	<p>Sygnalizator zewnętrzny</p> <p><u>Podstawowe cechy:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Natężenie dźwięku: około 120dB, • sygnalizacja akustyczna: przetwornik piezoelektryczny • sygnalizacja optyczna: super jasne diody LED • wewnętrzna osłona metalowa • zabezpieczenie antysabotażowe przed: <ul style="list-style-type: none"> - oderwaniem od podłoża - otwarciem - kolor czerwony
6	<p>Zasilacz 230/12V w obudowie, akumulator 7Ah/12V (lub równoważny)</p> <p><u>Podstawowe cechy:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • zasilacz impulsowy 12 V DC o wysokiej efektywności nie wymagający transformatora sieciowego • łączna wydajność prądowa zasilacza: min. 4 A • zabezpieczenia przeciwzwarceniowe i przeciwprzeciążeniowe • możliwość dołączenia akumulatora żelowego ołowiowego • możliwość wyboru wartości prądu ładowania akumulatora • układ ładowania akumulatora z regulacją prądu • zabezpieczenie przed pełnym rozładowaniem akumulatora • optyczna sygnalizacja stanu zasilania sieciowego, akumulatora i przeciążenia • akustyczna sygnalizacja awarii • montaż na szynie DIN 35 mm lub w dedykowanych obudowach
7	<p>Ekspander 8 wejść w obudowie</p> <p><u>Podstawowe cechy:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - rozbudowa systemu o 8 wejść - obsługa konfiguracji: <ul style="list-style-type: none"> • NO, NC • EOL, 2EOL/NO, 2EOL/NC (tylko centrale alarmowe) • 3EOL - programowanie wartości rezystancji parametrycznej (tylko centrale alarmowe) - obsługa czujek wibracyjnych i roletowych (tylko centrale alarmowe) - możliwość podłączenia do magistrali RS-485 (aktualizacja oprogramowania za pośrednictwem magistrali)
8	Kabel połączenia linii dozorowych YTDY 6x0,5mm ²
9	Kabel podłączenia manipulatorów kodowych: YTDY 6x0,5mm ²
10	Kabel połączenia magistrali RS-485
11	Kabel zasilający zasilacze YDYżo 3x1,5mm ²

Instalacja przyzywowa	
1	Przycisk pociągowy p/t
2	Kasownik p/t
3	Lampka z buczkiem p/t
4	Transformator 230/12 – montaż w puszcze fi60
5	Przewód OMY 3x1,5mm ²
6	Przewód YTKSY 3x2x0,5mm ²
Instalacja gniazd zasilających	
1	Gniazdo pojedyncze 230V/16A p/t
2	Gniazdo podwójne 230V/16A p/t
3	Gniazdo pojedyncze 230V/16A p/t, IP44
4	Punkt elektryczno - logiczny: (3x gniazdo 230V DATA, 2x RJ45 kat. 6A)
5	Punkt elektryczno - logiczny montowany w puszcze podłogowej 12 mod. (1x gniazdo 230V, 2x gniazdo 230V DATA, 2x RJ45 kat. 6A)
6	Puszka podłogowa montowana na ścianie (2x gniazdo 230V; 2x gniazdo RJ-45 kat. 6A)
7	Przewód YDY 3x2,5mm ²
8	Przewód YDYżo 5x4,0 mm ²
9	Przewód YDYżo 3x4,0 mm ²
Instalacja odgromowa i uziemiająca	
1	<p>Miejscowa szyna wyrównawcza SWM</p> <p><u>Podstawowe cechy:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • norma: IEC 60947-7-2 • przekrój znamionowy: 25mm² • przełączalność znamionowa: drut / taśma 6x 6mm² /2x 25mm <p>materiał izolacyjny: ABS</p>
2	<p>Główna szyna wyrównawcza GSW</p> <p><u>Podstawowe cechy:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • norma: IEC 60947-7-2 • przekrój znamionowy: 50mm² • przełączalność znamionowa: drut / taśma 6x 6mm² /5x 25mm <p>materiał izolacyjny: ABS</p>
Instalacja komputerowa i telefoniczna	
1	<p>Punkt dostępu bezprzewodowego - 802.11a/b/g/n</p> <p><u>Podstawowe cechy:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • RAM: 256 MB, • Pamięć flashowa: 32 MB, • Protokół komunikacyjny danych: IEEE 802.11b, IEEE 802.11a, IEEE 802.11g, IEEE 802.11n, • Pasmo częstotliwości: 2.4 GHz, 5 GHz, • Obsługuje Power Over Ethernet (PoE): PoE, • Szybkość transmisji danych: 300 Mbps, • Interfejsy: 1 x 1000Base-T - RJ-45, 1 x management - RJ-45,
2	Punkt telefoniczny (pojedyncze gniazdo RJ-45 kat. 6A)
3	Przewód S/FTP 4x2x0,5 LSZH kat.6A
4	<p>Rura HDPEt 40/3,7</p> <p><u>Podstawowe cechy:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • do budowy telekomunikacyjnej kanalizacji wtórnej i rurociągów kablowych, • produkowane z polietylenu wysokiej gęstości (HDPE),

	<ul style="list-style-type: none"> • w kolorze czarnym z różnobarwnymi paskami na powierzchni zewnętrznej, • posiadają żebra poślizgowe ułatwiające zaciąganie kabla, • dostarczane w kręgach o długości 250 metrów.
6	Kabel światłowodowy jednomodowy 12j 9/125
7	Przewód YTKSY 25x2x0,5mm ²
8	Główny punkt dystrybucyjny GPD wg. projektu
Instalacja audio-video i radiowęzła	
1	Wypust oprzewodowania projektora multimedialnego <ul style="list-style-type: none"> • 1x HDMI; • 1x VGA; • OMY 3x 1,5mm²
2	Blok gniazd (1x HDMI; 3x gniazdo 230V; 2x gniazdo RJ-45 kat.6, 1x gniazdo minijack, 1x VGA)
3	Zestaw gniazd pod ekran (1x230V/16A p/t; OMY 3x 1,5mm ²)
4	<p>Szerokopasmowy głośnik ścienny 12W, 100V/80ohm</p> <p><u>Podstawowe cechy:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Moc maksymalna 18 W - Moc znamionowa 12 / 6 / 3 W - Poziom ciśnienia akustycznego przy mocy 12 W/1 W (1 kHz, 1 m) 104 / 93 dB (SPL) - Efektywne pasmo przenoszenia (-10 dB) od 160 Hz do 20 kHz - Kąt promieniowania 1 kHz/4 kHz (-6 dB) <ul style="list-style-type: none"> • w poziomie 195° / 95° • w pionie 69° / 17° - Wejściowe napięcie znamionowe 100 V - Impedancja znamionowa 833 Ω - Złącze 4-stykowe złącze wtykowe
5	Szafka audio-video LSM wraz z zestawem urządzeń
6	Przewód VGA 15m
7	Przewód VGA 5m
8	Przewód HDMI 15m
9	Przewód HDMI 5m
10	Przewód głośnikowy 2x2,5mm ²
11	Przewód OMY 3x1,5mm ²
12	Szafka audio-video wg. projektu <ul style="list-style-type: none"> • splitter HDMI, 1 x wejście, 2x wyjście • wzmacniacz miksujący • trigger (zdalne opuszczanie ekranu razem z projektorem)
13	<p><u>Ekran projekcyjny elektryczny + Sterownik ekranu</u></p> <p>wymiary: 240x180cm</p> <p>Zasilanie 230V 50Hz</p> <p>Sterowanie : elektryczne ściennie , z pilota,</p> <p>Sposób montażu: sufitowy lub ścienny</p> <p>certyfikat CE oraz certyfikat trudnopalności M1/M2</p>
Instalacja oświetleniowa	
1	<p>Oprawa LED wyposażona w moduł Dali ozn. 1</p> <p><u>Podstawowe cechy:</u></p> <p>Oprawa zwieszana. Moduł LED. Strumień świetlny 5500lm. Wydajność świetlna 93lm/W, Ra>80. Stopień ochrony IP40. Obudowa z profilu aluminiowego. Opalizowany dyfuzor. Akcesoria do zwieszania i zasilania. Wbudowany moduł sterowania systemu Dali.</p>
2	Oprawa LED wyposażona w moduł Dali ozn. 2

	<p><u>Podstawowe cechy:</u> Oprawa zwieszana. Moduł LED. Strumień świetlny 3050lm. Wydajność świetlna 82lm/W, Ra>80. Stopień ochrony IP54. Obudowa z poliwęglanu w kolorze szarym. Opalizowany dyfuzor. Akcesoria do zwieszania i zasilania. Wbudowany moduł sterowania systemu Dali.</p>
3	<p>Oprawa LED ozn. 3 <u>Podstawowe cechy:</u> Oprawa do montażu nastropowego. Moduł LED. Strumień świetlny 4200lm. Wydajność świetlna 110lm/W, Ra>80. Stopień ochrony IP66. Obudowa z poliwęglanu. Opalizowany dyfuzor. Akcesoria do zasilania.</p>
4	<p>Oprawa LED ozn. 4 <u>Podstawowe cechy:</u> Oprawa do montażu nastropowego i ściennego. Moduł LED. Strumień świetlny 1200lm. Wydajność świetlna 86lm/W, Ra>80. Stopień ochrony IP44. Obudowa z tworzywa sztucznego w kolorze białym. Opalizowany dyfuzor. Akcesoria do zasilania.</p>
5	<p>Oprawa LED montowana do szynoprzewodu ozn. 5 <u>Podstawowe cechy:</u> Oprawa do montażu szynoprzewodowego. Moduł LED. Strumień świetlny 1450lm. Wydajność świetlna 120lm/W, Ra>80. Stopień ochrony IP20. Obudowa ze stali w kolorze białym oraz ekstrudowanego aluminium. Akcesoria do zasilania.</p>
6	<p>Oprawa LED w kształcie koła ozn. 6 <u>Podstawowe cechy:</u> Oprawa zwieszana. Moduł LED. Strumień świetlny 4500lm. Wydajność świetlna 58lm/W, Ra>80. Stopień ochrony IP40. Obudowa z profilowanego aluminium. Opalizowany dyfuzor. Akcesoria do zwieszania i zasilania.</p>
7	<p>Oprawa LED ścienna ozn. 7 <u>Podstawowe cechy:</u> Oprawa ścienna. Świetlówka liniowa T5 24W. Stateczniki elektroniczne. Obudowa z profilu aluminiowego. Opalizowany dyfuzor. Raster lamelkowy. Reflektor symetryczny MIRO. Akcesoria do zasilania.</p>
8	<p>Oprawa LED ścienna ozn. 8 <u>Podstawowe cechy:</u> Oprawa dekoracyjna LED. Montaż na elewacji budynku. Stopień ochrony IP 54. Akcesoria do zasilania.</p>
9	<p>Szynoprzewód <u>Podstawowe cechy:</u> Kompatybilny z oprawą ozn. 5. Przekrój przewodów nie mniejszy niż 1,5mm².</p>
10	<p>Oprawa awaryjna LED ozn. AW1 <u>Podstawowe cechy:</u> Oprawa awaryjna nastropowa do oświetlenia drogi ewakuacyjnej i przestrzeni antypanicznej. Optyka dookólna. Strumień świetlny nie mniejszy niż 110lm. Wykonana z tworzywa sztucznego. Oprawa wyposażona w układy zabezpieczające przed całkowitym rozładowaniem akumulatorów.</p>
11	<p>Oprawa awaryjna LED ozn. AW2 <u>Podstawowe cechy:</u> Oprawa awaryjna nastropowa do oświetlenia drogi ewakuacyjnej i przestrzeni antypanicznej. Optyka korytarzowa. Strumień świetlny nie mniejszy niż 150lm. Wykonana z tworzywa sztucznego. Oprawa wyposażona w układy zabezpieczające przed całkowitym rozładowaniem akumulatorów.</p>
12	<p>Oprawa awaryjna LED ozn. AW3 <u>Podstawowe cechy:</u> Oprawa awaryjna nastropowa do oświetlenia drogi ewakuacyjnej i przestrzeni antypanicznej. Opty-</p>

	ka dookólna. Strumień świetlny nie mniejszy niż 350lm. Wykonana z tworzywa sztucznego. Oprawa wyposażona w układy zabezpieczające przed całkowitym rozładowaniem akumulatorów. Oprawa mrozoodporna. Min. Temperatura pracy T min. =-20°C.
13	Oprawa ewakuacyjna LED ozn. EW.01 <u>Podstawowe cechy:</u> Oprawa ewakuacyjna do podświetlania ekranów ewakuacyjnych. Obudowa z tworzywa sztucznego. Odpowiednio zaprojektowany reflektor umożliwi równomierne podświetlenie ekranu ze znakami ewakuacyjnymi. Oprawa wyposażona w układy zabezpieczające przed całkowitym rozładowaniem akumulatorów. Szczelność IP 40.
14	Czujnik natężenia oświetlenia (Dali)
15	Przycisk monostabilny p/t
16	Przycisk sterujący Dali p/t
17	Łącznik jednobiegunowy p/t
18	Łącznik jednobiegunowy IP44 p/t
19	Łącznik jednobiegunowy świecznikowy IP44 p/t
20	Łącznik schodowy p/t
21	Przewód YDYżo 2x1,5mm ²
22	Przewód YDYżo 3x1,5mm ²
23	Przewód YDYżo 4x1,5mm ²
WLZ	
1	Przewód 5x LgY 1x25mm ²
2	Przewód LgY 1x6mm ²
3	Kabel YKSXS 5x4,0mm ² – tablica piętrowa TP0
4	Kabel YKSXS 5x10mm ² – tablica piętrowa TP1
5	Kabel YKSXS 5x10mm ² – tablica piętrowa TP2
6	Przewód 5x LgY 1x25mm ²
Tablica elektryczna główna: RG – wyposażenie wg. projektu	
Tablica elektryczna piętrowa Piwnica: TP0 – wyposażenie wg. projektu	
Tablica elektryczna piętrowa Parter: TP1 – wyposażenie wg. projektu	
Tablica elektryczna piętrowa Piętro: TP2 – wyposażenie wg. projektu	
Główny punkt dystrybucyjny GPD - wyposażenie wg. projektu	

3. Sprzęt

Prace związane z robotami elektrycznymi będą wykonywane ręcznie i przy użyciu elektronarzędzi takich jak: wiertarki, młotki elektryczne obrotowo-udarowe.

Urządzenia pomocnicze, transportowe i ochronne, wykorzystywane na placu budowy i stosowane przy robotach elektrycznych powinny odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom co do ich jakości, jak również wytrzymałości.

W wyjątkowych przypadkach, w pełni uzasadnionych, gdy przy robotach muszą być stosowane urządzenia techniczne o złożonej konstrukcji, co do których nie zostały wydane przepisy dotyczące wykonania tych urządzeń, sposobu ich stosowania i obsługi — wykonawca robót na żądanie przedstawiciela inwestora powinien udostępnić sporządzoną przez producenta dokumentację urządzenia wraz z niezbędnymi obliczeniami.

Urządzenia i sprzęt zmechanizowany używane na budowie powinny mieć ustalone parametry techniczne i powinny być ustawione zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowane zgodnie z ich przeznaczeniem.

Urządzenia i sprzęt zmechanizowany podlegające przepisom o dozorcze technicznym, eksploatowane na budowie, powinny mieć aktualnie ważne dokumenty uprawniające do ich eksploatacji.

Należy uniemożliwić dostęp do maszyn i urządzeń na miejscu prowadzenia robót osobom nieuprawnionym do obsługi, a na widocznym miejscu wywiesić odpowiednią instrukcję. W uzasadnionych przypadkach wymagane jest specjalne przeszkolenie personelu obsługi oraz strzeżenie maszyn i urzą-

dzeń przez dozorców.

Używane na budowie maszyny i urządzenia można uruchamiać dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane.

Przekraczanie parametrów technicznych maszyn i urządzeń w trakcie ich pracy jest zabronione.

4. Transport

4.1 Wymagania ogólne

Dostawa materiałów przeznaczonych do robót elektrycznych powinna nastąpić dopiero po odpowiednim przygotowaniu pomieszczeń magazynowych i składowisk na placu budowy. Jeśli jest to konieczne ze względu na rodzaj materiałów, pomieszczenia magazynowe powinny być zamykane, powinny także zabezpieczać materiały od zewnętrznych wpływów atmosferycznych, a w razie potrzeby umożliwiać utrzymanie wewnątrz odpowiedniej temperatury i wilgotności.

Teren składowiska powinien być odpowiednio oświetlony i stosownie do potrzeb ogrodzony.

Masa składowanych materiałów nie powinna przekraczać granic wytrzymałości podłoża lub danych części budynku. Dopuszczalne obciążenia (podłoża, półek itp.) powinny być podane w każdym pomieszczeniu za pomocą widocznego, czytelnego napisu, umieszczonego na tablicy.

Składowanie materiałów, aparatów i urządzeń elektrycznych powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się ich właściwości technicznych (jakości) na skutek wpływów atmosferycznych lub czynników fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

Gospodarkę magazynową należy prowadzić zgodnie z wytycznymi gospodarki materiałowej dla przedsiębiorstw budowlano-montażowych i wytycznymi dla przedsiębiorstw wykonujących elektryczne roboty instalacyjno - montażowe. W przypadku braku takich wytycznych, wytyczne gospodarki magazynowej na placu budowy powinny być opracowane przez generalnego wykonawcę robót, jeżeli taki organ został powołany. Jeśli generalny wykonawca nie został powołany, wytyczne gospodarki magazynowej powinno opracować przedsiębiorstwo wykonujące dany rodzaj robót elektrycznych w porozumieniu z kierownikiem budowy.

4.2 Transport materiałów.

Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, konstrukcji, urządzeń itp. niezbędnych do wykonywania danego rodzaju robót elektrycznych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczane przedmioty w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu.

W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności;

- transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się wewnątrz ładowni pojazdu;
- aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok lakierniczych, osłon blaszanych, zamków itp.,

Zaleca się dostarczanie urządzeń i ich konstrukcji oraz aparatów na stanowiska montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

5. Wykonanie robót elektrycznych

5.1 Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót zawarte są w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych Tom V Instalacje elektryczne.

5.1.1 Połączenia elektryczne przewodów

Powierzchnie stykających się elementów torów prądowych oraz przekładek i podkładek metalowych, przewodzących prąd, należy dokładnie oczyścić i wygładzić.

Zanieczyszczone styki (zaciski aparatów, przewody i pokryte powłoką metalową ogniową lub galwaniczną należy tylko zmywać odczynnikami chemicznymi i szlifować pastą polerską.

Powierzchnie zestyków należy zabezpieczyć przed korozją wazeliną bezkwasową.

Połączenia należy wykonać spawaniem, śrubami lub w inny sposób określony w projekcie technicznym. Szyny o szerokości większej od 120 mm łączyć przez spawanie.

Śruby, nakrętki i podkładki stalowe powinny być pokryte galwanicznie warstwą metaliczną

Połączenie przewidziane do umieszczenia w ziemi należy wykonywać za pomocą spawania. Wszelkie połączenia elektryczne w ziemi zabezpieczyć przed korozją, np. przez pokrycie lakierem bitumicznym lub owinięcie taśmą.

5.1.2 Połączenia elektryczne kabli i przewodów kabelkowych

Żyły jednodrutowe mogą mieć zakończenia:

- proste, nie wymagające obróbki po zdjęciu izolacji, przyłączane do zacisków śrubowych;
- oczkowe, dla przewodów podłączanych pod śrubę lub wkręt, oczko o średnicy wewnętrznej większej ok. 0,5 mm od średnicy gwintu należy wyginać w prawo;
- sprasowane końce żył przystosowane do podłączania pod śrubę z końcówką kablówką, końcówkę łączy się z przewodem przez lutowanie lub zaprasowanie z końcówką kablówką do lutowania lub zaprasowania.

Żyły wielodrutowe mogą mieć zakończenia:

- proste lub oczkowe, stosowane do przewodów miedzianych, z końcem prostym lub oczkiem dobrze oczyszczonym i ocynowanym, takie zakończenia dopuszcza się tylko w przypadku, gdy zaciski nie pozwalają na zastosowanie końcówki lub tulejki;
- z końcówką kablówką podłączane pod śrubę; końcówkę montuje się przez prasowanie, lutowanie, lub spawanie;
- z tulejką (kończówką rurkową) umocowaną przez zaprasowanie

5.1 3 Śruby i wkręty w połączeniach

Śruby i wkręty do łączenia szyn oraz przewodów powinny mieć taką długość, aby po skręceniu połączenia wystawały co najmniej na wysokość 2-6 zwojów. Nie dotyczy to śrub dostarczanych przez wytwórcę wraz z aparatem, jeśli zostanie zachowana wysokość śruby ok. 2-3 mm, wystającej poza nakrętkę

5.1.4 Przyłączanie do gniazd bezpiecznikowych, opraw oświetleniowych itp.

W gniazdach bezpiecznikowych przewod doprowadzający należy połączyć z szyną gniazda (śrubą stykową), a przewód zabezpieczony z gwintem.

W oprawach oświetleniowych i podobnym osprzęcie przewod fazowy lub "+" należy łączyć ze stykiem wewnętrznym, a przewód neutralny lub "-" z gwintem (oprawką)

5.1.5 Prace spawalnicze

Prace spawalnicze należy prowadzić tak, aby nie zanieczyścić elementów izolacyjnych, aparatów i przewodów odpryskami roztopionego metalu.

Prace spawalnicze należy wykonywać w odległości bezpiecznej od aparatów i urządzeń zawierających olej lub odpowiednio zabezpieczyć te urządzenia i aparaty.

5.1.6 Próby montażowe

Po zakończeniu robót elektrycznych w obiekcie, przed ich odbiorem Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób montażowych, tj. technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów i próbnym uruchomieniem poszczególnych linii, instalacji, rozdzielnic, urządzeń.

5.2 Warunki szczegółowe wykonania instalacji elektrycznych

5.2.1 Ogólnie

Przy wykonywaniu instalacji elektrycznych wewnętrznych, bez względu na rodzaj i sposób ich montażu, należy przeprowadzić następujące roboty podstawowe:

- trasowanie,
 - montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów,
 - przejścia przez ściany i stropy,
 - montaż sprzętu i osprzętu,
 - łączenie przewodów,
 - podejścia do odbiorników,
 - przyłączanie odbiorników,
 - ochrona przed porażeniem,
1. Należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączanie odbiorów 1-fazowych.
 2. Tablice elektryczne należy sytuować w taki sposób, aby zapewnić:
 - łatwy dostęp,
 - zabezpieczenie przed dostępem niepowołanych osób.
 3. Mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtyczkowych w puszkach powinno zapewniać niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki z gniazda.
 4. Gniazda wtyczkowe i wyłączniki należy instalować w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczenia.
 5. Pojedyncze gniazda wtyczkowe ze stykiem ochronnym należy instalować w takim położeniu, aby styk ten występował u góry.
 6. Przewody do gniazd wtyczkowych 2-biegunowych należy podłączać w taki sposób, aby przewód fazowy dochodził do lewego bieguna, a przewód neutralny — do prawego bieguna.
- 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.

5.2.2. Trasowanie:

Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa instalacji powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów. Wskazane jest, aby trasa przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

5.2.3. Kucie bruzd:

- bruzdy należy dostosować do średnicy rury z uwzględnieniem rodzaju i grubości tynku,
- przy układaniu dwóch lub kilku rur w jednej bruzdzie szerokość bruzdy powinna być taka, aby odstępy między rurami wynosiły nie mniej niż 5 mm,
- rury zaleca się układać jednowarstwowo, zabrania się wykonywania bruzd w cienkich ściankach działowych w sposób osłabiający ich konstrukcję,
- zabrania się kucia bruzd, przebić i przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno – budowlanych,
- przy przejściach z jednej strony ściany na drugą lub ze ściany na strop cała rura powinna być pokryta tynkiem,
- przebicia przez ściany należy wykonywać w taki sposób, aby rurę można było wyginać łagodnymi łukami, o promieniu nie mniejszym od wartości podanych w punkcie 5.2.6.1.,
- rury w podłodze mogą być układane w warstwach konstrukcyjnych podłogi (ale w taki sposób, aby nie były narażone na naprężenia mechaniczne).

5.2.4. Mocowanie puszek p/t

Puszki powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnątrzna) krawędź była zrównana ze ścianą.

5.2.5. Przebicia przez ściany i stropy:

- wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. (wewnątrz budynku) muszą być chronione przed uszkodzeniami,
- przejścia wymienione wyżej należy wykonać w przepustach rurowych,
- przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonywane w sposób szczelny, zapewniający nieprzedostawaniu się wyciwów,
- obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione do wysokości bez-

piecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem mechanicznym można stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, kształtowniki, korytka blaszane itp.

5.2.6. Roboty instalacyjno – montażowe

Prowadzenie instalacji i rozmieszczenie urządzeń elektrycznych w budynku powinno zapewniać bezkolidyżność z innymi instalacjami w zakresie odległości i ich wzajemnego usytuowania. Główne ciągi instalacji układać zgodnie z dokumentacją. Instalacje układać w rurkach oraz pod tynkiem. Do wyposażenia technicznego budynku oprócz instalacji elektrycznej zalicza się instalacje ciepłej i zimnej wody, klimatyzacji, wentylacji, kanalizacji, piorunochronną, telekomunikacyjną. Pomiędzy tymi instalacjami oraz towarzyszącymi urządzeniami istnieją pewne zależności, a także i powiązania, które muszą być uwzględnione w trakcie projektowania budowy, modernizacji bądź remontu. W pierwszej kolejności chodzi o takie prowadzenie poszczególnych instalacji i lokalizację urządzeń, aby wykluczyć lub zmniejszyć do minimum negatywne wzajemne oddziaływanie oraz niekorzystny wpływ na otoczenie budynku. Mogące wystąpić w budynku anormalne stany instalacji elektrycznej i współpracujących z nią urządzeń, takie jak zwarcia, przeciążenia i przerwy w obwodach często prowadzą do powstania zagrożeń. Zagrożenia te przejawiają się na przykład w osiągnięciu przez fragmenty instalacji i urządzeń podwyższonych temperatur lub pojawieniu się iskrzenia, które w konsekwencji mogą stać się przyczyną pożaru. Z kolei inne niż elektryczne, wymienione wyżej instalacje powinny być tak prowadzone, aby czynności przy ich konserwacji bądź wymianie nie prowadziły do uszkodzeń instalacji i urządzeń elektrycznych, gdyż grozi to porażeniem osób wykonujących te czynności. Chodzi tu głównie o zapewnienie takich odległości pomiędzy instalacjami, aby można było swobodnie i bezpiecznie operować narzędziami niezbędnymi do prowadzenia zabiegów konserwacyjnych i remontowych. Wewnętrzne linie zasilające prowadzić w rurkach (w ciągach pionowych) oraz w rurkach instalacyjnych p/t przy podejściach do tablic na parterze i piętrze. Poszczególne obwody rozprowadzać pod tynkiem. Dopuszcza się prowadzenie przewodów elektrycznych w tynkowych pod warunkiem pokrycia ich warstwą co najmniej 5 mm. W instalacji umieszczonej na tynku, rury, listwy bądź same przewody mocować na powierzchni ścian i stropów już wcześniej otynkowanych.

5.2.6.1. Układanie rur i osadzanie puszek

1. Rury należy układać i mocować w uprzednio wykonanych bruzdach.
2. Łuki z rur sztywnych należy wykonywać przy użyciu gotowych kolanek lub przez wyginanie rur w trakcie ich układania. Najmniejszy dopuszczalny promień łuku powinien wynosić

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

Przy kształtowaniu łuku spłaszczenie rury nie może być większe niż 15% wewnętrznej średnicy rury.

3. Łączenie rur należy wykonać za pomocą połączeń jednokielichowych lub złączek dwukielichowych. Najmniejsza długość połączenia jednokielichowego powinna wynosić:

Średnica znamionowa rury, mm	18	21	22	28	37	47
Długość kielicha, mm	35	35	40	45	50	60

4. Puszki powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnątrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana z tynkiem. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzonych rur.
5. Koniec rury powinien wchodzić do środka puszki na głębokość do 5 mm.

5.2.6.2. Mocowanie puszek n/t

Puszki należy osadzać na ścianach w sposób trwały za pomocą kołków rozporowych lub klejenia. Na ścianach drewnianych puszki należy mocować za pomocą wkrętów do drewna. Puszki po zamontowaniu należy przykryć pokrywami montażowymi. Możliwe jest stosowanie puszek i sprzętu instalacyjnego jak dla instalacji podtynkowej w sposób podany w punkcie 5.2.4.

5.2.6.3. Wciąganie przewodów do rur

Do wcześniej ułożonych rur, po ich przykryciu warstwą tynku lub masy betonowej, należy wciągnąć przewody przy użyciu sprężyny instalacyjnej, zakończonej z jednej strony kulką, a z drugiej uszkiem. Zabrania się układania rur wraz z wciągniętymi w nie przewodami.

5.2.6.4. Układanie i mocowanie przewodów wtynkowych:

- instalacje wtynkowe należy wykonywać przewodami wtynkowymi. Dopuszcza się stosowanie przewodów wielożyłowych płaskich,
- na podłożu z drewna lub innych materiałów palnych można układać przewody na warstwie zaprawy murarskiej grubości co najmniej 5 mm, oddzielającej przewód od ściany. Przewody mające dwie warstwy izolacji, t.j. izolację każdej żyły oraz wspólną powłokę, można układać bezpośrednio na podłożu drewnianym lub z innego materiału palnego, jeżeli zabezpieczenie obwodu wynosi nie więcej niż 16 A,
- przewody wprowadzone do puszek powinny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń. Przewód neutralny powinien być nieco dłuższy niż przewody fazowe,
- zagięcia i łuki w płaszczyźnie przewodu powinny być łagodne. W tym celu należy przeciąć wzdłuż mostki pomiędzy żyłami przewodu nie uszkadzając ich izolacji,
- podłoże do układania na nim przewodów powinno być gładkie,
- przewody należy mocować do podłoża za pomocą klamerki.
- mocowanie klamerkami należy wykonywać w odstępach około 50 cm, wbijając je tak, aby nie uszkodzić izolacji żył i przewodu,
- do puszek należy wprowadzać tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze; pozostałe przewody należy prowadzić obok puszek,
- przed tynkowaniem końce przewodów należy zwinąć w luźny krążek i włożyć do puszek, a puszki zakryć pokrywami lub w inny sposób zabezpieczyć je przed zatynkowaniem,
- zabrania się układania przewodów bezpośrednio w betonie, w warstwie wyrównawczej podłogi, w złączach płyt itp. bez stosowania osłon w postaci rur.

5.2.6.5. Montaż osprzętu instalacyjnego

- Osprzęt instalacyjny należy montować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie,

5.2.6.6. Montaż opraw oświetleniowych zwieszakowych

1. Uchwyty (haki) do opraw zwieszakowych montowane w stropach, należy mocować przez:

- specjalne uchwyty przystosowane do mocowania opraw
- wkręcenie w metalowy kołek rozporowy,
- wbetonowanie.

Podane wyżej mocowanie powinno wytrzymać

- dla opraw o masie do 10 kg siłę 500 N,
- dla opraw o masie większej od 10 kg siłę w N równą 50 x masa oprawy w kg. Nie dopuszcza się mocowania haków za pomocą kołków rozporowych z tworzywa sztucznego. Metalowe części oprawy powinny być trwale odizolowane od haka, jeżeli hak ma połączenie ze stalowymi uziemionymi elementami budynku.

2. Zawieszenie opraw zwieszakowych powinno umożliwiać ruch wahadłowy oprawy.

3. Przewody opraw oświetleniowych należy łączyć z przewodami wypustów za pomocą złączy świecznikowych.

4. Dopuszcza się przelotowe podłączanie opraw pod warunkiem zastosowania złączy przelotowych.

5.4. Tablice rozdzielcze do 1 kV

5.4.1 Wstęp

1. Podane w niniejszym rozdziale warunki techniczne dotyczą montażu i odbioru rozdzielnic prefabrykowanych, zwanych dalej urządzeniami, dostarczanych w całości lub w zestawach transportowych oraz instalacji elektrycznych w pomieszczeniach rozdzielni.

2. Montaż urządzeń należy wykonać zgodnie z instrukcją montażu dostarczoną wraz z urządzeniem oraz wymaganiami zawartymi w niniejszym rozdziale.

5.4.2. Transport, przyjmowanie i składowanie materiałów

Wymagania dotyczące transportu i przyjmowania oraz składowania materiałów podano w p. 4.1, 4.2.

5.4.3. Wymagania ogólne dotyczące montażu

1. Przed przystąpieniem do montażu urządzeń przykręcanych na konstrukcjach wsporczych (nośnych)

dostarczanych oddzielnie, należy konstrukcje te mocować do podłoża w sposób podany w dokumentacji.

2. W przypadku mocowania konstrukcji za pomocą kotew osadzonych w betonie montaż urządzeń na takich konstrukcjach można wykonać po stwardnieniu betonu.

3. Niezbędne przepusty i kotwy (śruby) do mocowania osłon przewodów, dochodzących do urządzeń, zaleca się mocować przed montażem tych urządzeń. Nie dotyczy to rur mocowanych w osłonach urządzeń.

4. Przy prowadzeniu przez przepusty obwodów prądu przemiennego wykonanych przewodami jednożyłowymi należy:

- w przepustach z rur PCV lub stalowych prowadzić wszystkie przewody jednego obwodu (fazowe i neutralny) w jednym przepuście (rurze).

5.4.4 Montaż rozdzielnic

1. Rozdzielnice należy ustawiać następująco:

a) urządzenia stojące należy połączyć z podłożem następująco:

- w przypadku ustawienia urządzenia na kształtownikach, związanych z podłożem w toku prac budowlanych, przykręcić do nich ramę dolną urządzenia,
- w przypadku ustawienia urządzenia bezpośrednio na podłożu, w którym zostały wykonane zagłębienia pod kotwy, umieścić śruby kotwiące w przewidzianych do tego celu otworach w konstrukcji urządzenia, założyć podkładki i nakrętki, a następnie zalać śruby betonem; po stwardnieniu betonu nakrętki na śrubach kotwiących należy dokręcić do oporu,
- w przypadku ustawiania lekkich urządzeń bezpośrednio na podłożu, przewidywanych do mocowania za pomocą kołków rozporowych, należy po ustawieniu urządzenia w miejscu przeznaczenia oznaczyć punkty osadzenia kołków; po usunięciu urządzenia wywiercić otwory, założyć kołki i umocować urządzenie po ponownym ustawieniu na właściwym miejscu,

b) w przypadku gdy urządzenie jest dostarczone w zestawach transportowych, należy wszystkie zestawy ustawić na miejscu i połączyć śrubami ich konstrukcje; należy stosować po dwie podkładki okrągłe (pod łeb śruby i nakrętkę), jeżeli otwory do śrub łączących są owalne; przed skręceniem konstrukcji należy poluzować połączenia śrubowe mocujące szyny zbiorcze na izolatorach,

c) urządzenia przyścienne, naścienne oraz wnekowe należy przykręcić do konstrukcji lub kotew zamocowanych w podłożu.

d) urządzenia skrzynkowe, dostarczane na miejsce montażu wraz z przykręconą do nich konstrukcją nośną, należy wstawić w przygotowane otwory w podłożu i zalać betonem;

przed zalaniem otworów betonem urządzenie należy unieruchomić w sposób pewny i bezpieczny,

e) urządzenia współpracujące z mostami szynowymi należy łączyć z podłożem po zamontowaniu mostów

2. Po ustawieniu urządzenia należy:

- w urządzeniach złożonych z zestawów transportowych, połączyć szyny zbiorcze,
- zainstalować aparaty i przyrządy zdjęte na czas transportu i dostarczone w oddzielnych opakowaniach,
- założyć wkładki topikowe zgodnie z projektem,
- dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych,
- założyć osłony zdjęte w czasie montażu;

W przypadku rozdzielnic skrzynkowych należy zwrócić uwagę na oznakowanie poszczególnych osłon; każda skrzynka i przynależna do niej pokrywa powinny mieć ten sam symbol identyfikacyjny; dotyczy to przypadku umieszczenia schematu na pokrywie każdej skrzynki.

5.4.5 Połączenia elektryczne kabli i przewodów

1. Żyłę jednodrutową mogą mieć zakończenia:

- proste, niewymagające obróbki po zdjęciu izolacji, przyłączane do zacisków śrubowych
- oczkowe, dla przewodów podłączanych pod śrubę lub wkręt; oczko o średnicy wewnętrznej większej ok. 0,5 mm od średnicy gwintu należy wyginać w prawo,
- sprasowane końce żył przystosowane do podłączenia pod śrubę,
- z końcówką kablówką łączącą się z przewodem przez lutowanie lub zaprasowanie,
- z końcówką kablówką do lutowania.

2. Żyłę wielodrutową mogą mieć zakończenia:

- proste lub oczkowe, stosowane do przewodów miedzianych, z końcem prostym lub oczkiem dobrze oczyszczonym i ocynowanym; takie zakończenia dopuszcza się tylko w przypadku, gdy zaciski nie pozwalają na zastosowanie końcówki lub tulejki,
- z końcówką kablową podłączane pod śrubę;
- końcówkę montuje się przez prasowanie, lutowanie lub spawanie, z tulejką (końcówką rurkową) umocowaną przez zaprasowanie.

5.4.6 Podejścia do odbiorników

1. Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny.
2. Podejścia od 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.
3. Podejścia w górę od przewodów ułożonych pod stropami mogą być wykonane tak jak cała instalacja, lecz samo podejście przez strop należy wykonać zgodnie z p. 2.4.4.
4. Podejścia zwieszakowe stosuje się w przypadkach zasilania odbiorników od góry. Podejścia tego rodzaju stosuje się najczęściej do
 - opraw oświetleniowych,
 Podejścia zwieszakowe należy wykonywać jako sztywne lub elastyczne, w zależności od warunków technologicznych i rodzaju wykonywanej instalacji.
5. 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. kształtownikach, korytkach, drabinkach kablowych itp.

5.4.7 Przyłączanie odbiorników

1. Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku i korozją.
2. Bez względu na rodzaj instalacji, przyłączenia odbiorników są wykonywane w zasadzie jednakowo, z tym, że dzielą się na dwa rodzaje:
 - przyłączenia sztywne,
 - przyłączenia elastyczne.
3. Przyłączenia sztywne należy wykonywać w rurach sztywnych wprowadzonych bezpośrednio do odbiorników oraz przewodami kabelkowymi i kablami. Wykonuje się je do odbiorników stałych, zamocowanych do podłoża i nie ulegających żadnym przesunięciom.
4. Przyłączenia elastyczne stosuje się, gdy odbiorniki są narażone na drgania o dużej amplitudzie lub przystosowane są do przesunięć i przemieszczeń. Przyłączenia te należy wykonywać:
 - przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi,
 - przewodami izolowanymi jednożyłowymi giętkimi w rurach elastycznych,
 - przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi w rurach elastycznych.
5. Przewody wychodzące z rur powinny być zabezpieczone przed mechanicznymi uszkodzeniami izolacji, np. przez założenie tulejek izolacyjnych.

5.5 Ochrona przeciwporażeniowa

1. Układ sieci zasilającej TT
2. Jako dodatkową ochronę od porażen zastosowano:
 - samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TT
 - wyłączniki różnicowoprądowe /zgodnie z normą PN-IEC 60364-4-41
 - urządzenia / rozdzielnie, tablice / w II klasie izolacji.
3. Przewód neutralny N całej instalacji odbiorczej należy prowadzić oddzielnie. Do szyny wyrównawczej przyłączyć przewód ochronny PE / oznaczony na całej trasie żółto-zielonym kolorem izolacji/.
4. Łączenia przewodów wykonać galwanicznie / metalicznie/.

5.6 Połączenia wyrównawcze

Na obiekcie budowlanym połączenia wyrównawcze powinny łączyć ze sobą następujące części przewodzące:

- przewód ochronny PE rozdzielni,
- główną szynę uziemiającą GSW,
- skrzynkę gazów medycznych,
- metalową ślusarkę,
- metalowe piony i wypusty wod-kan, c.o
- przewody ochronne PE,
- wszystkie części przewodzące obce jednocześnie dostępne, o ile ich instrukcja użytkowania nie stanowi inaczej

Połączenia wykonać przewodami|:

- LgYżo 1x16mm² – połączenia główne,
- LgYżo 6mm² – połączenia miejscowe.

5.7. Instalacje słaboprądowe – warunki szczegółowe

5.7.1. Roboty demontażowe

Przed rozpoczęciem prac budowlanych należy wykonać demontaż instalacji teletechnicznych w remontowanych pomieszczeniach w miejscach gdzie remontowana jest instalacja teletechniczna.

Zdemontowane urządzenia należy przekazać Użytkownikowi.

5.7.2. Odtworzenia do stanu pierwotnego

Po zakończeniu prac instalacyjnych teletechnicznych należy przywrócić do stanu pierwotnego wszystkie przegrody budowlane i powłoki malarskie.

Odtworzenia powinny być wykonane z materiałów takich samych lub równoważnych do materiałów pierwotnie zastosowanych.

5.7.3. Prowadzenie przewodów (kabli)

5.7.3.1. Budowa tras kablowych.

W miarę możliwości należy wykorzystywać istniejące trasy kablowe a przypadku ich braku lub niedostatecznej rezerwy pojemności trasy kablowe należy zbudować z elementów trwałych pozwalających na zachowanie odpowiednich promieni gięcia wiązek kablowych na zakrętach. Wartości minimalnych promieni gięcia kabli są podane w kartach katalogowych kabli miedzianych.

Rozmiary (pojemność) kanałów kablowych należy dobierać w zależności od maksymalnej liczby kabli projektowanych w danym miejscu instalacji. Należy przyjąć zapas 20% na potrzeby ewentualnej rozbudowy systemu. Zajętość światła kanałów kablowych przez kable należy obliczać w miejscach zakrętów kanałów kablowych. Przy całkowitym wypełnieniu światła kanału kablami na zakręcie kanał będzie wówczas wypełniony w 40% na prostym odcinku.

Przy budowie tras kablowych pod potrzeby okablowania strukturalnego należy wziąć pod uwagę zapisy normy PN-EN 50174-2:2009 dotyczące równoległego prowadzenia różnych instalacji w budynku, m.in. instalacji zasilającej, zachowując odpowiednie odległości pomiędzy okablowaniem zasilającym, a okablowaniem strukturalnym przy jednoczesnym uwzględnieniu materiału, z którego zbudowane są kanały kablowe.

5.7.3.2. Układanie kabli.

Przy układaniu kabli, zarówno miedzianych należy stosować się do odpowiednich zaleceń producenta (tj. promienia gięcia, siły i sposobu wciągania, itp.).

Symetryczne kable skrętkowe należy układać w wybudowanych kanałach kablowych w sposób odpowiadający odporności konstrukcji kabla na wszelkie uszkodzenia mechaniczne. W szczególności należy wystrzegać się nadmiernego ściskania kabli, deptania po kablach ułożonych na

podłodze oraz załamывania kabli na elementach konstrukcji kanałów kablowych. Przy odwijaniu kabla z bębna bądź wyciąganiu kabla z pudełka nie należy przekraczać maksymalnej siły ciągnięcia oraz zwracać uwagę na to, by na kablu nie tworzyły się węzły ani supły. Przyjęty ogólnie promień gięcia podczas instalacji wynosi 8-krotność średnicy zewnętrznej kabla skrętkowego.

5.7.3.3. Główny Punkt Dystrybucyjny

Projektuje się nową szafę dystrybucyjną w szafie 10U.

Należy stosować zapas kabli wewnątrz szafy umożliwiający umieszczenie panela w dowolnym miejscu szafy 19". Do umocowania wiązek kablowych należy wykorzystać elementy montażowe szafy. Przy mocowaniu wiązek kablowych należy przestrzegać zasad maksymalnej siły ściskania kabla, zależnej od jego konstrukcji, podawanej w kartach katalogowych produktów.

Wszystkie ekranowane panele krosowe wymagające doprowadzenia potencjału uziomu budynku są wyposażone w odpowiedni zacisk.

5.7.3.4. Budowa gniazd użytkowników

Punkty dostępu do systemu są zrealizowane w formie gniazd podtynkowych. Doprowadzenie kabli do gniazd wiąże się z pozostawieniem zapasu kabla w obrębie gniazda bądź tuż za nim w sytuacjach, kiedy gabaryty gniazda nie pozwalają na zorganizowanie zapasu. Instalacja gniazd musi uwzględniać łatwy dostęp użytkowników do gniazd.

5.7.4. Terminowanie kabli w osprzęcie przyłączeniowym.

Do terminowania końcówek kabli w osprzęcie przyłączeniowym należy stosować odpowiednie narzędzia przygotowane do konkretnego rodzaju kabla.

Należy zastosować specjalistyczne narzędzie uderzeniowe. Przed rozpoczęciem pracy należy sprawdzić, jakie złącza zawiera osprzęt przyłączeniowy i dobrać odpowiednie narzędzie. Należy też zwrócić uwagę na nastawę sprężyny dociskającej. W większości przypadków narzędzie uderzeniowe powinno być ustawione w pozycji LOW (mniejsza siła docisku). Zastosowanie ustawienia HIGH (większa siła docisku) może spowodować zniszczenie złącza.

Należy przestrzegać zapisy instrukcji montażu osprzętu połączeniowego w odniesieniu do zdejmowania koszulki zewnętrznej kabla, rozplotu elementów ekranujących oraz rozkręcania poszczególnych par. Działania te mają bezpośredni wpływ na wydajność toru transmisyjnego.

Proces zarabiania kabla na uniwersalnym złączu krawędziowym wymaga zastosowania narzędzia, które w jednym ruchu terminuje trwale wszystkie żyły (wcześniej przygotowane) kabla transmisyjnego na całym 8-pozycyjnym złączu modułowym lub standardowego narzędzia uderzeniowego do terminowania każdej pary pojedynczo

5.7.5. Zarabianie ekranowanego złącza modułowego

Ekranowane złącze (modularne) systemu jest przystosowane do współpracy z drutem miedzianym o średnicy 0,50 – 0,65 mm i izolacji o średnicy maksymalnej 1,6 mm, będącym elementem kabla 4-parowego podwójnie ekranowanego F/FTP (PiMF) o impedancji falowej 100 Ω. Proces zarabiania kabla na złączu wymaga zastosowania:

- narzędzia uderzeniowego
- uchwytu złącza (typu modułowego)
- wzornika długości i rozmieszczenia par kabla

5.7.6. Przygotowanie kabla S/FTP.

Należy zdjąć izolację zewnętrzną z kabla na długości 70 mm i wywinąć fragment oplotu (S/FTP) na koszulkę zewnętrzną kabla.

5.7.6.1. Umieszczenie poszczególnych par w złączu modularnym.

W celu ułatwienia pracy narzędziem uderzeniowym należy umieścić złącze (modularne) w uchwycie złącza. Przy pomocy wzornika długości i rozmieszczenia par kabla należy ustalić długość folii ekranującej na każdej parze przygotowywanego kabla, skrócić ją przy pomocy ostrego narzędzia przez nacięcie jej krawędzi i oderwania folii prostopadle do osi pary. Należy zwrócić przy tym uwagę, by nie zdjąć folii z pary w miejscu, gdzie jest potrzebna oraz by nie uszkodzić izolacji żył. Następnie przy pomocy narzędzia uderzeniowego należy umieścić poszczególne żyły kabla w elementach złącza (modularnego), usuwając przy tym ich nadmiar.

5.7.6.2. Zamknięcie złącza.

Należy zamknąć złącze modularne pokrywą w taki sposób, aby indywidualne ekrany par zetknęły się z metalizowaną obudową złącza.

5.7.6.3. Zarabianie modułu gniazda SL

Moduł gniazda ekranowanego SL o wydajności rzeczywistej kategorii 6 z tylnym wyprowadzeniem kabla pozwala zakończyć kabel 4-parowy w sekwencji T568A lub T568B. Został zaprojektowany do współpracy z drutem miedzianym o średnicy 0,50 – 0,65 mm i izolacji o średnicy maksymalnej 1,45 mm, będącym elementem kabla podwójnie ekranowanego S/FTP o impedancji falowej 100 Ω. Najłatwiej przeprowadzić proces zarabiania kabla na module gniazda przy zastosowaniu profesjonalnego narzędzia montażowego.

5.7.6.4. Wybór obudowy gniazda ekranowanego SL.

W zależności od miejsca zainstalowania gniazda ekranowanego należy wybrać sposób wprowadzenia kabla. Zgodnie z sekwencją rozszycia rozprowadzić odpowiednie pary kabla na złączu. Gniazda logiczne będą montowane w puszkach natynkowych uchwytach montażowych.

5.7.6.5. Zaciskanie modułu SL.

Do matrycy z rozłożonymi żyłami zarabianego kabla należy ręcznie wcisnąć moduł gniazda, a następnie zainstalować cały zespół w narzędziu zaciskającym tak, by kabel wychodził od przodu narzędzia. Następnie naciskając dźwignię narzędzia do oporu należy uruchomić mechanizm zaciskający, który docisnie moduł gniazda do matrycy, powodując wprowadzenie wszystkich ośmiu żył par skręconych do złącza modułu oraz ucięcie nadmiaru żył kabla.

6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości podano w specyfikacji technicznej. „Wymagane przepisy ogólne”. Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy wbudowaniu instalacji elektrycznych podstawowych.

Aparaty, urządzenia elektryczne, osprzęt instalacyjny oprawy oświetleniowe, przewody i kable elektroenergetyczne, powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta.

6.1 Kontrola i badania w trakcie robót

Sprawdzenie stanu ułożenia rur i korytek instalacyjnych, Sprawdzenia stanu wciągnięcia przewodów. Sprawdzenie poprawności podłączenia przewodów fazowych, neutralnych i ochronnych, stosowanie wymaganej kolorystyki przewodów zgodnie z normą.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót są:

- **mb** - ułożenia przewodów, rur, uziomu,
- **szt** - zainstalowanego osprzętu, puszek, opraw,
- **kpl** - zainstalowanych rozdzielnic,

8. Odbiór robót

8.1. Oględziny instalacji elektrycznych

Podstawowy zakres oględzin obejmuje przede wszystkim: sprawdzenie prawidłowości:

1. Ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
2. Ochrony przed pożarem i skutkami cieplnymi.
3. Doboru przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia oraz doboru i nastawienia urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych.
4. Umieszczenia odpowiednich urządzeń odłączających i łączących.
5. Doboru urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych.
6. Oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych oraz ochronno-neutralnych.
7. Umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych lub innych podobnych informacji oraz oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.
8. Połączeń przewodów.

8.2 Badania (pomiar i próby) instalacji elektrycznych

Podstawowy zakres pomiarów i prób obejmuje przede wszystkim:

1. Sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych w tym głównych i dodatkowych (miejscowych), połączeń wyrównawczych.
2. Pomiar rezystancji izolacji instalacji elektrycznej.
3. Sprawdzenie ochrony przez oddzielenie od siebie obwodów (reperacja elektryczna).
4. Pomiar rezystancji ścian i podłóg.
5. Pomiar rezystancji izolacji kabli i przewodów.
6. Pomiar rezystancji uziemienia oraz rezystywności gruntu.
7. Pomiar prądów upływowych.
8. Sprawdzenie biegunowości.
9. Sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania.
10. Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej.
11. Przeprowadzenie prób działania.
12. Sprawdzenie ochrony przed spadkiem lub zanikiem napięcia.
13. Pomiar instalacji okablowania strukturalnego.

9. Podstawa płatności

Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót, i umową .

Cena wykonania robót obejmuje:

- koszt robót przygotowawczych,
- roboty montażowe obejmujące: montaż rur, korytek, przewodów puszek, osprzętu instalacyjnego rozdzielnic, opraw oświetleniowych, aparatury kontrolno – pomiarowej
- pomiary i badania elektryczne,
- transport materiałów niezbędnych do wykonania robót
- oznakowania wykonanych instalacji

10. Przepisy związane

Normy i przepisy:

- Polska norma PN-IEC 60364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- Polska norma PN-IEC 60364-4-41 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.”

- Polska norma PN-IEC 60364-4-442 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach niskiego napięcia.
- Polska norma PN-IEC 60364-4-43:1999 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- Polska norma PN-IEC 60364-4-45:1999 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.
- Polska norma PN-IEC 60364-4-46:1999 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
- Polska norma PN-IEC 60364-4-47:2001 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Zastosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
- Polska norma PN-IEC 364-4-481: 12 - 1994 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych.
- Polska norma PN-IEC 60364-5-51: 02. 2000 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego postanowienia ogólne.
- Polska norma PN-IEC 60364-5-53: 05. 1999 - „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór o montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza.
- Polska norma PN-IEC 60364-5-537: 09. 1999 - „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór o montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.
- Polska norma PN-IEC 60364-5-54: 11. 1999 - „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
- Polska norma PN-IEC 60364-5-56: 09. 1999 - „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór o montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
- Polska norma PN-IEC 60364-6-61: 03. 2000 - „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenia odbiorcze.
- Polska norma PN-IEC 60364-5-56: 09. 1999 - „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór o montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
- Polska norma PN-IEC 60364-4-482 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.”
- Ustawa z dnia 7.07.1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 94 r. Nr 89, poz. 414 z póź. zm.)
- Rozporządzenie MGPIB z dnia 14.12.1994 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 1999 r. Nr 15, poz. 140, z późn. zm.).

Opracował:
mgr inż. Robert Bęben