INWESTOR	**Biblioteka Narodowa, al. Niepodległości 213** **02-086 Warszawa**
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	Adaptacja pomieszczeń na magazyn najcenniejszych rękopisów. Zadanie 1
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	Kategoria IX
POZOSTAŁE DANE ADRESOWE	al. Niepodległości 213, 02-086 Warszawa j. ewid. 146506_8; obręb ewid. 2-01-06; dz. ewid. nr 21

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

TOM:		**Branża elektryczna**
ZAKRES I DATA OPRACOWANIA	IMIĘ I NAZWISKO SPEC. I NR UPRAWNIEŃ PROJEKTANTA	PODPIS
PROJEKTANT	**mgr inż. Dariusz Naruszewicz** Uprawnienie budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr **WAM/0068/PWOE/11**	
SPRAWDZAJĄCY	**mgr inż. Tomasz Niedźwiecki** Uprawnienia bud. w do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr **PDL/0058/POOE/11**	

DATA OPRACOWANIA: KWIECIEŃ 2024

NAZWY i KODY CPV:

45310000-3 - Roboty instalacyjne elektryczne wewnętrzne
45231000-5 - Roboty instalacyjne elektryczne zewnętrzne

1 Spis treści

WSTĘP **4**

1.1 Przedmiot ST 4

1.2 Zakres stosowania ST 4

1.3 Zakres robót objętych ST 4

1.4 Określenia podstawowe 4

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót 5

1.6 Nazwy i kody: grup robót, klas i kategorii robót 5

2 MATERIAŁY **6**

2.1 Instalacje 6

2.2 Osprzęt elektryczny 6

2.3 Oświetlenie podstawowe 8

2.4 Oświetlenie awaryjne/ewakuacyjne 9

2.5 Aparatura 9

2.6 Źródła uzyskania materiałów 10

2.7 Materiały nie odpowiadające wymaganiom 10

2.8 Przechowywanie i składowanie materiałów 10

1 SPRZĘT **10**

2 TRANSPORT **10**

3 WYKONANIE ROBÓT **11**

3.1 Wymagania ogólne i szczegółowe dotyczące projektowanych instalacji elektrycznych wnętrzowych 11

3.2 Trasowanie 12

3.3 Wytyczne dotyczące przewodów 12

3.4 Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów 12

3.5 Przejścia przez ściany i stropy 12

3.6 Montaż sprzętu i osprzętu 13

3.7 Łączenie przewodów 13

3.8 Podejścia do odbiorników 13

3.9 Instalowanie pojedynczych aparatów i odbiorników. 13

3.10 Instalowanie opraw oświetleniowych 14

3.11 Przyłączanie odbiorników 14

3.12 Montaż rozdzielnic. 16

3.13 Próby montażowe 17

3.14 Koordynacja robót elektrycznych z innymi robotami 17

3.15 Dodatkowe wytyczne 17

4 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT **18**

4.1 Zasady kontroli jakości robót 18

4.2 Badania i pomiary 18

4.3 Raporty z badań 18

4.4 Badania prowadzone przez Inżyniera 18

4.5 Dokumentacja powykonawcza 18

5 OBMIAR ROBÓT **19**

6 ODBIÓR ROBÓT **19**

7 PODSTAWA PŁATNOŚCI **19**

8 PRZEPISY ZWIĄZANE **20**

8.1 Przepisy i normy związane 20

WSTĘP

1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej /ST/ są wymagania dotyczące adaptacji pomieszczeń znajdujących się na niskim parterze w budynku „A6" na pomieszczenia magazynowe wraz z wymianą windy, na terenie Biblioteki Narodowej znajdującej się na al. Niepodległości 213, 02-086 Warszawa
j. ewid. 146506_8; obręb ewid. 2-01-06; dz. ewid. nr 21

1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna /ST/ jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3 Zakres robót objętych ST

Roboty których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu budowę instalacji elektrycznej oraz telekomunikacyjnej w wymienionych obiektach zgodnie z punktem **1.1**.

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem n/w robót.

-instalacja zasilająca
-instalacja obwodów oświetleniowych i gniazd wtykowych
-instalacja oświetlenia podstawowego i awaryjnego wewnętrznego
-instalacja połączeń wyrównawczych
-ochrona przeciwporażeniowa
-ochrona przeciwprzepięciowa

1.4 Określenia podstawowe

Rozdzielnica – jest to element instalacji elektrycznej występujący w przypadku, gdy z jednego złącza zasilana jest więcej niż jedna linia zasilającą. W rozdzielnicy usytuowane są zabezpieczenia poszczególnych linii zasilających.

Wewnętrzna linia zasilająca (WLZ) – jest to obwód zasilający tablice rozdzielcze (rozdzielnice), z których zasilane są instalacje odbiorcze.

Obwód rozdzielczy - jest to obwód zasilający tablice rozdzielcze. W obiektach budowlanych rolę obwodów rozdzielczych pełnią wewnętrzne linie zasilające (WLZ).

Obwód odbiorczy (obwód końcowy) – jest to obwód, do którego przyłączone są bezpośrednio odbiorniki energii elektrycznej lub gniazda wtyczkowe. Głównymi elementami obwodu instalacji elektrycznej są przewody (tory prądowe) umożliwiające przesyłanie energii elektrycznej, łączniki umożliwiające załączanie i wyłączanie oraz zabezpieczenia chroniące elementy obwodu przed skutkami zakłóceń.

Kable – wyroby składające się z jednej lub większej liczby żył izolowanych, zaopatrzone w powłokę oraz ewentualnie – w zależności od warunków układania i eksploatacji w osłonę i pancerz. Kable przystosowane są do układania bezpośrednio w ziemi, wodzie lub kanałach podziemnych, albo też do zawieszenia w powietrzu.

Przewody – wyroby składające się z jednego lub kilku skręconych drutów albo jednej większej liczby żył izolowanych bez powłoki, lub w zależności od warunków, w których mają być zastosowane – zaopatrzone w powłokę niemetalową.

Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa – ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceniowych.

Bezpieczniki topikowe – zabezpieczają przed przetężeniami, przede wszystkim przed

skutkami zwarć. Na działanie, parametry i jakość bezpiecznika wpływają wszystkie jego części składowe, ale decydujący wpływ mają: topik, gasiwo, i korpus wkładki.

Osprzęt instalacyjny – służy do mocowania, łączenia i ochrony przewodów. Wybór rodzaju osprzętu zależy od zastosowanego w danej instalacji sposobu układania przewodów lub kabli.

Rury instalacyjne sztywne – chronią przewody instalowane po wierzchu w suchych pomieszczeniach. Łączenie rur odbywa się przez wsunięcie ich do odpowiednich złączek.

Rury winidurowe giętkie – (karbowane) chronią przewody instalowane pod tynkiem lub wewnątrz ścian o konstrukcji lekkiej (karton-gips). Mogą być również zatapiane w betonie. Rury te są wykonane ze zmiękczonego winiduru. Montaż odbywa się bez złączek, bowiem rury tnie się na odcinki wystarczające do połączenia sąsiednich puszek i innego osprzętu.

Przybory instalacyjne – służą do przyłączania odbiorników elektrycznych i sterowania nimi oraz zabezpieczania obwodów w instalacjach elektrycznych.

Gniazda elektryczne – łączniki wtyczkowe – służą do przyłączania do instalacji elektrycznej odbiorników i urządzeń elektrycznych w postaci sprzętu komputerowego.

Osprzęt instalacyjny – służy do mocowania, łączenia oraz ochrony przed czynnikami mechanicznymi kabli i przewodów.

Listwy instalacyjne – Są wykonane z tworzyw sztucznych i służą do układania przewodów. Zaleta stosowania to wymienialność instalacji.

Perforowane korytka instalacyjne z blachy perforowanej - Korytka metalowe i listwy instalacyjne powinny spełniać wymagania normy PN-E-05100-1 i pr. PN-E-05100-2.

Łączniki wtyczkowe – gniazda elektryczne – Gniazda powinny spełniać normę PN-IEC 884-1+A 1996, PNE –93201:1997. Gniazda muszą być dopuszczone do stosowania na rynku polskim.

Wyłączniki nadprądowe instalacyjne – Wyłączniki budowane są jako jedno-, dwu-, trój- oraz czterobiegunowe. Stosować wyłączniki zgodne z normą PN-90/E93002, EN 60898.

Rozłączniki bezpiecznikowe – są konstrukcjami dwuczłonowymi i składają się z dwóch zasadniczych elementów:

- podstawy, w której umieszczone są m.in. zaciski przyłączeniowe, styki wtykowe wkładek bezpiecznikowych oraz styki główne nieruchome rozłączne wraz z komorami gaszeniowymi;
- ruchomej pokrywy (często odejmowalnej od podstawy), na której są zamocowane wkładki bezpiecznikowe wraz z stykami ruchomymi rozłącznymi, a także mechanizm napędowy z dźwignią ręczną.

Wyłączniki główne – Stosować wyłączniki spełniające normę EN60947-2.

Ograniczniki przepięć – Zastosowane urządzenia powinny spełniać następujące normy: PN-EN 62305-3:2009.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Kierownik robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

1.6 Nazwy i kody: grup robót, klas i kategorii robót

a) Montaż obwodów oraz tablic rozdzielczych kod CPV 45315700-5.
b) Instalacja elektryczna kod CPV 45315700-5, kod CPV 45311100-1 i kod CPV 45315100-9.
c) Instalacja wyrównawcza kod CPV 4531000-0.

d) Badania i pomiary elektryczne kod CPV 4531000-0.

2 MATERIAŁY

Mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze. Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania przed zastosowaniem wyrobu akceptacji Inżyniera Budowlanego.

2.1 Instalacje

Do budowy instalacji elektrycznej stosuje się następujące materiały podstawowe :

a) przewody kabelkowe miedziane typu N2XH
   - Bezhalogenowy (zgodnie z EN 60754-1/2),
   - Bezhalogenowy (zgodnie z IEC 60754-2),
   - Dopuszczalna temperatura otoczenia kabla po montażu (bez wibracji): od 40 do -40 °C,
   - Klasa reakcji na ogień wg EN 13501-6: B2ca,
   - Maksymalna temperatura żyły: 90 °C,
   - Napięcie znamionowe U: 1 kV,

b) osprzęt elektryczny – łączniki, przyciski, gniazda,

c) osprzęt elektryczny do prefabrykacji tablic i rozdzielnic,

d) oprawy oświetlenia podstawowego,

e) oprawy oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego.

f) Koryta kablowe
   - Systemowe, ocynkowane.

2.2 Osprzęt elektryczny

Gniazda IP20:

Napięcie znamionowe [V]	250
Prąd znamionowy [A]	16
Sposób mocowania	Montaż na pazurki i śrubę
Zabezpieczenie powierzchni	Nieobrabiana
Rodzaj materiału	Tworzywo termoplastyczne
Materiał	Tworzywo sztuczne
Zakres częstotliwości [Hz]	od 50
Sposób montażu	Montaż podtynkowy
Zasilanie specjalne	Bez specjalnego zasilania
Stopień ochrony (IP)	IP20
Rodzaj połączenia	Zacisk śrubowy
Kolor	RAL 7011
Nadruk/symbol	Bez nadruku
Pokrywa	Plakietka centralna
Model	Ze stykiem uziemiającym

Gniazda DATA:

Napięcie znamionowe [V]	250
Prąd znamionowy [A]	16
Zabezpieczenie powierzchni	Nieobrabiana
Wykończenie powierzchni	Błyszczący
Rodzaj materiału	Tworzywo termoplastyczne
Sposób mocowania	Montaż na pazurki i śrubę
Zasilanie specjalne	Bez specjalnego zasilania
Zakres częstotliwości [Hz]	od 50
Kolor	RAL 7011
Nadruk/symbol	Bez nadruku
Zamykane	Tak
Materiał	Tworzywo sztuczne
Sposób montażu	Montaż podtynkowy
Rodzaj połączenia	Zacisk śrubowy
Rodzaj połączenia	Zacisk śrubowy
Pokrywa	Plakietka centralna

Sterownik dali:

a) Kontroler aplikacji zgodny z DALI-2
b) Wymaga zasilacza zc-psu
c) Certyfikat IEC 62386-103 Ed 2.0
d) Kompatybilny z urządzeniami DALI
e) Bramka 10/100 TCP/IP Ethernet
f) Do montażu na szynie DIN
g) Port RS485
h) Wzmocniona izolacja między magistralą a zasilaniem
i) Wskaźnik stanu i przyciski on/off
j) Jedna magistrala DALI-2: 64 do urządzeń + 63 sterujące
k) Automatyczne skanowanie
l) Darmowe programowanie w chmurze
m) Prosta konfiguracja
n) Dostępne aplikacje na Android: instalatorska i użytkownika
o) Zegar rzeczywisty i astronomiczny
p) Terminarz i sekwencje logiczne
q) Integracja UDP, BACnet, DMX, Somfy

DANE TECHNICZNE:
Napięcie zasilania [V] 230V

Sposób montażu	szyna DIN
Stopień ochrony	IP20
Gwarancja	2 lata
Temperatura pracy	0 do 45 ° C

Router, kontroler aplikacji DALI-2 to inteligentna jednostka sterująca do tworzenia sieci połączeń magistral DALI-2. Kontroler zarządza całym systemem oświetleniowym i pozwala na rozbudowę sieci połączeń, kontrolując polecenia pomiędzy komponentami systemowymi znajdującymi w magistrali. Zintegrowana bramka Ethernet pozwala na zaprogramowanie kontrolera poprzez chmurę oraz połączenie z innymi kontrolerami tworząc rozbudowany system sterujący. Programowanie systemu wykonujemy poprzez darmowe oprogramowanie w chmurze oraz bezpłatną aplikację narzędziową na Android. Po zaprogramowaniu kontroler może być odłączony od Internetu.
Dzięki najnowszemu oprogramowaniu można przy wykorzystaniu protokołu UDP w prosty sposób zintegrować nasz system DALI-2 z innym systemem BMS zarządzającym budynkiem.
System DALI-2 jest przebudowaną wersją DALI, skutkującą znaczną poprawą interoperacyjności. W systemie DALI-2 dodano nowe funkcje i wprowadzono również standaryzację urządzeń sterujących, umożliwiającą stosowanie urządzeń (sensorów, paneli przyciskowych, inputów) różnych firm. Zachowano przy tym kompatybilność z zasilaczami czy urządzeniami wykonawczymi w standardzie DALI.

Panel naścienny 8-klawiszowy DALI-2:

a) Wyłącznie do systemów DALI-2
b) Zasilanie z magistrali DALI
c) Pobór prądu 3mA
d) Spełnia normy (IEC62386-101, IEC62386-103, IEC62386-301 and IEC62386-332)
e) Funkcje klawiszy programowalne w sterowniku/kontrolerze
f) Dioda w kolorze czerwonym
g) Montaż w puszkach ø60 mm
h) Zasilany z magistrali DALI (3mA)

2.3 Oświetlenie podstawowe

Oprawa nr 1
Oprawa LED 30-840 ET 17W IP66 IK03 ENEC
- Φ(Oprawa) [lm] : 3000
- Φ(Lampy) [lm] : 3000
- P [W] : 17.0

Oprawa nr 2
Oprawa LED 45-840 ET 24W IP66 IK03 ENEC
- Φ(Oprawa) [lm] : 4500
- Φ(Lampy) [lm] : 4500
- P [W] : 24.0

Oprawa nr 3
Oprawa LED 23-840 ET 14W IP66 IK03 ENEC
- Φ(Oprawa) [lm] : 2300

- Φ(Lampy) [lm] : 2300
- P [W] : 14.0

Oprawa nr 4

Oprawa LED 63-840 ET 34W IP20 IK03 ENEC
- Φ(Oprawa) [lm] : 6299
- Φ(Lampy) [lm] : 6300
- P [W] : 34.0

Oprawa nr 5

Oprawa LED 42-840 ET 23W IP20 IK03 ENEC
- Φ(Oprawa) [lm] : 4200
- Φ(Lampy) [lm] : 4200
- P [W] : 23.0

Oprawa nr 6

Oprawa LED 21-840 ET 12W IP20 IK03 ENEC
- Φ(Oprawa) [lm] : 2100
- Φ(Lampy) [lm] : 2100
- P [W] : 12.0

Oprawa nr 7

Oprawa LED 63-840 ET LUGR19 34W IP20 IK03 ENEC
- Φ(Oprawa) [lm] : 6299
- Φ(Lampy) [lm] : 6300
- P [W] : 34.0

Oprawa nr 8

Oprawa LED 600x600 PT DW 37-840 ET UGR<22 IP40 IK03 ENEC MC-ML 29W
- Φ(Oprawa) [lm] : 3699
- Φ(Lampy) [lm] : 3700
- P [W] : 29.0

2.4 Oświetlenie awaryjne/ewakuacyjne

Oprawa awaryjna 3h włączona w system monitoringu C1
- P [W] : 1.0
- Φ [lm] : 306lm
- Skuteczność świetlna: 306.1 lm/W

Oprawa awaryjna 3h włączona w system monitoringu M1
- P [W] : 1.0
- Φ [lm] : 306lm
- Skuteczność świetlna: 306.2 lm/W

Oprawa awaryjna 3h włączona w system monitoringu SM1
- P [W] : 3.0
- Φ [lm] : 371lm
- Skuteczność świetlna: - lm/W

2.5 Aparatura

Dopuszcza się zastosowanie aparatury różnych firm pod warunkiem zachowania parametrów technicznych i jakościowych.

Wyszczególnienie wszystkich zastosowanych aparatów znajduje się w zestawieniu materiałów.

2.6 Źródła uzyskania materiałów

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót, Kierownik robót przedstawi szczegółowe informacje dotyczące zamawiania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań. Inspektor może dopuścić tylko te materiały, które posiadają:

– certyfikat na znak bezpieczeństwa określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych.

– deklaracji zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są certyfikacją określoną, które spełniają wymogi ST.

2.7 Materiały nie odpowiadające wymaganiom

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

2.8 Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót , były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoja jakość i właściwości do robót i były dostępne do kontroli Inżyniera.

1 SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, lub w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera. Wykonawca dostarczy dla Inżyniera kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji elektrycznych winien wykazać się możliwością korzystania między innymi z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

a) rusztowania,
b) elektronarzędzia,
c) spawarka transformatorowa,
d) obcinarka do przewodów i inny drobny sprzęt elektryka.

2 TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym umową. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt wszelkie –zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

3 WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inżyniera. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inżynier, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżyniera uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalne występujące przy produkcji i przy badaniu materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważną kwestię.

Polecenia Inżyniera będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

3.1 Wymagania ogólne i szczegółowe dotyczące projektowanych instalacji elektrycznych wnętrzowych

Wstęp

Bez względu na rodzaj inst. i sposób ich montażu, należy przeprowadzić następujące roboty podstawowe:

a) trasowanie,
b) montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów,
c) przejścia przez ściany i stropy,
d) montaż sprzętu i osprzętu,
e) ułożenie wewnętrznych linii zasilających,
f) ułożenie przewodów zasilających,
g) łączenie przewodów,
h) podejścia do odbiorników,
i) przyłączanie odbiorników,
j) montaż rozłączników bezpiecznikowych,
k) montaż wyłączników głównych,
l) montaż wyposażenia tablic i szaf kablowych;
m) montaż ochrony przepięciowej,
n) montaż zabezpieczeń różnicowoprądowych,
o) montaż zabezpieczeń nadprądowych,
p) montaż gniazd elektrycznych i zasilających,
q) montaż puszek podłogowych,
r) prace kontrolno-odbiorcze,
s) ochrona przed porażeniem,
t) ochrona antykorozyjna.

3.2 Trasowanie

Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów. Trasa instalacji musi przebiegać w liniach poziomych i pionowych. Wzdłuż głównych tras kablowych w tym wzdłuż wszystkich tras wykonanych korytkami kablowymi lub drabinkami kablowymi wykonać instalację wyrównawczą montując bednarkę FeZn30x4 wzdłuż boku korytek/drabin. Jako trasy pionowe stosować drabinki kablowe z podwójnym nitowaniem.

3.3 Wytyczne dotyczące przewodów

1. Każdy kabel należy oznaczyć/opisać nie rzadziej niż co 5m po trasie, przy każdym urządzeniu/osprzęcie/oprawie, przed wejściem do rozdzielnic oraz każdą żyłę kabla na elementach łączeniowych typu ZUG i obustronnie połączenia wewnętrzne tablic elektrycznych;
2. Opisy kabli muszą zawierać co najmniej następujące dane: nazwy rozdzielnic zasilającej i zasilanej lub w przypadku urządzenia symbol urządzenia zasilanego, typ i przekrój kabla, rok budowy;
3. Opisy żył kabli muszą zawierać co najmniej: symbol rozdzielnicy urządzenia, nr listwy zaciskowej i zacisku;
4. Na obiekcie należy stosować okablowanie bezhalogenowe o klasyfikacji ogniowej co najmniej B2ca, np. typu N2XH z dopiskiem B2ca

3.4 Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów

1. 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.
2. Przy układaniu przewodów na uchwytach:
- odległości między uchwytami dla przewodów kabelkowych nie powinny być większe niż 0,5 m,
- rozstawienie uchwytów powinno być takie, aby odległości między nimi ze względów estetycznych były jednakowe, uchwyty między innymi znajdywały się w pobliżu sprzętu i osprzętu, do którego dany przewód jest wprowadzany oraz aby zwisy przewodów między uchwytami nie były widoczne.
3. Przy układaniu przewodów na specjalnie utworzonych podłożach:
- na przygotowanej trasie należy mocować do konstrukcji budowlanych podłoża specjalne (korytka, wsporniki itp.); mocowanie to wykonuje się zgodnie z projektem i odpowiednimi instrukcjami,
- po sprawdzeniu jakości mocowań oraz ich zgodności z projektem i instrukcjami montażu
- na podłożach tych należy układać przewody kabelkowe; w zależności od wymagań określonych w projekcie, rodzaju przewodów kabelkowych oraz kierunku trasy (poziomego, pionowego) mogą one być układane "luzem" lub mocowane.

3.5 Przejścia przez ściany i stropy

1. Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami.
2. Przejścia wymienione wyżej należy wykonywać w przepustach rurowych.

3. Obwody instalacji elektrycznych przechodzących przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem mechanicznym można stosować rury stalowe, z tworzyw sztucznych, kształtowniki, korytka itp.
4. W przypadku stosowania specjalnie utworzonych podłoży (korytka, drabinki) przejścia te muszą być dostosowane do wymiarów podłoży. Zaleca się, aby w takich przypadkach otwory do przejść były wykonywane przy robotach budowlanych.
5. Przejścia przez ściany ognioodporne muszą być zabezpieczone za pomocą certyfikowanych zapraw o odporności ogniowej nie mniejszej niż ściana do której są stosowane.

3.6 Montaż sprzętu i osprzętu

1. Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie.
2. Do mocowania sprzętu i osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze przykręcane do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych.

3.7 Łączenie przewodów

1. W instalacjach elekt. wnętrzowych łączenia przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach.
2. W przypadku gdy odbiorniki elekt. mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, sposób przyłączenia należy uzgodnić z projektantem.
3. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.
4. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany.
5. W przypadku zastosowania zacisków, do których przewody są przyłączane za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe, zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu.
6.Długość odizolowanej żyły powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.
7. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych.

3.8 Podejścia do odbiorników

1. Podejścia instalacji elekt. do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny.
2. Podejścia zwieszakowe stosować dla odbiorników zasilanych od góry. Podejścia zwieszakowe należy wykonać jako sztywne lub elastyczne, w zależności od warunków technologicznych.
4. Do odbiorników zamocowanych na ścianach podejścia należy wykonać przewodami ułożonymi na tych ścianach.
5. Podejścia pod urządzenia wykonać peszlami stalowymi z mocowaniem dławikami do obudowy urządzeń i tras kablowych.

3.9 Instalowanie pojedynczych aparatów i odbiorników.

1. Aparaty i odbiorniki mocowane indywidualnie.
a) aparaty i odbiorniki należy mocować zgodnie ze wskazaniami podanymi w instrukcji montażowej wytwórcy;

b) oprócz wymagań z pkt. a, należy przestrzegać następujących warunków:
- jeżeli odbiornik lub aparat jest mocowany na konstrukcji, należy ją uprzednio umocować zgodnie z projektem,
- odbiornik lub aparat należy mocować śrubami lub wkrętami do kołków rozporowych
- śruby należy umieszczać we wszystkich otworach maszyny lub aparatu służących do mocowania,
- odchylenie odbiornika lub aparatu od pionu lub poziomu nie może przekraczać 5º jeżeli instrukcja wytwórcy nie podaje inaczej,
- jeżeli przed montażem odbiornika lub aparatu, mocowanych bezpośrednio na podłożu, warstwa wykończeniowa nie została położona, należy w otwory służące do umieszczania kotew włożyć kołki wystające o kilka centymetrów ponad przewidywany poziom warstwy wykończeniowej, a urządzenia mocować po stwardnieniu warstwy wykończeniowej i wyjęciu kołków.

2. Wprowadzanie przewodów do odbiorników i aparatów stałych:
- zewnętrzne warstwy ochronne przyłączonych przewodów wolno usuwać tylko z tych części przewodu, które po połączeniu będą niedostępne,
- w przypadku gdy instalacja jest wykonana przewodami kabelkowymi, a aparat lub odbiornik jest wyposażony w dławik, należy uszczelnić przewód jak dla instalacji w wykonaniu szczelnym,
- przewody odbiorników stałych nie powinny przenosić naprężeń, a przewód ochronny powinien mieć większy nadmiar długości niż przewody robocze.

3. Łączniki należy mocować zgodnie z projektem.

4. Łączniki należy montować na wysokości umożliwiającej:
- bezpieczne sterowanie napędem ręcznym, bezpieczny dostęp do aparatu,
- obserwację oraz obsługę elementów sygnalizujących stan łącznika, jeżeli to jest wymagane.

5. Łączniki krzywkowe :
- położenie dźwigni łącznika należy wyregulować w ten sposób, aby łączył on obwód elektryczny zgodnie z programem,
- rolka dźwigni powinna obracać się swobodnie; w razie potrzeby należy pokryć ją smarem,
- przy montażu wyłącznika należy założyć uszczelki i dokręcić pokrywę obudowy.

3.10 Instalowanie opraw oświetleniowych

Oprawy oświetlenia wewnętrzne instalować zgodnie z rozmieszczeniem na podstawie obliczeń technicznych i o parametrach poszczególnych typów opraw nie gorszych niż przyjęto w projekcie. Wykonawca przed zakupem opraw oświetleniowych przedstawi obliczenia potwierdzające, że proponowane oprawy spełniają parametry normatywne.

3.11 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. Przyłączenia sztywne wykonywać w rurach sztywnych wprowadzonych bezpośrednio do odbiorników oraz przewodami kabelkowymi. Wykonać je dla odbiorników stałych, przymocowanych do podłoża i nie ulegających żadnym przesunięciom.

3. Przewody wychodzące z rur powinny być zabezpieczone przed mechanicznymi uszkodzeniami izolacji np. przez założenie tulejek izolacyjnych.

4. W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przewody doprowadzane do

odbiorników muszą być chronione.
5. Żyła przewodu powinna być pozbawiona izolacji tylko na długości niezbędnej do prawidłowego połączenia z zaciskiem. Nie należy pozostawiać nadmiaru długości gołej żyły przed lub za zaciskiem.
6. Długość żył wprowadzonych do odbiornika lub aparatu powinna umożliwiać przyłączenie ich do dowolnego zacisku.
7.Końce żył przewodów wprowadzonych do odbiornika, a nie wykorzystanych, należy izolować i unieruchomić.
8. Na żyły należy założyć oznaczniki wykonane z materiału izolacyjnego; na oznacznikach umieścić symbole żył zgodnie ze schematem. Oznaczniki nakładać na lekki wcisk, aby nie mogły zsunąć się lub spaść pod własnym ciężarem.
9. Przy wykonywaniu połączeń wewnętrznych należy pamiętać o zachowaniu następującej kolorystyki:
-przewody o napięciach obcych 230V- kolor czerwony,
-przewody fazowe 230V - kolor czarny,
-przewody neutralne - kolor jasnoniebieski,
-przewody ochronne - żółto-zielony,
-przewody 24V — kolorami brązowym (~24V) i białym (L24V),
-przewody podłączone do wejść analogowych (AI) kontrolera — przewodem żółtym,
-przewody podłączone do wejść analogowych (A0) kontrolera — przewodem pomarańczowym,
-przewody podłączone do wejść cyfrowych (DI) kontrolera — przewodem zielonym,
-przewody nie będące pod napięciem ~24V lub ~230V podłączone do wejść cyfrowych (DO) kontrolera — przewodem fioletowym,

3.12 Ochrona przeciwporażeniowa

1. Przewody instalacji ochronnej i uziemiające przyłączone do stałych urządzeń elektrycznych lub nieruchomych przedmiotów metalowych należy układać w sposób stały. Układanie i łączenie izolowanych przewodów wielożyłowych, w których jedna z żył spełnia funkcje przewodu ochronnego, należy wykonać wg wymagań podanych w pkt. 1.6. a ponadto
a) połączenia śrubowe należy wykonać śrubami o średnicy co najmniej 10 mm ze stali odpornej na korozję lub odpowiednio przed nią zabezpieczonych,
b) połączenia śrubowe należy wykonać w taki sposób, aby ponad nakrętkę wystawały co najmniej dwa zwoje gwintu śruby; nakrętkę należy odpowiednio mocno dokręcić i zabezpieczyć podkładką sprężystą przed samoczynnym rozluźnianiem,
c) powierzchnie stykowe połączeń śrubowych należy przed dokręceniem oczyścić i pokryć wazeliną bezkwasową.
3. Zaciski ochronne należy wykonać następująco:
a) zacisk ochronny powinien być na stałe przymocowany do chronionych urządzeń i maszyn elekt. bądź innych przedmiotów objętych dodatkową ochroną przeciwporażeniową,
b) zacisk ochronny powinien być trwale oznaczony oraz różnić się barwą kontrastującą z barwą urządzenia, do którego jest przymocowany,
c) zaciski ochronne powinny spełniać wymagania podane w pkt. 2.
4. Oznakowania barwne należy wykonywać wg "PN - 81/E - 05023 Urządzenia elektroenergetyczne. Oznaczenie barwami przewodów gołych oraz izolacji żył ochronnych

i zerowych w przewodach i kablach." w następujący sposób:
a) przewód neutralny– oznakować barwą jasnoniebieską,
b) przewody ochronne - oznakować kombinacją barwy zielonej i żółtej. Oznakowanie to realizować przez naniesienie przylegających do siebie zielonożółtych pasków o szerokości od 15 do 100 mm każdy. Izolacja żył powinna być zabarwiona tak, aby na końcach przewodu na długości 15 mm jedna z barw pokrywała co najmniej 30%, lecz nie więcej niż 70% powierzchni, a druga pokrywała pozostałą część powierzchni przewodu,
c) kombinacja barw zielonej i żółtej nie może być stosowana do innych celów poza wyróżnianiem przewodu pełniącego funkcję przewodu ochronnego,
d) dopuszcza się stosowanie barwnych tulejek izolacyjnych w przypadku niemożności zabarwienia przewodów.
5. Montaż urządzeń i aparatów dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej
a) Wszystkie stałe urządzenia i aparaty dodatkowej ochrony przeciw-porażeniowej należy umocować i przyłączyć na stałe. Aparaty dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy umocować za pomocą śrub lub wkrętów do tablic rozdzielczych lub płyt montażowych.
b) Przyłączenia przewodów ochronnych i roboczych do właściwych obwodów aparatów dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy wykonać wyłącznie poprzez zaciski łączeniowe tych aparatów.
c) Przewody ochronne w sieci, w której zastosowano wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowo-prądowe, należy izolować jak przewody robocze. Przewodów roboczych nie wolno uziemiać za wyłącznikiem ani łączyć z przewodem ochronnym za lub przed wyłącznikiem.
d) Gniazda wtyczkowe instalacji na napięcie obniżone ochronne powinny się różnić od gniazd wtyczkowych na nie obniżone napięcie robocze tak, aby wtyczki przyrządów ruchomych na napięcie obniżone nie pasowały do gniazd na napięcie nie obniżone

3.13 Montaż rozdzielnic.

1. Wszystkie rozdzielnice i urządzenia muszą być opisane symbolami jak w dokumentacji na rzutach i schematach
2. W rozdzielnicach na aparatach umieścić symbole / nr obwodów zgodne ze schematami a na przesłonach pod lub nad aparatami umieścić symbole / nr obwodów oraz dodatkowy opis obwodu.
3. W tablicach elektrycznych aparaturę z okablowaniem łączyć poprzez elementy łączeniowe typu ZUG samozaciskowe, piętrowe. ZUGi opisać numerami obwodów;
4. W tablicach elektrycznych należy stosować szyny zbiorcze lub, przy małych mocach bloki rozdzielcze;
5. Okablowanie w rozdzielnicach/tablicach prowadzić w korytkach kablowych / grzebieniach;
6. Rozdzielnice główne należy wyposażyć w analizatory parametrów sieci z pamięcią wewnętrzną. Stosować analizatory z pomiarem sygnału także w torze „N”, z czterema przekładnikami prądowymi;
7. We wszystkich rozdzielnicach należy stosować czujniki zaniku fazy sygnalizujące zanik napięcia w tym także zanik napięcia w jednej fazie oraz asymetrię zasilania. Czujnik musi być wyposażony w parę styków bez potencjałowych NO/NC oraz optyczną sygnalizację obecności/zaniku napięcia i asymetrii zasilania, np.: CZF-310 TRMS;
8. Rozdzielnice wyposażyć w zamki z kluczykami o numerze 333;
9. Do wszystkich rozdzielnic/tablic elektrycznych doprowadzić instalację uziemiającą/wyrównawczą stosując bednarkę Fe/Zn30x4;

10. Wykonawca przed dostawą przedstawi do akceptacji widoki tablic elektrycznych z rozmieszczeniem aparatury oraz potwierdzi gabaryty rozdzielnic i czy zmieszczą się we wskazanych w projekcie miejscach. W przypadku braku miejsca Wykonawca zaproponuje inne rozwiązanie.

3.14 Próby montażowe

1. 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 badań i pomiarów,
2. Wyniki prób montażowych powinny być ujęte w szczegółowych protokołach lub udokumentowane odpowiednim wpisem w dzienniku robót (budowy) ; stanowią one m.in. podstawę odbioru robót,
3. Z prób montażowych należy sporządzić protokół.
4. Po pozytywnym zakończeniu wszystkich badań i pomiarów objętych próbami montażowymi należy załączyć instalacje pod napięcie i sprawdzić, czy:
- punkty świetlne są załączane zgodnie z założonym programem,
- w gniazdach wtyczkowych przewody fazowe są dokładnie dołączone do właściwych zacisków.

3.15 Koordynacja robót elektrycznych z innymi robotami

1. Koordynacja robót budowlano - montażowych poszczególnych rodzajów powinna być dokonywana we wszystkich fazach procesu inwestycyjnego, począwszy od projektowania, a skończywszy na rozruchu i przekazaniu do eksploatacji. Koordynacją należy objąć również projekty organizacji budowy i robót, ogólne harmonogramy budowy oraz fazę realizacji (wykonawstwa) inwestycji. Wykonywanie robót koordynować bieżąco z kierownikiem budowy –przedstawicielem generalnego wykonawcy i kierownikami robót poszczególnych rodzajów.
2. Ogólny harmonogram budowy powinien określać zakres oraz terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych rodzajów robót lub ich etapów i powinien być tak uzgodniony, aby zapewniał prawidłowy przebieg zasadniczych robót ogólnobudowlanych, a równocześnie umożliwiał technicznie i ekonomicznie prawidłowe wykonawstwo robót specjalistycznych (w tym i elektrycznych).
Ogólny harmonogram budowy powinien stanowić podstawę do opracowania szczegółowych harmonogramów robót elektrycznych.

3.16 Dodatkowe wytyczne

1. Wszelkie elementy zasilane „obcym napięciem” niewyłączalnym z tablicy serwisowanej należy oznaczyć w sposób trwały kolorem czerwonym. Aparaty i osprzęt pozostające pod napięciem po odłączeniu zasilania należy oznaczyć kwadratem o boku 1cm koloru czerwonego. Listwę zaciskową z podłączonymi przewodami zasilanymi „obcym napięciem” należy również zaznaczyć w sposób trwały;
2. W obiektach istniejących Wykonawca przebuduje wszystkie kolidujące instalacje/elementy kolidujące z projektowanymi instalacjami;
3. W obiektach istniejących wszystkie istniejące instalacje elektryczne (w tym trasy kablowe, okablowanie, osprzęt, urządzenia, szachty) unieczynnione należy zdemontować;
4. Na drzwiach pomieszczeń w których znajduję się źródła energii np. UPSy umieścić

czytelny napis „Uwaga: UPSy -instalacja pod napięciem”.

4 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

4.1 Zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót.

4.2 Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymogami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inżyniera.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inżyniera o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inżyniera.

4.3 Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań w jak najkrótszym czasie od wykonanego badania.

4.4 Badania prowadzone przez Inżyniera

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inżynier uprawniony jest do dokonywania kontroli i zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy.

4.5 Dokumentacja powykonawcza

Dokumentacja powykonawcza w branży elektrycznej powinna między innymi zawierać:

1. Spis treści w podziale na działy i dokumenty (w spisie treści wyszczególniamy wszystkie dokumenty/protokoły/oświadczenia/instrukcje/itp.);
2. Oświadczenia kierowników robót w którym powinna znaleźć się także adnotacja, że prace zostały wykonane zgodnie z umową, dokumentacją oraz z obowiązującymi przepisami a także, że wykonane instalacje są sprawne i nadają się do eksploatacji a zastosowane materiały oraz wbudowane urządzenia posiadają wszelkie obowiązujące prawem dokumenty dopuszczające do obrotu w budownictwie;
3. Oświadczenie o sprawności instalacji i możliwości jej załączenia;
4. Projekt powykonawczy ostemplowany i podpisany przez kierownika robót elektrycznych na każdej stronie dokumentacji;
5. Protokoły pomiarów i badań z podpisem na każdej stronie przez osoby wykonujące pomiary;
6. Protokoły ze szkoleń personelu wskazanego przez Zamawiającego;
7. Dokumenty dopuszczające do obrotu w budownictwie wbudowanych materiałów (certyfikaty i deklaracje zgodności) z adnotacją na każdej stronie, że wbudowano w obiektach …. przy al. ……;
8. Szczegółowa lista/zestawienie zainstalowanych urządzeń, osprzętu, opraw oświetleniowych, systemów oraz wszelkich innych materiałów wraz z numerami seryjnymi, czasookresami serwisu i przeglądu wraz z zakresem prac serwisowych;
9. Zdjęcia: tabliczek znamionowych wszelkich zainstalowanych urządzeń, osprzętu, opraw oświetleniowych, zasilaczy oraz wszelkich innych materiałów;
10. Zdjęcia wszystkich rozdzielnic/tablic elektrycznych w tym zdjęcia elewacji, wnętrza z

osłonami oraz wnętrza bez osłon z widocznym okablowaniem wewnętrznym. Zdjęcia w rozdzielczości umożliwiającej swobodny odczyt wszelkich opisów w tym opisów na aparaturze, zugach i na okablowaniu;
11. Zdjęcia wszystkich wykonywanych instalacji w tym zanikających wykonywanych na wszystkich etapach prowadzenia instalacji, tj. po ułożeniu okablowania/orurowania podtynkowego; po wykonaniu napraw budowlanych/tynków; po montażu osprzętu/urządzeń/opraw oświetleniowych; po wykonaniu opisów;
12. Warunki gwarancji wraz z wyrażeniem zgody na dowolną rozbudowę wybudowanej instalacji pod nadzorem gwaranta (podać cenę roboczogodziny nadzoru);
13. Instrukcje obsługi / instalacji i dtr;
14. Książki prac serwisowych i konserwacyjnych;
15. Załączyć kody dostępu po zainstalowanych sterowników/urządzeń oraz oprogramowanie serwisowe i użytkowe;
16. Załączyć wszelkie zainstalowane algorytmy/aplikacje pracy urządzeń;
17. Cała dokumentacja powykonawcza musi być ostemplowana i podpisana przez kierownika robót elektrycznych, każda strona dokumentacji;
18. Pieczątką „DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA" ostemplować każdą stronę dokumentacji powykonawczej;
19. Dokumentację powykonawczą przekazać w wersji papierowej w kolorze oraz elektronicznej edytowalnej i pdf wydruk wirtualny oraz w wersji pdf jako kolorowy skan wersji papierowej.

5 OBMIAR ROBÓT

Jednostki obmiarów robót:
m. (metr) dla układania kabli i uziemienia;
szt. dla wykonanych i odebranych rozdzielnic;
kpl (komplet) dla osprzętu elektroinstalacyjnego (łączniki, gniazda, puszki itp.);
szt. dla sprawdzenia i pomiaru obwodu elektrycznego;
kpl (komplet) dla montażu opraw oświetleniowych.

6 ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót odbyć powinien się zgodnie z Warunkami Ogólnymi Specyfikacji.

7 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena za wykonanie robót obejmuje:

a) trasowanie,
b) montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów,
c) przejścia przez ściany i stropy,
d) układanie kabli i przewodów,
e) zakup dostawa i montaż rozdzielnic,
f) zakup, dostawa i montaż sprzętu i osprzętu,
g) zakup, dostawa i montaż opraw oświetleniowych,
h) łączenie przewodów,
i) podejścia do odbiorników,
j) przyłączanie odbiorników,

k) ochrona przed porażeniem,
l) ochrona antykorozyjna,
m) pomiary i testy zgodnie z pkt. 6 ST.

8 PRZEPISY ZWIĄZANE

8.1 Przepisy i normy związane

- Dz.U.Nr 75,poz.690.2002 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje.
- PN-IEC 60364-3:2000 Instalacje w obiektach budowlanych. Ustalanie ogólnych charakterystyk.
- PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
- PN-HD 60364-4-42:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
- PN-HD 60364-4-43:2010 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla
zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-HD 60364-4-443:2006 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
- PN-HD 60364-4-444:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochronna przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi (oryg.).
- PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
- PN-HD 60364-5-51:2009 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
- PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
- PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
- PN-HD 60364-5-534:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Odłaczanie izolacyjne, łaczenie i sterowanie. Urządzenia do ochrony przed przepięciami (oryg.).
- PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenie elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłaczania izolacyjnego i łaczenia.
- PN-HD 60364-5-54:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń

ochronnych.
- PN-IEC 60364-5-551:2003 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Niskonapięciowe zespoły prądotwórcze.
- PN-HD 60364-5-559:2010 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe (oryg.).
- PN-HD 60364-6:2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Sprawdzanie.
- PN-EN 12464-1:2004 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Miejsca pracy we wnętrzach.
- PN-EN 1838:2005 Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.
- PN-EN 50172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.
- PN-EN 62305-1:2011 Ochrona odgromowa. Zasady ogólne.
- PN-EN 62305-3:2009 Ochrona odgromowa. Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia.
- PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.
- N SEP E 004 - ELEKTROENERGETYCZNE I SYGNALIZACYJNE LINIE KABLOWE. PROJEKTOWANIE I BUDOWA

Projekt wykonawczy opracowany przez
mgr inż D. Naruszewicza