

1.	OPIS TECHNICZNY	2
1.1	Temat opracowania.....	2
1.2	Zawartość opracowania	2
1.3	Instalacje odbiorcze elektryczne	2
1.4	Stan istniejący	2
1.5	Zasilanie budynku i rozdział energii.	3
2.	OŚWIETLENIE	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
2.1.	Opis opraw	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
3.	INSTALACJA SIŁY I GNIAZD WTYKOWYCH.....	6
4.	INSTALACJA ODGROMOWA	10
5.	INSTALACJA POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH.....	10
6.	SYSTEM OCHRONY OD PORAŻEŃ	12
7.	PLAN BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONA ZDROWIA	12
8.	UWAGI KOŃCOWE	13
9.	OBLICZENIA TECHNICZNE	13
9.1	Obliczenia obwodów i linii zasilających	13
9.2	Obliczenia linii zasilającej RG.....	14
9.3	Zestawienie obciążeń.....	14
9.4	Dobór WLZ.....	16
9.5	Dobór zabezpieczeń	16
10.	NORMY I PRZEPISY.....	18
11.	INSTALACJA OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO	18

E1. RZUT PIWNICY – INSTALACJE ELEKTRYCZNE
 E2. RZUT PARTERU – INSTALACJE ELEKTRYCZNE
 E3. RZUT I PIĘTRA – INSTALACJE ELEKTRYCZNE
 E4. RZUT II PIĘTRA – INSTALACJE ELEKTRYCZNE
 E5. RZUT III PIĘTRA – INSTALACJE ELEKTRYCZNE
 E6. RZUT DACHU – INSTALACJE ELEKTRYCZNE
 E7. RZUT PIWNICY – INSTALACJE OŚWIETLENIA
 E8. RZUT PARTERU – INSTALACJE OŚWIETLENIA
 E9. RZUT I PIĘTRA – INSTALACJE OŚWIETLENIA
 E10. RZUT II PIĘTRA – INSTALACJE OŚWIETLENIA
 E11. RZUT III PIĘTRA – INSTALACJE OŚWIETLENIA
 E12. SCHEMAT ROZDZIELNICY RG
 E13. SCHEMAT ROZDZIELNICY R1
 E14. SCHEMAT ROZDZIELNICY R2
 E15. SCHEMAT ROZDZIELNICY R3
 E16. SCHEMAT ROZDZIELNICY R4
 E17. SCHEMAT ROZDZIELNICY R5
 E27. SCHEMAT SYSTEMU LAN

1. OPIS TECHNICZNY

Podstawa opracowania:

- umowa zawarta z Inwestorem,
- projekty branżowe
- obowiązujące normy i przepisy
- wizja lokalna

1.1 Temat opracowania

Tematem opracowania są instalacje elektryczne w adaptowanym budynku biurowym nr 2 na terenie jednostki wojskowej nr 2111 w Trzebiatowie

1.2 Zawartość opracowania

Niniejsza dokumentacja zawiera:

- opis techniczny,
- rysunki techniczne.

1.3 Instalacje odbiorcze elektryczne

W budynku projektuje się następujące instalacje elektryczne:

- instalacje okablowania strukturalnego (LAN),
- oświetlenia ogólnego,
- oświetlenia awaryjnego,
- oświetlenia ewakuacyjnego,
- gniazd wtykowych ogólnego przeznaczenia,
- instalacja dla potrzeb wentylacji,
- instalację odgromową,
- instalacje SSP,
- instalację KD,
- instalację przywołania,
- instalację SSWIN.

1.4 Stan istniejący

Obiekt posiada czynną instalację elektryczną. Instalację tą należy zdemontować w całości. Do obiektu doprowadzono zasilanie energetyczne oraz przyłącze teletechniczne.

Przed przystąpieniem do prac należy zweryfikować przekroje kabli zasilających. W przypadku stwierdzenia, że przekroje te są mniejsze niż zaprojektowane, należy wymienić cały kabel na kabel zaprojektowany. W zakresie przyłącza teletechnicznego, istniejące przyłącze należy wprowadzić do GPD zgodnie z częścią rysunkową.

Materiały z demontażu należy zutylizować lub przekazać Inwestorowi jeżeli takie będzie jego wymaganie.

1.5 Zasilanie budynku i rozdział energii.

Zasilanie budynku będzie realizowane zgodnie z istniejącymi warunkami przyłączeniowymi.

Zasilanie do obiektu jest doprowadzone ze stacji na terenie jednostki wojskowej. Napięcie doprowadzone do obiektu ma wartość 400/230V. Moc obliczeniowa nowoprojektowanego obiektu wynosi $P_o=136,5[\text{kW}]$

- Instalacje elektryczne piwnicy zasilane są z rozdzielnic R1,
- Instalacje elektryczne węzła cieplnego z rozdzielnic Rk
- Instalacje elektryczne parteru z rozdzielnic R2,
- Instalacje elektryczne I piętra zasilane są z rozdzielnic R3,
- Instalacje elektryczne II piętra zasilane są z rozdzielnic R4,
- Instalacje elektryczne III piętra zasilane są z rozdzielnic R5.

W nowoprojektowanych rozdzielnicach należy wykonać, zgodnie z dokumentacją, zabezpieczenia różnicowo-prądowe, układ ochronników, zabezpieczenia nadprądowe poszczególnych obwodów, połączenie uziemiające z uziomem szyny uziemiającej i połączenia wyrównawcze o przekroju nie mniejszym niż połowa pola przekroju przewodu ochronnego.

Po odbiorze obiektu, należy mierzyć przez okres nie krótszy niż 6 miesięcy współczynnik mocy $\cos\phi$ na zaciskach przyłączeniowych obiektu. W przypadku stwierdzenia, że współczynnik ten jest mniejszy niż ten wynikający z wymagań Operatora Systemu Dystrybucyjnego, należy dobrać odpowiednią baterię kondensatorów w celu kompensacji mocy biernej. Baterię przyłączyć bezpośrednio do RG.

Minimalne parametry zastosowanych przewodów wewnętrznych

Napięcie próbne 4000V

Żyły giętkie, klasa 5 wg. IEC60228

Żyły czarne z numerami + PE

Maks. Temperatura żyły +80°C

Minimalne parametry zastosowanych przewodów typu YKY

Minimalny promień gięcia dla połączeń nieruchomych: 4 x średnica zewnętrzna

Żyły giętkie, klasa 5 wg. IEC60228

Żyły czarne z numerami+PE

Maks. Temperatura żyły +80°C

Minimalne parametry zastosowanych przewodów sterowniczych

Napięcie próbne 4000V

Żyły giętkie, klasa 5 wg. IEC60228

Żyły czarne z numerami+PE

Maks. Temperatura żyły +80°C

Minimalne parametry zastosowanych przewodów LAN

350 MHz

4x2xAWG23

CPR –klasa Eca

2. OPIS TECHNICZNY- OŚWIETLENIE

W ramach projektu elektrycznego (oświetlenia) w obiekcie zastosowano oprawy ewakuacyjne oraz oprawy awaryjne z uwzględnieniem zasilania sprzed przełącznika tak, aby w sytuacjach zaniku napięcia, poprzez autonomiczne zasilanie zapewniały 3 godzinne podtrzymanie energii elektrycznej. Należy stosować przewody N2XH-j 5x2,5 mm².

W ramach oświetlenia budynku zastosowano oprawy oświetleniowe typowe LED, zapewniające oświetlenie zgodnie z obowiązującą normą uzależnioną od przeznaczenia pomieszczenia.

Oprawy załączane będą przez łączniki oświetleniowe montowane przy drzwiach wejściowych do pomieszczeń

W pomieszczeniach stosować łączniki jednobiegunowe a w pomieszczeniach z większą ilością lamp niż 5 szt. łączniki świecznikowe. Na holach i korytarzach stosować załączanie opraw łącznikami schodowymi.

Podział załączania opraw, w pomieszczeniach z większą ilością lamp niż 5 szt., należy uzgodnić na etapie wykonawstwa z Inwestorem.

W pomieszczeniach suchych stosować osprzęt o stopniu ochrony IP20 a w pomieszczeniach wilgotnych osprzęt o stopniu ochrony IP44.

Opis opraw

Oznaczenie	Opis techniczny
Ln3o	CRI/Ra: 83% Moc oprawy: 44W Strumień oprawy: 5150lm Skuteczność świetlna: 120lm/W Kolor: Biały półmat
Ln5o	CRI/Ra: 83% Moc oprawy: 58W Strumień oprawy: 6800lm Skuteczność świetlna: 120lm/W Kolor: Biały półmat
Cn3o	CRI/Ra: 83% Moc oprawy: 42W Strumień oprawy: 4800lm Skuteczność świetlna: 120lm/W Kolor: Biały półmat
Cn5o	CRI/Ra: 83% Moc oprawy: 60W Strumień oprawy: 6750lm Skuteczność świetlna: 120lm/W Kolor: Biały półmat
Dn2o	Oprawa Downlight CRI/Ra: 83% Moc oprawy: 15W Strumień oprawy: 1850lm Skuteczność świetlna: 118lm/W Kolor: Biały półmat
Dn3o	Oprawa Downlight CRI/Ra: 83% Moc oprawy: 21W Strumień oprawy: 2550lm Skuteczność świetlna: 118lm/W Kolor: Biały półmat

Dn4o	Oprawa Downlight CRI/Ra: 83% Moc oprawy: 28W Strumień oprawy: 3150lm Skuteczność świetlna: 118lm/W Kolor: Biały półmat
Kd2o	CRI/Ra: 83% Moc oprawy: 17W Strumień oprawy: 1800 lm Skuteczność świetlna: 118lm/W Kolor: Biały półmat
H1o	CRI/Ra: 83% Moc oprawy: 16W Strumień oprawy: 2650lm Skuteczność świetlna: 118lm/W
H2o	CRI/Ra: 83% Moc oprawy: 28W Strumień oprawy: 4450lm Skuteczność świetlna: 118lm/W

Oprawy wskazano w projekcie jako referencyjne, oprawy równoważne nie mogą posiadać parametrów technicznych gorszych niż wskazane.

Wykonawcy mogą zaproponować sprzęt równoważny, ale ciąży na nich obowiązek udowodnienia tej równoważności. W tym celu muszą przedstawić następujące dokumenty potwierdzające równoważność zastosowanych materiałów:

- przedstawić karty katalogowe użytych w swojej ofercie opraw wraz z deklaracjami CE wystawionymi przez producenta lub wprowadzającego oprawy na rynek polski, udowadniające, że zaproponowane oprawy posiadają parametry nie gorsze jak użyte w projekcie
- wykonać obliczenia fotometryczne wszystkich modernizowanych pomieszczeń jak w projekcie przy zachowaniu takich samych parametrów początkowych jak wymiary sali, wysokość i rozmieszczenie opraw
- obliczenia fotometryczne muszą udowodnić spełnianie wymagań normy PN EN 12464 dla poziomu natężenia oświetlenia na płaszczyźnie pracy
- w celu umożliwienia weryfikacji wykonanych obliczeń wykonawca ma dostarczyć pliki fotometryczne zaproponowanych opraw w formacie elektronicznym IES lub LDT na nośniku elektronicznym.

Wykonawca jest odpowiedzialny, że zaproponowane oprawy równoważne po zainstalowaniu spełnią wymogi opisane w normie PN EN 12464 w zakresie natężenia oświetlenia na płaszczyźnie pracy i w tym celu rzeczywiste wyniki pomiaru średniego natężenia oświetlenia muszą być co najmniej na takim samym poziomie jak opisuje to norma, przy uwzględnieniu współczynnika zapasu z obliczeń fotometrycznych 0,8 (to oznacza, że rzeczywiste średnie natężenie w pomieszczeniu zaraz po modernizacji ma być o 20% większe jak norma- te 20% to zapas na starzenie się opraw). Pomiary należy wykonać we wszystkich punktach wskazanych w obliczeniach przyjętych w projekcie dla danego pomieszczenia.

Oprawy jako element wykończenia wnętrza, elementy widoczne, muszą być zaakceptowane przed zabudowaniem przez Zamawiającego. Oprawy w całym obiekcie ze względu na eksploatację i warunki gwarancyjne i pogwarancyjne muszą być dostarczone jako produkty jednego producenta. Ze względów architektonicznych nie dopuszcza się okrągłych czujników montowanych po środku oprawy.

W przypadku dróg ewakuacyjnych średnie natężenie oświetlenia awaryjnego na podłodze wzdłuż środkowej linii drogi ewakuacyjnej powinno być nie mniejsze niż 1 lx, a na centralnym pasie drogi, obejmującym nie mniej niż połowę szerokości drogi, natężenie oświetlenia powinno stanowić, co najmniej 50% podanej wartości.

W miejscach występowania urządzeń pożarowych (hydrantów, ROP, gaśnic itp.) natężenie oświetlenia awaryjnego wynosi co najmniej 5lx.

Rozmieszczenie opraw awaryjnych pokazano w części rysunkowej.

3. INSTALACJA SIŁY I GNIAZD WTYKOWYCH

Do wykonania instalacji gniazd wtykowych ogólnego przeznaczenia należy zastosować przewody o przekroju żył 2,5 mm². Całość instalacji w pomieszczeniach technicznych, administracyjnych i ciągach komunikacyjnych zaprojektowano w układzie TN-S.

Zasilani odbiorów trójfazowych należy wykonać przewodami zgodnymi ze schematami rozdzielnic elektrycznych. Obudowy gniazd w projekcie przewidziano jako wykonane z materiałów bezhalogenowych.

- a) Gniazda zasilające podtynkowe pojedyncze 1-fazowe IP20
 - Możliwość zamontowania w ramach wielokrotnych
 - Napięcie znamionowe: 250V; 50 Hz
 - Prąd znamionowy: 16A
 - Wyposażone w styk ochronny typu „bolec”
 - Gwarancja: 5 lat
 - Tworzywa sztuczne: bezhalogenowe i samogasnące (niepodtrzymujące płomienia)
 - Przystosowane w instalowanie w puszkach Ø60 za pomocą wkrętów lub tzw. pazurków
 - Stopień ochrony w wykonaniu zwykłym: minimum IP2x
- b) Gniazda zasilające podtynkowe pojedyncze 1-fazowe IP44
 - Możliwość zamontowania w minimum 3-krotnych ramach – bryzgoszczelność IP44
 - Klapka osłonowa gniazda w kolorze pokrywy lub transparentna
 - Napięcie znamionowe: 250V; 50 Hz
 - Prąd znamionowy: 16A
 - Wyposażone w styk ochronny typu „bolec”
 - Gwarancja: 5 lat
 - Tworzywa sztuczne: bezhalogenowe i samogasnące (niepodtrzymujące płomienia)
 - Przystosowane w instalowanie w puszkach ø60 za pomocą wkrętów lub tzw. Pazurków
- c) Gniazdko teleinformatyczne podtynkowe IP20:
 - Możliwość zamontowania w ramach wielokrotnych
 - Możliwość umieszczenia w jednym module gniazda komputerowego i telefonicznego
 - Dostępne kategorie: 5e, 5e ekranowane, 6, 6 ekranowane
 - Gniazda kat.6 – dostępne z przesłonami przeciw-kurzowymi:
 - Gwarancja: 5 lat
 - Tworzywa sztuczne: bezhalogenowe i samogasnące (niepodtrzymujące płomienia)
 - Przystosowane w instalowanie w puszkach ø60 za pomocą wkrętów lub tzw. pazurków
 - Stopień ochrony w wykonaniu zwykłym: minimum IP2x
- d) Ramki - wymagania:
 - Ramki do 5-cio krotne uniwersalne (możliwy montaż poziomy i pionowy)
 - Przystosowane w instalowanie na puszkach ø60 za pomocą wkrętów lub przez support
 - Ramki wykonane z betonu
- e) Przycisk zwierny

- Możliwość zamontowania w ramkach wielokrotnych
- Napięcie znamionowe: 250V
- Prąd znamionowy: 10 AX
- Gwarancja: 5 lat
- Tworzywa sztuczne: bezhalogenowe i samogasnące (niepodtrzymujące płomienia)
- Przystosowane do instalowania w puszkach $\varnothing 60$ za pomocą wkrętów lub tzw. pazurków
- Stopień ochrony w wykonaniu zwykłym: minimum IP2x

f) Trasy kablowe

Trasy kablowe prowadzić korytami i drabinami kablowymi, cynkowanymi ogniowo.

Trasy kablowe powinny mieć wysokość 50mm z wyłączeniem tras o klasie utrzymania funkcji elektrycznych E30, E60 oraz E90 wg DIN 4102-12. Koryta kablowe należy wykonać z blachy o grubości 0,7mm do szerokości koryta 300mm oraz z blachy 1mm powyżej szerokości 300mm. Grubość blachy drabin kablowych powinna wynosić 1,5mm.

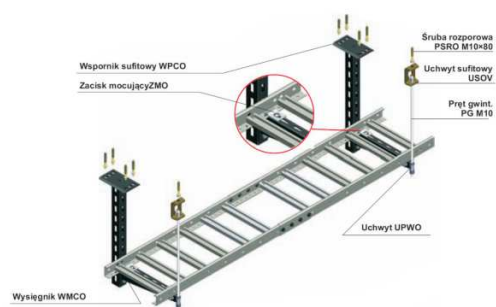
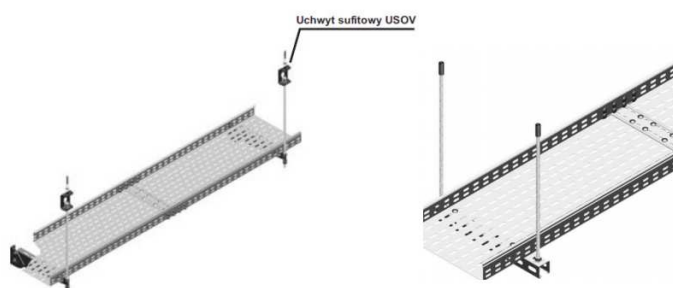
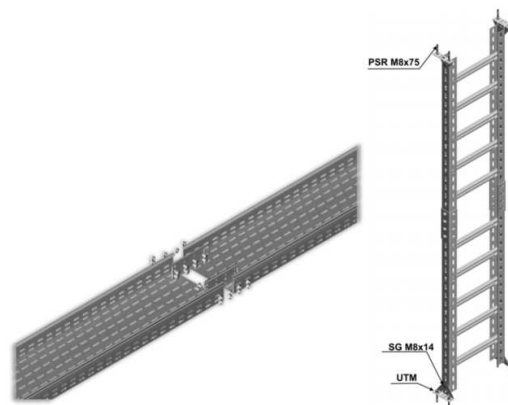
Wszystkie korytka należy podwieszać w sposób trwały i pewny. Trasy kablowe biegnące wzdłuż ścian powinny być montowane na wysięgnikach. W miejscach gdzie występuje strop betonowy zaleca się montaż na dwóch prętach gwintowanych i ceowniku. Drabiny kablowe w szachtach należy mocować w pionie do ściany za pomocą uchwytów trójkątnych. Rozstaw podwieszeń dla tras kablowych należy dostosować do nośności koryta lub drabiny przy założeniu jego maksymalnego obciążenia, jednak nie rzadziej niż 2m. Trasy kablowe na dachu należy wykonać z koryt kablowych perforowanych cynkowanych ogniowo.

Do koryt i kształtek należy zastosować pokrywy oraz zapinki pokryw. Należy używać elementów typowych, posiadających odpowiednie atesty.

W przypadku tras kablowych o klasie utrzymania funkcji elektrycznych E30, E60 oraz E90 dopuszcza się stosowanie zespołów specjalnych (ponadnormatywnych), które posiadają inne parametry niż określone w p. 7.3.3.3 normy DIN 4102-12:1998 w odniesieniu do sposobu mocowania, grubości materiałów, rodzaju podłoża, rodzaju materiału i rodzaju powłoki np. korytka siatkowe konstrukcje z większym rozstawem punktów zawieszenia itp.

Instalacje elektryczne przechodzące przez ściany i stropy oddzielenia pożarowego należy wyposażać w przegrody ogniowe np. w postaci mas i szpachli ognioodpornych lub innych rozwiązań systemowych zapewniających klasę odporności ogniowej nie mniejszą niż klasy odporności ogniowej wymaganej dla danych ścian lub stropów.

Przewody oraz kable układać zgodnie z normami PN-HD(IEC) 60364



Uwagi montażowe

Jeżeli dokonano ucięcia korytka lub drabinki kablowej (przecinarką tarczową lub piłką do metalu) w, każdym przypadku należy:

- wyrównać krawędzie po cięciu w celu uniknięcia uszkodzenia przewodów. Powierzchnie powinny być - czyste, gładkie, bez zadziorów i wypukłości.
- zabezpieczyć miejsca w, których wykonano cięcia antykorozyjną farbą cynkową lub spray cynkowy lub materiałem antykorozyjnym równoważnym technicznie. Powłoka antykorozyjna nie może mieć: pęcherzy, pęknięć i wytrąceń niemetalicznych
- krawędzie korytek zabezpieczyć taśmą ochronną TO lub TOZ

Użyte w instrukcji sformułowanie „należy” określa bezwzględną konieczność wykonania danej czynności. Dokument został opracowany w oparciu o instrukcje zawarte w materiałach producenta, oraz na podstawie Rekomendacji Technicznej ITB 1082/2012 tak, aby wyrób spełniał zasady przydatności do stosowania w budownictwie. Wykonanie połączeń koryt i drabin kablowych na zasadach opisanych powyżej zapewnia właściwe: wykonanie połączeń wyrównawczych; mocowanie kabli i przewodów izolowanych, sprzętu instalacyjnego możliwość dokonywania zmiany kierunku i płaszczyzn tras, zapobiega uszkodzeniu kabli i przewodów podczas ich układania, oraz w czasie eksploatacji. Połączenia koryt wykonane w inny sposób niż te, które zostały określone przez producenta łamią zasady przydatności wyrobu do stosowania w budownictwie w zakresie w/w określonym.

W zespołach kablowych można stosować przewody i kable pod warunkiem:

- spełnienia wymagań przedmiotowej aprobaty technicznej, co powinno zostać potwierdzone pozytywnymi wynikami badań zespołu kablowego (kabla wraz z zamocowaniem) wg normy PN-EN 1363-1 i DIN 4102-12
- jeżeli producenci lub dostawcy przewodów i kabli dokonali oceny zgodności wyrobu, która zakończyła się wydaniem przez CNBOP certyfikatu zgodności na zgodność z aprobatą techniczną dla kabla. Certyfikat zgodności CNBOP dla kabla potwierdza spełnienie wymagań podstawowych

4. INSTALACJA ODGROMOWA

Instalacja odgromowa zaprojektowana zgodnie z normą PN-EN-62305

Do uziemienia instalacji przewiduje się wykorzystanie uziomu otokowego. Jako uziom otokowy należy stosować bednarkę ocynkowaną FeZn 30x4

UWAGA:

Należy sprawdzić na etapie wykonywania uziomu prawidłowość połączenia bednarki użytej do celów uziomowych. Sprawdzenia musi dokonać uprawniony elektryk i potwierdzić wpisem do dziennika budowy. Po zakończeniu budowy wykonać pomiary rezystancji uziemienia i protokoły pomiarowe przekazać Inwestorowi. Rezystancja uziemienia $R \leq 10\Omega$

5. INSTALACJA POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH

W obiekcie w rozdzielnicy RG zainstalowano szyny PE, do której przewidziano przyłączenie przewodu PE instalacji i odgałęzienia FeZn 30x4 mm od uziomu instalacji piorunochronnej. W pomieszczeniach sanitarnych należy wykonać połączenia wyrównawcze miejscowe, prowadzone z zacisku PE rozdzielnicy do elementów metalowych konstrukcji obcych, metalowych zlewów, brodzików i umywalek. Uziemić należy również wszystkie metalowe obudowy urządzeń

elektrycznych takich jak centrale wentylacyjne, pompy wody itp.

6. SYSTEM OCHRONY OD PORAŻEŃ

Do ochrony od porażen we wszystkich obwodach odbiorczych z odbiornikami o I klasie izolacji zaprojektowano wyłączniki ochronne różnicowo-prądowe działania bezpośredniego o prądzie różnicowym 30 mA.

Całość instalacji wewnętrznej zaprojektowano w układzie TN-S. Instalacja obejmuje: oprzewodowanie o izolacji wzmocnionej (450V/750V), stosowanie przewodów ochronnych PE, stosowanie ochronników przepięciowych stosowanie wyłączników różnicowoprądowych i nadprądowych.

W pomieszczeniach wilgotnych wszelkie elementy metalowe łączyć do przewodu PE stosując listwy zaciskowe. Przewód neutralny winien być koloru niebieskiego, a przewód ochronny w pasy żółtozielone.

Ochrona zrealizowana na podstawie normy PN-HD 60364-4-41. Zastosowano klasę ochrony podstawową, ochronę przy uszkodzeniu oraz ochronę uzupełniającą.

7. PLAN BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONA ZDROWIA

Projektowane linie kablowe są liniami izolowanymi i nie stanowią, przy prawidłowej eksploatacji, zagrożenia dla środowiska i przebywających w jej pobliżu ludzi. Linie są odporne na oddziaływanie szkodliwych warunków środowiska naturalnego. Prace związane z budową linii należy prowadzić wyłącznie w stanie beznapięciowym.

Do wykonania inwestycji należy stosować wyłącznie materiały posiadające atesty lub certyfikaty dopuszczające ich stosowanie na terenie Polski. Pracownicy pracujący na wysokościach oraz pracownicy z nimi współpracujący znajdujący się na niższych poziomach mają obowiązek używania hełmów ochronnych. Przy organizowaniu pracy na wysokościach należy zwrócić szczególną uwagę na to, by stanowiska nie znajdowały się w bezpośredniej bliskości urządzeń elektrycznych będących pod napięciem, albo nie były narażone na potrącenia przez środki transportowe (np. wózki elektryczne) lub inne.

Przy pracach na dachach należy stosować szelki bezpieczeństwa i liny asekuracyjne, przywiązując je do odpowiednio wytrzymałych części budynku. Gdy prace są prowadzone nad oszklonymi częściami dachu lub świetlikami, wówczas należy je przykryć odpowiednio długimi i grubymi deskami. Do prac na maszynami lub mechanizmami w ruchu należy zastosować specjalne rusztowania. Na terenie wokół rusztowania należy określić i oznakować strefy niebezpieczeństwa o promieniu nie mniejszym niż 10% wysokości, z której mogą spadać materiały, lecz nie mniejszym niż 6m. Pomosty drewniane rusztowań powinny mieć szerokość nie mniejszą niż 1m i powinny być wykonane z desek o grubości co najmniej 0,05m. Odstępy między deskami pomostu nie powinny być większe niż 0,01m. Rusztowanie powinno mieć dwie podpory zamocowane do pomostu. Na wysokości powyżej 1,0m pomost powinien być wyposażony w barierę o wysokości 1,1m, przy czym deska na dole bariery powinna mieć szerokość 0,15m.

Zabrania się stania i przechodzenia pod miejscem pracy monterów na rusztowaniach lub drabinach. Nie wolno też przebywać pod unoszonymi przedmiotami. W czasie wykonywania prac na wysokościach jeden z pracowników powinien znajdować się na ziemi wyposażony w sprzęt i środki umożliwiające szybkie udzielenie pierwszej pomocy

UWAGI:

używać materiały dopuszczone do stosowania w budownictwie; prace wykonać zgodnie z projektem branżowym ,planem bioz , obowiązującymi przepisami i Polskimi Normami PN/IEC/E , warunkami technicznymi, oraz BHP.

8. UWAGI KOŃCOWE

Całość robót należy wykonać zgodnie z Przepisami Budowy Urządzeń Elektrycznych, zbiorem obowiązujących Norm, Warunkami Technicznymi Wykonania do Odbioru Robót oraz Obowiązującymi Przepisami Bezpieczeństwa i Higieny Pracy. Dopuszcza się stosowanie równoważnych zamienników.

W opisie technicznym instalacji podano proponowane typy opraw i osprzętu określonych producentów. Do wykonania instalacji dopuszcza się zastosowanie równoważnych produktów innych producentów.

9. OBLICZENIA TECHNICZNE

9.1 *Obliczenia obwodów i linii zasilających*

Obliczenia obwodów i linii zasilających poszczególne rozdzielnice wykonano dla mocy obciążenia wynikających z mocy przyłączonych odbiorników (mocy zainstalowanej). Do obliczeń mocy i prądu obciążenia przyjęto współczynniki zapotrzebowania, o wartości odpowiadającej technologii użytkowania odbiorników oraz współczynniki mocy odpowiadające charakterowi zasilanych odbiorników.

Obliczeń mocy obciążenia dokonano wg zależności :

$$P_{OR} = \sum_g P_{gi} * k_{gj}$$

gdzie:

P_{OR} – moc obliczeniowa rozdzielnicy [W]

P_i – moc odbiornika [W]

k_i – współczynnik jednoczesności [-]

g – liczba obwodów [-]

Obliczeń prądu obciążenia dokonano według zależności :

$$I = \frac{P_{OR}}{U * \cos(\alpha)}$$

Przy zasilaniu jednofazowym

$$I = \frac{P_{OR}}{\sqrt{3}U * \cos(\alpha) * \eta}$$

Przy zasilaniu trójfazowym

gdzie:

P_{OR} – moc obliczeniowa rozdzielnicy [W]

U – napięcie zasilające [V]

$\cos(\alpha)$ – współczynnik mocy [-]

η – sprawność [-]

Obliczeń spadku napięcia w poszczególnych obwodach dokonano w trybie roboczym według zależności :

$$\Delta U = \frac{2 * I * l * \cos(\alpha) * 10^2}{\gamma * U * S} \%$$

Dla obwodów jednofazowych

$$\Delta U = \frac{\sqrt{3} \cdot I \cdot L \cdot \cos(\alpha) \cdot 10^3}{\gamma \cdot U \cdot S} \%$$

Dla obwodów trójfazowych

gdzie:

γ – konduktywność przewodu [$\frac{m}{\Omega \cdot mm^2}$]

U – napięcie zasilające [V]

$\cos(\alpha)$ – współczynnik mocy [-]

S – przekrój przewodu [mm²]

I – prąd płynący w przewodzie [A]

l – długość przewodu [m]

Przekroje przewodów poszczególnych obwodów i linii zasilających rozdzielnice dobrano na podstawie wartości prądów roboczych oraz dopuszczalnej wartości spadku napięcia $U_{\%dop} = 3 \%$

9.2 Obliczenia linii zasilającej RG

Dla obliczeń przyjęta obciążenie na poziomie $P=136,5kW$.

Prąd obciążenia obwodu :

$$I_n = \frac{136,5 \sqrt{3} \cdot 1000}{0,93 \cdot 400} = 211,85A$$

Dobrano kabel 5xYKY1x185mm² o obciążalności długotrwałej 456A

9.3 Zestawienie obciążeń

R1	Pi	k	Po	
Oświetlenie	1910	0.3	573	[W]
Gniazda	69000	0.3	20700	[W]
Inne	0	0.8	0	[W]
Suma [W]	70910	Suma	21273	[W]
		In	33.0	[A]
		Ib	41.3	[A]

R2	Pi	k	Po	
Oświetlenie	4900	0.3	1470	[W]
Gniazda	84000	0.4	33600	[W]
Inne	3100	0.8	2480	[W]
Suma [W]	92000	Suma	37550	[W]
		In	58.3	[A]
		Ib	72.8	[A]

R3	Pi	k	Po	
Oświetlenie	4300	0.3	1290	[W]
Gniazda	87000	0.3	26100	[W]
Inne	3000	0.8	2400	[W]
Suma [W]	94300	Suma	29790	[W]
		In	46.2	[A]
		Ib	57.8	[A]

R4	Pi	k	Po	
Oświetlenie	4480	0.3	1344	[W]
Gniazda	81000	0.3	24300	[W]
Inne	3000	0.8	2400	[W]
Suma [W]	88480	Suma	28044	[W]
		In	43.5	[A]
		Ib	54.4	[A]

R5	Pi	k	Po	
Oświetlenie	4070	0.3	1221	[W]
Gniazda	81000	0.3	24300	[W]
Inne	3000	0.8	2400	[W]
Suma [W]	88070	Suma	27921	[W]
		In	43.3	[A]
		Ib	54.2	[A]

Rk	Pi	k	Po	
Oświetlenie	0	0.3	0	[W]
Gniazda	0	0.3	0	[W]
Inne	5000	0.8	4000	[W]
Suma [W]	5000	Suma	4000	[W]
		In	6.2	[A]
		Ib	7.8	[A]

9.4 Dobór WLZ

Nr obw	Moc [kW]	cosfi	IB [A]	IN [A]	k	Zabezp	Iz [A]	IB<=IZ	IB<=IN<=Iz	I2<=1.45*Iz
R1	21.27	0.93	33.02	40	1.6	RB	90	Warunek Spełniony	Warunek Spełniony	Warunek Spełniony
R2	37.55	0.93	58.28	63	1.6	RB	158	Warunek Spełniony	Warunek Spełniony	Warunek Spełniony
R3	29.79	0.93	46.23	63	1.6	RB	158	Warunek Spełniony	Warunek Spełniony	Warunek Spełniony
R4	28.04	0.93	43.52	63	1.6	RB	158	Warunek Spełniony	Warunek Spełniony	Warunek Spełniony
R5	27.92	0.93	43.33	63	1.6	RB	158	Warunek Spełniony	Warunek Spełniony	Warunek Spełniony
Rk	4.00	0.93	6.21	16	1.6	RB	90	Warunek Spełniony	Warunek Spełniony	Warunek Spełniony
RG	136.50	0.93	211.85	250	1.6	RB	456	Warunek Spełniony	Warunek Spełniony	Warunek Spełniony

9.5 Dobór zabezpieczeń

Aparaty służące jako zabezpieczenia przeciwzwarceniowe dobrane zostały zarówno na warunki zwarceniowe, wytrzymałość cieplną przewodów jak i ze względu na konieczność zapewnienia wymaganej selektywności.

Wszystkie zastosowane aparaty muszą spełniać następujące wymogi:

Wyłączniki nadprądowe

- Pełna zgodność wyłączników nadprądowych z dwiema normami EN 60898-1 (możliwość

zastosowania w instalacjach domowych i podobnych) i EN 60947-2 (możliwość zastosowania w rozdzielnicach, do których dostęp mają tylko osoby wykwalifikowane)

- Optyczne wskaźniki potwierdzające otwarcie styków wyłącznika nadprądowego oraz wskazujące przyczynę wyłączenia aparatu (ręczne wyłączanie / wyzwolenie)
- Możliwość bezpośredniego podłączenia do wyłączników nadprądowych dwóch przewodów o różnych przekrojach
- Stopień zanieczyszczenia (w odniesieniu do warunków środowiskowych, w których wyłącznik ma być użyty) wynosi 3
- Trwałość elektryczna: 10 000 cykli
- Napięcie znamionowe udarowe wytrzymywane $U_{imp} = 6kV$
- Możliwość podłączenia do jednego zacisku wyłączników nadprądowych dwóch przewodów o takich samych przekrojach.
- Dowolna pozycja montażu

Wyłączniki różnicowoprądowe typu A

- Optyczny wskaźnik wskazujący przyczynę wyłączenia aparatu (ręczne wyłączanie / wyzwolenie)
- Możliwość bezpośredniego podłączenia do wyłączników różnicowoprądowych dwóch przewodów o różnych przekrojach
- Napięcie znamionowe udarowe wytrzymywane $U_{imp} = 6kV$
- Znamionowy prąd wyłączalny warunkowy 10 000 A
- Trwałość elektryczna: 10 000 cykli
- Działanie wyłącznika niezależne od napięcia sieci
- Dowolna pozycja montażu

Wyłączniki różnicowoprądowe typu B

- Optyczny wskaźnik wskazujący przyczynę wyłączenia aparatu (ręczne wyłączanie / wyzwolenie)
- Ochrona przy powstaniu wyprostowanych, gładkich prądów upływu w sieci a także sinusoidalnych i wyprostowanych pulsacyjnych.
- Możliwość bezpośredniego podłączenia do wyłączników różnicowoprądowych dwóch przewodów o różnych przekrojach
- Napięcie znamionowe udarowe wytrzymywane $U_{imp} = 6kV$ / Napięcie izolacji 4P: $U_i = 500 V$, Stopień zanieczyszczenia: 3
- Znamionowy prąd wyłączalny warunkowy 10 000 A
- Trwałość elektryczna: 10 000 cykli
- Dowolna pozycja montażu
- Dla zapewnienia jak największej żywotności aparatu, mechanizm przełączający powinien być zaprojektowany w taki sposób, aby zapewnić uniezależnienie prędkości zamykania styków od działania operatora.
- Wskaźnik LED potwierdzający zasilanie wyłącznika.

Wyłączniki nadprądowe z członem różnicowoprądowym

- W wyłączniku nadprądowym z członem różnicowoprądowym możliwość wskazania przyczyny zadziałania (zadziałanie członu nadprądowego, członu różnicowoprądowego)

Wyłączniki nadprądowe

- Trwałość elektryczna 10 000 cykli
- Możliwość podłączenia do jednego zacisku wyłączników nadprądowych dwóch przewodów o takich samych przekrojach.
- Dowolna pozycja montażu

Wyłączniki różnicowoprądowe

- Możliwość podłączenia do jednego zacisku wyłączników różnicowoprądowych dwóch

przewodów o takich samych przekrojach.

- Działanie wyłącznika niezależne od napięcia sieci
- Dowolna pozycja montażu

Parametry techniczne rozdzielnic:

- System szyn zbiorczych aluminiowy lub miedziany
- Możliwość rozbudowy do formy wygrodzona 4B dotyczy RG
- Zgodność z normą IEC 61439
- Współczynnik ochrony min. IK08
- Kolor RAL9001

10. NORMY I PRZEPISY

- [1] Wytyczne projektowania Instalacji Elektrycznych
- [2] Dokumentacja techniczno-ruchowa urządzeń
- [3] PN-EN-62305 – Ochrona odgromowa
- [4] PN - EN 12464 - 1 Światło i oświetlenie - oświetlenie miejsc pracy - część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.
- [5] Karty katalogowe zastosowanych urządzeń
- [6] PN-HD 60364-4-41, 43, 482
- [7] PN-HD 60364-4-443
- [8] PN-HD 60364-5-54
- [9] PN-IEC 60364-7-707
- [10] PN- HD 60364-5-51, 53, 537
- [11] PN-HD 60364-6-64
- [12] PN-EN 1838
- [13] PN-EN 50 172
- [14] PN-HD 60364-5-52
- [15] N SEP-E-004

11. INSTALACJA OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO

Dostęp do sieci teletechnicznej zrealizowany zgodnie z istniejącymi warunkami technicznymi.

Instalacja okablowania strukturalnego i telefonicznego będzie obejmowała cały budynek.

W budynku projektuje się Główny Punkt Dystrybucyjny (GPD), połączony z siecią operatora. Lokalny Punkt Dystrybucyjny (LPD) - szafa RACK, 42U, znajduje się na poszczególnych kondygnacjach zgodnie z rzutami.

Punkt PEL1 składa się z dwóch gniazd 230V/16A, dwóch podwójnych gniazd RJ45 i gniazda RJ11. Wszystkie gniazda RJ45 i RJ11 podłączone są poprzez skrętkę FTP LSOH kat. 7, kabel RJ11 bezpośrednio do oddziałowej szafy RACK (LPD) lub GPD. Ilość urządzeń aktywnych do obsługi punktów PEL oraz szczegółowe rozmieszczenie punktów teleinformatycznych instalacji okablowania strukturalnego pokazano na rzutach poszczególnych kondygnacji.

Metalowa obudowa I jest zaprojektowana specjalnie dla modułów wykonanych w formie urządzeń do montażu na szynę DIN. Obudowa posiada zamontowane dwa rzędy szyny DIN pozwalające na montaż maksymalnie 4 modułów DIN. Obudowa wyposażona jest w:

- Szyny DIN do montażu maksymalnie 4 modułów DIN
- Styk antysabotażowy otwarcia obudowy
- Styk antysabotażowy oderwania obudowy od ściany
- Zamek
- Wymiary: 410 x 340 x 105 mm

11.1 Dokumentacja

Po ukończeniu prac wykonawca powinien dostarczyć następującą dokumentację:

- jeden zestaw rysunków systemu oraz szczegółowych schematów okablowania w postaci drukowanej oraz w formacie CAD,
- dwa zestawy instrukcji montażu, obsługi i konserwacji systemu,
- pełną listę zainstalowanych urządzeń zawierającą zaprogramowane parametry, teksty oraz przyporządkowania,
- dokumentację wszystkich zaprogramowanych przyczyn i efektów sterowań,
- dokumentację faktycznej topologii okablowania obiektu,
- kopię oprogramowania systemu na płycie CD lub dyskiecie,
- dziennik systemu.

11.2 Szkolenie

Należy zapewnić następujące szkolenia:

1. wykonawca powinien przeprowadzić pełne szkolenie w zakresie obsługi systemu oraz obowiązków użytkownika dla co najmniej dwóch osób wyznaczonych przez klienta,

11.3 Certyfikacja

Po ukończeniu prac wykonawca dostarczy następujące świadectwa zgodnie z wymogami przepisów krajowych:

- świadectwo projektu,
- świadectwo montażu,
- świadectwo rozruchu,
- świadectwo odbioru,
- świadectwo weryfikacji.

11.4 Uwagi ogólne

- Zastosowane urządzenia w poszczególnych systemach muszą posiadać stosowne dopuszczenia do stosowania w ochronie przeciwpożarowej.
- Szczegóły montażowe urządzeń i instalacji zawarte są w DTR dostarczanej przy zakupie przez producenta/dystrybutora.
- Firma wykonująca instalacje powinna posiadać stosowne uprawnienia oraz potwierdzenia przeszkolenia w zakresie montażu, programowania i obsługi systemu wydane przez producenta lub przedstawicielstwo firmy.
- Wykonawca jest zobowiązany do wykonania kompletnej instalacji opisanej w niniejszej dokumentacji.
- Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania wszystkich brakujących i pominiętych w niniejszym opracowaniu elementów instalacji wraz z dostarczeniem koniecznych materiałów i urządzeń dla kompletnego wykonania instalacji i zapewnienia jej pełnej funkcjonalności.
- Wykonawca jest również zobowiązany do koordynacji i wykonania połączeń instalacji oddymiania w punktach wykonywanych przez wykonawców innych branż. Wykonawca jest zobowiązany do zapoznania się z kompletną specyfikacją projektową obiektu i dokonaniem koordynacji montażowych niniejszej instalacji z innymi instalacjami mechanicznymi i elektrycznymi. Wszelkie zmiany montażowe wynikające z braku koordynacji wykonania instalacji oddymiania z innymi branżami Wykonawca ma zrealizować na własny koszt.
- Rysunki i część opisowa są w dokumentacji wzajemnie uzupełniającymi się. Wszystkie elementy ujęte w części opisowej a niepokazane na rysunkach oraz pokazane na rysunkach

a nie ujęte specyfikacją winny być traktowane jakby były ujęte w obu. W przypadku wątpliwości, co do interpretacji niniejszej dokumentacji, Wykonawca przed złożeniem oferty powinien je wyjaśnić z projektantem, który jako jedyny jest upoważniony do autoryzacji i dokonywania jakichkolwiek zmian lub odstępstw.

- Do zakresu prac Wykonawcy każdorazowo wchodzi próby urządzeń i instalacji wg obowiązujących norm i przepisów oraz protokolarny odbiór w obecności wskazanego przez przedstawiciela Inwestora. Do wykonanych prac Wykonawca winien załączyć również deklarację kompletności wykonanych prac oraz zgodności z projektem i niniejszą dokumentacją.