

PROJEKT TECHNICZNY

INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

OBIEKT BUDOWLANY

Nazwa

Rozbudowa z przebudową budynku strażnicy Jednostki Ratowniczo-Gaśniczej nr 1 Komendy Powiatowej Państwowej Straży Pożarnej w Kędzierzynie-Koźlu.

Adres

ul. Mostowa 33, 47- 223 Kędzierzyn-Koźle, – woj. opolskie
(Działka nr 83 w obrębie ewidencyjnym, Identyfikator działki:
160301_1.1044.AR_2.83)

Identyfikator działki
ewidencyjnej

160301_1.1044.AR_2.83

INWESTOR

Nazwa

Komenda Powiatowa Państwowej Straży Pożarnej w Kędzierzynie-Koźlu, ul.

Adres

ul. Kraszewskiego 12, 47-200 Kędzierzyn-Koźle

JEDNOSTKA PROJEKTOWANIA

Nazwa

ELIN ARKADIUSZ MISZKIEWICZ

Adres

47-225; Kędzierzyn-Koźle; ul. Przyjaźni 113

PROJEKTANCI

Branża elektryczna

imię i nazwisko

mgr inż. Arkadiusz Pietrzykowski

nr uprawnień

OPL/0847PWOE/10

specjalność

Elektryczna

data opracowania

16.10.23

podpis

Opracował

imię i nazwisko

inż. Dawid Olechowski

nr uprawnień

-

specjalność

Elektryczna

data opracowania

16.10.23

podpis

SPRAWDZAJĄCY

Branża elektryczna

imię i nazwisko

mgr inż. Andrzej Klimowicz

nr uprawnień

OPL/0700/PWOE/11

specjalność

Elektryczna

Data
opracowania

16.10.23

podpis

SPIS ZAWARTOŚCI

- | |
|--------------------|
| 1. Spis rysunków |
| 2. Opis techniczny |

Spis treści

1. PODSTAWA I ZAKRES OPRACOWANIA	5
1.1 Podstawa opracowania	5
1.2 Zakres opracowania.....	5
2. CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA OBIEKTU.....	6
3. ZASILANIE OBIEKTU	7
3.1 Wewnętrzne linie zasilające	7
3.2 Rozdzielnice obiektowe	7
3.2.1 Projektowane rozdzielnice obiektowe.....	7
3.2.2 Istniejące rozdzielnice obiektowe	7
4. LINIE KABLOWE NN.....	8
5. OZNACZENIE KABLI I TRASY	9
6. INSTALACJE OŚWIETLENIA PODSTAWOWEGO, AWARYJNEGO, EWAKUACYJNEGO I ALARMOWEGO.....	9
6.1 Instalacja oświetlenia podstawowego	9
6.2 Instalacja oświetlenia awaryjnego.....	10
6.3 Instalacja oświetlenia alarmowego.....	11
7. INSTALACJE SIŁY I GNIAZD WTYCZKOWYCH	11
8. INSTALACJE TELETECHNICZNE.....	12
8.1 Sieć LAN.....	12
8.2 Wyświetlacze alarmowe.....	12
8.3 Nagłośnienie alarmowe	12
8.4 Kontrola dostępu	12
8.5 Instalacja monitoringu.....	13
8.6 Sterowanie bram.....	13
8.7 Pulpit sterujący.....	13
9. PRZECIWPOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU	13
10. OBLICZENIA	14
12. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA.....	16
13. OCHRONA PRZECIWPRZEPięCIOWA.....	18
14. INSTALACJA ODGROMOWA	18

15. INSTALACJA UZIEMIENIA I POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH	18
16. MATERIAŁY	19
17. INFORMACJE DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA	20
17.1 Podstawa informacji	20
17.2 Podstawa informacji	20
17.3 Przewidywane zagrożenia	20
17.4 Wydzielenie i oznakowanie miejsc pracy	21
17.5 Instruktaż pracowników	21
17.6 Środki bezpieczeństwa na placu budowy	21
18. WPŁYW INWESTYCJI NA ŚRODOWISKO	22
19. PRÓBY I BADANIA POWYKONAWCZE	22
20. OZNACZENIA I BARWY	23
21. UWAGI KOŃCOWE	23

SPIS RYSUNKÓW

Wykaz rysunków	
E-01	Plan Zagospodarowania Terenu
E-02	Instalacja Siły, Gniazd i Tras Kablowych
E-03	Instalacja Oświetlenia Podstawowego i Awaryjnego
E-04	Instalacja Uziemienia
E-05	Instalacja Odgromowa
E-06.1	Rozdzielnica RR1
E-06.2	Rozdzielnica ROS
E-07	Schemat Instalacji Niskoprądowych
E-08	Schemat Ideowy Instalacji Wyświetlaczy Alarmowych
E-09	Schemat Ideowy Instalacji Nagłośnienia
E-10	Schemat Ideowy Szafy RAC
E-11.1	Schemat Ideowy Instalacji Kontroli Dostępu
E-11.2	Schemat Ideowy Instalacji CCTV
E-11.3	Schemat Ideowy Instalacji LAN

OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa i zakres opracowania

Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie założeń projektowych oraz ogólnych opisów do projektu „Rozbudowa z przebudową budynku strażnicy Jednostki Ratowniczo-Gaśniczej nr 1 Komendy Powiatowej Państwowej Straży Pożarnej w Kędzierzynie-Koźlu.”.

1.1 Podstawa opracowania

Podstawę niniejszego opracowania stanowią:

- mapa do celów projektowych,
- projekt zagospodarowania terenu,
- podkłady architektoniczno-konstrukcyjne na potrzeby projektu,
- wytyczne Inwestora,
- wytyczne branżowe,
- normy i przepisy techniczne.

1.2 Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje projekt zewnętrznych i wewnętrznych instalacji elektrycznych obejmujących:

- instalację rozdzielnic;
- Rozbudowę istniejących rozdzielnic;
- instalację wewnętrznej linii zasilającej;
- instalację oświetlenia podstawowego;
- instalację oświetlenia zewnętrznego;
- instalację oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego;
- instalację oświetlenia alarmowego;
- instalację siły i gniazd wtyczkowych;
- instalacje niskoprądowe;
- instalację tras kablowych;
- instalację przeciwpożarowego wyłącznika prądu;

- instalację uziemienia i połączeń wyrównawczych;
- instalację odgromową;
- instalację wyświetlaczy alarmowych;
- instalację nagłośnienia alarmowego;
- rozbudowę istniejącej szafy serwerowej;
- instalację kontroli dostępu;
- instalację agregatu prądotwórczego;
- instalację automatyki SZR;
- instalację wyłącznika PWP;

Zakres opracowania obejmuje demontaż istniejącej instalacji elektrycznej silnoprądowej i słaboprądowej tylko w części objętej opracowaniem i tylko tych obwodów i urządzeń które są objęte zakresem projektu. Instalacje zasilające odbiory w częściach budynku znajdujących się poza zakresem opracowania należy pozostawić bez zmian. Projektowane instalacje LPS oraz uziemienia należy połączyć zgodnie z projektem z już istniejącymi instalacjami. Zakres projektu nie obejmuje wymiany rozdzielnic głównej a jedynie rozbudowanie jej o układ SZR oraz wyłącznik PWP, zakresem nie jest objęta również wymiana istniejącej szafy serwerowej. Projektuje się rozbudowę istniejącej szafy serwerowej o dwa dodatkowe patch panele, do których podłączone zostaną projektowane odbiory LAN.

2. Charakterystyka energetyczna obiektu

Parametry projektowe:

Napięcie znamionowe:	400/230V, 50Hz
Układ sieci zasilającej istniejącą rozdzielnicę główną:	TN-C
Układ sieci zasilającej projektowaną rozdzielnicę i odbiorniki:	TN-C-S
Grupa przyłączeniowa:	V
Moc szczytowa projektowanej rozdzielniczy:	70 kW
Pożądany współczynnik mocy:	$\text{tg} < 0,4$
Ochrona od porażeń:	samoczynne wyłączenia zasilania

3. Zasilanie obiektu

3.1 Wewnętrzne linie zasilające

Obiekt objęty opracowaniem zasilany jest z sieci nN TAURON Dystrybucja S.A. Do zasilenia projektowanej rozdzielnicy RR1, części budynku objętej opracowaniem, należy wykonać wewnętrzną linię zasilającą nN 0,4 kV. Projektowaną linię wyprowadzić należy z istniejącej rozdzielniczy głównej ROS z pola 19, a następnie wprowadzić do projektowanej rozdzielniczy RR1 która znajdować się będzie w pomieszczeniu rozdzielni. Istniejąca rozdzielnica główna ROS rozbudowana zostanie o układ SZR do którego przyłączony zostanie agregat prądotwórczy o mocy 60 kVA (zgodnie z wytycznymi inwestora), oraz o wyłącznik PWP i rozłącznik bezpiecznikowy z którego zasilona zostanie projektowana rozdzielnica RR1.

W pomieszczeniu rozdzielni - 1.2, należy przesunąć istniejącą rozdzielnicę SL-1 w której zabudowany jest licznik energii elektrycznej zgodnie z rysunkiem E-02 „Instalacja siły, tras kablowych i gniazd wtykowych”.

3.2 Rozdzielnice obiektowe

3.2.1 Projektowane rozdzielnice obiektowe

W budynku w pomieszczeniu rozdzielni 1.2 zainstalowana będzie rozdzielnica RR1. Z tej rozdzielniczy będą zasilane obwody oświetlenia podstawowego, awaryjnego, ewakuacyjnego, alarmowego, siły i gniazd wtyczkowych. W rozdzielniczy obiektowej będzie zapewnione co najmniej 20% miejsca na przyszłą rozbudowę.

Dodatkowo w budynku przewiduje się instalację sieci CCTV i komputerowej LAN. Całość tej instalacji będzie sprowadzona do istniejącej szafy serwerowej w pomieszczeniu serwerowni 1.3 która zostanie rozbudowana o dwa dodatkowe patch panele.

3.2.2 Istniejące rozdzielnice obiektowe

Istniejąca rozdzielnica główna ROS rozbudowana zostanie o układ SZR do którego przyłączony zostanie agregat prądotwórczy o mocy 60 kVA (zgodnie z wytycznymi inwestora), oraz o wyłącznik PWP i rozłącznik bezpiecznikowy z którego zasilona zostanie projektowana rozdzielnica RR1. Istniejąca szafa serwerowa w pomieszczeniu serwerowni 1.3, zostanie rozbudowana o dwa dodatkowe patch panele do których przyłączona zostanie projektowana instalacja LAN. Pozostałe istniejące rozdzielnice obiektowe pozostają bez zmian. Demontażem

należy objąć jedynie rozdzielnice obiektowe z których zasilane są obecnie tylko i wyłącznie urządzenia dla których zaprojektowano nowe obwody z projektowanej rozdzielnicy RR1. (Jeżeli wszystkie obwody zasilone z obecnej rozdzielnicy obiektowej zasilone zostaną z projektowanej rozdzielnicy RR1, to wtedy można dokonać demontażu takiej rozdzielnicy. Jeżeli z obecnej rozdzielnicy były zasilane jeszcze jakieś dodatkowe obwody np. na części budynku nie objętej opracowaniem nie należy dokonywać jej demontażu, należy jedynie zdemontować obwody zastąpione przez nowoprojektowaną instalację elektryczną) .

4. Linie kablowe NN

Na zewnątrz obiektu projektuje się oświetlenie zewnętrzne. Projektuje się słupy wraz z wysięgnikami, na wysięgnikach będą zamontowane oprawy oświetleniowe, oraz oprawy na elewacji budynku na części objętej zakresem opracowania oraz na istniejącej części nie objętej zakresem. W złączu słupowym będzie zabudowane złącze bezpiecznikowe. Rozmieszczenie opraw zaprojektowano w miejscach tak, aby spełnić wymagania normy w zakresie natężenia oświetlenia, równomierności natężenia oświetlenia, temperatury barwowej, współczynnika oddawania barw zgodnie z normą PN-EN 12464-2. Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz.

Sterowanie oświetleniem zewnętrznym będzie się odbywać ręcznie lub automatycznie za pomocą zegara astronomicznego umieszczonego w rozdzielnicy RG.

Projektowana linia kablowa oświetleniowa nn będzie ułożona w ziemi na całej długości kablem typu YAKXSz 5x16mm². Z rozdzielnicy RR1 będzie wyprowadzona linia kablowa oświetleniowa na zewnątrz budynku.

Kable będą układane w wykopie na głębokości 70cm, na 10cm warstwie piasku. Ułożone kable będą układane linią falistą z zachowaniem 3% zapasu. Ułożone kable w wykopie będą zasypywane warstwą piasku o grubości co najmniej 10cm, następnie warstwą rodzimego gruntu 25÷35cm i przykryte folią koloru niebieskiego o grubości folii co najmniej 0,3mm. Krawędzie folii powinny wystawać co najmniej 50mm poza zewnętrzną krawędź ułożonego kabla. W miejscach skrzyżowania kabli z istniejącym uzbrojeniem terenu niskiego napięcia należy zachować minimalną dopuszczalną odległość zgodnie z zaleceniami normy N SEP-E-004. Kable w tych miejscach będą ułożone w rurach ochronnych.

Trasę linii kablowej oświetleniowej pokazano na rys. E-01 – Plan zagospodarowania terenu.

Miejsca wprowadzenia kabla do osłon otaczających powinny być uszczelnione, a kable zabezpieczone przed uszkodzeniem. Osłony otaczające powinny wystawać od krawędzi drogi co najmniej 50cm z każdej strony. Prace wykonywać zgodnie z zaleceniami normy N SEP-E-004. Miejsca zastosowania rur ochronnych pokazano na planie trasy linii kablowej.

Kable należy układać zgodnie z zaleceniami normy N SEP-E-004 „Elektrotechniczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”.

5. Oznaczenie kabli i trasy

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m w miejscach charakterystycznych np. przy skrzyżowaniach i wejściach do osłon otaczających.

Na oznacznikach należy umieścić napisy zawierające:

- typ kabla,
- napięcie kabla,
- trasa kabla (skąd - dokąd),
- znak użytkownika kabla,
- rok ułożenia kabla.

Szczegółową treść opisu należy uzgodnić w trakcie realizacji z Inwestorem.

6. Instalacje oświetlenia podstawowego, awaryjnego, ewakuacyjnego i alarmowego.

6.1 Instalacja oświetlenia podstawowego

Wymagania oświetleniowe - zgodnie z normą PN-EN 12464-1. Średnie eksploatacyjne wartości natężenia oświetlenia w obrębie pola zadania nie powinny być mniejsze niż:

- pom. magazynowe - 200lx/ 150lx (na poziomie połogi bez regałów / na poziomie podłogi z regałami);
- pomieszczenia sanitarne – 200 lx

- pomieszczenia biurowe – 500 lx
- pomieszczenia komunikacji – 100 lx

W miejscach stałego pobytu natężenie oświetlenia nie powinno być mniejsze niż 200lx. Typy i rodzaj opraw dostosowane do wymagań wynikających z polskich norm oświetleniowych oraz warunków panujących w poszczególnych pomieszczeniach.

Oświetlenie budynku projektuje się oprawami LED zgodnie z planem oświetlenia podstawowego rys. E-03 „Instalacja oświetlenia podstawowego, awaryjnego i ewakuacyjnego”, oświetlenie sterowane miejscowo łącznikami bądź czujnikami ruchu.

Instalację oświetlenia zaprojektowano przewodami typu YDYżo 3x1,5 mm². W pomieszczeniach wilgotnych i na glazurze stosowany będzie osprzęt bryzgoszczelny o stopniu ochrony IP44, natomiast w pomieszczeniu myjni 1.26 należy zainstalować osprzęt o stopniu ochrony minimum IP66. Lampy w kanale warsztatowym powinny mieć stopień ochrony minimum IP66 oraz być zasilane napięciem bezpiecznym.

6.2 Instalacja oświetlenia awaryjnego

W obiekcie zaprojektowano oświetlenie awaryjne na drogach ewakuacyjnych oraz w strefie otwartej. Zgodnie z normą PN-EN 1838 natężenie oświetlenia w osi drogi ewakuacyjnej musi wynosić co najmniej 1 lux. W strefie otwartej na niezabudowanym polu czynnym natężenie oświetlenia musi wynosić minimum 0,5lx. Wymogi te muszą być również spełnione pod koniec wymaganego czasu działania oświetlenia ewakuacyjnego.

Przewiduje się zastosowanie systemu opartego na indywidualnych oprawach z wewnętrznym (autonomicznym) awaryjnym źródłem zasilania. System oświetlenia awaryjnego powinien posiadać, co najmniej 1-godzinną autonomię zasilania i zapewniać wytworzenie na drodze ewakuacyjnej 50% wymaganego oświetlenia natężenia w ciągu 5s i pełnego poziomu natężenia oświetlenia w ciągu 60s.

Oświetlenie ewakuacyjne na traktach ewakuacyjnych tj. na korytarzach zapewniają:

- typowe oprawy kierunkowe, pracujące w trybie ciemnym. Oprawy te zlokalizowane są przy drzwiach ewakuacyjnych i na załamaniach dróg ewakuacyjnych, służą do wskazania kierunku ewakuacji.

Projektuje się także odpowiednie piktogramy na oprawy kierunkowe. Wszystkie znaki kierunkowe oznaczające wyjścia i drogi ewakuacyjne powinny być równomierne w barwie i formie, a luminacja tych znaków powinna być zgodna z EN PN 1838.

Projektowane oprawy zlokalizowane zostaną:

- przy każdych drzwiach wyjściowych przeznaczonych do wyjścia ewakuacyjnego,
- przy wyjściach i znakach bezpieczeństwa,
- przy zmianie kierunku i skrzyżowaniu korytarzy,
- na zewnątrz i w pobliżu każdego wyjścia końcowego,

Projektowana instalacja oświetlenia awaryjnego będzie wykonana przewodami typu YDYżo 3x1,5 mm².

6.3 Instalacja oświetlenia alarmowego

W obiekcie zaprojektowano oświetlenie alarmowe załączane w momencie przyjęcia wezwania do akcji. Oświetlenie alarmowe sterowane będzie za pomocą styków przycisków umieszczonych na pulpicie sterującym oraz styków sterownika KARISMA KWA-125 poprzez stycznik. Oświetlenie alarmowe projektuje się oprawami led zgodnie z zaleceniami inwestora.

7. Instalacje siły i gniazd wtorkowych

Budynek będzie wyposażony w gniazda wtorkowe 230V i 400V. W pomieszczeniach 1.4. 1.1, 1.23 projektuje się zestawy gniazdowe PEL składające się z gniazd wtorkowych 230VAC oraz gniazd RJ45. Zestawy gniazdowe będą zainstalowane w puszcze w ścianie.

W węzłach sanitarnych projektuje się gniazda przy umywalkach lub w ich pobliżu celem zasilania suszarek do rąk.

Projektuje się zasilanie urządzeń wentylacji.

W obiekcie projektuje się instalację elektryczną prowadzoną w korytach pod stropem, podejścia do osprzętu podtynkowo lub w peszlach ochronnych w ścianach z płyt g-k. W pomieszczeniu myjni projektuje się instalację elektryczną jako natynkową układaną w rurkach elektroinstalacyjnych natynkowo na uchwytych.

Przy układaniu kabel można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być nie mniejszy od podanego przez producenta kabli.

Jeżeli brak danych, to promień gięcia kabla powinien być nie mniejszy niż:

- 20-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli jednożyłowych,
- 15-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli wielożyłowych,
- 10-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli sygnalizacyjnych.

8. Instalacje teletechniczne

8.1 Sieć LAN

W obiekcie w części objętej opracowaniem przewiduje się instalację sieci LAN i CCTV. Okablowanie sieci komputerowej będzie wykonane przewodem F/FTP kat.6 układanym w rurkach pod tynkiem, korytkach. Instalacje LAN będą doprowadzone do istniejącej szafy serwerowej znajdującej się w pomieszczeniu serwerowni – 1.3.

8.2 Wyświetlacze alarmowe

W obiekcie w części objętej opracowaniem projektuje się instalację wyświetlaczy alarmowych uruchamianych w momencie przyjęcia wezwania do akcji. Projektowaną instalację wyświetlaczy alarmowych należy połączyć z istniejącym systemem wyświetlaczy alarmowych zgodnie z rysunkiem E-08 „Schemat ideowy instalacji wyświetlaczy alarmowych”.

8.3 Nagłośnienie alarmowe

W obiekcie w części objętej opracowaniem projektuje się instalację nagłośnienia alarmowego uruchamianego w momencie przyjęcia wezwania do akcji, oraz służącego do transmisji radia węzeł. Projektowaną instalację nagłośnienia należy połączyć z istniejącą instalacją nagłośnienia zgodnie z rysunkiem E-09 „Schemat ideowy instalacji nagłośnienia”.

8.4 Kontrola dostępu

W obiekcie w części objętej opracowaniem przed drzwiami głównymi prowadzącymi do pomieszczenia 1.1, projektuje się instalację kontroli dostępu. Instalację kontroli dostępu wykonać należy zgodnie z rysunkiem E-11.1 „Schemat ideowy instalacji kontroli dostępu”. Czytniki kart zbliżeniowych należy podłączyć do projektowanego modułu MC16-PAC-2 zlokalizowanego przy kontrolowanych drzwiach wewnątrz budynku. Moduły MC16 zasilic z rozdzielnic elektrycznych zgodnie ze schematem oraz podłączyć komunikację z szafą BD1 przewodem magistralnym F/FTP. Z modułów ułożyć przewody do czytników kart, przycisków awaryjnych oraz elektrozamków. W drzwiach ewakuacyjnych zabudować zamki rewersyjne. Istniejącą instalację domofonową wpiąć do systemu kontroli dostępu. W bramie wjazdowej zewnętrznej zabudować czytniki dalekiego zasięgu na wjeździe i wyjeździe.

8.5 Instalacja monitoringu

Zgodnie z wytycznymi Inwestora w budynku w części objętej opracowaniem zaprojektowano kamerę wewnętrzną w pomieszczeniu 1.1 i zewnętrzne zlokalizowane na słupach oświetlenia zewnętrznego. Okablowania kamer należy wykonać przewodem F/FTP kat 6 z rozbudowywanej szafki teletechnicznej BD1. Przewody układać częściowo w korytach kablowych wydanych do instalacji teletechnicznej, częściowo w rurkach peszla zabudowanymi pod tynkiem. Do kamery zewnętrznej należy doprowadzić przewód przeznaczony do układania na zewnątrz. Do zasilania kamer należy wykorzystać projektowany switch w rozbudowywanej szafce BD1.

8.6 Sterowanie bram

Sterowanie zdalne bram należy wykonać przy pomocy styków bezpotencjałowych przycisków umieszczonych na pulpicie sterującym znajdującym się w dyżurce JRG oraz styków bezpotencjałowych sterownika KARISMA KWA-125 znajdującego się we wnęce za panelem sterującym. Każda z bram wyposażona jest dodatkowo w przełącznik krańcowe (pełne otwarcie) w celu potwierdzenia otwarcia bramy do systemu nadrzędnego za pomocą wejść sterownika KARISMA KWA-125

8.7 Pulpit sterujący

Obecnie pulpit sterujący znajduje się w pomieszczeniu 1.7, należy wykonać nowy pulpit po drugiej stronie ściany wewnątrz garażu. Pulpit należy wykonać na wzór istniejącego aby zachować dotychczasowy wygląd pulpitu sterującego oraz wymienić okablowanie.

9. Przeciwpowozarowy wyłącznik prądu

Dla obiektu projektuje się przeciwpowozarowy wyłącznik prądu PWP. Istniejąca rozdzielnica główna niskiego napięcia ROS wyłączana będzie za pomocą przycisku umieszczonego na ścianie w pomieszczeniu 1.1. Kabel od przycisku p.poz należy wykonać typu niepalnego PH90 – HDGS 5x1,5mm². Projektowany przycisk będzie wyłączał projektowany przeciwpowozarowy wyłącznik prądu zlokalizowany w istniejącej rozdzielnicy głównej ROS, zabudowanej w wydzielonym powozarowo pomieszczeniu rozdzielni – 1.2.

Przejścia przewodów przez ściany różnych stref zagrożenia powozarowego uszczelnione będą atestowanym materiałem, tak by uzyskać odporność jak dla strefy bardziej zagrożonej.

10. Obliczenia

Rozdzielnica RR1

Projektowana moc szczytowa $P = 70 \text{ kW}$. Dla zasilania rozdzielniczy projektuje się kabel $4 \times \text{YAKXS } 1 \times 50 \text{ mm}^2 + 1 \times \text{YAKXS } 1 \times 25$. Obciążalność prądowa długotrwała kabla wielożyłowego I_{dd} ułożonego w powietrzu pracującego w systemie trójfazowym przy obciążeniu symetrycznym wynosi

$$I_{dd} = 208 \text{ A}$$

wg katalogu Producenta.

Biorąc pod uwagę sposób ułożenia po współczynniku 0,80 obciążalność prądowa długotrwała kabla $4 \times \text{YAKXS } 1 \times 50 \text{ mm}^2 + 1 \times \text{YAKXS } 1 \times 25$ przy w.w. warunkach ułożenia dla zasilania rozdzielniczy RR1 wyniesie:

$$I_{dd} = 208 \cdot 0,80 = 166 \text{ A}$$

Zatem

$$P = \sqrt{3} \cdot I \cdot U \cdot \cos \varphi \quad [\text{W}]$$

$$I = \frac{P}{1,73 \cdot U \cdot \cos \varphi} \quad [\text{A}]$$

$$I = \frac{70000}{1,73 \cdot 400 \cdot 0,93} \quad [\text{A}]$$

$$I = 108,8 \quad [\text{A}]$$

Porównując powyższe dane z dobranymi przewodami, zabezpieczeniami i obliczeniami spełniony jest warunek prawidłowego doboru:

$$I_{dd} \geq I_b \quad [\text{A}]$$

$$160 \geq 125 \quad [\text{A}]$$

gdzie:

I_{dd} – obciążalność prądowa dopuszczalna długotrwale przewodu w [A]

I_b – prąd zadziałania zabezpieczenia w [A]

Warunek prawidłowego doboru przewodu na obciążalność prądową i przeciążalność:

$$I_b \geq I_n \text{ [A]}$$

$$125 \geq 108,8 \text{ [A]}$$

gdzie:

I_b – prąd znamionowy wkładki bezpiecznikowej, zabezpieczenia w [A]

I_n – prąd znamionowy odbiornika w [A]

$$I_z \geq \frac{k_2 \cdot I_n}{1,45} \text{ [A]}$$

gdzie:

I_z – dopuszczalna obciążalność prądowa kabla w [A]

k_2 – współczynnik krotności prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego w określonym czasie

I_n – prąd znamionowy wkładki bezpiecznikowej, zabezpieczenia w [A]

Zatem mamy

$$I_z \geq \frac{1,60 \cdot 125}{1,45} \text{ [A]}$$

$$160 \geq 138 \text{ [A]}$$

$$I_{dd} \geq I_b \geq I_n \text{ [A]}$$

$$160 \geq 125 \geq 108,8 \text{ [A]}$$

Warunek spełniony.

Przyjęto zabezpieczenie typu wkładka bezpiecznikowa o charakterystyce gG i prądzie znam. 125A.

Spadek napięcia na kablu zasilającym rozdzielnicę RR1 przy założonej maksymalnej mocy 70kW obciążenia wyniesie:

$$\Delta U_{\max} \leq \Delta U_{\text{dop}} = 3,0\%$$

$$\Delta U_{\max} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U^2} \quad [\%]$$

gdzie:

P – moc czynna odbiornika w [W]

γ – przewodność materiału ($\text{Cu} = 56 \text{ m}/\Omega \cdot \text{mm}^2$, $\text{Al} = 33 \text{ m}/\Omega \cdot \text{mm}^2$)

s – przekrój przewodnika w [mm^2]

U – napięcie znamionowe sieci w [V]

l – długość przewodu zasilającego odbiornik

Zatem

$$\Delta U_{\max} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U^2} \quad [\%]$$

$$\Delta U_{\max} = = \frac{100 \cdot 70000 \cdot 15}{33 \cdot 50 \cdot 400^2} = 0,40 \%$$

$$\Delta U_{\max} = 0,40 \% < \Delta U_{\text{dop}} = 3\%$$

Warunek spełniony.

Pozostałe przewody instalacji elektrycznych wewnętrznych i zewnętrznych projektowane w obiekcie dobrano zgodnie z powyższymi obliczeniami i normami.

12. Ochrona przeciwporażeniowa

Projektowana rozdzielnica RR1 będzie zasilana w układzie sieci typu TN-C-S. W rozdzielnicy RR1 przewidziano rozdzielenie przewodu PEN na N i PE oraz połączenie niniejszych rozdzieli z uziomem. Wewnętrzne linie zasilające odbiory zaprojektowane zostaną w układzie TN-S z osobną żyłą neutralną oraz ochronną. Wszystkie urządzenia

elektryczne powinny spełniać warunki ochrony podstawowej od porażień prądem elektrycznym. Jako dodatkową ochronę od porażień (ochrona przy uszkodzeniu) zastosowano szybkie wyłączenie zasilania, które winno być zapewnione z wymaganym czasie zgodnie normą PN-HD 60364. Projektowaną rozdzielnicę należy wykonać z szyną PE. Do przewodu PE należy podłączyć wszystkie metalowe elementy urządzeń elektrycznych, które w czasie normalnej pracy nie są pod napięciem, a mogą się pod nim znaleźć w przypadku uszkodzenia izolacji.

Przewód ochronny PE w obwodach odbiorczych należy podłączyć do zacisków ochronnych:

- gniazd wtyczkowych 230VAC i 400VAC;
- opraw oświetleniowych w I klasie ochronności;

Przewiduje się również ułożenie szyn uziemień wyrównawczych z płaskownika stalowego, ocynkowanego, do których należy podłączyć:

- obudowy metalowe urządzeń rozdzielczych;
- projektowaną instalację odgromową budynku;
- konstrukcje metalowe i metalowe kanały wentylacji mechanicznej;
- dostępne elementy metalowe innych instalacji i konstrukcji.

Trasy kablowe (ciągi koryt kablowych) muszą być ze sobą połączone w sposób przewodzący zapewniający wyrównanie ich potencjału.

Ochronę podstawową realizuje się poprzez izolowanie części czynnych i stosowanie obudów o odpowiednim stopniu ochrony IP.

Szybkie wyłączenie będzie zrealizowane za pośrednictwem:

- bezpieczników topikowych,
- wyłączników instalacyjnych nadprądowych,
- wyłączników różnicowoprądowych.

Jako środek ochrony dodatkowej i jednocześnie środek uzupełniający ochrony podstawowej, zastosowano wyłączniki różnicowo-prądowe o działaniu bezpośrednim i prądzie różnicowym 30mA.

Po wykonaniu całości instalacji należy protokolarnie sprawdzić skuteczność ochrony od porażień.

13. Ochrona przeciwprzebieciowa.

Podstawow? ochron? od przebiec elektrycznych, powsta?ych wskutek bezpo?redniego uderzenia wy?adowania atmosferycznego w obiekt stanowi? b?dzie projektowana oraz istniej?ca instalacja odgromowa obiektu kt?re b?d? ze sob? po??czone. Instalacje odgromowe przedstawiono na rys. nr. E-05 – Instalacja odgromowa. Zgodnie z norm? PN-HD 60364-4-443 w obiekcie obj?tym opracowaniem zaprojektowana zostanie dodatkowa dwustopniowa ochrona przeciwprzebieciowa poprzez zastosowanie ogranicznik? przebiec typu T1 i T2. Ogranicznik typ T1+T2 zabudowany b?dzie w projektowanej rozdzielnicy RR1. Zastosowana ochrona zabezpiecza urz?dzenia i aparatur? przed skutkami przebiec ??czeniowych pochodz?cych z sieci energetycznej, oraz z wy?adowa? atmosferycznych.

14. Instalacja odgromowa

Dla budynku obj?tego opracowaniem przyj?to instalacj? odgromow? LPS IV klasy. W celu ochrony obiektu od wy?adowa? atmosferycznych projektuje si? zwody poziome. Zwody poziome b?d? uk?adane na uchwytach betonowych drutem FeZn fi 8mm. Uchwyty b?d? rozmieszczane co 1m. Jako przewody odprowadzaj?ce b?d? wykorzystane druty FeZn fi 8mm prowadzone po ?cianach zewn?trznych pod elewacj? w niepalnych rurach ochronnych. Zwody poziome nale?y ze sob? ??czy? za pomoc? dedykowanych uchwyt?w. Wszystkie po??czenia nale?y posmarowa? wazelin? techniczn?. Projektowan? instalacj? odgromow? nale?y po??czy? z istniej?c? ju? na obiekcie instalacj? odgromow?. W celu eliminacji wyst?pie? przeskok? iskrowych pomi?dzy urz?dzeniami piorunochronnymi, a chronionym obiektem nale?y zachowa? odpowiedni odstep izolacyjny zgodnie z norm? PN-EN 62305. Instalacje odgromow? pokazano na rys. nr E-05 – Instalacja odgromowa. Z?acza pomiarowe zlokalizowane zostan? na elewacji lub w ziemi w puszkach dedykowanych do z?acz odgromowych. Rol? z?aczy pomiarowych stanowi? b?dzie po??czenie skr?cane przewod?w odprowadzaj?cych z bednark? wyprowadzon? z uziemiania.

15. Instalacja uziemienia i po??cze? wyr?wnawczych

Dla budynku obj?tego opracowaniem w celu zapewnienia rozplywu pr?du piorunowego przewiduje si? wykonanie uziemienia. Zaleca si? aby warto?c rezystancji uziemienia nie przekracza?a 10 Ω . Dla projektowanego budynku uziemienie b?dzie wykonane bednark? FeZn

30x4mm. Uziemienie budynku projektuje się jako otokowe. Uziemienie będzie wykonane bednarką FeZn 30x4mm układaną w ziemi na głębokości co najmniej 1m oraz odsunięte 1m od fundamentu budynku zgodnie z rysunkiem E-04 – Instalacja uziemienia. Projektowane uziemienie otokowe należy połączyć z istniejącym uziemieniem otokowym budynku. W budynku projektuje się wykonanie miejscowych szyn wyrównawczych MSW.

Miejscowe połączenia wyrównawcze będą wykonane za pomocą linki LgY , przewód powinien być zakończony dwustronnie końcówkami kablowymi.

Połączenia wyrównawcze powinny obejmować:

- przewód ochronny PE (PEN) linii zasilającej projektowaną instalację i wszelkie inne wprowadzone do budynku przewody ochronne i uziemiające,
- uziom otokowy budynku,
- wszelkie rozprowadzone w części budynku objętej opracowaniem metalowe przewody wodne, kanalizacyjne, gazowe, spalinowe, ogrzewnicze, klimatyzacyjne, wentylacyjne i inne, niezależnie od tego, czy i jak są uziemione,
- rozdzielnice elektryczne
- elementów metalowych tras kablowych (koryta, drabinki),
- metalowej konstrukcji sufitów podwieszanych,
- uziemienia całości okuć przeszklenia oraz drzwi przesuwnych,
- metalowych regałów w pomieszczeniach magazynowych.

Należy zadbać o ciągłość połączeń instalacji uziemiającej i wyrównawczej

16. Materiały

Do realizacji powyższego zadania należy stosować jedynie wyroby i materiały dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie, dla których wydano: aprobatę techniczną, certyfikat na znak bezpieczeństwa, deklarację lub certyfikat zgodności z PN.

17. Informacje dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

17.1 Podstawa informacji

- ustawa Prawo Budowlane,
- szczegółowe przepisy BHP,
- normy N SEP-E-001, N SEP-E-004.

17.2 Podstawa informacji

- wykonanie instalacji elektrycznej wewnętrznej
- wykonanie instalacji elektrycznej wewnętrznej i zewnętrznej oświetleniowej
- podłączenie kabli do słupa oświetleniowego,
- przygotowanie terenu i wykonanie wykopów pod kable,
- ułożenie rur ochronnych,
- wprowadzenie kabli do rur,
- zasypanie terenu pod kable
- wykonanie instalacji elektrycznej zewnętrznej
- wykonanie pomiarów elektrycznych sprawdzających
- zarabianie końcówek kabli i przewodów.

17.3 Przewidywane zagrożenia

- niebezpieczeństwo przy pracy urządzenia wierzącego pod przepusty kablone,
- niebezpieczeństwo przy pracy maszyn pracujących przy wykopach,
- niebezpieczeństwo przy stawianiu słupów oświetleniowych,
- niebezpieczeństwo przy podłączeniu kabli, urządzeń elektrycznych i podaniu napięcia,
- niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym
- niebezpieczeństwo związane z typem wykonywania prac montażowych tj. drabiny, elektronarzędzia
- niebezpieczeństwo upadku przy wykopach pod rury ochronne i kable

17.4 Wydzielenie i oznakowanie miejsc pracy

- miejsca pracy powinny być dostatecznie oświetlone,
- miejsca pracy powinny być wygradzone i zabezpieczone taśmami ostrzegawczymi, płotami.

17.5 Instruktaż pracowników

Pracownicy przed przystąpieniem do prac powinni otrzymać instruktaż BHP z zakresu prac przewidzianych do wykonania na budowie i zapoznani z instrukcją bezpiecznego wykonywania robót IBWR. Zachować szczególną ostrożność podczas poruszania się pracowników i sprzętu po drodze – obowiązuje prawo o Ruchu Drogowym. Podczas wykorzystania sprzętu – dźwig, podnośnik itp. obowiązują instrukcje pracy sprzętu i pracy w jego pobliżu.

Kierownik robót ma obowiązek poprzez podległe mu służby instruować pracowników o zagrożeniach związanych z prowadzonymi robotami jak również zobowiązany jest do prowadzenia stałej kontroli nad prawidłowością prowadzenia robót pod kątem bezpieczeństwa.

17.6 Środki bezpieczeństwa na placu budowy

Na placu budowy należy stosować następujące środki bezpieczeństwa:

- Pracownicy powinni zostać wyposażeni w odpowiedni sprzęt ochronny i zobowiązani do używania go w trakcie prowadzenia robót
- Obsługę ciężkiego sprzętu mogą prowadzić tylko osoby do tego upoważnione posiadające odpowiednie uprawnienia zawodowe
- Materiały budowlane składowane na placu oraz sprzęt, który nie pracuje powinny być składowane tak, aby nie utrudniać ewakuacji w razie zagrożenia
- Plac budowy musi być odpowiednio zaopatrzony w sprzęt gaśniczy oraz wymagane przepisami materiały opatrunkowe i lecznicze
- Wszyscy uczestnicy procesu inwestycyjnego zobowiązani są do przestrzegania przepisów BHP
- Wszystkie nieprawidłowości winny być niezwłocznie zgłaszane kierownikowi robót, który w razie konieczności zobowiązany jest je zgłosić odpowiednim służbom;

- Zakres prac stanowiący treść niniejszego opracowania powinien być wykonany zgodnie z dokumentacją projektową, dokumentacją fabryczną zastosowanych urządzeń, przy ścisłym przestrzeganiu obowiązujących norm, instrukcji, wytycznych oraz przepisów w zakresie BHP i P.POŻ
- Kierownik robót ma obowiązek do kontrolowania przestrzegania przez pracowników obowiązku używania sprzętu ochronnego;
- Do obowiązków kierownika należy kontrola nad utrzymaniem porządku na placu budowy
- Kierownik budowy ma obowiązek przedstawić zagrożenia wynikające w czasie prowadzenia prac budowlanych oraz przygotować i przeprowadzić instruktaż na temat przestrzegania przepisów BHP i udzielania pierwszej pomocy.

18. Wpływ inwestycji na środowisko

Projektowane zamierzenie inwestycyjne nie stwarza zagrożenia dla środowiska. Obszar oddziaływania projektowanej sieci elektroenergetycznej zamyka się w obrębie działek objętych wnioskiem. Projektowana sieć nie wpływa ujemnie ani nie zmienia istniejącego zagospodarowania działek sąsiednich, nie przebiega przez strefę ochrony konserwatorskiej.

19. Próby i badania powykonawcze

Wykonaną instalację elektryczną wewnętrzną i zewnętrzną, zabudowane urządzenia elektryczne po montażu, a przed podaniem napięcia zasilającego należy poddać oględzinom, próbom oraz badaniom w celu sprawdzenia poprawności wykonania, zgodności z obowiązującymi przepisami oraz dokumentacją.

Po wykonaniu instalacji wykonać pomiary ciągłości przewodów, oporności izolacji instalacji elektrycznych i rezystancji uziemień.

Z przeprowadzonych oględzin, prób, badań i pomiarów należy sporządzić protokoły. Ze względu na szczególne zagrożenie występujące podczas wykonywania prac pomiarowych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z 17.09.1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych Dz.U. z 1999 r., Nr 80, poz. 912. Wszystkie prace pomiarowe należy wykonywać w zespołach dwuosobowych.

20. Oznaczenia i barwy

Dla zapewnienia bezpieczeństwa użytkowania urządzeń i instalacji elektrycznych, prawidłowej identyfikacji oraz uniknięcia pomyłek i związanych z nimi awarii stosuje się oznakowanie przewodów i zacisków, do których przewody te są przyłączone. Ww. oznaczenia należy wykonać zgodnie z PN-EN 60445.

Przewody ochronne oznaczyć kolorem zielono – żółtym, przewody neutralne kolorem niebieskim.

21. Uwagi końcowe

- ✓ Całość prac objętych opracowaniem należy wykonać zgodnie z projektem, zasadami wiedzy technicznej oraz obowiązującymi przepisami, normami oraz BHP.
- ✓ Przy wykonywaniu prac instalacyjnych zachować koordynację z pozostałymi instalacjami branżowymi.
- ✓ Przed przystąpieniem do prac przeprowadzić instruktaż pracowników.
- ✓ Prace budowlano-montażowe, transportowe powinny być wykonane przez specjalistyczną ekipę ze stosownymi uprawnieniami, w zależności od rodzaju użytego sprzętu.
- ✓ Prace elektryczne powinny być wykonywane przez wykwalifikowanych elektryków z właściwymi uprawnieniami SEP.
- ✓ Prace nie wymagające kwalifikacji (ręczne wykopy) mogą być wykonywane po przeprowadzeniu instruktażu z uwzględnieniem zagadnień BHP.
- ✓ Należy zastosować się do uwag zawartych w uzgodnieniach.