

PROJEKT BUDOWLANY

4. PROJEKT TECHNICZNY

TOM 5/7

INSTALACJE ELEKTROENERGETYCZNE

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:

Przebudowa i rozbudowa budynku szkolnictwa wyższego (budynek A) i budynku gospodarczego (budynek B), zmiana sposobu użytkowania budynku B z budynku gospodarczego na budynek szkolnictwa wyższego (Biblioteka) oraz budowa budynku C (budynek gospodarczy dla potrzeb UAM), podziemnego łącznika pomiędzy budynkami A i B, podziemnego zbiornika na wodę deszczową o pojemności 15m³, stacji ładowania pojazdów elektrycznych dla potrzeb UAM, urządzeń wentylacyjnych na fundamentach i ogrodzenia wraz z infrastrukturą techniczną i zagospodarowaniem terenu oraz rozbiórka budynków gospodarczych C i C1 oraz budynku Portierni F w ramach inwestycji pod nazwą: „Budowa siedziby Instytutu Historii Sztuki i Wydziału Nauk o Sztuce Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza” przewidzianej do realizacji na działkach ewidencyjnych: nr 32 i części działki 33/2, ark. 23, obręb Poznań, 0051, położonych w Poznaniu przy ul. Henryka Wieniawskiego 1 i 3.



ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO:	Ul. H. Wieniawskiego 1 i 3, 61-712, Poznań
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:	IX – budynki nauki i oświaty III – inne niewielkie budynki jak budynki gospodarcze VIII – inne budowle
IDENTYFIKATORY DZIAŁEK EWIDENCYJNYCH:	Jednostka ewidencyjna (identyfikator): Miasto Poznań (306401_1) Obręb (identyfikator): Poznań, 0051 Numer arkusza mapy: 23 Numery działek ewidencyjnych: 32, część działki 33/2
NAZWA I ADRES INWESTORA:	Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu ul. H. Wieniawskiego 1, 61-712 Poznań
BIURO PROJEKTÓW:	SPA Biuro Projektów, ul. Podlaska 13, 60-623 Poznań e-mail: spa@spa-sadowski.pl www.spabiuroprojektow.pl
PROJEKTANT:	mgr inż. Przemysław Konieczka Upr. Bud. nr WKP/0387/POOE/13
SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. Maciej Śliwa Upr. Bud. nr WKP/0188/POOE/11

Spis treści opisu technicznego

1.	Przedmiot opracowania	6
2.	Podstawa opracowania	6
2.1	Akty prawne:	6
2.2	Normy:	6
3.	Zakres opracowania	8
4.	Parametry elektroenergetyczne	8
5.	Stan istniejący, demontaże	8
6.	Zasilanie obiektu	9
6.1	Zasady układania kabli w ziemi	9
7.	Rozdzielnia główna	10
8.	Wyłącznik przeciwpożarowy PWP	11
9.	Kompensacja mocy biernej	12
10.	Trasa kabli odbiorczych WLZ	13
11.	Zasilanie urządzeń pożarowych	14
12.	Rozdzielnice odbiorcze	14
12.1	Rozdzielnice piętrowe bud. A	14
12.2	Rozdzielnica RBD	15
12.3	Rozdzielnice wentylacji	15
13.	Wymagania reakcji na ogień przewodów	16
14.	Instalacja oświetlenia podstawowego	17
14.1.	Instalacja oświetlenia podstawowego wewnętrznego	17
14.2.	Instalacja oświetlenia zewnętrznego	17
14.3.	Instalacja oświetlenia elewacyjnego	18
14.4.	Sterowanie oświetleniem DALI	18
14.5.	Sterowanie oświetleniem BMS	18
15.	Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne	19
15.1.	Centralna Bateria	19
16.	Instalacja gniazd i zasilania technologii	22
16.1.	Gniazda wtykowe	22
16.2.	Zasilanie rolet okiennych	22
16.3.	Zasilanie urządzeń HVAC	23
17.	Ochrona przeciwporażeniowa	23
18.	Ochrona przepięciowa	24
19.	System połączeń wyrównawczych	24
20.	Instalacja odgromowa	25
21.	Instalacja uziemienia	26
22.	Rozdzielnica RSE	26
23.	Usunięcie kolizji z przyłączem Enea Operator sp. z o.o.	27
23.1.	Przyłącza i sieci kablowe na terenie Inwestora	27

23.2.	Opis planowanej przebudowy	27
23.3.	Procedura przebudowy przyłącza	28
23.4.	Uwagi do przebudowy przyłącza	29
23.5.	Zabezpieczenie kabli SN-15kV	29
24.	Uwagi końcowe	29

Obliczenia

1. Bilans mocy i dobór zabezpieczeń
2. Obciążalność przewodów
3. Koordynacja przeciążeniowa
4. Spadek napięcia
5. Impedancje zwarcia
6. Prądy zwarciove i skuteczność wyłączenia
7. Koordynacja zwarciova

Załączniki

1. Oświadczenie Inwestora w sprawie rezerwy mocy na stacji transformatorowej.
2. Warunkami przebudowy nr OD5/MU1/K/2024/244 z dnia 21-08-2024r. od Enea Operator Sp. z o.o.
3. Ekspertyza techniczna stanu ochrony przeciwpożarowej uzgodnionej postanowieniami KW PSP w Poznaniu nr: WPZ.52840.287.2024.1.MN, WPZ.52840.287.2024.2.MN, WPZ.52840.287.2024.3.MN z dn. 03.09.2024r.
4. Zaświadczenie nr UA-VIII.6743.628.2025 z dnia 2025-05-07 o braku sprzeciwu do przebudowy przyłącza
5. Certyfikaty CNBOP dla zastosowanych elementów PWP
6. Obliczenia odgromowe statystyczne
7. Uprawnienia projektantów
8. Przynależność do PIIB
9. Oświadczenie projektantów

KARTY KATALOGOWE OPRAW – DOSTĘPNE W WERSJI ELEKTRONICZNEJ PROJEKTU

RYSUNKI

E-01	Plan zagospodarowania terenu	1:500
E-02	Rzut piwnicy – trasy kablowe, uziom, ekwipotencjalizacja	1:100
E-03	Rzut piwnicy – technologia	1:100
E-04	Rzut piwnicy – oświetlenie	1:100
E-05	Rzut bud. A – niski parter – trasy kablowe, ekwipotencjalizacja	1:100
E-06	Rzut bud. A – niski parter – technologia	1:100
E-07	Rzut bud. A – niski parter – oświetlenie	1:100
E-08	Rzut bud. A – wysoki parter – trasy kablowe, ekwipotencjalizacja	1:100
E-09	Rzut bud. A – wysoki parter – technologia	1:100
E-10	Rzut bud. A – wysoki parter – oświetlenie	1:100
E-11	Rzut bud. A – 1 piętro – trasy kablowe, ekwipotencjalizacja	1:100
E-12	Rzut bud. A – 1 piętro – technologia	1:100
E-13	Rzut bud. A – 1 piętro – oświetlenie	1:100
E-14	Rzut bud. A – poddasze użytkowe – trasy kablowe, ekwipotencjalizacja	1:100
E-15	Rzut bud. A – poddasze użytkowe – technologia	1:100
E-16	Rzut bud. A – poddasze użytkowe – oświetlenie	1:100
E-17	Rzut bud. A – poddasze nieużytkowe – technologia i trasy	1:100
E-18	Rzut bud. A – poddasze nieużytkowe – oświetlenie	1:100
E-19	Rzut bud. A – dach – instalacja odgromowa	1:100
E-20	Rzut bud. B – parter – trasy kablowe, ekwipotencjalizacja	1:100
E-21	Rzut bud. B – parter – technologia	1:100
E-22	Rzut bud. B – parter – oświetlenie	1:100
E-23	Rzut bud. B – dach – instalacja odgromowa	1:100
E-24	Rzut bud. C – instalacje elektryczne	1:100
E-25	Schemat główny zasilania	
E-26	Schemat rozdzielnic RA0	
E-27	Schemat rozdzielnic RA1	
E-28	Schemat rozdzielnic RA2	
E-29	Schemat rozdzielnic RA3	
E-30	Schemat rozdzielnic RA4	
E-31	Schemat rozdzielnic RBD	
E-32	Schemat rozdzielnic RW1	
E-33	Schemat rozdzielnic RW2	
E-34	Schemat rozdzielnic RWC	
E-35	Schemat rozdzielnic RC	
E-36	Schemat rolet w bud. B	
E-37	Schemat centralnej baterii CB	
E-38	Konstrukcja rozdzielnic głównej	1:10
E-39	Konstrukcje podrozdzielnic	1:10
E-40	Schemat wyłączników pożarowych	
E-41	Schemat RSE	
E-42	Schemat zestawu gniazd zewnętrznych	
E-43	Legenda opraw oświetleniowych	
E-44	Schemat przebudowy przyłącza Enea Operator sp. z o.o.	

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny instalacji elektroenergetycznych w zamierzeniu budowlanym pod nazwą Przebudowa i rozbudowa budynku szkolnictwa wyższego (budynek A) i budynku gospodarczego (budynek B), zmiana sposobu użytkowania budynku B z budynku gospodarczego na budynek szkolnictwa wyższego (Biblioteka) oraz budowa budynku C (budynek gospodarczy dla potrzeb UAM), podziemnego łącznika pomiędzy budynkami A i B, podziemnego zbiornika na wodę deszczową o pojemności 15m³, stacji ładowania pojazdów elektrycznych dla potrzeb UAM, urządzeń wentylacyjnych na fundamentach i ogrodzenia wraz z infrastrukturą techniczną i zagospodarowaniem terenu oraz rozbiórka budynków gospodarczych C i C1 oraz budynku Portierni F w ramach inwestycji pod nazwą: „Budowa siedziby Instytutu Historii Sztuki i Wydziału Nauk o Sztuce Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza” przewidzianej do realizacji na działkach ewidencyjnych: nr 32 i części działki 33/2, ark. 23, obręb Poznań, 0051, położonych w Poznaniu przy ul. Henryka Wieniawskiego 1 i 3.

2. Podstawa opracowania

- Projekt Architektoniczno-Budowlany
- Wizja lokalna
- Ekspertyza techniczna stanu ochrony przeciwpożarowej uzgodnionej postanowieniami KW PSP w Poznaniu nr: WPZ.52840.287.2024.1.MN, WPZ.52840.287.2024.2.MN, WPZ.52840.287.2024.3.MN z dn. 03.09.2024r.
- Wytyczne Inwestora
- Konsultacje międzybranżowe
- Konsultacje z Rzeczoznawcami:
- Opracowania, opinie i decyzje dotyczące warunków ochrony przeciwpożarowej
- Obowiązujące normy i przepisy budowy

2.1 Akty prawne:

- *Prawo Budowlane*
- *Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami*

2.2 Normy:

PN-HD 308 S2:2007 Identyfikacja żył w kablach i przewodach oraz w przewodach sznurowych
PN-IEC 364-4-481:1994 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo - Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych (w zakresie pkt. 481.3.1.1)
PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy - Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 1: Wymagania podstawowe, ustalenie ogólnych charakterystyk, definicje
PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: 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 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym
PN-IEC 60364-4-442:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia
PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
PN-HD 60364-4-444:2012 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych

PN-IEC 60364-4-45:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed obniżeniem napięcia

PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Postanowienia ogólne

PN-HD 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Oprzewodowanie

PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza

PN-HD 60364-5-534:2012 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Urządzenia do ochrony przed przepięciami

PN-HD 60364-5-537:2017-01 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza - Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia

PN-HD 60364-5-54:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych

PN-IEC 60364-5-551:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Inne wyposażenie - Niskonapięciowe zespoły prądowórcze

PN-HD 60364-5-559:2010 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 5-55: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Inne wyposażenie - Sekcja 559: Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe

PN-IEC 60364-5-56:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Instalacje bezpieczeństwa

PN-HD 60364-6:2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 6: Sprawdzanie

PN-EN 60445:2010 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja - Identyfikacja zacisków urządzeń i zakończeń przewodów

PN-EN 60446:2010 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja - Identyfikacja przewodów kolorami albo znakami alfanumerycznymi

PN-N-01256-02:1992 Znaki bezpieczeństwa - Ewakuacja

PN-E-05010:1991 Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych

PN-E-05115:2002 Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV

PN-E-08501:1988 Urządzenia elektryczne - Tablice i znaki bezpieczeństwa

PN-EN50160:2002; PN-EN 50160:2002/AC:2004; PN-EN 50160:2002/Ap1:2005 Parametry napięcia zasilającego w publicznych sieciach rozdzielczych

PN-EN 50310:2012 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym

PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 1: Wymagania podstawowe, ustalenie ogólnych charakterystyk, definicje

PN-IEC 60364-5-56:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Instalacje bezpieczeństwa

PN-HD 60364-6:2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 6: Sprawdzanie

PN-HD 60364-7-701:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 7-701: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Pomieszczenia wyposażone w wannę lub prysznic

PN-IEC60364-7-702:1999, PN-IEC60364-7-702:1999/Ap1:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Baseny pływakie i inne

PN-HD 60364-7-703:2007 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 7-703: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Pomieszczenia i kabiny zawierające ogrzewacze sauny

PN-HD 60364-7-704:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 7-704: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Instalacje na terenie budowy i rozbiórki

PN-IEC 60364-7-705:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Instalacje elektryczne w gospodarstwach rolniczych i ogrodniczych

PN-IEC 60364-7-706:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Przestrzenie ograniczone powierzchniami przewodzącymi

PN-IEC 60364-7-714:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Instalacje oświetlenia zewnętrznego

PN-HD 60364-7-715:2006 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 7-715: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Instalacje oświetleniowe o bardzo niskim napięciu

PN-HD 60364-7-740:2009 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 7-740: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Tymczasowe instalacje elektryczne obiektów, urządzeń rozrywkowych i straganów na terenie targów, wesołych miasteczek i cyrków

PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP)

PN-EN 61140:2005, PN-EN 61140:2005/A1:2008 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym – Wspólne aspekty instalacji i urządzeń

PN-EN 61293:2000 Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego - Wymagania bezpieczeństwa
PN-EN 1838:2005 Zastosowania oświetlenia - Oświetlenie awaryjne
PN-EN 50172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego
PN-IEC 60364-5-56:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Instalacje bezpieczeństwa
PN-EN 62305-1:2011 Ochrona odgromowa - Część 1: Zasady ogólne
PN-EN 62305-2:2012 Ochrona odgromowa - Część 2: Zarządzanie ryzykiem
PN-EN 62305-3:2011 Ochrona odgromowa - Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia
PN-EN 62305-4:2011 Ochrona odgromowa - Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach
PN-EN 1363-1:2012 Badania odporności ogniowej - Część 1: Wymagania ogólne
PN-EN 50200:2003 Metoda badania palności cienkich przewodów i kabli bez ochrony specjalnej stosowanych w obwodach zabezpieczających
PN-E-05204:1994 Ochrona przed elektrycznością statyczną - Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń - Wymagania
N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
Wytyczne Instytutu Techniki Budowlanej „Kable elektryczne stosowane w budynkach; Wymagania dotyczące reakcji na ogień” Wydawnictwo ITB, 2020

3. Zakres opracowania

W zakres projektu wchodzi zasilanie ze stacji transformatorowej, instalacje elektryczne wewnętrzne w budynkach A, B, C i D, ochrona przeciwporażeniowa i przeciwprzebieciowa, instalacja odgromowa oraz instalacje w terenie, w tym przebudowa przyłącza.

Z zakresu projektu wyłączone są:

- instalacja teletechniczna,
- instalacja BMS
- szafa automatyki wentylacji pożarowej mechanicznej RWN
- automatyka wężła cieplnego
- elementy sterowania oświetleniem i roletami w salach multimedialnych (DALI będzie częścią automatyki sali – zakres projektu branży teletechnicznej)

4. Parametry elektroenergetyczne

Moc zbilansowana dla RG:

$P_i = 353,4 \text{ kW}$

$P_z = 134,8 \text{ kW}$

$U = 0,4 \text{ kV}$

$f = 50 \text{ Hz}$

Moc będzie zapewniona przez rezerwy w istniejącej stacji transformatorowej na terenie Inwestora.

5. Stan istniejący, demontaże

Instalacje na terenie działki.

Budynek A – willa – jest zasilony z przyłącza niskiego napięcia poprowadzonego po terenie działki. Przyłączy przechodzi przez teren Inwestora w miejscu planowanego łącznika D. Następnie jest ono wprowadzone do szafki kablowej na elewacji budynku A. Z szafki tej zasilony jest budynek oraz dalszy odcinek przyłącza dochodzi do szafy kablowej na granicy działki. Budynki B i C oraz likwidowana portiernia F, zasilane są z budynku A. Na terenie działki znajdują się również inne nieczynne kable niskiego napięcia do usunięcia.

Na terenie Inwestora znajduje się stacja transformatorowa K/E-599, do której doprowadzona jest sieć kablowa średniego napięcia Enea Operator sp. z o.o. W stacji znajdują się dwa transformatory 630 kVA zasilane z różnych pętli średniego napięcia- mogące służyć jako rezerwowe względem siebie. Stacja transformatorowa zasilająca pozostałe budynki na terenie Inwestora jednak jest w niej rezerwa mocy odpowiednia dla zasilania budynków A, B oraz C wraz z łącznikiem.

Instalacje wewnętrzne

Istniejący budynek „A” posiada instalację elektryczną w całości do likwidacji i zamiany na instalacje projektowane. Budynek B jest nieczynny a instalacja elektryczna w nim również będzie w całości podlegać demontażowi. Budynek C będzie rozebrany wraz istniejącą instalacją elektryczną i stawiany ponownie. Budynek F powinien zostać zlikwidowany wraz z demontażem wszystkich instalacji elektrycznych i tras kablowych.

6. Zasilanie obiektu

Projektowana w budynku A wentylacja pożarowa wymaga rezerwowego zasilania. W stacji transformatorowej znajdują się dwie sekcje z osobnych pętli SN więc transformatory mogą być użyte jako rezerwowe względem siebie. Ze stacji należy więc wyprowadzić dwa kable zasilające do budynku A – kable będą instalacją zewnętrzną na terenie Inwestora i w jego posiadaniu. Przewód o większej mocy będzie przeznaczony dla zasilania podstawowego całego obiektu, natomiast mniejszy dla zasilania rezerwowego wentylacji pożarowej. Przewody w ziemi należy prowadzić zgodnie z zasadami opisanymi poniżej.

Wyprowadzenie kabli z budynku stacji oraz wprowadzenie kabli do budynku A powinno być wodoszczelne. Wejście do budynku A projektuje się w miejscu likwidowanego doświetla (okna) pomieszczenia rozdzielni głównej w piwnicy.

Następnie zasilanie będzie wprowadzone do rozdzielni głównej w budynku A. W pomieszczeniu tym będzie zlokalizowana rozdzielnica główna z wbudowanym wyłącznikiem przeciwporażeniowym PWP. Sekcja zasilania wentylacji pożarowej będzie posiadać aparat SZR działający na zasadzie przełączenia (rezerwa jawna).

Z rozdzielnic RG będą zasilane wszystkie rozdzielnice odbiorcze w budynkach A B C i D oraz instalacje zewnętrzne na terenie działki. Budynek A będzie zasilany poprzez pion kablony na poddasze, budynek C przez trasę w ziemi a budynek B i łącznik D trasą przez łącznik.

Jedyną rozdzielnicą posiadającą zasilanie niezależnie bezpośrednio ze stacji transformatorowej będzie szafa zewnętrzna zasilania ładowarek samochodów elektrycznych. Szafę tę należy zasilić bezpośrednio z K/E-599. Nie przewiduje się stosowania centralnego UPS w obiekcie.

6.1 Zasady układania kabli w ziemi

Linie kablowe w terenie należy układać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normą N SEP-E-004. Przy układaniu kabli temperatura otoczenia nie powinna być niższa niż 0°C.

Projektowane linie kablowe układać należy w ziemi na głębokości 70 cm w stosunku do docelowego poziomu terenu, na dziesięciocentymetrowej podsypce z piasku. Kable zasypać należy piaskiem o grubości warstwy nie mniejszej od 10 cm, a następnie żwirem lub pospółką zagęszczając tak, aby uzyskać współczynnik zagęszczenia równy 1.

Trasy linii kablowych oznakować folią niebieską wykonaną z tworzywa sztucznego. Odległość folii od kabla wynosić powinna min. 25 cm.

Linie kablowe należy ułożyć zgodnie z N SEP-E-004 linią falistą stosując 4 metrowe zapasy przy wejściach do budynków. Na całej trasie kable zaopatrzyć w opaski kablowe układane w odstępach co 10m oraz w miejscach charakterystycznych np. na skrzyżowaniach, przy przepustach kablowych, i.t.p. Na opaskach umieścić należy typ, przekrój kabla, napięcie, adres oraz rok budowy. Szczegółową treść opasek i tabliczek opisowych ustalić z Użytkownikiem.

Przejścia pod drogami, skrzyżowania z innymi instalacjami podziemnymi oraz zbliżenia do innych instalacji lub zbliżenia do ewentualnych obiektów budowlanych wykonać zgodnie z N SEP-E-004 lub zgodnie z punktem 3.1.6.2. – tablica 1 i tablica 2 oraz punktem 3.1.7. i tablicą 3 normy PN-76/E-05125. Pod drogami należy stosować przepusty mocne AROT SRS.

7. Rozdzielnia główna

Rozdzielnia główna będzie się znajdować w piwnicy w budynku A w klimatyzowanym pomieszczeniu, wydzielonym pożarowo od reszty budynku. Z uwagi na niski strop w pomieszczeniu projektuje się kanał kablowy pod rozdzielnicą główną. Kable zasilające należy po wejściu przez przepust wodo- i gazoszczelny wprowadzić do kanału po pionowej drabince kablowej. Kanał powinien być kryty blachą ryflowaną z możliwością jej demontażu (rewizji). Z kanału zasilacze będą wprowadzone do rozdzielnicy głównej od dołu.

Obok przepustu szczelnego na wejściu kabli zasilających należy wykonać drugi dla wyjścia kabli do odbiorników zewnętrznych i zasilania budynku C. Kable również należy prowadzić w kanale i na drabince pionowej.

Rozdzielnica główna zostanie zrealizowana jako zestaw szaf metalowych modułowych stojących na cokole na kanale kablowym z wyprowadzeniem kabli od dołu. Parametry (minimalne) rozdzielnicy głównej:

- Wolnostojąca (na cokole)
- Prąd znamionowy 1600A
- Znamionowy prąd zwarciový krótkotrwały 65 kA (1s)
- Znamionowa wytrzymałość na prąd udarowy 143 kA
- Napięcie znamionowe izolacji 600 V
- Znamionowe napięcie pracy 415 V
- Stopień ochrony IP40
- Ochrona przed udarem mechanicznym IK10
- Odporność na korozję: DIN EN ISO 12944 C3-VH H2S

Rozdzielnica powinna zostać wykonana w oparciu o katalog Eaton, Legrand lub podobny.

Rozdzielnica główna podzielona została na sekcję zasilania odbiorów bytowych oraz sekcję zasilającą odbiory pożarowe. Sekcja bytowa posiada w polu zasilającym rozłącznik główny 400A – pełniącym również funkcję elementu wykonawczego instalacji PWP. W polu zasilającym tej sekcji powinny się również znajdować:

- ogranicznik przepięć typ 1 kombinowany
- analizator sieci w układzie półpośrednim z komunikacją BMS
- przekładniki prądowe dla analizatora
- przekładnik prądowy dla kompensacji mocy biernej – aktywny kompensator SVG.

Sekcja pożarowa będzie wyposażona w automatyczny przełącznik SZR 160 A, pełniący dodatkowo funkcję rozłącznika głównego (stany przełącznika 1-0-2). Domyślnym napięciem dla tej sekcji będzie zasilanie rezerwowe i w razie jego zaniku zasilanie powinno przełączyć się na zasilanie podstawowe. Czas zwłoki przed przełączeniem ustalono na 7s, a przed przełączeniem powrotnym (po powrocie zasilania rezerwowego) – ustalono zwłokę 1s.

Z części bytowej będą zasilane rozdzielnice odbiorcze we wszystkich budynkach, zestaw gniazd zewnętrznych oraz szafa zasilania hydroforu do celów bytowych.

Z części pożarowej zasilane będą:

- szafa automatyki wentylacji pożarowej RWN
- centralna bateria instalacji oświetlenia awaryjnego
- centrala SSP i zasilacze SSP
- oświetlenie zewnętrzne i szlabany
- pompownie zewnętrzne.

W rozdzielnicy RG należy wykonać podział układu sieci TN-C-S. Rozdzielnicę należy przyłączyć do szyny ochronnej (połączeń wyrównawczych) w rozdzielni. Miejsce rozdziału sieci musi być uziemione z rezystancją $R_u < 5 \Omega$. Podział ten dotyczy zarówno części bytowej jak i pożarowej.

8. Wyłącznik przeciwpożarowy PWP

Opis ogólny – zakres i cel stosowania

System wyłączników przeciwpożarowych powinien wyłączać zasilanie wszystkich urządzeń elektrycznych za wyjątkiem urządzeń pożarowych, których działanie jest niezbędne podczas pożaru i które zasilane są kablami o odpowiedniej odporności ogniowej (punkt 11). Wyłącznik przeciwpożarowy powinien być używany tylko podczas pożaru przez dowodzącego akcją gaśniczą w celu zminimalizowania ryzyka porażenia strażaków podczas tej akcji. Wyłączeniu nie będzie podlegać również oświetlenie zewnętrzne w terenie, pompownie terenowe i szlabany.

Wyłącznik przeciwpożarowy wymagany jest w budynkach o kubaturze powyżej 1000 m³. Jednak zgodnie z ekspertyzą techniczną stanu ochrony przeciwpożarowej, wykonaną dla tego obiektu, jako rozwiązanie zamienne dla poprawy warunków pożarowych, mniejsze budynki B i C również zostaną objęte wyłączeniem pożarowym. Wyłączeniu będzie podlegać cały obiekt a przyciski sterownicze (urządzenia uruchamiające) będą zlokalizowane przy głównych wejściach do budynków A i B.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Budownictwa i Infrastruktury z dnia 16 listopada 2016 roku w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym [Dz. U z 2016 roku poz. 1966 z późniejszymi zmianami]. przeciwpożarowy wyłącznik prądu składa się z urządzeń:

- urządzenie (aparat) wykonawczy – wyłącznik lub rozłącznik realizujący fizycznie rozłączenie zasilania, wyposażony w wyzwalacz wzrostowy oraz styki pomocnicze w celu sygnalizacji stanu (certyfikowany przez CNBOP)
- urządzenie uruchamiające – certyfikowany przez CNBOP przycisk sterowania zdalnego wyłączeniem, zlokalizowany zgodnie z Rozporządzeniem [3]
- urządzenie sygnalizacyjne którego zadaniem jest sygnalizacja zdjęcia napięcia z instalacji elektrycznej w budynku kierującemu akcją gaśniczą (certyfikowany przez CNBOP).

Urządzenia te mogą być certyfikowane osobno lub jako zestaw, złożony co najmniej dwóch z wymienionych powyżej funkcji.

Zastosowany zostanie zestaw przeciwpożarowego wyłącznika prądu – urządzenie wykonawczo sygnalizacyjne oraz przyciski sterownicze (urządzenia uruchamiające). Obydwa urządzenia posiadają odpowiednie certyfikaty CNBOP.

Urządzenie wykonawczo-sygnalizacyjne

Zastosowano urządzenie **ETN-L-RN33-0400** firmy EATON. Jest to zestaw składający się z rozłącznika N3-400 jako elementu wykonawczego, osprzętu do tego rozłącznika, listw łączeniowych oraz lampek sygnalizacyjnych RMQ-M22 na obudowie. Zestaw jest zlokalizowany w szafie XEnergy Light dostawianej do rozdzielnic RG budynku, w pomieszczeniu rozdzielni głównej w piwnicy budynku A.

Dane rozłącznika (element wykonawczy)

- Prąd znamionowy 400A
- Napięcie maksymalne pracy 690V AC
- Odporność na napięcie udarowe 6 kV
- Znamionowy prąd wytrzymałalny 12kA (1s)
- styki pomocnicze 2x zwierny oraz 2x rozwierny
- wyzwalacz wzrostowy 230 V AC

Nie przewiduje się podtrzymania napięcia sterującego.

Sygnalizacja będzie następować poprzez lampki LED na obudowie:

DOZÓR – lampka czerwona – oznacza obecność napięcia w instalacji wyłączanej

URUCHOMIENIE – lampka zielona – oznacza brak napięcia w instalacji wyłączanej

W czasie normalnej pracy powinna świecić dioda czerwona DOZÓR a instalacja bytowa powinna być pod napięciem. Po uruchomieniu przycisku PWP następuje otwarcie elementu wykonawczego, zdjęcie napięcia z instalacji bytowej, dioda czerwona gaśnie a zaświecić się powinna dioda zielona URUCHOMIENIE. Brak działania lub jednoczesne działanie obydwóch diód oznacza awarię systemu.

Lampki są przyłączone do odpowiednich styków pomocniczych elementu wykonawczego przez listwę wyłączników poż. Zasilanie lampek 230 VAC

Dodatkowo zestaw posiada lampkę czerwoną, sygnalizującą obecność napięcia sterowniczego w instalacji PWP. Certyfikat zestawu dołączono do projektu

Urządzenie uruchamiające

Przyciski sterownicze (urządzenia uruchamiające) powinny być zlokalizowane przy wejściach głównych do budynków A oraz B, montaż naścienny. Będą to przyciski jednostykowe z lampkami sygnalizacyjnymi LED. Przyciski sterownicze powinny być wykonane w II klasie ochronności i posiadać minimalne IP44. Inicjalizacja wyłączenia powinna następować poprzez zabicie szybki. Nie należy montować jako urządzeń uruchamiających przycisków z samopowrotem. W pobliżu przycisków należy umieścić młoteczek do szyb. Przyciski należy oznaczyć poprzez umieszczenie nad nim tabliczki „Przeciwpożarowy wyłącznik prądu”.

Diody LED na przycisku sygnalizują stany DOZÓR i URUCHOMIENIE tak jak opisano powyżej.

W projekcie dobrano przyciski PWP1-W01-A-10-2LED7-M firmy Spamel. Należy zamówić przyciski wyposażone w młoteczek. Certyfikat urządzenia dołączono do projektu.

Okablowanie

Okablowanie systemu wyłączeń pożarowych zawiera kable sterownicze prowadzone w budynkach A i B oraz przez łącznik D. Należy doprowadzić przewód o odporności ogniowej PH90 typu HDGs E90/FE180, układane na trasach PH90. Do urządzenia uruchamiającego przycisku powinno dochodzić 5 żył.

- zasilanie „L”
- sygnał wyłączenia (L')
- sygnał DOZÓR
- sygnał URUCHOMIENIE
- żyła neutralna „N”

Zastosowano kabel HDGs E90/FE180 5x2,5 /Technokabel/

Przeglądy techniczne i serwisowanie

PWP powinien podlegać przeglądom technicznym corocznie

Uwagi do PWP

- Odbiór budynku powinien być poprzedzony sprawdzeniem działania PWP dla budynku.
- PWP nie jest powiązany z innymi instalacjami budowlanymi ani sieciami zewnętrznymi
- Wykonawca urządzenia przeciwpożarowego w obecności przedstawiciela Zamawiającego przeprowadza odpowiednie dla danego urządzenia próby i badania potwierdzające prawidłowość ich działania.
- Instalacja PWP powinna być serwisowana corocznie, a z serwisu powinien być sporządzony raport zgodnie z rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07.06.2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 109, poz. 719). Czynności wykonywane podczas przeglądu technicznego powinny obejmować co najmniej:
 - oględziny – sprawdzenie oznakowania i dostępu do PWP
 - sprawdzenie/konserwacje styków łączeniowych w instalacji PWP
 - próbę funkcjonalną

9. Kompensacja mocy biernej

Zastosowano kompensator aktywny SVG 30kVar, 400V mogący pełnić funkcje kompensacji mocy biernej pojemnościowej oraz indukcyjnej. Generator statyczny SVG jest urządzeniem elektroenergetycznym na bazie tranzystorów IGBT (z izolowaną bramką).

Na podstawie informacji o aktualnym poborze mocy kompensator na każdej z faz generuje moc o wymaganym charakterze (indukcyjna lub pojemnościowa) i maksymalnej wartości równej $I/3Q_N$ (gdzie Q_N to znamionowa moc SVG). Dostosowanie mocy SVG do charakteru obciążenia (indukcyjny/pojemnościowy) odbywa się automatycznie i nie wymaga żadnych zmian programowych. Wysokość napięcia zasilającego nie ma wpływu na rzeczywiste moce urządzenia SVG. Urządzenie powinno zapewniać komunikację z BMS np. poprzez złącze RS485.

Urządzenie będzie zlokalizowane w rozdzielni głównej na ścianie przy rozdzielnicy RG.

10. Trasa kabli odbiorczych WLZ

Z rozdzielnicy RG będą wyprowadzone kable WLZ do rozdzielnic odbiorczych, zabezpieczone rozłącznikami bezpiecznikowymi o odpowiednich wkładkach bezpiecznikowych gG. W celu wyprowadzenia WLZ z rozdzielnicy RG należy wyprowadzić je przez listwy zaciskowe na dół, do kanału kablowego. Następnie:

1. Dla kabli WLZ do rozdzielnic w budynku A :
 - poziomo w kanale kablowym w rozdzielni głównej
 - pionowo po drabinie kablowej pod strop rozdzielni głównej
 - poziomo po drabinie/ korytku kablowym w piwnicy do pionu -1/0
 - przez otwór pionowo- na drabinkach kablowych – do sufitu pomieszczenia teletechnicznego na poziomie niskiego parteru
 - poziomo nad sufitem podwieszanym do szachtu kablowego głównego w budynku A
 - w szachcie pionowo na drabinkach kablowych – dotyczy rozdzielnic kondygnacji 1 pietra i poniżej.
 - dla rozdzielnicy na poddaszu nieużytkowym - na 1 piętrze poziomo na korytkach kablowych do pionu na poddasze nieużytkowe
 - na drabinkach kablowych w pionie poprzez kondygnację poddasza użytkowego, na poddasze nieużytkowe
 - na poddaszu nieużytkowym na korytkach kablowych bezpośrednio nad rozdzielnicę tam stojące

Trasa jest skomplikowana w związku z ograniczonym miejscem w remontowanym zabytkowym budynku.

W związku z tym należy dołożyć wszelkich starań aby zapewnić dostęp serwisowy do tras. W każdym suficie powinny być rewje dostępne do prowadzonych ponad nim koryt. Każda trasa pionowa musi mieć drzwi rewizyjne z otworem zapewniającym swobodny dostęp do tras na każdej kondygnacji.

Uwaga!. Szachty nie są obudowane ogniowo – projektuje się przewody o reakcji na ogień jak dla dróg ewakuacji. Więcej informacji w kolejnym punkcie.

2. Dla kabli WLZ do rozdzielnic w budynku B :
 - pionowo po drabinie kablowej pod strop rozdzielni głównej.
 - poziomo po drabinie/ korytku kablowym w piwnicy do ściany z łącznikiem
 - poprzez pomieszczenia magazynowe w łączniku do pomieszczenia technicznego w budynku B, bezpośrednio nad znajdujące się w nim rozdzielnice

Uwaga! Kable WLZ, przechodzące przez pomieszczenia magazynów na zbiory w łączniku będą dodatkowo zabezpieczone wyłącznikiem różnicowoprądowym selektywnym 500mA w celu zwiększenia ochrony przeciwpożarowej.

3. Dla kabli WLZ do rozdzielnic poza budynkami A i B :
 - przez drabinę kablową do otworu wodo- i gazoszczelnego
 - w ziemi zgodnie z zasadami opisanymi w pkt. 6.1
 - na zewnątrz bezpośrednio pod rozdzielnicę – dotyczy zestawu gniazd zewnętrznych
 - dla budynku C – przez rurę osłonową instalowaną pod budynkiem przed jego ponownym wybudowaniem po wyburzeniu, a następnie w miejscu przedstawionym na rzucie rura z kablem wyprowadzona ponad posadzkę – miejsce wyprowadzenie uszczelnione przez przedostawaniem się wilgoci i gazów. Następnie w rurze osłonowej natynkowej do rozdzielnicy RC

Uwagi do prowadzenia tras kablowych

- Przejścia instalacji elektrycznych przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego oraz przez elementy budynku, posiadające określoną odporność ogniową, będą uszczelnione materiałem o odporności ogniowej odpowiadającej odporności ogniowej oddzielenia przeciwpożarowego lub danego elementu budynku.

- Przepusty instalacyjne o średnicy większej niż 0,04m w ścianach i stropach pomieszczenia zamkniętego o wymaganej klasie odporności ogniowej co najmniej EI60 lub REI60, a niebędące elementami oddzielenia przeciwpożarowego również powinny mieć klasę odporności ogniowej ścian i stropów tego pomieszczenia (stropy oraz ściany między pomieszczeniami a obudową klatki schodowej, obudową przed-sionka pożarowego).
- Przewody WLZ o przekrojach powyżej 25mm² będą prowadzone kablami jednożyłowymi – nie dotyczy jednofazowego zasilania rozdzielnic RIT

11. Zasilanie urządzeń pożarowych

Zasilanie następujących urządzeń będzie niezbędne podczas pożaru:

- wentylacja napowietrzania klatki schodowej (Szafa RWN)
- oświetlenie awaryjne z centralnej baterii
- centrale i zasilacze systemu SSP

Urządzenia te będą zasilane z części rezerwowanej rozdzielnic RG (RPOŻ). Rozdzielnica ma rezerwowane zasilanie oraz nie podlega wyłączeniom przeciwpożarowym.

Dla zasilania stosowane będą kable miedziane ognioodporne NHXH E90/FE180 (90°C) o odporności ogniowej PH90 prowadzone na osobnych drabinkach kablowych tworzących system PH90 (E90). Kable sterownicze pożarowe – np. do wyłączeń przeciwpożarowych, należy wykonać przewodem HDGs E90/FE180.

Zastosowane przewody powinny zapewniać zasilanie w warunkach pożarowych do 90min.

12. Rozdzielnice odbiorcze

12.1 Rozdzielnice piętrowe bud. A

Rozdzielnice odbiorcze piętrowe budynku A są zaprojektowane osobno dla każdej kondygnacji od RA0 w piwnicy do RA4 na poddaszu. Rozdzielnice należy wykonać jako obudowy metalowe wiszące (RA0) oraz stojące na cokole (pozostałe), w oparciu o katalog Eaton, Legrand lub podobne. Obudowy w I klasie ochronności. Stopień ochrony minimalnie IP44 dla rozdzielnic RA4 oraz IP30 dla pozostałych rozdzielnic. Rozdzielnice wykonane w układzie TN-S. Rozdzielnica RA4 jest we wspólnej obudowie z rozdzielnicą wentylacji RW2.

W polu zasilającym rozdzielnic znajdują się:

- rozłącznik izolacyjny
- przełącznik kontroli faz z sygnalizacją wizualną obecności napięcia oraz komunikacją BMS poprzez styk pomocniczy
- ogranicznik przepięć – typ II – z komunikacją BMS poprzez styk pomocniczy

Z rozdzielnic należy zasilić instalację odbiorczą na piętrze

- oświetlenie
- oświetlenie elewacyjne i zewnętrzne
- gniazda ogólne - zabezpieczenie dodatkowo wył. różnicowoprądowym typ AC (wspólny dla 6 obw.)
- klapy pożarowe, wentylatory i klimatyzacja- sterowane z SSP w rozdzielnic
- technologia budynkowa – zasilanie wg DTR
- panel zasilania komputerów – przez dedykowane wyłączniki kombinowane o prądzie różnicowym 30mA typu A, panel przygotowany do przyłączenia do UPS w przypadku jego późniejszego montażu.

Odpiły należy wyprowadzić przez listwy zaciskowe.

Uwaga! Oświetlenie będzie sterowane z BMS. Należy zamontować listwę BMS przy listwie wyjściowej kabli odbiorczych.

12.2 Rozdzielnica RBD

Rozdzielnica RBD będzie obsługiwać budynek B i łącznik D. Wykonanie analogicznie do rozdzielnic z poprzedniego punktu – stojąca IP30, we wspólnej obudowie z RW1, w oparciu o katalog Eaton, Legrand lub podobne. Zasilanie odbiorników jak powyżej oraz dodatkowo obwód gniazd i obwód oświetleniowy, zasilające instalacje w magazynach na zbiory, będą zabezpieczone wyłącznikiem z dodatkową ochroną przed iskrzeniem – AFDD.

12.3 Rozdzielnice wentylacji

Rozdzielnice wentylacji RW1 i RW2 należy zamontować we wspólnej obudowie z rozdzielnicami odpowiednio RBD i RA4 w oparciu o katalog Eaton, Legrand lub podobne.. Z rozdzielnic należy zasilac odbiory wentylacyjne, klimatyzacyjne oraz inne odbiory pojedyncze dużej mocy (dźwigi osobowe, kurtyny powietrzne). W rozdzielnicach RBD i RA4 nie ma zasilania kłap pożarowych i klimatyzatorów ponieważ są zasilane z odpowiednich rozdzielnic wentylacyjnych

Uwaga! W polu zasilającym RW należy wykonać aparaty jak w piętrowych lecz ogranicznik przepięć powinien być typu I kombinowanego.

12.4 Rozdzielnica RC

W budynku C przewidziano jednofazową obudowę IP55 w drugiej klasie ochronności. Rozdzielnica zawiera zasilanie wszystkich odbiorników w budynku C. Rozdzielnica nie jest przyłączona do BMS budynku A.

12.5 Rozdzielnica RWC

Rozdzielnica węzła RWC powinna zostać wykonana jako szafka naścienna o stopniu ochrony IP65, z drzwiami transparentnymi. Szafkę należy powiesić w pobliżu drzwi wejściowych, na wysokości 140cm i odpowiednio oznaczyć. Przyłączenie zasilania i odbiorów poprzez listwy zaciskowe. W pobliżu rozdzielnicy należy powiesić kieszeń ze schematem rozdzielnicy. Na zasilaniu rozdzielnicy RWC w rozdzielnicy głównej należy zastosować licznik modułowy energii elektrycznej z certyfikatem MID do stosowania jako licznik rozliczeniowy.

W rozdzielnicy należy wykonać:

- sygnalizację napięcie poprzez wskaźnik napięcia (LMD 10) z zabezpieczeniem
- zabezpieczenie oświetlenia i oświetlenia awaryjnego (B10)
- rozłącznik bezpiecznikowy z rozłączanym przewodem neutralnym na szynach – przed pozostałymi odbiorami
- ogranicznik przepięć typu II (U=1,5kV)
- zasilanie gniazd serwisowych (B10/ Ir=30mA)
- zasilanie węzła kompaktowego (C16)
- zabezpieczenie rezerwowe (B10)
- przyłączenie szyny PE do szyny połączeń wyrównawczych GSW w węźle

Rozdzielnica będzie wykonana w układzie sieci TN-S. W rozdzielnicy należy pozostawić wolne miejsce na urządzenia telemetrii.

Uwaga!

Projekt zawiera wykonanie RWC zgodne ze standardem Veolia. W przypadku zarządzania węzłem bezpośrednio przez Inwestora zaleca się wykonanie komunikacji z BMS jak dla innych rozdzielnic oraz rezygnację z podlicznika rozliczeniowego na zasilaniu rozdzielnicy w RG.

13. Wymagania reakcji na ogień przewodów

Wymagania zostały przedstawione w poniższych tabelach. Dotyczą one wszystkich kabli zasilających i odbiorczych z wyjątkiem kabli zasilania i sterowania urządzeń pożarowych.

Wymagania są zgodne z wytycznymi instytutu techniki budowlanej w sprawie stosowania przewodów w budynkach.

Tabela 13.1: Kable we wiązkach

Powierzchnia	Strefa poż.	Klasa reakcji na ogień	Uwagi
Drogi ewakuacji w budynku A	ZL III	D _{ca} – s2, d1, a3	We większości przypadków kable WLZ i przewody odbiorcze przechodzą przez drogę ewakuacji ponieważ rozdzielnica jest w szachcie dostępnym z komunikacji bez obudowy pożarowej. Dotyczy również kabli nad sufitem podwieszanym
Poza drogami ewakuacji w budynku A	ZL III	D _{ca} – s2, d1, a3	Dotyczy nielicznych kabli prowadzonych w całości wewnątrz pomieszczeń poza drogą ewakuacji.
Pomieszczenia techniczne w budynku A	PM	E _{ca}	Dotyczy kabli w całości w pomieszczeniu PM na przykład rozdzielni głównej i węźle cieplnym
Budynek B	ZL III	E _{ca}	Nie dotyczy kabli przechodzących przez drogi ewakuacyjne w łączniku
Budynek C	PM	E _{ca}	
Łącznik D – drogi ewakuacji	ZL III	D _{ca} – s2, d1, a3	W łączniku przyjęto zasady projektowania reakcji na ogień jak dla budynku A
Łącznik D – poza drogami ewakuacji	ZL III	D _{ca} – s2, d1, a3	

Tabela 13.2: Kable prowadzone pojedynczo

Powierzchnia	Strefa poż.	Klasa reakcji na ogień	Uwagi
Drogi ewakuacji w budynku A	ZL III	D _{ca} – s2, d1, a3	We większości przypadków kable WLZ i przewody odbiorcze przechodzą przez drogę ewakuacji ponieważ rozdzielnica jest w szachcie dostępnym z komunikacji bez obudowy pożarowej. Dotyczy również kabli nad sufitem podwieszanym
Poza drogami ewakuacji w budynku A	ZL III	E _{ca}	Dotyczy nielicznych kabli prowadzonych w całości wewnątrz pomieszczeń poza drogą ewakuacji.
Pomieszczenia techniczne w budynku A	PM	E _{ca}	Dotyczy kabli w całości w pomieszczeniu PM na przykład rozdzielni głównej i węźle cieplnym
Budynek B	ZL III	E _{ca}	Nie dotyczy kabli przechodzących przez drogi ewakuacyjne w łączniku
Budynek C	PM	E _{ca}	
Łącznik D – drogi ewakuacji	ZL III	D _{ca} – s2, d1, a3	W łączniku przyjęto zasady projektowania reakcji na ogień jak dla budynku A
Łącznik D – poza drogami ewakuacji	ZL III	E _{ca}	

Tabele stworzono dla budynku A – średniowysokiego oraz budynków B i C – wysokości do dwóch kondygnacji nadziemnych.

W praktyce wszystkie przewody wyprowadzone z rozdzielnic piętrowej będą prowadzone we wiązkach. Na dalszym odcinku trasy kablowej mogą występować przewody pojedyncze na podejściu do łączników, gniazd i innych urządzeń np. okablowanie rolet elektrycznych. Wymagania dla kabli pojedynczych są przedstawione w tabeli 13.2. Jeżeli przewód w całości jest prowadzony pojedynczo, można go wykonać wg poniższej tabeli

14. Instalacja oświetlenia podstawowego

W instalacji oświetlenia podstawowego i awaryjnego zastosowano oprawy LED. Instalację należy wykonać kablami bezhalogenowymi N2XH oraz kabelkowymi YDY w zależności od klasy reakcji na ogień opisanej powyżej. Przewody należy układać w komunikacji na korytkach kablowych w przestrzeni nad stropem podwieszonym, w pomieszczeniach w tynku lub w podtynkowo/ w rurkach. W pomieszczeniach technicznych oraz nietynkowanych pomieszczeniach w łączniku D podejścia należy wykonać natynkowo w rurkach lub listwach osłonowych.

14.1. Instalacja oświetlenia podstawowego wewnętrznego

Instalacje oświetlenia podstawowego zaprojektowane zostały w oparciu o aktualną normę oświetleniową PN-EN 12464-1:2004. Oprawy oświetleniowe powinny posiadać certyfikat ENEC. Źródła światła typu LED, o temperaturze barwowej 4000K.

Oświetlenie korytarzy klatek schodowych będzie sterowane z BMS z możliwością współpracy z systemem DALI. Oświetlenie pomieszczeń multimedialnych (sale wykładowe) powinno być sterowane DALI z paneli ściennych oraz z systemu multimedialnego sali. Oświetlenie w toaletach/łazienkach będzie sterowane czujnikami ruchu i obecności. Pozostałe oświetlenie należy sterować łącznikami przy wejściu do pomieszczenia. W pomieszczeniach biur/gabinetów oświetlenie będzie podzielone na co najmniej dwie osobno załączane grupy. Łączniki montowane będą na wysokości 1,2m. W pomieszczeniach wilgotnych łączniki będą IP44.

Typ pomieszczenia	Poziom natężenia oświetl. [lx]
komunikacja	100
hole wejściowe	200
szatnie	200
łazienki, toalety	200
pomieszczenia techniczne	200
sale wykładowe	500 (natężenie sterowane DALI)
pokoje dzienne	300
pomieszczenia biurowe, gabinety personelu	500 (na biurkach – otoczenie na 300lx)
pracownie	500
magazyny	100 (w przejściu)

Uwaga!

W ścianach na których dobudowane będą lamele z wełny mineralnej w celu ocieplenia budynku montaż puszek pod łączniki oświetleniowe należy wykonać zgodnie z DTR zastosowanego systemu ocieplenia z uwzględnieniem dodatkowej płytki mocującej. Przewody należy prowadzić pod ociepleniem.

14.2. Instalacja oświetlenia zewnętrznego

Instalacje oświetlenia podstawowego zaprojektowane zostały w oparciu o aktualną normę oświetleniową PN-EN 12464-2. Przyjęto minimalne natężenie na drodze wewnętrznej i parkingu 5lx. z równomiernością 0,2.

Zastosowano oprawy oświetleniowe w II klasie ochronności, IP65m IK10, na słupach cylindrycznych, aluminiowych 4,5m. Słup i oprawa w kolorze czarnym. Skrzynka przyłączeniowa w słupie w II klasie ochronności. Źródła światła typu LED, o temperaturze barwowej 4000K.

Ciągi piesze oświetlono słupkami niskimi w II klasie ochronności, IP65 oraz w kolorze czarnymi. Słupki należy postawić na standardowym fundamencie a dla słupków na stropie łącznika D – fundament należy kotwić do stropu. Prowadzenie kabla zewnętrznego nad stropem łącznika – w całości w rurze osłonowej SRSØ50.

Oprócz tego na terenie działki znajduje się oświetlenie ozdobne i akcentujące zgodnie z rozmieszczeniem na planie.

Sterowanie oświetleniem zewnętrznych przewidziano z BMS osobnymi sygnałami dla danych typów oświetlenia. Spis sygnałów znajduje się w punkcie 14.5. Zasilanie z RG nie podlega wyłączeniu przeciwpożarowemu

14.3. Instalacja oświetlenia elewacyjnego

Wszystkie elewacje budynku zostały wyposażone w oświetlenie elewacyjne. Oświetlenie będzie zasilane z rozdzielnic piętrowych i sterowane wspólnym sygnałem BMS dla wszystkich pięter. Zastosowano oprawy o stopniu ochrony, IP65, IK10.

W przypadku opraw o trzeciej klasie izolacji (zasilane napięciem bezpiecznym) zasilacz oprawy należy umieścić po wewnętrznej stronie ściany nad sufitem podwieszanym w pomieszczeniu lub w innym niewidocznym miejscu, zapewniającym ochronę przez dostępem osób niepowołanych.

14.4. Sterowanie oświetleniem DALI

Dla obiektu zaprojektowano system sterowania oświetleniem podstawowym w salach multimedialnych w oparciu o protokół DALI. Sterowanie będzie przebiegać za pomocą paneli ściennych oraz panelu dotykowego bezpośrednio z systemu multimedialnego Sali- zasilacze zlokalizowane w rozdzielnicach piętrowej, jednak w zakresie branży TT.

W czytelnym w budynku B projektuje się osobną magistralę DALI z zasilaczem w RBD oraz panelem ściennym sterowania. Oprócz tego przy wejściach do sali przewidziano przyciski dzwonek z modułem DALI w celu prostych przełączeń.

Stany sterowania – sceny świetlne w danych salach, powinny być uzgodnione z Inwestorem na etapie wykonawstwa. Zaprojektowane oprawy oświetlenia podstawowego należy wyposażyć w zasilacze DALI w salach multimedialnych i na korytarzach (w celu zapewnienia możliwości rozbudowy systemów sterowania).

14.5. Sterowanie oświetleniem BMS

Oświetlenie w komunikacjach ogólnych, ale również oświetlenie zewnętrzne i elewacyjne będzie sterowane za pomocą BMS.

Dla oświetlenia elewacyjnego i zewnętrznego wyróżniamy następujące sygnały sterujące:

- Oświetlenie zewnętrzne słupowe
- Oświetlenie zewnętrzne – słupki niskie
- Oświetlenie w terenie dekoracyjne
- Oświetlenie zewnętrzne na elewacji A (wejście główne)
- Oświetlenie elewacyjne

Dla oświetlenia klatek i korytarzy przewidziano czujniki ruchu połączone równolegle w danej strefie załączania. Następnie sygnał z czujek powinien być wyprowadzony na listwę BMS. Z poziomu BMS powinno być możliwe załączanie danego obwodu zarówno na stałe jak i w zależności od działania czujek ruchu w danej strefie. Oprawy wyposażone są w sterowniki DALI w celu ułatwienia możliwości rozbudowania do sterowania DALI przez BMS.

Strefy sterowania BMS+ czujki ruchu:

- klatki schodowe A i B – klatka A podzielona na dwie strefy/obwody
- wszystkie korytarze w częściach wspólnych
- przedsionek A – wejście główne
- łącznik – przechodnie pomieszczenie czytelnym

Sterowanie będzie przebiegać w rozdzielnicach poprzez styczniki. Każdy stycznik powinien być wyposażony w styki pomocnicze monitorujące stan obwodu, wyprowadzone na listwę BMS w celu potwierdzenia/sygnalizacji załączenia. Obwód będzie również wyposażony w przełącznik 1-0-2 umożliwiający załączenie na stałe lub wyłączenie stycznika załączającego.

15. Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne

Zgodnie z przepisami poż. budynek wyposażony zostanie w oświetlenie awaryjne ewakuacyjne o czasie awaryjnego działania min. 1 godz. zapewniające natężenie oświetlenia min. 1 lx. na, drogach ewakuacyjnych poziomych (korytarze i hole) i klatkach schodowych oraz w pomieszczeniach technicznych obsługujących urządzenia bezpieczeństwa i przeciwpożarowe. Natężenie oświetlenia na podłodze w pobliżu urządzeń przeciwpożarowych powinno wynosić 5 lx (przyciski ROP i oddymiania, przeciwpożarowy wyłącznik prądu).

Zgodnie z ekspertyza pożarowa wykonana dla budynku w lipcu 2024r, zastosowano oświetlenie awaryjne na wszystkich drogach ewakuacyjnych w obiekcie, jako jedno z rozwiązań zamiennych zapewnienia bezpieczeństwa pożarowego.

Zgodnie z EN1838 oprawy oświetlenia ewakuacyjnego stosować należy w następujących miejscach:

- przy każdym drzwiach wejściowych przeznaczonych do użycia w sytuacji awaryjnej
- w pobliżu schodów by każdy bieg był oświetlany
- w pobliżu każdej zmiany poziomu
- przy każdej zmianie kierunku
- przy każdym skrzyżowaniu korytarzy
- na zewnątrz w pobliżu ostatecznego wyjścia
- w pobliżu każdego punktu pomocy
- w pobliżu każdego urządzenia przeciwpożarowego, w tym hydrantów, przycisku ROP i wyłącznika pożarowego (poziom minimalny natężenia 5 lx)

Dodatkowo oprawy awaryjne zostaną zastosowane w każdej łazience niepełnosprawnych, w rozdzielniach elektrycznych oraz w węźle cieplnym

Wszystkie oprawy awaryjne powinny pracować w trybie pracy awaryjnej (na ciemno). Przewiduje się wykonanie systemu oświetlenia ewakuacyjnego jako zasilane z centralnej baterii 1h. Zastosowano baterię FZLV II/16MAX CB o maksymalnej mocy systemu 330W. Specyfikację układu podano poniżej

Uwaga!

Oprawy oświetlenia awaryjnego zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 27 kwietnia 2010 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania muszą posiadać świadectwo dopuszczenia CNBOP.

Oprzewodowanie układu należy wykonać kablami NHXH E90/FE180 na trasach ogniodpornych E90/PH90. Spadek napięcia na obwodach oświetlenia awaryjnego nie powinien przekraczać 6%

15.1. Centralna Bateria

Dla obiektu zaprojektowano system baterii grupowej **FZLV II 48 VDC** spełniający wymogi normy

- VDE 0108
- Polska Norma PN-EN 50171:2005 Centralne układy zasilania.
- Polska Norma PN-EN 50172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.
- Polska Norma PN-EN 62034:2012 Systemy automatycznego testowania awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego zasilanego z akumulatorów.

Zaprojektowano oprawy wyposażona jest w moduły adresowe, sterowane i nadzorowane przez centralkę. Centralka FZLV II może nadzorować pracę 160 opraw, zamontowanych odpowiednio po 20 sztuk na 8 obwodach. Każda z opraw może pracować w różnych trybach przetęczenia nie zależnie od siebie. Oprawy zasilane są niskim bezpiecznym napięciem znamionowym 48V poprzez kabel dwużyłowy. Komunikacja pomiędzy oprawami a systemem odbywa się poprzez linie zasilającą. Każda oprawa (moduł adresowy) posiada swój unikalny adres produkcyjny, do którego można odpowiednio przypisać sterowanie.

Za pośrednictwem wyświetlacza każdej oprawie można nadać własny opis jak i zmienić sterowanie każdej oprawy. Jednostka posiada złącze na kartę SD, która umożliwia zapisanie dziennika zdarzeń oraz konfiguracji systemu. Zainstalowane programowalne 4 wyjścia przekaźnikowe umożliwiają przekazywanie komunikatów o stanie systemu. System można rozbudować o dodatkowe obwody i wejścia poprzez zastosowanie urządzenia rozszerzającego z indeksem „W”, oraz moduły zewnętrzne instalowane na liniach zasilających. Do tej grupy można zaliczyć moduły wejściowe, wyjściowe oraz czujniki zaniku fazy.

System FZLV II zgodnie z III klasą ochronności zapewnia zasilanie odbiorów niskim napięciem bezpiecznym SELV 48V. Z poziomu sterownika urządzenia istnieje możliwość zaprogramowania i dowolnej konfiguracji opraw oświetlenia awaryjnego oraz dynamicznego.

Tryb pracy opraw:

- na jasno,
- na ciemno,
- przełączalny
- dynamiczny

Centralka posiada możliwość indywidualnego ściemnienia opraw awaryjnych (ewakuacyjnych) w trybie sieciowym z nastawą co 1%. System ma możliwość komunikacji z BMS budynku za pomocą styków bezpotencjałowych lub protokołu BACnet oraz Modbus (TCP/IP). Do zasilania szaf FZLV II projektuje się akumulatory kwasowo ołowiowe z rekombinacją gazów VRLA, o projektowanej żywotności 10 lat. Parametry pracy zestawu akumulatorów muszą być zgodne z kartą materiałową ze szczególnym uwzględnieniem temperatury pracy (20°C).

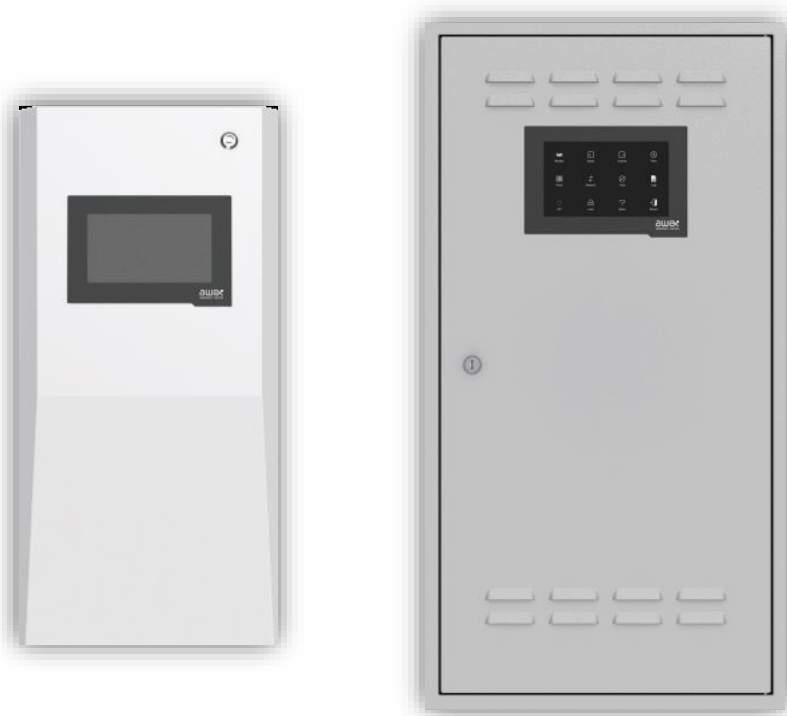
System FZLV II należy zasilic przewodami zgodnie z załączonymi schematami z wyznaczonych do tego rozdzielni. Natomiast do zasilenia obwodów oświetleniowych powinno się użyć przewodów ogniodpornych np. NHXH 2x1,5 (2,5) mm² zgodnie z załączonymi schematami.

Oprawy oświetlenia awaryjnego muszą posiadać aktualne Świadectwa Dopuszczenia wydane przez Instytut CNBOP. System centralnej baterii musi posiadać aktualny Krajowy Certyfikat Stałości Właściwości Użytkowych wydany przez uprawnioną jednostkę badawczą oraz być oznaczony Znakiem Budowlanym „B”.

Właściwości systemu FZLV II

- Monitoring maksymalnie 160 opraw awaryjnych zasilanych napięciem bezpiecznym 48V
- Długość obwodu końcowego do 300m.
- Automatyczne testy funkcyjne A i B, zgodnie z normą PN-EN 50172
- Zapis i przechowywanie dziennika zdarzeń przez minimum 2 lata
- Monitorowanie i zapisywanie parametrów jak data i godzina zaniku zasilania, jego powrót, a także całej sekwencji załączenia i wyłączenia zasilania opraw również podczas pracy baterijnej systemu.
- Ciągła komunikacja z oprawami awaryjnymi za pośrednictwem dwużyłowego kabla zasilającego
- Unikatowe adresy opraw nie wymagające ręcznej nastawy z możliwością dodatkowego opisu w centrali.
- Komunikacja dwustronna z BMS budynku (protokół BacNET, Modbus)
- Komunikacja jednostronna napięciowa z BMS budynku (4 sygnały wyjściowe)
- Zdalna kontrola przez Ethernet i stronę WWW oraz przez dedykowane oprogramowanie wizualizacyjne
- Podział opraw na grupy (oprawy kierunkowe, oświetlenie nocne, dozоровe, zewnętrzne zapalane z łącznika, timera itp.)
- Możliwość ustawienia dla każdej oprawy awaryjnej poziomu strumienia świetlnego zarówno w awaryjnym jak i sieciowym trybie pracy. (płynna regulacja od 100% do 0% strumienia)
- Wbudowane timery pozwalające na ustawienie zwłoki (np. 15 min) wyłączenia ośw. awaryjnego
- Możliwość zablokowania pracy opraw oświetleniowych – tryb serwisowy
- Zabezpieczenie oprogramowania przed nieautoryzowanym dostępem
- Sygnalizacja stanów pracy za pomocą wyświetlacza
- Konfiguracja i nadzoru za pomocą zewnętrznego kontrolera TC-02 wyposażonego w panel dotykowy
- Możliwość sterowania oprawami Dynamicznymi i współpracy z systemem sygnalizacji pożarowej FAS
- Grupy wejść – możliwość wymiany sygnałów sterujących między urządzeniami
- Możliwość ustawienia funkcji przypomnienia o przeglądzie systemu i oświetlenia.
- Intuicyjny Wizzard ułatwiający pierwsze uruchomienie
- Możliwość ustawienia opóźnienia zadziałania wejść sterujących
- Możliwość wysyłania wiadomości serwisowych za pomocą klienta poczty internetowej

SPECYFIKACJA TECHNICZNA FZLV II



1.	Zasilanie wejście/wyjście	230VAC/48VDC
2	Wbudowany akumulator zapewniający podtrzymanie	1,3 lub 8h
3	Ilość niezależnych obwodów 48VDC	8szt.
4	Maksymalna ilość oprav awaryjnych na jednym obwodzie	20szt.
5	Wejścia bezpotencjałowe (możliwość rozbudowy poprzez moduł zewnętrzny IN16F)	8szt.
6	Wejścia potencjałowe (możliwość rozbudowy poprzez moduł zewnętrzny PH3F)	2szt.
7	Wyjścia sterujące (możliwość rozbudowy poprzez moduł zewnętrzny OUT4F)	4szt.
8	Złącza komunikacyjne	RJ45, SD, RS485
9	Wbudowany timer i kalendarz	2szt.
10	Możliwość podziału oprav na grupy	15 grup
11	Indywidualny adres IP dla centrali	TCP/IP

Uwaga!

System centralnej baterii musi posiadać aktualny Krajowy Certyfikat Stałości Właściwości Użytkowych wydany przez uprawnioną jednostkę badawczą oraz być oznaczony Znakiem Budowlanym „B”.

Opisana powyżej jednostka będzie zamontowana w pomieszczeniu rozdzielni głównej w piwnicy budynku A. Pomieszczenie będzie wyposażone w klimatyzację. Zasilanie centrali będzie wyprowadzone z rozdzielni niewyłączanej pożarowo – panelu RPOŻ rozdzielni RG.

W celu zdalnej obsługi centrala będzie przyłączona do sieci Ethernet w obiekcie poprzez dedykowane gniazdo RJ-45 zamontowane przy centrali. Gniazdo to jest częścią projektu branży teletechnicznej.

16. Instalacja gniazd i zasilania technologii

Technologię budynku oraz technologię HVAC należy zasiląć zgodnie z DTR zastosowanych urządzeń. Okablowanie należy stosować zgodnie ze schematami oraz tabelą reakcji na ogień pkt. 13. Prowadzenie kabli w korytkach i dabinkach kablowych, a następnie podejścia do gniazd/urządzeń:

- pod tynkiem / wtykowo – dla pomieszczeń tynkowanych
- pod warstwą izolacji lamelowej – na ścianach zewnętrznych z dodatkowym ociepleniem układanym od wewnątrz.

Uwaga!

Puszki z gniazdami należy montować zgodnie z DTR zastosowanego systemu ocieplenia z uwzględnieniem dodatkowej płytki mocującej.

- natynkowo w rurach osłonowych/listwach – w pomieszczeniach technicznych
- w rurach osłonowych w ścianie – dotyczy instalacji w czytelni/ekspozycji w łączniku D
- w posadzce w rurach osłonowych o minimalnej wytrzymałości mechanicznej 750N do puszek podłogowych lub w innych uzasadnionych przypadkach.
- w korytkach/koszach lub na uchwytych kablowych mocowanych do mebli (biurka, katedry) – dotyczy przewodów zasilających przyłączonych do gniazd PEL (opis poniżej) oraz dla zasilania gniazd montowanych w meblu. Opisane trasy kablowe w meblu powinny być w komplecie z dostarczonym meblem (branża architektoniczna).

16.1. Gniazda wtykowe

Gniazda powinny być wykonane w serii o wyglądzie uzgodnionym z Inwestorem w oparciu o katalog Legrand lub podobne. Należy stosować puszki głębokie w ścianach murowanych, w ścianach z izolacją lamelową puszki wg DTR systemu, w ściankach GK- puszki do g-k, natomiast w przypadku konieczności montażu gniazd podtynkowych w ścianie żelbetowej należy stosować puszki umieszczone w bruzdach o odpowiednim wymiarze z podejściem kabli z posadzki od dołu.

W pomieszczeniach wilgotnych, pomieszczeniach technicznych oraz pomieszczeniach w których może występować zapalenie należy stosować gniazda szczelne IP44.

Punkty elektryczno-logiczne opisane jako PELx na rzucie będą stanowić wspólną ramkę z gniazdami podtynkowymi zasilającymi oraz teleinformatycznymi. W projekcie wyróżniono następujące typy punktów elektryczno-logicznych:

- PEL1 - 3x gniazdo 230 V AC; 2x gniazdo komputerowe (czerowne) 230 V AC; gniazda RJ-45
- PEL4 - 3x gniazdo 230 V AC; gniazda RJ-45
- PEL5 - 2x gniazdo 230 V AC; gniazda RJ-45

Uwaga!

Gniazda RJ-45 znajdują się w zakresie branży teletechnicznej

W projekcie występują również zestawy gniazd z gniazdami USB-C. Zestawy te są w całości częścią tego projektu elektrycznego.

Gniazda komputerowe nie będą zasilane z centralnego UPS ale będą zasilane z dedykowanego zabezpieczenia różnicowoprądowego z panelu umożliwiającego przełączenie na zasilanie UPS jeżeli zostanie on zastosowany na późniejszym etapie eksploatacji. Wyjątkiem są gniazda w portierni, dla których zaprojektowano lokalny UPS przeznaczony do przyłączenia do gniazdka wtykowego. Przewidziano UPS EL1200USBFR 750W w oparciu o katalog Eaton. Aparat jest wyposażony w ochronę przeciwprzepięciową typ III. Do lokalnego UPS dozwolone jest przyłączenie jedynie komputerów i ew. monitorów oraz zasilaczy urządzeń elektronicznych małej mocy.

16.2. Zasilanie rolet okiennych

Rolety będą zastosowane w salach wykładowych, seminaryjnych. Zakłada się sterowanie centralne rolet z poziomu automatyki sali multimedialnej. W związku z tym zaprojektowano przewodowy układ okablowania z uwzględnieniem przekaźników indywidualnych do każdej rolety, w oparciu o katalog BISTER. Zasady okablowania systemu:

- kabel pięćżyłowy od rozdzielnic do przekaźnika sterowania centralnego (2 żyły rezerwowe – możliwość dodatkowego późniejszego sterowania z poziomu rozdzielnic)
- kabel 3-żyłowy do sterowania centralnego
- kabel 5-żyłowy od przekaźnika sterowania centralnego do przekaźników przy roletach
- kabel 4-żyłowy od przekaźnika rolety do silnika rolety

Dla czytelnicy w budynku B zapewniono sterowanie centralne przyciskami.

W przypadku zmiany dostawcy zasady te mogą ulec zmianie i należy dobrać ponownie parametry systemu.

16.3. Zasilanie urządzeń HVAC

Technologię należy zasilic zgodnie z instrukcjami każdego z urządzeń. Zabezpieczenia i sposób sterowania podano na schematach.

Uwaga!

Urządzenia HVAC mogą posiadać swoje okablowanie sterownicze/kontrolne do podzespołów lub urządzeń peryferyjnych np. sterowanie jednostek wewnętrznych przez jednostkę zewnętrzną VRV. Takie oprzewodowanie należy prowadzić zgodnie z DTR systemu oraz musi ono być zgodne z zasadami reakcji na ogień w pkt 13.

Centrale wentylacyjne będą wyłączane przez SSP na szafach sterowniczych central. Pozostałe obwody zasilające wentylację i klimatyzację będą wyłączane w rozdzielnicach zasilających. Analogiczne sterowane będą klapy pożarowe odcinające. Sterowanie wentylatorami kanałowymi wymagającymi pracy wspólnie z centralą powinno być za pośrednictwem BMS poprzez styczniki załączające oraz detektory przepływu prądu w obwodach.

Pompownie w sanitariatach na poziomie -1 należy zasilac przez szafę sterowniczą a następnie między sterownikiem a pompą prowadzony będzie kabel zamontowany fabrycznie. W celu umożliwienia jego prowadzenia należy w posadzce i ścianie zamontować rurę osłonową dedykowaną między komorą pompy a sterownikiem.

W przypadku umieszczenia sterownika ponad sufitem podwieszanym należy zapewnić rewizję w celach serwisowych.

Między budynkiem B a stacją transformatorową zaprojektowano park maszynowy z urządzeniami klimatyzacyjnymi i centralą wentylacji. W celu zasilania tych urządzeń kable z rozdzielnic RW1 należy wyprowadzić z pomieszczenia technicznego do ziemi w przepustach wodo- i gazoszczelnych HRD. Przepusty powinny zawierać odpowiednią rezerwę miejsca na przewody sterownicze HVAC. Kable odbiorcze w ziemi należy prowadzić zgodnie z zasadami opisanymi w pkt. 6.1, jednak na całej długości pod parkiem maszynowym - stosując rury osłonowe. Kable należy wyprowadzac z ziemi w rurach osłonowych bezpośrednio pod urządzenie zasilane. W przypadku konieczności prowadzenia kabla na zewnątrz na dłuższym odcinku (np. do wyższych jednostek w układzie pionowym, należy stosować rury osłonowe odporne na UV, montaż do podkonstrukcji urządzeń zasilanych.

17. Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przeciwporażeniowa zaprojektowana została na podstawie normy PN-HD 60364-4-41. W obiekcie przyjęty został system:

- TN-C – zasilanie rozdzielnic głównych;
- TN-S – pozostałe instalacje wewnętrzne;

Ochronę podstawową (przed dotykiem bezpośrednim) stanowi izolacja. Dla kabli (YKXS, YKY, N2XH) przewiduje się izolację 600/1000 V, a dla przewodów (YDY) 450/750 V.

Jako ochronę dodatkową przed porażeniem elektrycznym przewidziano:

- samoczynne wyłączenie zasilania z czasem 0,4 s – dotyczy wszystkich obwodów odbiorczych gniazd, zasilania technologii oraz oświetlenia
- dodatkowe zwiększenie ochrony wyłącznikami różnicowo-prądowymi klasy AC o czułości 30mA – dotyczy gniazd ogólnych i wybranej technologii, oraz oświetlenia pomieszczeń wyposażonych w wannę lub prysznic. W przypadku oświetlenia wyłącznik różnicowoprądowy jest dedykowany na 1 obwód. W przypadku gniazd ogólnych – 6 obwodów na jednym wyłączniku różnicowoprądowym
- dodatkowe zwiększenie ochrony dedykowanymi wyłącznikami różnicowo-prądowymi klasy A – dotyczy obwodów komputerowych
- dodatkowe zabezpieczenie wyłącznikiem kombinowanym z funkcją detekcji iskrzenia – dotyczy obwodów gniazd i oświetlenia w magazynach zbiorów

18. Ochrona przepięciowa

Zgodnie z PN-IEC60364 i Dz. U. nr 75 z późniejszymi zmianami zostanie zaprojektowana ochrona przepięciowa. W rozdzielnicach zasilanych kablami wprowadzonymi do budynku bezpośrednio z zewnątrz oraz zasilających urządzenia HVAC na zewnątrz, należy stosować ograniczniki przepięć typu 1 kombinowane, zgodne z zapisami normy PN-EN 61643-11, wyposażone w bezwydmuchowe iskierniki.

Ograniczniki posiadać muszą następujące parametry:

- Największe napięcie pracy trwałej: 264 V AC.
- Napięciowy poziom ochrony: $\leq 1,5$ kV.
- Prąd udarowy (10/350 μ s): 100 kA.
- Zdolność gaszenia prądu następczego AC: 50 kAeff.
- Przy spodziewanym prądzie zwarcia do 100 kAeff selektywna współpraca z bezpiecznikiem 20 A gL/gG.
- Koordynacja energetyczna wg PN-EN 62305-4 z SPD typu 2 i typu 3, jak również z urządzeniem końcowym.

W rozdzielnicach odbiorczych stosować należy ograniczniki przepięć typu 2 (wg PN-EN 61643-11).

Ograniczniki posiadać muszą następujące parametry:

- Największe napięcie pracy trwałej: 275 V AC (50/60Hz) / 350 V DC.
- Napięciowy poziom ochrony: $\leq 1,5$ kV.
- Znamionowy prąd wyładowczy: 20 kA (8/20 μ s).
- Wytrzymałość zwarcia przy maks. bezpieczniku: 50 kAeff.
- Koordynacja energetyczna wg PN-EN 62305-4 z SPD typu 1 oraz typu 3.

W kasetach gniazd punktów elektryczno-logicznych (PEL) stosować należy ograniczniki przepięć typu 3 (wg PN-EN 61643-11) (wg PN-EN 61643-11).

Oba opisane typy ograniczników muszą posiadać styki pomocnicze sygnalizacji awarii, przyłączone do liswy BMS w danej rozdzielnicy. Przy punktach PEL, i gniazdach komputerowych oraz lokalnym UPS zaleca się stosowanie ograniczników typu III

19. System połączeń wyrównawczych

W obiekcie zastosowany będzie system ekwipotencjalizacji oparty na uziemionych głównych szynach połączeń wyrównawczych GSW, zlokalizowanych w pomieszczeniach technicznych:

- Rozdzielnia główna: A.-1.03 (budynek A)
- Pomieszczenie techniczne: B.-1.14 (budynek B)

Główne szyny zostaną wykonane z płaskownika Cu 40x10 oraz przyłączone do odpowiadającego im uziomu otokowego płaskownikiem FeZn 40x4 a następnie poprzez przepust szczelny dedykowany dla uziemienia. Szyny należy połączyć ze sobą przewodem LgY50.

W obydwóch budynkach należy od szyny GSW wyprowadzić dedykowany przewód LgY120 doprowadzony do szybu windowego, zakończony szyną wyrównawczą Cu 40x10 na wys. 50cm ponad posadzką szybu.

W budynku A należy do szyny GSW wyprowadzić przewód LgY120 w celu przyłączenia miejsca rozdziału układu sieci TN-C-S.

Oprócz tego w budynku A w pomieszczeniach wentylatora pożarowego, hydroforu oraz węzła cieplnego będą zlokalizowane lokalne szyny wyrównawcze. Szyny te należy przyłączyć do GSW przewodem LgY25.

Do szyn wyrównawczych GSW oraz LSW, przewodem LgY16 należy przyłączyć

- 1) instalację wodociągową wykonaną z przewodów metalowych;
- 2) metalowe elementy instalacji kanalizacyjnej;
- 3) instalację ogrzewczą wodną wykonaną z przewodów metalowych;
- 4) metalowe elementy przewodów i wkładów kominowych;
- 6) metalowe elementy przewodów i urządzeń do wentylacji i klimatyzacji
- 7) metalowe elementy obudowy urządzeń instalacji telekomunikacyjnej
- 8) metalowe elementy konstrukcji sufitów podwieszanych

- 9) trasy kablowe i rozdzielnice elektryczne
- 10) konstrukcje obudowy kanału kablowego (tylko w bud.A)
- 11) Szafy automatyki dźwigów
- 12) pozostałe części metalowe dostępne

Od GSW w bud. A w górę w szachtach będzie prowadzona magistrala wyrównawcza, którą należy zakończyć szyną wyrównawczą na poziomie poddasza nieużytkowego. Przy każdej rozdzielnicy w szachcie oraz przy RA4 należy zamontować szynę LSW 40x10 w celu wykonania lokalnych połączeń wyrównawczych.

Przy pomieszczeniach sanitarnych oraz innych wybranych pomieszczeniach mogącym wymagać dodatkowego wyrównania potencjałów zaprojektowano lokalne zaciski połączeń wyrównawczych LERP, zrealizowane jako typowe zaciski wyrównawcze, montowane do ściany lub korytka kablowego. Do tych zacisków należy podłączyć przelotowo przewód wyrównawczy na zasadzie pętli do szyny LSW na danej kondygnacji (lub między szynami GSW – dotyczy łącznika D).

Połączenia wyrównawcze od LERP wykonać odpowiednio przewodami o przekroju nie mniejszym niż połowa przekroju przewodu ochronnego stanowiącego część największego przewodu zasilającego urządzenia w tym pomieszczeniu, ale nie mniej niż 6 mm². Połączeniami należy objąć wszystkie metalowe części dostępne to jest:

- armaturę
- grzejniki
- kratki ściekowe
- ościeżnice drzwi
- metalowe blaty i regały
- konstrukcje sufitów podwieszanych
- metalowe części instalacji sanitarnych
- inne części metalowe dostępne

W przypadku zastosowania w łazienkach instalacji sanitarnej i urządzeń nie przewodzących należy ułożone przewody zaizolować i zakończyć w puszcze podtynkowej.

Uziemienie systemu połączeń wyrównawczych powinno zapewniać rezystancję uziemienia na poziomie. $R_u \leq 5 \Omega$.

Budynek C

W celu wykonania wyrównania potencjałów w pomieszczeniu magazynowym w budynku C należy wykorzystać zacisk PE w rozdzielnicy RC i przyłączyć do niego zacisk połączeń wyrównawczych w puszcze natynkowej.

20. Instalacja odgromowa

W budynku A oraz B zaprojektowana będzie instalacja odgromowa zgodnie z normą PN-EN 62305-1,2,3,4 dla IV poziomu ochrony odgromowej:

- promień kuli przy wyznaczaniu przestrzeni chronionej zwodami – 60 m
- odległość między przewodami odprowadzającymi – 20 m
- przewidywany prąd piorunowy – 100 kA

Uwaga!

Obliczenia ochrony odgromowej nie wymagają stosowania instalacji odgromowej na budynku B, ani C. Budynek B zostanie jednak objęty instalacją ze względu na powiązanie z budynkiem A wspólnym systemem uziomu oraz połączeń wyrównawczych. Budynek C nie będzie miał instalacji odgromowej.

Instalacja odgromowa składać się będzie z następujących elementów:

- Zwodów z drutu FeZn $\varnothing 8$, prowadzona po kalenicy i po spadach dachów budynków A, prowadzona w odstępnie 10cm od powierzchni dachu
- Zwodów pionowych niskich, wyprowadzonych po obudowie komina 50cm ponad chronione kominy
- Przewodów odprowadzających izolowanych /dehn 819129/ HVI Light o odstępnie zastępczym 45cm, prowadzonych po elewacji na wspornikach (specyfikacja poniżej).

Uwaga! Należy zachować odstępnie przewidziane w DTR systemu

- Zacisków probierczych (złącz kontrolnych) instalacji odgromowej w typowej obudowie w ziemi
- Płaskowników przyłączenia ZP do uziomu – punkt poniżej.

Specyfikacja HVI Light:

Materiał przewodu: miedź

Materiał izolacji: polietylen (PE)
Materiał płaszcz: PE
Kolor RAL: zbliżony do 7000
Przekrój rdzenia: 19 mm²
Obciążalność prądem piorunowym (klasa / Iimp) H1 / 150 kA
Równoważny odstęp separujący s (w powietrzu) ≤ 45 cm
Średnica przewodu: Ø 20 mm
Charakterystyka płaszcz: odporny na promieniowanie UV i działanie czynników atmosferycznych

Uwaga!

Wszelkie elementy połączeniowe zastosowane do budowy urządzenia piorunochronnego muszą spełniać wymogi polskiej normy PN-EN 50164-1: "Elementy urządzenia piorunochronnego Część 1. Wymagania dotyczące elementów połączeniowych". Spełnienie tych wymogów dla poszczególnych elementów powinno być wykazane na drodze badań przeprowadzonych przez producenta, potwierdzonych raportem z badań dołączonym do Deklaracji Zgodności. Raport z badań powinien zawierać klasyfikacje zastosowanych elementów połączeniowych zgodnie z normą PN-EN 50164-1. Wszystkie materiały użyte jako przewody lub uziomy w ramach urządzenia piorunochronnego muszą spełniać wymogi polskiej normy PN-EN 50164-2: "Elementy urządzenia piorunochronnego Część 2. Wymagania dotyczące przewodów i uziomów". Spełnienie tych wymogów dla poszczególnych elementów powinno być wykazane na drodze badań przeprowadzonych przez producenta, opisanych w specyfikacji produktu. Specyfikacje produktu należy dołączyć do Deklaracji Zgodności. Specyfikacja produktu powinna zawierać informacje o grubości powierzchni oraz wadze ocynku na m² zastosowanego materiału.

21. Instalacja uziemienia

Zastosowano połączenie dwóch układów uziemienia.

Uziom 1 – uziom otokowy przy budynkach A i B – płaskownik FeZn 30x4 na głębokości 1m, w odległości około jednego metra od budynku.

Uziom 2 – uziom fundamentowy w podbetonie łącznika – płaskownika FeZn 30x4 pod warstwą izolacji.

Połączenie między uziomami należy wykonać w miejscach oznaczonych na rzucie – płaskownikiem FeZn 30x4 prowadzonym poza warstwą izolacji – połączenie poprzez spawanie lub inną metodę, zapewniającą pewne połączenie galwaniczne.

Wszelkie elementy połączeniowe zastosowane do budowy urządzenia piorunochronnego muszą spełniać wymogi polskiej normy PN-EN 50164-1: "Elementy urządzenia piorunochronnego Część 1. Wymagania dotyczące elementów połączeniowych".

Szafę zewnętrzną RSE należy uziemić, przyłączając płaskownikiem FeZn 30x4 do uziomu1 przy budynku B. W razie konieczności połączeń wyrównawczych w parku maszynowym zewnętrznym należy wykonać szynę połączeń wyrównawczych również przyłączoną do tego uziomu

Uziom powinien zapewniać rezystancję uziemienia na poziomie. $R_u \leq 5 \Omega$.

22. Rozdzielnica RSE

Projekt zakłada zasilanie szafy przyłączeniowej ładowarek zewnętrznych dla samochodów elektrycznych poprzez zewnętrzną szafę kablową, zasilaną bezpośrednio ze stacji transformatorowej K/E-599. Szafa ta będzie zapewniać zasilanie do trzech ładowarek. Zapewniono zabezpieczenia dla pierwszej z nich oraz rezerwę miejsca dla pozostałych.

Uwaga!

Ładowarki 2x22kW należy połączyć w system wzajemnie skomunikowany, uniemożliwiający jednoczesny pobór mocy powyżej zadanej wartości, ustalonej z Inwestorem. Wartość przyjęta w tym projekcie to 50kW.

Uwaga!

Projekt elektryczny samego stanowiska ładowania należy uzgodnić z rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń ppoż. Zgodnie z § 20 pkt. 9 rozporządzenia Ministra Energii z dnia 26 czerwca 2019 r. w sprawie wymagań technicznych dla stacji ładowania i punktów ładowania stanowiących element infrastruktury ładowania drogowego transportu publicznego do wniosku o przeprowadzenie badania technicznego wstępnego eksploatujący dołącza opinię o

spełnieniu wymagań z zakresu ochrony przeciwpożarowej wystawioną przez rzeczoznawcę do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych.

W szafce RSE należy zamontować 2 gniazda serwisowe 230VAC na szynę TH-35.

Zasilanie RSE należy wyprowadzić ze stacji transformatorowej poprzez przepust wodo- i gazoszczelny – tak jak dla zasilania rozdzielnic RG. Następnie kabel prowadzić w ziemi zgodnie z zasadami z punktu 6.1 a następnie w rurze osłonowej pod parkiem maszynowym i wprowadzić do RSE. W rozdzielnic RSE będzie następować podział sieci TN-C-S, który należy uziemić przyłączając do uziomu otokowego budynku B. Musi być spełniony warunek $R_u \leq 5 \Omega$. W szafie będzie znajdować się podlicznik energii elektrycznej dla ładowarki, a możliwością komunikacji BMS.

23. Usunięcie kolizji z przyłączem Enea Operator sp. z o.o.

Częścią projektu jest usunięcie kolizji z ENEA Operator sp. z o.o., zgodnie z poniższym opisem oraz warunkami przebudowy nr OD5/MU1/K/2024/244 z dnia 21-08-2024r. wydane przez Enea Operator Sp. z o.o. oraz standardem Enea dotyczącym linii kablowych niskiego napięcia. Dla przyłączy została przeprowadzona procedura zgłoszenia do pozwolenia na budowę i uzyskała ona zaświadczenie o braku sprzeciwu do wykonywania inwestycji UA-VIII.6743.628.2025. Uzgodnienie to nie dotyczy jednak szafy kablowej (złącza) na elewacji. Likwidacja szafy na elewacji powinna być wykonana według pozwolenia na budowę na przebudowę budynku A.

23.1. Przyłącza i sieci kablowe na terenie Inwestora

Obecnie na terenie działek w zakresie objętym inwestycją kolidującą, znajdują się następujące elementy i urządzenia ENEA Operator sp. z o.o. w zarządzaniu RD Poznań:

1. Przyłącze - Linia kablowa n.n. 0,4 kV typu YAKY 4x120 relacji: MST-01-0061 – ZK-3 4180 – SK-6-147, oraz przyłącze kablowe relacji: ZK-3 4180 – ZK-1.
2. Szafka kablowa SK-6 – 147.
3. Konsumentka szafka pomiarowa SP-1 przy SK-6-147 (zasilanie szałetu miejskiego).
4. Stacja transformatorowa K/E 599.
5. Sieć kablowa - linie kablowe SN-15 kV ułożone do stacji transformatorowej K/E 599.

Przyłącze kablowe 1. jest w kolizji z planowanym łącznikiem podziemnym pomiędzy budynkami A i B. Znajdujące się na elewacji budynku A złącze kablowe ZK-3 4180 jest w kolizji z planowaną zmianą elewacji. Szafka kablowa 2. oraz 3. oraz stacja 4. nie znajdują się w kolizji z planowaną przebudową natomiast linie kablowe 5. są na terenie na którym będą prowadzone prace odkrywkowe jednak nie kolidują z planowaną inwestycją i nie będą przebudowywane.

23.2. Opis planowanej przebudowy

Należy położyć nowy odcinek kabla NAY2Y-J 4x150mm² (kolory żył L1- brązowy, L2- czarny, L3- szary; PEN – zielono-żółty) po wyznaczonej na PZT trasie bezkolizyjnej, a następnie w porozumieniu z ENEA Operator odłączyć istniejącą linię zasilającą od szafy 2, przeciąć kabel zasilający w miejscu montażu mufy, oraz zamontować mufę kablową. Należy zastosować mufę termokurczliwą do montażu w ziemi np. /cellpach/ SMH5-PL-3 (95-150). Mufa powinna być wykonana na prostym odcinku linii.

Po zmurowaniu kabla szafa kablowa 2 powinna być bezpośrednio zasilana z linii kablowej poprowadzonej po bezkolizyjnej trasie. Po uzyskaniu tego efektu należy wymontować nieczynny odcinek linii 1. od mufy do złącza ZK3 4180, samo złącze kablowe, oraz przyłącze do złącza ZK-1 wraz z tym łącznikiem.

Zasady prowadzenia linii kablowej usunięcia kolizji:

Linie kablowe w terenie należy układać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normą N SEP-E-004 oraz standardem ENEA Operator sp. z o.o. dotyczącym linii kablowych niskiego napięcia. Przy układaniu kabli temperatura otoczenia nie powinna być niższa niż 0°C.

Projektowane linie kablowe układać należy w ziemi na głębokości 70 cm w stosunku do docelowego poziomu terenu, na dziesięciocentymetrowej podsypce z piasku. Kable układane linią falistą. Następnie linię należy zasypać piaskiem o grubości warstwy nie mniejszej od 10-15 cm, a następnie żwirem lub pospółką zagęszczając tak, aby uzyskać współczynnik zagęszczenia równy 1.

Dopuszczalne warunki prowadzenia linii NAY2Y-J 4x150mm²

- minimalny promień gięcia: 63cm
- maksymalna siła ciągnięcia za żyły: 12 kN
- maksymalna siła ciągnięcia za opończę: 3,7 kN

Instalacja w miejscu prowadzenia robót powinna być dostosowana do standardów Enea Operator sp. z o.o., dotyczących linii kablowych. Pracę w terenie uzbrojonymi w sieci i urządzenia innych branż należy prowadzić ręcznie.

Oznakowanie

Trasy linii kablowych należy na całej długości oznakować taśmą niebieską wykonaną z tworzywa sztucznego.

Taśma powinna być:

- wykonana z tworzywa sztucznego
- niebieska
- perforowana
- o szerokości 300mm
- o grubości minimum 0,5 mm
- umieszczona w odległości pionowej minimum 25cm nad oznaczanym kablem.
- spełniająca warunki normy PN-EN 12613

Linie kablową należy ułożyć zgodnie z N SEP-E-004 linią falistą. Na kablu ułożonym w ziemi (na całej długości trasy kabla) należy założyć trwałe oznaczniki wykonane z tworzywa sztucznego rozmieszczone co 5m. Na oznacznikach należy podać napięcie nominalne sieci, typ i przekrój kabla, rok budowy linii oraz nazwę operatora sieciowego. Widok oznacznika znajduje się tekście opisującej standard w sieci dystrybucyjnej Enea Operator Sp. z o.o. pt. „Elektroenergetyczne linie kablowe niskiego napięcia.”

Kabel musi posiadać to samo oznaczenie również wewnątrz szafy kablowej 2.

Ochrona rurami osłonowymi

W miejscach zbliżeń i skrzyżowań z innymi instalacjami kabel należy chronić poprzez umieszczenie w rurze osłonowej o średnicy 110mm koloru niebieskiego. spełniających normy PN-EN ISO 9969:2008, PN-EN 12256:2001, PN-EN 61386-1:2011, PN-EN 61386-24:2010. Odporność na ściskanie winna wynosić: 450 N w miejscach bez stałego obciążenia mechanicznego, 600 N w miejscach zbliżeń z inną infrastrukturą, 750 N na odcinkach, gdzie występują skrzyżowania. Rury winny być łączone za pomocą: złącza kielichowego, złączy z elementami uszczelniającymi lub poprzez zgrzewanie. Końce rur należy zabezpieczyć przed zamulaniem gniazdowym wkładem uszczelniającym odpornym na oddziaływanie wilgoci oraz nieoddziałującym negatywnie na uszczelniane elementy. Rury osłonowe należy układać w rowie kablowym uwzględniając wymagania w zakresie oznakowania jak dla linii kablowej.

Pod drogami należy stosować rury typu SRS 110.

23.3. Procedura przebudowy przyłącza

Przed przystąpieniem do prac należy wykonać próbne przekopy w celu zlokalizowania kabli. Jeżeli znalezione zostaną niezidentyfikowane kable, należy zawiadomić służby techniczne Enea Operator Sp. z o.o. w celu uzgodnienia dalszych działań.

Przyłączenie przekładanych kabli do istniejących odbędzie się według następującej procedury, którą niezależnie od dokumentacji należy uzgodnić z Enea Operator Sp. z o.o.:

- Wykonanie próbnych przekopów i identyfikacja kabli przy współudziale służb Enea Operator Sp. z o.o.
- Uzgodnienie z Enea Operator Sp. z o.o. terminów i czas wyłączeń kabli
- Montaż mufy kablowej
- Kable powinny być odebrane przez Enea Operator Sp. z o.o. Wykonać pomiary kabli, a kabel winien być odebrany przez służby techniczne Enea Operator Sp. z o.o.
- Enea Operator Sp. z o.o. załącza kable i załącza napięcie

Harmonogram wyłączeń uzgodnić z Enea Operator Sp. z o.o. Prace prowadzić zgodnie z zasadami BHP, przy użyciu odpowiednich, uziemionych narzędzi i sprzętu ochronnego. Po przecięciu kabli niezależnie od oznaczenia kolorystycznego faz należy zaznaczyć je etykietą tak, aby po połączeniu z nowym odcinkiem zachować te same fazy.

23.4. Uwagi do przebudowy przyłącza

1. Przed przystąpieniem do prac należy wykonać próbne przekopy w miejscach określonych na dołączonym planie. Po próbnym przekopach należy zidentyfikować kable metodą techniczną przy współudziale służb Enea Operator Sp. z o.o. Harmonogram prac wraz z wyłączeniem kabli należy uzgodnić z Enea Operator Sp. z o.o.
2. Z uwagi na duże nasycenie terenu sieciami należy prowadzić prace ręczne na odcinkach przy ogrodzeniu frontowym oraz przy północnej granicy działki.

23.5. Zabezpieczenie kabli SN-15kV

W pobliżu konsumenckiej stacji transformatorowej planuje się wykonanie czerpni powietrza która mocowana będzie na systemach wsporczych wolnostojących, lokalizowanych na terenie utwardzonym, nad istniejącymi kablami SN-15kV Enea Operator. Z uwagi na utrudniony dostęp do istniejących kabli z powodu występowania w ich pobliżu wyżej opisanej konstrukcji, wzdłuż linii kablowych na długości minimum 1m przed i 1m za przeszkodą zlokalizować należy rezerwe rury kablowe typu DVK 160 w ilości 6 szt. Głębokość posadowienia rur wynosić będzie 0,8m. Niezależnie od tego sieć należy zabezpieczyć w każdym miejscu, w którym będą prowadzone prace gruntowe odkrywkowe.

24. Uwagi końcowe

1. Wszystkie przytoczone w projekcie rozwiązania, materiały i urządzenia, z podaniem przykładowego producenta, wyznaczają oczekiwany minimalny standard jakościowy, jaki wykonawca powinien spełnić, przy zastosowaniu rozwiązań, materiałów i urządzeń innych producentów, dla realizacji niniejszego projektu. Zastąpienie rozwiązań, materiałów i urządzeń innymi równoważnymi, o nie gorszych właściwościach, parametrach technicznych i jakości wymaga zgody Inwestora i projektanta. W takim przypadku wymaga się również od Wykonawcy złożenia stosownych dokumentów, uwiarygodniających te rozwiązania, materiały i urządzenia. W przypadku, gdy zastosowanie tych materiałów lub urządzeń wymagać będzie zmiany dokumentacji projektowej, koszty przeprojektowania poniesie strona wprowadzająca zmiany.
2. Przed przystąpieniem do realizacji prac w ramach poszczególnych obszarów realizacji prac, Wykonawca powinien odpowiednio wcześniej dokonać sprawdzenia / potwierdzenia przebiegu istniejących instalacji i lokalizacji istniejących urządzeń i potwierdzić ich zgodność z przekazaną przez Inwestora dokumentacją powykonawczą i opracowaną na ich podstawie dokumentacją projektową w zakresie tras projektowanych lub podlegających przebudowie instalacji oraz lokalizacji urządzeń. Wszelkie różnice należy zgłosić projektantom i Inwestorowi, celem dostosowania rozwiązań projektowych do istniejących uwarunkowań.
3. Przed przystąpieniem do realizacji prac Wykonawca powinien zapoznać się z dokumentacją pozostałych branż.

Opracowanie:
mgr inż. Przemysław Konieczka