

**WYKONANIE PROJEKTU WYKONAWCZEGO INSTALACJI
KLIMATYZACJI DLA POMIESZCZEŃ BIUROWYCH
W BUDYNKU D SIEDZIBY IPN-KŚZpNP
W ŁODZI PRZY UL. E. ORZESZKOWEJ 31/35**

Inwestor:

**INSTYTUT PAMIĘCI NARODOWEJ – Komisja Ścigania
Zbrodni przeciwko Narodowi Polskiemu z siedzibą w
Warszawie przy ul. Wołoskiej 7, 02-675 Warszawa**

PROJEKT WYKONAWCZY

BRANŻA: INSTALACJE ELEKTRYCZNE

Projektował:

mgr inż. Mariusz Łepecki - upr. nr Wa-609/93

Warszawa, lipiec 2020 r.

Oświadczenie projektanta

Ja, niżej podpisany

Mariusz Łepecki

(imię i nazwisko projektanta)

Uprawnienia budowlane nr **Wa-609/93**

Jestem członkiem izby budowlanej pod numerem ewidencyjnym MAZ/IE/0704/01

(zaświadczenie izby ważne na dzień sporządzenia projektu w załączeniu)

po zapoznaniu się z przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994 r - Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. Ust. Z 2019r., poz. 1186 z późniejszymi zmianami), zgodnie z art. 20 ust. 4 tej ustawy oświadczam, że projekt:

**Projekt wykonawczy instalacji klimatyzacji dla pomieszczeń biurowych w budynku D
siedziby IPN-KŚZpNP w Łodzi, przy ul. E. Orzeszkowej 31/35. Instalacje elektryczne.
91-479 Łódź, ul. E. Orzeszkowej 31/35.**

(rodzaj obiektu, lokalizacja, nr działki)

wykonany dla:

**Instytut Pamięci Narodowej – Komisja Ścigania Zbrodni przeciwko
Narodowi Polskiemu z siedzibą w Warszawie, przy ul. Wołoskiej 7.
02-675 Warszawa, ul. Wołoska 7.**

(imię i nazwisko/nazwa inwestora)

sporządzony został zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.
Jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Warszawa, dnia 13.07.2020r

(miejscowość, data)

(podpis projektanta)

URZĄD WOJEWÓDZKI
w Warszawie
Wydział Nadzoru Urbanistycznego
i Budowlanego
Nr ewidencyjny Wa-609/93

Warszawa, 15 lipca 1993r.

STWIERDZENIE POSIADANIA PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
do pełnienia samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie

Na podstawie art. 18 ust. 5 i art. 57 ust. 3 ustawy z dnia 24 października 1974 r. — Prawo budowlane (Dz. U. Nr 38, poz. 229) oraz § 2 ust.1 pkt 1, § 4 ust.2, § 13 ust.1 pkt 4 lit."d"
rozp. Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20.II.1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46 z późn. zmianami).

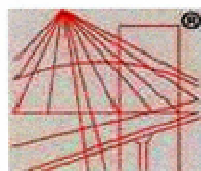
STWIERDZAM

że Ob. MARIUSZ Ł E P E C K I s. Franciszka
magister inżynier elektryk
urodzony(a) dnia 31 marca 1960 r. Warszawa
posiada przygotowanie zawodowe do pełnienia samodzielnej funkcji technicznej projektanta
w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie sieci i instalacji elektrycznych:

- 1/ do sporządzania projektów instalacji elektrycznych, napowietrznych i kablowych linii energetycznych oraz stacji i urządzeń elektroenergetycznych,
- 2/ w budownictwie jednorodinnym, zagrodowym oraz innych budynków o kubaturze do 1000 m³ - do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie instalacji elektrycznych.-



Z up. WOJEWODY WARSZAWSKIEGO
ARCH. T. WOJEWÓDZKI
mgr inż. arch. Zygmunt Książkiewicz



P O L S K A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-I47-WHF-4CA *

Pan MARIUSZ ŁEPECKI o numerze ewidencyjnym MAZ/IE/0704/01
adres zamieszkania ul. HENRYKA POBOŻNEGO 8A, 02-496 WARSZAWA
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2020-01-01 do 2020-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2019-12-03 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.pilib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

SPIS ZAWARTOŚCI

- oświadczenie projektanta o kompletności projektu;
- kserokopia uprawnień projektanta;
- kserokopia zaświadczenia przynależności do Izby Inżynierów Budownictwa projektanta;

1. OPIS TECHNICZNY.

- 1.1. Wstęp i podstawa opracowania.
- 1.2. Zakres opracowania.
- 1.3. Bilans mocy.
- 1.4. Układ zasilania.
- 1.5. Rozdzielnice 0,4 kV.
- 1.6. Instalacje elektryczne.
- 1.7. Ochrona przeciwpożarowa.
- 1.8. Ochrona przeciwporażeniowa.
- 1.9. Uwagi końcowe.

2. OBLICZENIA TECHNICZNE.

- 2.1. Dobór zabezpieczeń i kabla linii zasilającej klimatyzator (jednostka zewnętrzna).
- 2.2. Sprawdzenie zabezpieczeń i kabla linii zasilającej budynek D siedziby IPN.
- 2.3. Sprawdzenie skuteczności i ochrony przeciwporażeniowej.

3. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW.

- 3.1. Zestawienie materiałów dla rozd. 0,4 kV – RG.
- 3.2. Zestawienie materiałów dla rozd. 0,4 kV – R-P.
- 3.3. Zestawienie materiałów dla rozd. 0,4 kV – R-0.
- 3.4. Zestawienie materiałów dla rozd. 0,4 kV – R-1.
- 3.5. Zestawienie materiałów dla rozd. 0,4 kV – R-2.
- 3.6. Zestawienie materiałów dla instalacji elektrycznych.

4. SPIS RYSUNKÓW (na następnej stronie):

4. SPIS RYSUNKÓW:

1. ROZDZIELNICA 0,4 kV – RG. SCHEMAT GŁÓWNY (fragment).
2. ROZDZIELNICA 0,4 kV – R-P. SCHEMAT GŁÓWNY (fragment).
3. ROZDZIELNICA 0,4 kV – R-0. SCHEMAT GŁÓWNY (fragment).
4. ROZDZIELNICA 0,4 kV – R-1. SCHEMAT GŁÓWNY (fragment).
5. ROZDZIELNICA 0,4 kV – R-2. SCHEMAT GŁÓWNY (fragment).
6. PLAN INSTALACJI ZASILANIA URZĄDZEŃ KLIMATYZACJI. RZUT PIWNICY.
7. PLAN INSTALACJI ZASILANIA URZĄDZEŃ KLIMATYZACJI. RZUT PARTERU.
8. PLAN INSTALACJI ZASILANIA URZĄDZEŃ KLIMATYZACJI. RZUT I PIĘTRA.
9. PLAN INSTALACJI ZASILANIA URZĄDZEŃ KLIMATYZACJI. RZUT II PIĘTRA.

1. OPIS TECHNICZNY.

1.1. Wstęp i podstawa opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy wykonania instalacji klimatyzacji dla pomieszczeń biurowych w budynku D siedziby IPN-KŚZpNP w Łodzi przy ul. E. Orzeszkowej 31/35. W zakresie niniejszego tomu ujęto instalacje elektryczne zasilające instalację klimatyzacji dla pomieszczeń biurowych w piwnicy, na parterze oraz na I i II piętrze budynku D siedziby IPN-KŚZpNP.

Podstawą opracowania jest:

- zlecenie Inwestora;
- projekt technologiczny klimatyzacji;
- uzgodnienia międzybranżowe;
- uzgodnienia techniczne z Użytkownikiem w zakresie zasilania urządzeń;
- inwentaryzacja instalacji elektrycznych dla potrzeb projektu;
- obowiązujące przepisy, normy i zarządzenia związane z niniejszym opracowaniem.

1.2. Zakres opracowania.

Zakres niniejszego projektu branży elektrycznej obejmuje:

- bilans mocy dla projektowanych instalacji w obiekcie;
- projekt układu zasilania;
- dobór urządzeń rozdzielczych obiektu;
- instalację zasilania urządzeń klimatyzacji;
- trasy kablowe;
- instalację ochrony przeciwporażeniowej.

Realizacja niniejszego projektu wymaga wykonania następujących prac określonych kodem wg. Wspólnego Słownika Zamówień:

45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne.

1.3. Bilans mocy.

Na podstawie projektu instalacji klimatyzacji dla pomieszczeń biurowych budynku D siedziby IPN-KŚZpNP w Łodzi przy ul. E. Orzeszkowej 31/35, ustalono wykaz odbiorników energii elektrycznej dla projektowanego obiektu. Bilans mocy dla w/w obiektu wynosi:

Bilans mocy dla klimatyzacji pomieszczeń biurowych w piwnicy, na parterze, na I i II piętrze budynku biurowego D siedziby IPN-KŚZpNP w Łodzi przy ul. E. Orzeszkowej 31/35.

Lp	Wyszczególnienie	Moc zainstalowana	Współcz. jednocz.	Moc szczytowa
1.	Klimatyzator JZ1 – jedn. zewn.	16,760 kW	1,0	16,760 kW
2.	Klimatyzator JZ1 – jedn. wewn. (24 szt.)	0,334 kW	1,0	0,334 kW
	Razem:	17,094 kW	1,0	17,1 kW
3.	Klimatyzator JZ2 (j. zewn. + j. wewn.)	1,611 kW	1,0	1,611 kW
	Łącznie:	18,705 kW	1,0	18,7 kW

Zgodnie z informacją uzyskaną od Inwestora, istniejący przydział mocy z Zakładu Energetycznego dla budynku D siedziby IPN-KŚZpNP w Łodzi przy ul. E. Orzeszkowej 31/35 wynosi $P_u = 50$ kW. Dokonując bilansu obecnie zużywanej energii elektrycznej w obiekcie, wystąpiliśmy, za pośrednictwem Użytkownika (p. A. Burska) do Zakładu Energetycznego o podanie odczytów maksymalnej mocy chwilowej występującej w obiekcie, w poszczególnych miesiącach. Z przekazanych informacji moc szczytowa w 2019r osiągała wartości 8,0 - 10,5kW, a w maju 2020r osiągnęła maksymalną wartość $P=19,0$ kW. Uwzględniając, iż moc nowej, projektowanej instalacji klimatyzacji wynosi $P=18,7$ kW, szacujemy łącznie, że moc szczytowa w obiekcie nie przekroczy sumy tych mocy, czyli mocy $P_{max}=38$ kW. Jest to wartość, która nie przekracza wartości mocy umownej, więc istniejąca instalacja zasilająca budynek jest wystarczająca do zasilenia nowej instalacji klimatyzacji i nie wymaga zmiany. Nie ma konieczności zwiększania obecnie istniejącego przydziału mocy. Należy natomiast kontrolować zużycie energii elektrycznej w obiekcie i w przyszłości, w stosownym dostosować przydział mocy do faktycznego zapotrzebowania.

1.4. Układ zasilania.

Zasilanie jednostki zewnętrznej klimatyzacji pomieszczeń biurowych zaprojektowano z rozd. gł. 0,4kV – RG. Zaprojektowano kabel zasilający typu YKYżo 5x16mm². Odpływ zabezpieczyć w rozd. głównej 0,4kV obiektu projektowanym rozłącznikiem bezpiecznikowym LR703 z wkładką topikową, o prądzie nominalnym 22x58 - 50A gG. Dla zasilania wszystkich jednostek wewnętrznych urządzeń klimatyzacji zaprojektowano wykorzystanie istniejących rozdzielnic piętrowych 0,4kV w obiekcie, wykonując niezbędną rozbudowę. Jednostki wewnętrzne VRV zasilono wspólnymi liniami zasilającymi z rozdzielnic piętrowych 0,4kV na każdej kondygnacji (jedną jednostkę wewn. w piwnicy zasilono wyjątkowo z parteru). Zgodnie z wytycznymi producenta z każdego obwodu zasilono nie więcej niż 5 jedn. wewnętrznych. Obwody zasilające wykonano przewodem YDYżo 3x2,5mm². Pompki skroplin splitów zasilic od poszczególnych jedn. wewnętrznych.

Wydzielony klimatyzator dla serwerowni zasilono z istniejącej rozdzielnic 0,4kV piwnicy: R-P. Obwód zasilający zaprojektowano przewodem YDYżo 3x4mm². Obwód zasilający zabezpieczyć wyłącznikiem nadmiarowoprądowym C20A, jednofazowym i doprowadzić do jednostki zewnętrznej klimatyzatora. Jednostka wewnętrzna klimatyzatora zasilona będzie od jedn. zewnętrznej (wykonawstwo w zakresie monterów urządzeń klimatyzacji).

W czasie wizji lokalnej w obiekcie, zgodnie ze stanem faktycznym, stwierdzono, iż kabel zasilający rozdzielnicę główną w budynku D siedziby IPN w Łodzi, wprowadzony jest do części rozdzielnic zaplombowanej przez Zakład Energetyczny i jest w związku z powyższym niedostępny do sprawdzenia. Zgodnie z przedstawioną przez Użytkownika dokumentacją powykonawczą rozdzielnic zasilającej 0,4kV - RG, ułożony w czasie modernizacji układu zasilania obiektu, kabel zasilający do rozd. RG jest typu 4x (LgY 1x150mm²). Kabel ten jest wystarczający do przeniesienia projektowanej mocy dla instalacji klimatyzacji. Kabel ten umożliwia zwiększenie w przyszłości mocy umownej obiektu do wartości $P=120$ kW. Ponadto moc umowna $P_u=50$ kW umożliwia Państwu zwiększenie zużycia energii elektrycznej do wartości $P=50$ kW bez konieczności ponoszenia dodatkowych opłat i bez konieczności informowania o tym Zakładu Energetycznego.

Układ sieciowy w sieci użytkownika: typu TN-S.

1.5. Rozdzielnica 0,4 kV.

Dla zasilenia jednostki zewnętrznej klimatyzacji biura zaprojektowano rozbudowę rozdzielnic głównej 0,4kV – RG. Rozdz. rozbudować o dodatkowy obwód złożony z podstawy bezpiecznikowej LR703, 3-polowej, z wkładkami topikowymi, cylindrycznymi 22x58 – 50A gG i wyłącznika przeciwporażeniowego, różnicowoprądowego 63A, 30mA, char. A.

Dla zasilenia jednostki zewnętrznej klimatyzacji serwerowni zaprojektowano wymianę zabezpieczenia w obwodzie, z którego obecnie jest zasilany klimatyzator, na wyłącznik przeciwporażeniowy, różnicowoprądowy z członem nadmiarowoprądowym C20A, 30mA, char. A.

Dla zasilania jednostek wewnętrznych klimatyzacji pom. biurowych na poszczególnych kondygnacjach zaprojektowano wykorzystanie istniejących rozdzielnic piętrowych 0,4kV: R-0, R-1 i R-2. W rozdzielnicach R-0 należy wykorzystać jeden istniejący obecnie obwód (zasilanie istniejącego, demontowanego klimatyzatora) i rozbudować o dodatkowy obwód wyposażony w wyłącznik przeciwporażeniowy, różnicowoprądowy z członem nadmiarowoprądowym C16A, 30mA, char. A. W rozdzielnicach R-1 i R-2 należy dobudować po 2 obwody wyposażone w wyłączniki przeciwporażeniowe, różnicowoprądowe z członami nadmiarowoprądowymi C16A, 30mA, char. A.

1.6. Instalacje elektryczne.

Instalacja klimatyzacji.

W obiekcie zaprojektowano instalację klimatyzacji pomieszczeń biurowych w piwnicy, na parterze oraz na I i II piętrze. Instalację zasilającą jednostki wewnętrzne klimatyzacji wykonać przewodem YDYżo 3x2,5mm², 750V. Przewody wyprowadzić z rozdzielnic piętrowych i ułożyć podtynkowo do najbliższej listwy PCV z instalacją freonową. Dalej przewody układać do poszczególnych jedn. wewnętrznych klimatyzacji w listwach PCV wspólnych z instalacją freonową, natynkowo. Z uwagi na ułożenie przewodów zasilających w listwach PCV i braku możliwości montażu w nich puszek rozgałęźnych, zaprojektowano instalację bezpuszkową, zasilając poszczególne jednostki wewn. klimatyzacji przelotowo.

Układ sterowania urządzeń klimatyzacji zrealizowany jest przez branżę automatyki i nie jest w zakresie niniejszego projektu.

Trasy kablowe.

Kabel zasilający do jednostki zewnętrznej JZ1 klimatyzacji biura – YKYżo 5x16mm², wyprowadzić z rozdz. głównej 0,4kV – RG. Na wyjściu z rozdz. RG, w piwnicy kabel ułożyć podtynkowo, wkuty w ścianę. Kabel ułożyć podtynkowo w pionie i doprowadzić na I piętro do listwy PCV z instalacją freonową. Dalej kabel ułożyć do jedn. zewnętrznej klimatyzacji w listwie PCV, wspólnej z instalacją freonową, natynkowo. W listwie PCV i na zewnątrz na podejściu do klimatyzatora kabel ochronić dodatkowo rurą karbowaną RKSG32, odporną na promienie UV.

Analogicznie przewód zasilający do jednostki zewnętrznej JZ2 klimatyzacji serwerowni – YDYżo 3x4mm², wyprowadzić z rozdz. piwnicy 0,4kV – R-P. Na wyjściu z rozdz. R-P, w piwnicy przewód ułożyć podtynkowo, wkuty w ścianę. Przewód ułożyć podtynkowo w ścianie i doprowadzić w piwnicy do listwy PCV z instalacją freonową. Dalej przewód ułożyć do jedn. zewnętrznej klimatyzacji w listwie PCV, wspólnej z instalacją freonową, natynkowo. W listwie PCV i na zewnątrz na podejściu do klimatyzatora przewód ochronić dodatkowo rurą karbowaną RKSG20, odporną na promienie UV.

Ochrona przeciwpożarowa.

Przy przejściach kabli i przewodów do urządzeń przechodzących na zewnątrz obiektu oraz przez elementy oddzielenia pożarowego oraz przez ściany i stropy o odporności ogniowej REI 60 lub EI 60, przejścia kabli i przewodów należy uszczelnić środkiem ogniochronnym, posiadającym wymagany atest ITB (np. Flammoplast KS-1 i Flammoplast KS-3 lub środki HILTI CP673). Uszczelnienia wykonać w klasie odporności ogniowej zgodnej z klasą odporności ogniowej oddzielenia pożarowego.

Instalacja odgromowa.

Obiekt wyposażony jest w instalację odgromową. Ze względu na montaż jednostek zewnętrznych

klimatyzacji na daszku holu wejściowego, na poz. I piętra oraz na ścianie parteru, urządzenia powyższe znajdują się w strefie ochronnej budynku. Instalacja odgromowa dla powyższych urządzeń nie jest wymagana.

Instalacja połączeń wyrównawczych.

Dodatkowo należy wykonać również układ połączeń wyrównawczych, miejscowych. Do połączeń wyrównawczych przyłączyć metalowe elementy instalacji klimatyzacji, obudowy jednostek zewnętrznych, itp. Połączenia zaprojektowano linką miedzianą LgYżo 1 x 10 mm². Należy połączyć w/w urządzenia, łącząc je do istniejącego układu połączeń wyrównawczych lub konstrukcji stalowej budynku.

1.7. Ochrona przeciwporażeniowa.

Zgodnie z wymaganiami przepisów dla urządzeń elektroenergetycznych o napięciu 0,4 kV jako system dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej zastosowano ochronę przez samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieciowym TN-S. Zgodnie z powyższym wszystkie części przewodzące dostępne instalacji należy przyłączyć do uziemionego punktu zasilania za pomocą przewodów ochronnych. Dla ochrony obwodów zasilających jednostkę zewnętrzną JZ1 urządzeniem ochronnym jest rozłącznik bezpiecznikowy w rozd. 0,4 kV zasilającej. Dla ochrony pozostałych obwodów odbiorczych urządzeniem ochronnym są wyłączniki nadmiarowo prądowe w rozd. 0,4 kV. Dla uzupełnienia ochrony dodatkowej urządzeń zaprojektowano dodatkowo wyłączniki przeciwporażeniowe, różnicowoprądowe o prądzie różnicowym 30 mA.

Instalacja ochrony przeciwporażeniowej spełnia wymagania normy PN-IEC 60364-4-41.

Po wykonaniu montażu instalacji należy przeprowadzić pomiary kontrolne skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

1.8. Uwagi końcowe.

- kable zakupić i uciąć po dokonaniu obmiaru na obiekcie;
- kable włączyć do czynnej sieci rozdzielczej pod nadzorem i w porozumieniu z Inwestorem i Właścicielem budynku;
- poszczególne obwody w rozdzielnicach opisać, a opis umieścić na drzwiach rozdzielnic;
- całość robót wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004 i Warunkami Technicznymi Wykonanie i Odbioru Robót Elektrycznych - tom V oraz przepisami BHP.
- **wszystkie powyższe, zaprojektowane urządzenia i materiały należy traktować, jako przykładowe, spełniające odpowiednie warunki techniczne. Dopuszcza się zastosowanie innych urządzeń i materiałów (innych producentów) o nie gorszych parametrach technicznych i użytkowych. Powyższe zmiany należy uzgodnić z Inwestorem.**

2. OBLICZENIA TECHNICZNE.

2.1. Dobór zabezpieczeń i kabla linii zasilającej klimatyzator JZ-1 (jednostka zewnętrzna).

Moc zainstalowana wynosi:

$$P_i = 16,76 \text{ kW}$$

Moc szczytowa wynosi:

$$P_s = P_i = 16,76 \text{ kW}$$

Prąd obliczeniowy wynosi:

$$I_s = \frac{P_s}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \varphi} = \frac{16760}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} = 26,0 \text{ A}$$

$I_b = 50 \text{ A gG}$ (w rozdz. 0,4kV – RG – rozłącznik bezpiecznikowy 22x58-50A gG)

$I_2 = 1,6 \times I_b = 1,6 \times 50 \text{ A} = 80,0 \text{ A}$ (dla bezpiecznika 50A gG)

$I_z = 61,0 \text{ A}$ (dla kabla YKYżo 5x16mm²) – kategoria ułożenia B2

$$1,45 \times I_z = 1,45 \times 61,0 = 88,5 \text{ A}$$

$$I_2 \leq 1,45 \times I_z$$

$$80,0 \text{ A} \leq 88,5 \text{ A}$$

Kabel zasilający: YKYżo 5x16mm², 750V, w listwie PCV / pt

$$\Delta U = \frac{100 \cdot P_s \cdot l}{\gamma_{Cu} \cdot S \cdot U_n^2} = \frac{100 \cdot 16760 \cdot 25}{58 \cdot 16 \cdot 400^2} = 0,28 \% \cong 0,3 \%$$

2.2. Sprawdzenie zabezpieczeń i kabla linii zasilającej budynek D siedziby IPN.

Moc zainstalowana wynosi:

$$P_i = 111,0 \text{ kW}$$

Moc szczytowa wynosi:

$$P_s = 0,34 \times P_i = 0,34 \times 111,0 = 37,74 \text{ kW} \cong 38,0 \text{ kW}$$

Prąd obliczeniowy wynosi:

$$I_s = \frac{P_s}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \varphi} = \frac{38000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} = 59,0 \text{ A}$$

$I_b = 200 \text{ A gG}$ (w złączu kablowym 0,4kV – ZK – bezpiecznik 200A gG)

$I_2 = 1,6 \times I_b = 1,6 \times 200 \text{ A} = 320,0 \text{ A}$ (dla bezpiecznika 200A gG)

$I_z = 230,0 \text{ A}$ [dla kabla 5x(LgY 1x150mm²) – kategoria ułożenia B1/D1]

$$1,45 \times I_z = 1,45 \times 230,0 = 333,5 \text{ A}$$

$$I_2 \leq 1,45 \times I_z$$

$$320,0 \text{ A} \leq 333,5 \text{ A}$$

Kabel zasilający: 5x(LgY 1x150mm²), 750V, w rurze w ziemi

$$\Delta U = \frac{100 \cdot P_s \cdot l}{\gamma_{Cu} \cdot S \cdot U_n^2} = \frac{100 \cdot 38000 \cdot 50}{58 \cdot 150 \cdot 400^2} = 0,14 \% \cong 0,1 \%$$

2.3. SPRAWDZENIE SKUTECZNOŚCI OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ.

Lp	Nr kabla	Odbiornik	Typ kabla	Dług.	Zs	Wyłącznik	Ia	Zs*Ia	Uwagi
	Symbol		mm ²	m	om		A	V	
1.	RG-F47	Klimatyzator JZ1 – jedn. zewn.	YKYżo 5x16	25	0,18	22x58-50A	480	86	t<0,4s
2.	R-P/F14	Klimatyzator JZ2 – jedn. zewn.	YDYżo 3x4	22	0,41	C20A	200	82	t<0,4s
3.	R-0/F20	Jednostka wewn. VRV, system JZ1	YDYżo 3x2,5	47	0,98	C16A	160	157	t<0,4s

3. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW.

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość	Producent
1	2	3	4	5
	3.1. dla rozdzielnic 0,4 kV – RG.			
1.	Wyłącznik przeciwporażeniowy, różnicowoprądowy charakt. A, 63A, 30mA typu CDA463J, trójfazowy, 4-polowy	szt	1	Hager
2.	Modułowa podstawa bezpiecznikowa, 3-polowa, 125A, 690V, typu LR703, z wkładkami topikowymi, cylindrycznymi 22x58 – 50A gG	kpl	1	Hager
3.	Przewody miedziane typu LgY 1x16mm ² , 750 V	m	4	KFK
4.	Przewody miedziane typu LgYżo 1x16mm ² , 750 V	m	1	KFK
	3.2. dla rozdzielnic 0,4 kV – R-P.			
1.	Wyłącznik przeciwporażeniowy, różnicowoprądowy z członem nadmiarowoprądowym, charakt. A, C20A, 30mA, 2-biegunowy, typu ADA970D	szt	1	Hager
	3.3. dla rozdzielnic 0,4 kV – R-0.			
1.	Wyłącznik przeciwporażeniowy, różnicowoprądowy z członem nadmiarowoprądowym, charakt. A, C16A, 30mA, 2-biegunowy, typu ADA966D	szt	1	Hager
	3.4. dla rozdzielnic 0,4 kV – R-1.			
1.	Wyłącznik przeciwporażeniowy, różnicowoprądowy z członem nadmiarowoprądowym, charakt. A, C16A, 30mA, 2-biegunowy, typu ADA966D	szt	2	Hager
	3.5. dla rozdzielnic 0,4 kV – R-2.			
1.	Wyłącznik przeciwporażeniowy, różnicowoprądowy z członem nadmiarowoprądowym, charakt. A, C16A, 30mA, 2-biegunowy, typu ADA966D	szt	2	Hager

3. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW.

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość	Producent
1	2	3	4	5
	<p>3.6. dla instalacji elektrycznych.</p> <ol style="list-style-type: none"> Kabel energetyczny 0,6/1kV – YKYżo 5x16 mm² Przewód kabelkowy 750 V – YDYżo 3x4 mm² Przewód kabelkowy 750 V – YDYżo 3x2,5 mm² Przewód miedziany 750 V – LgYżo 1x10 mm² Rura elektroinstalacyjna, samogasnąca, typu RKSG 32, odporna na promienie UV Rura elektroinstalacyjna, samogasnąca, typu RKSG 20, odporna na promienie UV Masa ogniochronna HILTI – CP673 Środek ogni ochr. Flammoplast KS-1 i Flammoplast KS-3 <p><u>UWAGA:</u></p> <p>Wszystkie powyższe, zaprojektowane urządzenia i materiały należy traktować, jako przykładowe, spełniające odpowiednie warunki techniczne. Dopuszcza się zastosowanie innych urządzeń i materiałów (innych producentów) o nie gorszych parametrach technicznych i użytkowych. Powyższe zmiany należy uzgodnić z Inwestorem.</p>	<p>m</p> <p>m</p> <p>m</p> <p>m</p> <p>m</p> <p>m</p> <p>kg</p> <p>kg</p>	<p>25</p> <p>22</p> <p>260</p> <p>10</p> <p>13</p> <p>9</p> <p>1</p> <p>1</p>	<p>Tfk</p> <p>Tfk</p> <p>Tfk</p> <p>Tfk</p> <p>inGremio</p> <p>inGremio</p> <p>Hilti</p>