

# **DOKUMENTACJA TECHNICZNA**

TEMAT:

**PROJEKT TECHNICZNY  
PROJEKT TECHNICZNY WYMIANY ROZDZIELNICY GŁÓWNEJ RG  
ORAZ PRZECIWPOŻAROWEGO WYŁĄCZNIKA PRĄDU PWP**

OBIEKT:

**BUDYNEK UAM OGRÓD BOTANICZNY.**

LOKALIZACJA:

**UL. DĄBROWSKIEGO 165  
60-594 POZNAŃ**

INWESTOR:

**UNIwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu  
UL. HENRYKA WIENIAWSKIEGO 1  
61-712 POZNAŃ**

imię i nazwisko	branża	nr uprawnień	data	podpis
mgr inż. Tomasz Mizera	Projektował inst. elektryczne	WKP/0454/PWOE/18 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	04.2026	

Poznań, 04.2026 r.



## **ZAWARTOŚĆ TECZKI**

1. Część formalno – prawna.
2. Opis techniczny.
3. Obliczenia.
4. Informacja BIOZ
5. Obliczenia techniczne.
6. Rysunki.
  - 1/E – RZUT INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH – ROZMIESZCZENIE URZĄDZEŃ.
  - 2/E – RZUT INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH – PROWADZENIE OKABLOWANIA.
  - 3/E – PLAN ELEWACJI – ROZMIESZCZENIE URZĄDZEŃ PWP.
  - 4/E – SCHEMAT IDEOWY ROZDZIELNICY GŁÓWNEJ RG, ZŁĄCZA PWP
  - 5/E – WIDOK ROZDZIELNICY GŁÓWNEJ RG, ZŁĄCZA PWP
  - 6/E – SCHEMAT IDEOWY UKŁADU POMIAROWEGO DO PRZENIESIENIA
  - 7/E – MODUŁ LICZNIKOWY ML
  - 8/E – MODUŁ PRZEKŁADNIKOWY MP
7. Załączniki.
  - 7.1. Uprawnienia, przynależności do izby samorządu zawodowego projektanta.
  - 7.2. Pozwolenie konserwatora zabytków nr 395/2026 z dnia 17.04.2026 r.
  - 7.3. Postanowienie nr 43/2026 z dnia 05.05.2026 r.

## **1. CZĘŚĆ FORMALNO – PRAWNA**

### **OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA**

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy – Prawo Budowlane (Dz. U. nr 93/2004 z późniejszymi zmianami) oświadczamy, że dokumentacja techniczna dotycząca:

*Wymiany rozdzielnic głównej RG oraz przeciwpożarowego wyłącznika prądu PWP dla budynku UAM Ogród Botaniczny, ul. Dąbrowskiego 165 w Poznaniu została sporządzona zgodnie z sztuką budowlaną, obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.*

## **2. OPIS TECHNICZNY**

### **2.1. Przedmiot opracowania**

Niniejsze opracowanie obejmuje dokumentację techniczną wymiany rozdzielnicy głównej RG oraz przeciwpożarowego wyłącznika prądu PWP dla budynku UAM Ogród Botaniczny, ul. Dąbrowskiego 165 w Poznaniu.

### **2.2. Podstawa techniczna opracowania.**

- Zlecenie Inwestora,
- Inwentaryzacja robocza,
- Obowiązujące przepisy i normy,
- Ustalenia z Inwestorem.

### **2.3. Zakres opracowania.**

- Wymiana zasilania i rozdzielnicy głównej RG,
- Instalacja certyfikowanego przeciwpożarowego wyłącznika prądu,
- Wymiana instalacji elektrycznej w pom. rozdzielnicy RG,
- Instalacja połączeń wyrównawczych,
- Instalację dodatkowej ochrony od porażeń,
- Instalacja ochrony przepięciowej,
- Prace budowlane obejmujące remont pom. rozdzielnicy RG.

### **2.4. Charakterystyka ogólna obiektu**

Budynek mieści pomieszczenia biurowe, gospodarcze, łazienkę oraz nasienarnię i serwerownię. Jest to budynek czterokondygnacyjny, podpiwniczony. Od strony południowej budynku umiejscowione są szklarnie.

Podstawowe parametry budynku:

- IV – kondygnacyjny
- szerokość – 5,80 m
- długość – 23,15 m
- wysokość – 9,43 m
- powierzchnia zabudowy – 133,03 m<sup>2</sup>
- powierzchnia całkowita – 458,80 m<sup>2</sup>
- powierzchnia użytkowa wg PN-ISO 9836 – 220,10 m<sup>2</sup> (umieszczona na rzutach)
- powierzchnia użytkowa wg Ustawy o podatkach i opłatach lokalnych – 212,05 m<sup>2</sup> (na rzutach zaznaczono skrajne granice zmiany obliczenia powierzchni wg wysokości: poniżej 140 cm - nie wliczano do powierzchni, powyżej 140 cm a poniżej 220 cm - 50% powierzchni, powyżej 220 cm - 100% powierzchni pomieszczenia)
- powierzchnia strychu – 137,96
- kubatura – 1 254,47 m<sup>3</sup>

Obecnie budynek zasilany jest z linią kablową aluminiową z istniejącego złącza kablowego zlokalizowanego przy wejściu do pom. X6. W rozdzielnicy głównej budynku znajdują się zabezpieczenia dla poszczególnych odbiorów. Instalacja elektryczna jest wykonana przewodami aluminiowymi w systemie cztero i dwu żyłowym.

## **2.5. Projektowane instalacje elektryczne wewnętrzne.**

### **2.5.1. Zasilanie energetyczne.**

Budynek zasilany jest z istniejącego złącza kablowego ZK zlokalizowanego na elewacji budynku.

**Lokalizacja złącza kablowego oraz wielkość zabezpieczeń pozostają bez zmian.**

Nowo dobraną linię zasilającą od istniejącego złącza kablowego ZK do rozdzielnic RG wykonać kablem 4xYnKXS 1x120mm<sup>2</sup> w osłonie z rury DVK110, poprzez certyfikowane złącze przeciwpożarowego wyłącznika prądu PWP.

Schemat zasilania przedstawiono na rysunku nr 4/E.

### **Rozdzielnica główna RG.**

W pom. X6 w miejscu istniejącej rozdzielnic głównej należy zlokalizować rozdzielnicę główną RG, której schemat ideowy pokazano na rys. nr 4/E. Kable zasilające do budynku, oraz wychodzące zasilające odbiory zewnętrzne należy wprowadzić w rurach ochronnych oraz uszczelnić przed przedostaniem się wody i gazu.

W rozdzielnic RG zainstalowany jest rozłącznik główny, rozłączniki bezpiecznikowe – WLZ-ów do tablic licznikowych, administracyjnej oraz rozdzielnic rozdzielających na pozostałych klatkach schodowych. Jako ochronę od przepięć zastosowano ograniczniki klasy T1+T2.

Rozdzielnice główne RG projektuje się w systemie szafek metalowych, które należy wykonać na indywidualne zlecenie. Widok rozdzielnic przedstawiono na rysunku nr 5/E.

W rozdzielnic RG znajduje się odpowiednio w/g potrzeb:

- pole rozłącznika głównego,
- układ pomiarowy pośredni ENEA Operator,
- pole dla potrzeb ochronników przeciwprzepięciowych,

Pola, w których występują urządzenia elektryczne przedlicznikowe oraz urządzenia podlegające dozorowi, muszą być przystosowane do plombowania.

Szafki z układami pomiarowymi oraz wyłącznikiem głównym wykonać z drzwiczkami przeszkłonymi. Wszystkie drzwiczki wyposażać w zamki.

### **Wyłączenie w przypadku pożaru.**

Wyłącznik przeciwpożarowy PWP

Wyłącznik przeciwpożarowy prądu PWP/UU i PWP/US dla obiektu, stanowiąc będą przyciski zlokalizowane przed wejściem do pom. rozdzielnic głównej RG (X6). Przyciski będą wyzwały cewkę nadnapięciową rozłącznika przeciwpożarowego wyłącznika prądu w certyfikowanym złączu PWP. Wciśnięcie przeciwpożarowego wyłącznika prądu spowoduje wyłączenie zasilania na całym obiekcie.

Nad wyłącznikami umieścić oznaczenie zgodnie z PN-EN ISO 7010 "przeciwpożarowy wyłącznik prądu" PWP (zestaw lub poszczególne elementy) muszą posiadać krajowy certyfikat stałości właściwości użytkowych, krajową deklarację stałości właściwości użytkowych oraz krajową ocenę techniczną.

Wejścia kabli do budynku

Wszystkie otwory służące do wprowadzania kabli do budynku należy uszczelnić w sposób uniemożliwiający przenikanie gazu (wody) do wnętrza budynku. Wszystkie przejścia kabli i przewodów przez oddzielenia pożarowe należy uszczelnić ogniowo w klasie odporności ogniowej danej przegrody.

### **Ochrona przeciwporażeniowa**

- przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) - przez zastosowanie izolacji części czynnych;

- ochrona przed dotykiem pośrednim (realizowana za pomocą samoczynnego szybkiego wyłączenia zasilania, oraz urządzeń ochronnych różnicowo-prądowych).

#### 2.5.2. Wewnętrzne linie zasilające,

Głównym elementem rozdziału energii elektrycznej w obiekcie jest rozdzielnica główna RG, stanowiąca centralny punkt dystrybucji zasilania. Z rozdzielnicy tej wyprowadzone są wewnętrzne linie zasilające (WLZ) w postaci kabli i przewodów, zasilające odbiory wewnętrzne oraz zewnętrzne obiektu.

W ramach realizacji inwestycji przewiduje się przełączenie istniejącego okablowania do nowoprojektowanej rozdzielnicy głównej RG. Podczas wykonywania prac przełączeniowych należy zweryfikować stan techniczny istniejących kabli i przewodów, w szczególności pod kątem stopnia zużycia, uszkodzeń mechanicznych, stanu izolacji oraz zgodności przekrojów przewodów z aktualnymi obciążeniami.

W przypadku stwierdzenia nieprawidłowości, takich jak niewystarczający przekrój żył, pogorszony stan izolacji lub brak zgodności z obowiązującymi wymaganiami, istniejące odcinki należy wymienić na nowe, spełniające aktualne standardy techniczne. Przełączenia powinny być wykonane w sposób zapewniający bezpieczeństwo pracy oraz ograniczający przerwy w zasilaniu do niezbędnego minimum.

Na czas realizacji prac przełączeniowych należy, w porozumieniu z Inwestorem, zapewnić ciągłość zasilania istniejących odbiorów. W tym celu należy przewidzieć zastosowanie agregatu prądotwórczego o napięciu znamionowym 400 V i mocy minimum 50 kW, umożliwiającego zasilanie odbiorów w trakcie prowadzenia prac. Dopuszczalny maksymalny czas przerwy w zasilaniu nie powinien przekraczać 2 godzin.

Po zakończeniu prac należy przeprowadzić wymagane pomiary kontrolne, w tym pomiary rezystancji izolacji, ciągłości przewodów ochronnych oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, zgodnie z wymaganiami norm z serii PN-HD 60364.

Szczegółowy dobór rozdzielnic i tablic oraz aparatury rozdzielczej realizować zgodnie ze schematami ideowymi rozdzielni. Rozdzielnice wykonać w oparciu o obudowę i aparaturę zgodnie ze schematami i widokami o takich samych parametrach bądź lepszych. W rozdzielnicy zostawić min. 30% rezerwy miejsca. Wyprowadzenia obwodów zasilania poprzez listwy zaciskowe.

Wykonawca i dostawca rozdzielnicy zobowiązany jest do wykonania opisu aparatów. Na drzwiach rozdzielnicy umieścić opisy poszczególnych obwodów zasilających. Wszelkie aparaty tj. wyłączniki i bezpieczniki należy oznakować w taki sposób, by była możliwość rozpoznania, do której grupy należą.

Rozdzielnice powinny spełnić normę: PN-EN 61439-1:2011 - Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe - Część 1: Postanowienia ogólne. Szczegółowe wyposażenie szafy - ilość i typy zabezpieczeń zostały przedstawione na schematach ideowych rozdzielnic i tablicy.

Uwaga:

1. Wykonawca zobowiązany jest przed podłączeniem sprawdzić układ połączeń podłączanego odbiorcy (TN-S lub TN-C-S).
2. Drzwi frontowe rozdzielnic wykonać z blach gr. min. 1,5 mm / odporne na uszkodzenia mechaniczne.

### 2.5.3. Instalacja oświetlenia podstawowego/awaryjnego.

W budynku przewiduje się wykonanie następujących instalacji oświetleniowych:

- Oświetlenie podstawowe tylko w obrębie pom. X6,
- Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne tylko w obrębie pom. X6.

#### Oświetlenie podstawowe.

Oświetlenie podstawowe wykonać wyłącznie w obrębie pom. X6. Instalację zasilającą oprawy należy wykonać przewodami YnDY 3(4,5)x1,5 mm<sup>2</sup>. Natężenie oświetlenia przyjęto wg normy PN-EN 12464.

Wymagane natężenie oświetlenia w poszczególnych pomieszczeniach:

**200 lx** – pom. techniczne,

Przewidziano oprawy nastropowe LED. Przewody należy prowadzić natynkowo w rurkach ochronnych RL. Stosować osprzęt natynkowy bryzgoszczelny min. IP44.

Typy opraw oświetleniowych podano na rzutach instalacji elektrycznych.

Do zacisków ochronnych opraw oświetleniowych podłączyć żyły ochronne (nie dotyczy to opraw oświetleniowych posiadających II klasę ochronności).

#### Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne

Należy stosować oprawy LED. Oświetlenie awaryjne ma za zadanie oświetlić pomieszczenie X6 oraz wyjścia z pomieszczenia X6. Wszystkie oprawy wyposażone we własny akumulator z autotestem. Natężenie nie powinno być mniejsze od 1lx na powierzchni dróg ewakuacyjnych oraz korytarzy. Dodatkowo zaprojektowano jednofunkcyjne oprawy ewakuacyjne wskazujące kierunek ewakuacji. Awaryjny czas świecenia wynosi minimum 1 godz. Przy każdym wyjściu ewakuacyjnym na zewnątrz budynku należy zamontować nad wejściem oprawę z modulem awaryjnym. W miejscach gdzie znajdują się urządzenia p.poż. (hydrant, przycisk PWP, itp.), należy zapewnić oświetlenie awaryjne na poziomie minimum 5 lx. Oświetlenie awaryjne należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 1838:2005 Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne. Do obowiązków administratora obiektu należy okresowe sprawdzanie opraw oświetlenia ewakuacyjnego poprzez wykonywanie okresowych testów i badań zgodnie z obowiązującymi przepisami. **„Przed zamówieniem i wykonaniem instalacji oświetlenia awaryjnego (ewakuacyjnego) należy potwierdzić posiadanie świadectwa dopuszczenia opraw zgodnie z wymaganiami Ustawy o ochronie przeciwpożarowej (tekst jednolity z dnia 15.10.2009 r. Dz. U. nr 178 poz. 1380) oraz Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji „...w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa...” (z dnia 27.04.2010 r. Dz. U. nr 85 poz. 553).” Wszystkie oprawy awaryjne powinny posiadać certyfikat CNBOP.**

#### **Obliczenia natężenia oświetlenia:**

Obliczenia oświetlenia wykonano przy pomocy programu komputerowego DIALUX.

### 2.5.4. Instalacja elektryczna poza pom. X6.

Instalacja elektryczna poza pomieszczeniem X6 nie podlega przebudowie i pozostaje bez zmian.

Istniejące kable zasilające odbiory wewnętrzne i zewnętrzne należy przełączyć do projektowanej rozdzielniczy głównej RG, z zachowaniem ich dotychczasowych parametrów eksploatacyjnych.

Podczas przełączeń należy zweryfikować stan techniczny okablowania, w szczególności stan izolacji, ciągłość żył oraz zgodność przekrojów przewodów z obciążeniem. W przypadku stwierdzenia nieprawidłowości odcinki niespełniające wymagań należy wymienić.

### 2.5.5. Instalacja odgromowa i uziemiająca.

Instalacja odgromowa budynku nie podlega przebudowie.

### 2.5.6. Instalacja połączeń wyrównawczych.

W budynku należy wykonać połączenia wyrównawcze. Główną szynę wyrównawczą „GSW” projektuje się w rozdzielniczy głównej RG. Szynę wyrównawczą „GSW” należy połączyć linką LgYżo 70 mm<sup>2</sup> z żyłą ochronną (PE) w rozdzielniczy głównej RG.



Do GSW należy podłączyć:

- Wykonany uziom pionowy (szpilka fi16 4x1,5m)
- Istniejący uziom otokowy budynku (bednarką FeZn 30x4mm)
- szynę PE rozdzielnicy głównej
- części przewodzące konstrukcji budynku
- główne rurociągi wodne wchodzące do budynku
- stalowe korytka kablowe
- lokalne szyny wyrównawcze LSW.

Połączenia wyrównawcze główne wykonać przewodami LgYżo 1x35mm<sup>2</sup> w izolacji żółtozielonej.

Ponadto przewiduje się wykonanie lokalnych połączeń wyrównawczych. Do LSW należy przyłączyć:

- części przewodzące konstrukcji budynku
- dostępne części metalowe instalacji sanitarnych, wodnych, gazowych
- stalowe korytka kablowe
- metalowe obudowy aparatów i urządzeń elektrycznych
- metalowe korpusy i konstrukcje urządzeń technologicznych
- puszkę do miejscowych połączeń wyrównawczych.

Połączenia wyrównawcze lokalne wykonać przewodami LgYżo 1x10mm<sup>2</sup>, LgYżo 1x6mm<sup>2</sup> w izolacji żółtozielonej.

#### 2.5.7. Ochrona od porażeń elektrycznych

W projektowanych instalacjach elektrycznych zastosowano ochronę przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) – przez zastosowanie izolacji przewodów i części czynnych oraz ochronę przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa) przez zastosowanie samoczynnego szybkiego wyłączenia zasilania, oraz połączenia wyrównawcze. Jako system zasilania przyjęto system TN-C, przy czym rozdział przewodu ochronno-neutralnego PEN, na przewody neutralny N i ochronny PE następuje w rozdzielnicy RG, wykonanie instalacji w systemie TN-S. Rozdział przewodu PEN na PE i N należy wykonać w rozdzielnicy głównej RG, po uprzedniej weryfikacji ciągłości i stanu przewodu PEN w istniejącej instalacji.

Charakterystyki prądowo-czasowe dobranych zabezpieczeń muszą zapewnić dostatecznie szybkie wyłączenie zasilania tj.:

- wewnętrzne linie zasilające:  $t \leq 5$  sek.
- odbiory instalacyjne:  $t \leq 0,2$  sek.(dla  $U=400V\sim$ ) i 0,4 sek.(dla  $U=230V\sim$ ), odpowiednio do napięcia zasilania

We wszystkich obwodach gniazdowych zastosowano jako ochronę dodatkową wyłączniki różnicowo-prądowe o znamionowym prądzie różnicowym 30 mA.

Dodatkowo wykonać połączenia wyrównawcze główne i lokalne.

Należy zwrócić uwagę, że dla prawidłowego działania urządzeń ochronnych niedopuszczalne jest łączenie przewodu PE z N.

Zaciski PE wykorzystywać należy wyłącznie do podłączenia konstrukcji i obudów metalowych przyłączanych urządzeń.

Przewody ochronne PE powinny mieć izolację koloru zielono-żółtego, a neutralne N – koloru jasno niebieskiego.

#### 2.5.8. Ochrona przeciwprzepięciowa.

W celu uniknięcia strat wynikających ze zniszczenia urządzeń elektrycznych i elektronicznych spowodowanych ewentualnymi przepięciami od wyładowań atmosferycznych i łączeniowych zastosowano w budynku ochronę przeciwprzepięciową. Ochrona ta realizowana będzie przy pomocy ograniczników przepięć iskiernikowych kombinowanych typu I+II w rozdzielni głównej RG.

#### 2.5.9. Instalacja niskoprądowa.

Instalacja niskoprądowa budynku nie podlega przebudowie.

## **2.6.     Prace budowlane**

W obrębie pom. X6 należy wykonać poniższe prace budowlane:

- Skucie luźnych elementów posadzki – wylewki betonowej.
- Wykucie w posadzce kanału do prowadzenia okablowania zewnętrznego.
- Skucie tynków na wszystkich ścianach oraz stropie.
- Odgrzybianie.
- Odtworzenie skutych tynków z zastosowanie tynków renowacyjnych.
- Szpachlowanie ścian.
- Gruntowanie ścian i sufitu.
- Wykonanie gładzi ścian i sufitu, w miejscu wykonania tynków renowacyjnych. Zastosować gładzie renowacyjne z systemu analogicznego jak tynki renowacyjne.
- Gruntowanie ścian i sufitu pod malowanie.
- Malowanie ścian i sufitu.
- Wyrównanie posadzki – wykonanie wylewki betonowej B20 gr 5cm z dylatacją wzdłuż ścian taśmą z pianki gr 5mm.
- Gruntowanie wylewki.
- Malowanie posadzki epoksydową farbą do betonu.
- Uszczelnienie przebić istniejących w ścianie – masa ogniową EI.
- Wymiana drzwi zewnętrznych (stalowe, ocynowane, RC2) do pom. X6.
- Wymiana drzwi zewnętrznych (stalowe, ocynowane, RC2) do pom. X4.
- Wyposażenie pom. X6 w chodnik elektroizolacyjny 1kV.
- Wyposażenie pom. X6 w gaśnice proszkową 6kg GP6X ABC.
- Rozebranie i utworzenie nawierzchni z kostki.
- Prace porządkowe.
- Wywóz i utylizacja odpadów budowlanych.

## 2.7. Konserwacja i przegląd urządzeń przeciwpożarowych

Zgodnie z obowiązującym stanem prawnym wszystkie urządzenia przeciwpożarowe podlegają okresowym przeglądom zgodnie z wytycznymi producenta, jednak nie rzadziej niż raz w roku – Rozporządzenie Ministerstwa Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010r w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów – §3 pkt 3.

Przeglądy należy wykonywać zgodnie z zaleceniami producenta lub zgodnie z odpowiednimi Polskimi Normami. Wszystkie urządzenia przeciwpożarowe muszą być sprawdzane, testowane, poddawane przeglądom technicznym i konserwacji zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową (DTR) producenta.

Lp.	Urządzenie	Przegląd
1	Oświetlenie awaryjne	Raz na 1 rok  <u>Zakres przeglądów:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• sprawdzenie stanu technicznego opraw oświetlenia awaryjnego,</li><li>• kontrolę poprawności działania w trybie awaryjnym (zanik napięcia podstawowego),</li><li>• weryfikację czasu podtrzymania zasilania (test autonomii),</li><li>• sprawdzenie stanu źródeł światła oraz akumulatorów,</li><li>• kontrolę oznakowania i czytelności piktogramów ewakuacyjnych,</li><li>• sprawdzenie ciągłości zasilania oraz poprawności działania układów automatyki,</li><li>• sporządzenie protokołu z przeglądu.</li></ul>
2	Przeciwpożarowy wyłącznik prądu	Raz na 1 rok  <u>Zakres przeglądów:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• kontrolę stanu technicznego przycisków uruchamiających (PWP),</li><li>• kontrolę stanu technicznego przycisków sygnalizacyjnych (PWP),</li><li>• sprawdzenie poprawności działania układu wyzwalania (symulacja zadziałania),</li><li>• weryfikację działania cewek wyzwalających (nadnapięciowych/zanikowych),</li><li>• kontrolę połączeń elektrycznych oraz elementów wykonawczych,</li><li>• sprawdzenie oznakowania i dostępności wyłącznika,</li><li>• weryfikację poprawności odłączenia zasilania w całym obiekcie,</li><li>• sprawdzenie sygnalizacji zadziałania (jeśli występuje),</li><li>• sporządzenie protokołu z przeglądu.</li></ul>

## 2.8. Próby i badania pomontażowe

Po zakończeniu robót elektro-montażowych należy przeprowadzić próby i badania instalacji elektrycznych:

- pomiary rezystancji uziomów
- pomiary rezystancji izolacji kabli i przewodów
- badania skuteczności ochrony od porażeń
- badania prawidłowości działania wyłączników przeciwprzepięciowych różnicowo – prądowych
- badania prawidłowości działania wyłącznika przeciwpożarowego prądu PWP
- pomiary natężenia oświetlenia
- pomiar impedancji pętli zwarcia
- badanie biegunowości i kolejności faz
- badania ciągłości przewodów ochronnych i połączeń wyrównawczych
- próby funkcjonalne całej instalacji

## 2.9. Uwagi końcowe

- Całość prac należy wykonać zgodnie z niniejszym projektem oraz PBUE, PN-76/E-05125, N SEP-E-004, PN-IEC 60364, PN-HD 60364, PN 62305 oraz obowiązującymi przepisami dotyczącymi wykonania i eksploatacji instalacji i urządzeń elektroenergetycznych,
- Dla całego obiektu należy stosować kable i przewody zgodnie z klasyfikacją CPR dla odpowiednich stref budynkowych:

	Budynek (poza drogami ewakuacyjnymi) klasa CPR	Drogi ewakuacji klasa CPR
Część nadziemna	Dca-s2, d1, a3	B2ca-s1b, d1, a1

- Przed rozpoczęciem prac sprawdzić na budowie lokalizację istniejących grup kominowych celem ostatecznej lokalizacji tablic i rozdzielnic elektrycznych,
- Przy wykonywaniu instalacji w poszczególnych pomieszczeniach należy współpracować z użytkownikami pomieszczeń, w celu zapewnienia prawidłowej lokalizacji osprzętu,
- Gniazda oraz łączniki oświetleniowe należy oznakować w trwały i czytelny sposób poprzez opisanie numeru obwodu zasilającego,
- Wykonawca jest zobowiązany do zapoznania się z kompletną dokumentacją projektową obiektu i dokonaniem koordynacji montażowych niniejszych instalacji z innymi instalacjami, np. mechanicznymi, sanitarnymi, itd.
- Specyfikacje, zestawienia montażowe, opisy i rysunki uwzględniają oczekiwany przez Inwestora standard dla materiałów, urządzeń i instalacji. Wykonawca może zastosować inne urządzenia o jakości co najmniej takiej samej lub wyższej jak podane w projekcie,
- Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały powinny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowną deklarację zgodności lub posiadać znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne atesty tak aby spełniały obowiązujące przepisy;
- Do zakresu prac Wykonawcy każdorazowo wchodzi próby urządzeń i instalacji wg obowiązujących norm i przepisów oraz protokółny odbiór w obecności przedstawiciela Inwestora. Do wykonanych prac Wykonawca winien załączyć Dokumentację Powykonawczą.
- Prace montażowe wykonać w stanie beznapięciowym. Wyłączenia czynnych urządzeń spod napięcia uzgodnić z wyprzedzeniem z Użytkownikiem, którego brygada winna przygotować miejsce pracy.
- Wszystkie ewentualne zmiany rozwiązań technicznych winny być uprzednio uzgodnione z projektantem.
- Do odbioru technicznego projektowanego zasilania dostarczyć Inwestorowi wymagane dokumenty: dokumentację powykonawczą, komplet protokołów pomiarowych.
- W obszarach kolizji z istniejącym uzbrojeniem podziemnym wszelkie prace **PROWADZIĆ REZCZNIE** tak aby go nie uszkodzić.
- Przed przystąpieniem do prac, wykonawca powinien przewidzieć wykonanie odpowiednich pomiarów sprawdzających identyfikujących ewentualne inne nie zinwentaryzowane obwody lub odbiorniki energii.
- Projekt obejmuje swym opracowaniem instalacje zinwentaryzowane podczas wizji lokalnej.
- Istniejące WLZ-ty, tablice, oprawy i łączniki oświetlenie klatek schodowych i piwnic zdemontować, powstałe wnęki po zdemontowanych tablicach zamurować.
- **Zapewnić ciągłość okablowania WLZ (wewnętrznych linii zasilających) od rozdzielnic głównej RG poprzez wszystkie tablice TL,**
- **Wykonawca robót zobowiązany jest do zawiadomienia właścicieli i użytkowników oraz branż budowlanych i gestorów sieci (ENEA Operator) o zamiarze rozpoczęcia prac, z wyprzedzeniem nie mniejszym niż 2 tygodnie oraz zapewnić nadzór nad robotami na żądanie wyrażone w uzgodnieniu.**
- **Rozwiązania ujęte w projekcie przyjęto jako rozwiązania przykładowe. Dopuszcza się (w porozumieniu potwierdzonym pisemną notatką z Inwestorem/Projektantem) stosowanie przez Wykonawcę innych urządzeń o parametrach nie gorszych od projektowanych. W przypadku zmiany producenta stosowanych urządzeń Wykonawca robót elektrycznych dokona na swój koszt sprawdzenia doboru urządzenia, przynależnego okablowania oraz zabezpieczeń i w razie konieczności dokona przeprojektowania niezbędnych elementów.**

mgr inż. Tomasz Mizera  
upr. WKP/0454/PWOWE/18

### **3. OBLICZENIA.**

#### **3.1. Obliczenia oświetlenia pomieszczeń.**

Obliczenia oświetlenia pomieszczenia dokonano z zastosowaniem odpowiednich licencjonowanych programów obliczeniowych.

Natężenie oświetlenia przyjęto wg PN-EN 12464-1.

#### **3.2. Bilans mocy budynku**

Suma mocy zainstalowanej:  $\sum P_i = 56 \text{ kW}$

Prąd obciążenia  $I_B$ :

$$I_B = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_f \cdot \cos \varphi} = \frac{56000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,9} = 89A$$

Na podstawie obliczeń przyjęto zabezpieczenie główne przedlicznikowe w istniejącym złączu ZK – wkładki bezpiecznikowe WTN-2/gG 125A.

$$\begin{cases} I_B \leq I_n \leq I_Z \\ I_Z \geq \frac{k_2 \cdot I_n}{1,45} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 89 \leq 125 \leq I_Z \\ I_Z \geq \frac{1,6 \cdot 125}{1,45} \Rightarrow I_Z \geq 137,9A \end{cases}$$

Dobór głównego kabla WLZ pomiędzy złączem ZK, złączem PWP i rozdzielnicą główną RG:

Na podstawie tabeli długotrwałej obciążalności prądowej kabli wielożyłowych ułożonych w ziemi:

4x YnKXS 1x120mm<sup>2</sup>, dla którego:  $I_Z = 223A$

$223 \geq 137,9A$  – warunek długotrwałej obciążalności kabla spełniony.

#### **4. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia**

zgodna z Dz. U Nr 120/2003 poz. 1126

##### **Przedmiot inwestycji**

Przedmiotem opracowania jest wymiana rozdzielnicy głównej RG oraz przeciwpożarowego wyłącznika prądu PWP dla budynku UAM Ogród Botaniczny, ul. Dąbrowskiego 165 w Poznaniu.

##### **Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów**

- Zasilanie energetyczne
- Pomiar energii elektrycznej
- Rozdział energii elektrycznej
- Rozdzielnie elektryczne
- Instalacja do odbiorników potrzeb własnych
- Instalacja połączeń wyrównawczych
- Ochrona przed przepięciami
- Ochrona przeciwporażeniowa

##### **Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji Robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas wystąpienia.**

- praca na rusztowaniach
- prace spawalnicze

Zagrożenia :

- porażenie prądem
- upadek z wysokości
- pożar - prace spawalnicze
- uszkodzenia ciała na skutek nieostrożnego obchodzenia się sprzętem.

Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:

- - instrukcja BHP stanowiska pracy,
- - aktualne zaświadczenia SEP.
- - badania lekarskie – praca na wysokości .

##### **Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do Realizacji robót szczególnie niebezpiecznych**

Wszyscy zatrudnieni przy wykonywaniu robót powinni być przeszkoleni z zakresu swoich obowiązków przy wykonywaniu zadania oraz znać obowiązujące przepisy BHP.

Przed przystąpieniem do robót wszyscy pracownicy powinni zostać przeszkoleni w zakresie zagrożeń mogących wystąpić w trakcie robót, a także sposobów zachowania w takich sytuacjach.

Instruktaż powinien również obejmować sposoby i metody udzielania pierwszej pomocy.

Przystąpienie do wykonania robót może odbyć się jedynie na podstawie pisemnego zezwolenia kierownika budowy.

Określenie zasad postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia

1. Usunięcie ludzi z rejonu bezpośredniego zagrożenia.
2. Zabezpieczenie terenu bezpośredniego zagrożenia przed dostępem ludzi.
3. Oznakowanie miejsca zagrożenia.
4. Natychmiastowe informowanie kierownika budowy.
5. Natychmiastowe informowanie odpowiednich służb tzn:
  - POGOTOWIA RATUNKOWEGO: tel: 999
  - PAŃSTWOWEJ STRAŻY POŻARNEJ: tel: 998
  - POLICJI: tel: 997
  - ALARMOWY: tel: 112

Konieczność stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej, zabezpieczających przed skutkami zagrożeń:

- ubrania ochronne;

Bezpośredni nadzór nad pracami szczególnie niebezpiecznymi sprawują wyznaczone w tym celu osoby.

Informowanie kierownika budowy o kolejnych etapach robót, przy których mogą wystąpić bezpośrednie zagrożenia pracowników, celem pouczenia o koniecznych zasadach bhp oraz sprawowania nadzoru nad tymi pracami.

#### **Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegawczych**

Narzędzia i sprzęt używane do wykonania robót powinny być bezpieczne w zakresie obsługi zabezpieczone przed porażeniem prądem.

W pobliżu miejsca wykonywania robót należy zgromadzić niezbędny w świetle przepisów p.poż. podręczny sprzęt, ewentualnie gaśnice.

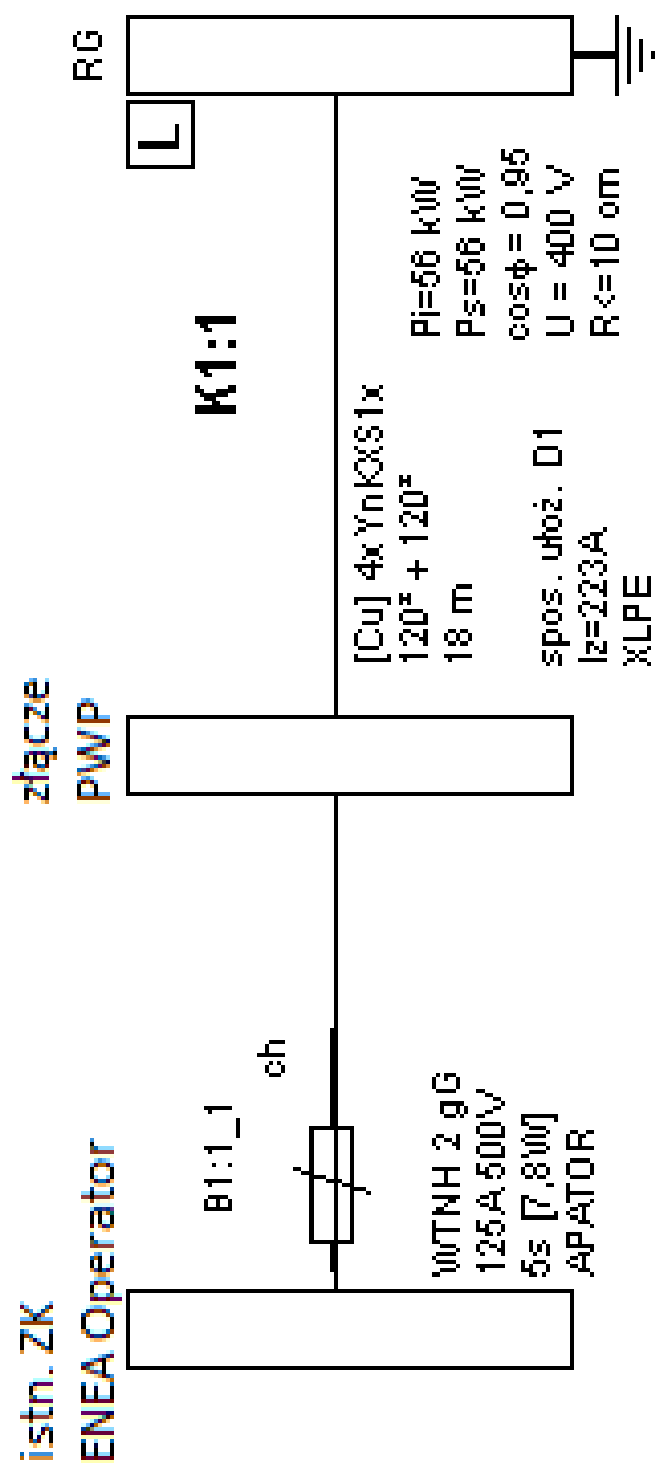
Podczas wykonywania robót pracownicy wykonujący roboty niebezpieczne powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej.

W przypadku stwierdzenia zagrożenia życia i zdrowia należy natychmiast przerwać wykonywanie robót i bezzwłocznie powiadomić kierownika robót. Teren objęty zagrożeniem należy zabezpieczyć tablicami informacyjnymi o występującym zagrożeniu.

Zabezpieczenie przy montażu instalacji i przy pracach na wysokości.

Opracował:

## 5. Obliczenia techniczne





Wyniki obliczeń skuteczności ochrony przed skutkami przeciążeń:

Element	Opis	Sp.uloż.	I [m]	Zabezpieczenie	Opis zabezpieczenia	IB [A]	In [A]	Iz [A]	Iz [A]	IB ≤ In ≤ Iz	I2 [A]	Toleranc.[A]	1.45*Iz[A]	I2 ≤ 1.45*Iz
K1:1	4xYnKXS1x 120 <sub>e</sub>	D1	18,0	B1:1_1	WTNH 2 gG 125 A (APATOR)	85,1	125,0	norma	223,0	TAK	192,0	±7,7	323,3	TAK

IB - prąd roboczy, Iz - dopuszczalna obciążalność prądowa, In - prąd znamionowy zabezpieczenia, I2 - prąd wyłączalny zabezpieczenia dla czasu długotrwałego obciążenia

OCHRONA PRZED SKUTKAMI PRZECIĄŻEŃ JEST SKUTECZNA

Program oblicza ww. wielkości zgodnie z PN-HD 60364-5-52 w zakresie ochrony przed skutkami przeciążeń.  
Program korzysta ze stabelizowanych danych:  
- dopuszczalna obciążalność prądowa kabli i przewodów instalacyjnych wg „Instalacje elektryczne niskiego napięcia (...)”, PN-HD 60364-5-52  
- dopuszczalna obciążalność prądowa typowych przewodów linii napowietrznych wg PBUE Instytut Energetyki 1980  
- dopuszczalna obciążalność prądowa innych elementów wg danych producentów  
- prądy wyłączalne dla czasu długotrwałego obciążenia odczytano z charakterystyk czasowo-prądowych wg PN lub danych producentów (tolerancja odczytu ±4%)  
\* - typ zdefiniowany przez Użytkownika  
(k) - prądy wyłączalne dla czasu długotrwałego obciążenia wg PN-EN 60269-1:2010 z zastosowaniem współczynnika k  
(E) - prąd wyłączalny bezp. topikowego uwzględnia współczynnik 2.5 wg pkt. Standardu ENEC Operator Sp. z o.o. z 01.01.2019r

Wyniki obliczeń skuteczności ochrony od porażen:

Element	Opis	I [m]	Zabezpieczenie	Opis zabezpieczenia	Czas zadziałania [s]	Zs [Ω]	Ia [A]	Zs*Ia [V]	Tolerancja[V]	U [V]	Zs*Ia ≤ U	Izw [A]
K1:1	4xYnKXS1x 120 <sub>e</sub>	18,0	B1:1_1	WTNH 2 gG 125 A (APATOR)	5,0	0,043	719,0	30,96	±1,24	230	TAK	5 342,1

OCHRONA OD PORAŻEN JEST SKUTECZNA

Program oblicza ww. wielkości zgodnie z PN-HD 60364-5-52 w zakresie ochrony od porażen prądem elektrycznym.  
W obliczeniach uwzględniono wartość impedancji powiększoną o 25%.  
Program korzysta ze stabilizowanych danych:  
- rezystancje i reaktancje typowych transformatorów, kabli i przewodów linii napowietrznych i instalacyjnych wg "Komentarza do Rozp.Min.Przemysłu (...)” Instytutu Energetyki, wyd. SEP 1992  
- rezystancje i reaktancje innych elementów wg danych producentów  
- wartości skutecznych prądów wyłączalnych odczytano z pasmowych charakterystyk czasowo-prądowych wg PN lub danych producentów (tolerancja odczytu ±4%)  
\* - typ zdefiniowany przez Użytkownika  
(k) - prądy wyłączalne dla czasu długotrwałego obciążenia wg PN-EN 60269-1:2010 z zastosowaniem współczynnika k  
(E) - prąd wyłączalny bezp. topikowego uwzględnia współczynnik 2.5 wg pkt. Standardu ENEA Operator Sp. z o.o. z 01.01.2019r

### Wyniki obliczeń spadków napięcia:

Element	Opis	I [m]	U [V]	$\Sigma P_i k.$	$\Sigma P_s k.$	n. k.	$P_i k.$	$k_j k.$	$P_s k.$	$P_o k.$	$k_j s.$	$P_i w.$	n w.	$\Sigma P_i w.$	$\Sigma n w.$	$k_j w.$	Pobl	$\cos \phi$	kx	dU[%]	IB [A]
K1:1	4xYnKXS1x 120°	18,0	400	56,00	56,00	1	56,00	1,00	56,00	56,00	1,00	-	-	-	-	-	56,00	0,95	1,22	0,12	85,08
							56,00		56,00											0,12	

parametry i wyniki obliczeń dla odcinka:

$S P_i k.$  - suma mocy zainstal. odbiorców komunalnych [kW]

$S P_s k.$  - suma mocy szczyt. odbiorców komunalnych [kW]

n k.  $P_i k.$ ,  $k_j k.$ ,  $P_s k.$  - dane odbiorcy komunalnego [kW]

$P_o k = [P_o(k-1) + P_s(k-1)] \cdot k_j s(k-1) + P_s k$

Program korzysta ze stabelizowanych danych:

- rezystancje i reaktancje typowych transformatorów, kabli i przewodów linii napowietrznych i instalacyjnych wg "Komentarza do Rozp.Min.Przemysłu (...)" Instytutu Energetyki, wyd. SEP 1992

- rezystancje i reaktancje innych elementów wg danych producentów

- wsp. jednoczesności dla odbiorców wiejskich wg ZP ELTOR Bydgoszcz

\* - typ zdefiniowany przez Użytkownika

$k_j w.$  - wsp. jednoczesności dla odbiorców wiejskich

Pobl - rzeczywiste obciążenie mocą danego odcinka [kW]

kx - współczynnik wpływu reaktancji  $kx=1+(X/R)^2 \cdot \tan^2 \phi$

IB - prąd roboczy [A]

### Obliczenia strat energii elektrycznej w linii wlv dla układu półpośredniego

Wewnętrzna linia zasilająca od istn. Złącza kablowego ZK do rozdzielnicy RG:

$$\Delta P_{obc} = 3 \cdot I_{sr}^2 \cdot R_o \cdot l = (W)$$

$$\Delta E_{obc/rok} = \frac{\Delta P_{obc}}{1000} \cdot h = (kWh)$$

$$\Delta E_{obc\%} = \frac{\Delta E_{obc/rok}}{\Delta E_{zap/rok}} \cdot 100\% = (\%)$$

$$I_{sr} = \frac{E_{zap}(rok)}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \phi \cdot h} = (A)$$

$$E_{zap}(rok) = 80000 \text{ kWh}$$

Gdzie:

$I_{sr}$  – średni prąd obciążenia (A)

$h$  – ilość godzin w roku = 8760 (godz/rok)

Dla kabla 4xYnKXS 1x120 mm<sup>2</sup>)

$R_o$  - rezystancja jednostkowa przewodu ( $\Omega/\text{km}$ )

$R_o$  - 0,153

$\cos \phi = 0,93$

$l$  – długość linii (km)

$l = 0,018$

$U_N$  - napięcie (kV)

$$I_{sr} = \frac{56000}{\sqrt{3} \cdot 0,4 \cdot 0,93 \cdot 8760} = 9,92 A$$

$$\Delta P_{obc} = 3 \cdot 9,92^2 \cdot 0,153 \cdot 0,018 = 0,81 W$$

$$\Delta E_{obc/rok} = \frac{0,81}{1000} \cdot 8760 = 7,10 kWh$$

$$\Delta E_{obc\%} = \frac{7,10}{80000} \cdot 100\% = 0,0089\%$$

Mnożna strat obciążeniowych dla liczników firmy LANDIS:

$$R_{cu(LK)} = R_{OX} \cdot l \cdot \left( \frac{U_{DN}}{U_{GN}} \right) = (\Omega)$$

$$R_{cu(LK)} = 0,153 \cdot 0,018 \cdot \left( \frac{400}{400} \right)^2 = 0,002754 \Omega$$

Obliczenie mnożnej dla strat obciążeniowych

$$A_{obc} = \left( \frac{L}{\gamma \cdot S} \right) \cdot \delta^2 \cdot 10^{-3} = \left( \frac{18}{58 \cdot 120} \right) \cdot 40^2 \cdot 10^{-3} = 0,001034$$

$\gamma$ – przewodność właściwa (Al)	58
$\delta$ – przekładnia przekładnika	20 (100/5 A/A)
S – przekrój kabla	120 mm <sup>2</sup> Cu
L – długość linii kablowej	18 m

Obliczenia sprawdzające dobór przekładników prądowych

Moc przyłączeniowa **P<sub>RG</sub> = 56 kW**

Wartość prądu płynącego w linii w.l.z.

$$I_{obl} = \frac{P_p}{\sqrt{3} \cdot U_N \cdot \cos \varphi} = \frac{56,0}{\sqrt{3} \cdot 0,4 \cdot 0,93} = 89 A$$

Przekładniki prądowe winny być tak dobrane aby prąd pierwotny wynikający z mocy umownej mieścił się w granicach 1-120% ich prądu znamionowego.

Sprawdzenie zgodności istniejących przekładników prądowych IWO , 100/5 A/A, Kl. 0,5S , Sn=10VA, FS5

$$0,01 \cdot I_{pn} < I_{obl} < 1,2 \cdot I_{pn}$$

$$0,01 \cdot 100 < 89 < 1,2 \cdot 100$$

$$1 < 89 < 120$$

warunek spełniony

Sprawdzenie mocy uzwojenia wtórnego przekładników prądowych

Przewód Dy 2,5 ; s = 2,5 mm<sup>2</sup> Cu ;  $\gamma$  = 58 ; L = 1 m

s - przekrój przewodów prądowych

$\gamma$  - konduktancja przewodu w [m/( $\Omega \cdot \text{mm}^2$ )] dla miedzi równa 58

L - długość przewodów prądowych

$I_{pn1}$  - prąd strony pierwotnej przekładnika prądowego

$I_{pn2}$  - prąd strony wtórnej przekładnika prądowego

Moc tracona na stykach obwodów prądowych

$$S_1 = 0,05 \cdot (I_{pn2})^2 = 0,05 \cdot (5)^2 = 1,25W$$

0,05 – współczynnik strat dla przekładników

Moc pobierana przez licznik LANDIS+GYR E650

$$S_2 = 0,2VA$$

Moc tracona na przewodach

$$S_3 = \frac{2 \cdot L \cdot (I_{pn2})^2}{\gamma \cdot s} = \frac{2 \cdot 1 \cdot (5)^2}{58 \cdot 2,5} = 0,356VA$$

moc pobierana przez licznik	0,20	VA
moc tracona na przewodach	0,36	VA
moc tracona na stykach obwodów prądowych	1,25	VA
SUMA:	1,81	VA

Warunek prawidłowego doboru:

$$0,25 \cdot S_{2p} < S_{2ob} < S_{2p}$$

$$1,25 VA < 1,81 VA < 10 VA$$

warunek spełniony

$S_{2ob}$  - obliczona moc strony wtórnej przekładników prądowych

$S_{2p}$  - znamionowa moc strony wtórnej przekładników prądowych

## **6. Rysunki**

## **7. Załączniki**