

# ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1.	SPIS RYSUNKÓW.....	7
2.	WSTĘP .....	8
1.1.	DANE OGÓLNE .....	8
3.	PODSTAWA OPRACOWANIA.....	8
4.	PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA.....	8
5.	PRZEPISY I NORMY ZWIĄZANE .....	9
6.	OPIS TECHNICZNY .....	10
6.1.	UKŁAD ZASILANIA .....	10
7.	WEWNĘTRZNE INSTALACJE ELEKTRYCZNE .....	11
7.1.	ZASILANIE .....	11
7.2.	ROZDZIELNICE ELEKTRYCZNE.....	11
7.3.	INSTALACJE OŚWIETLENIA OGÓLNEGO, MIEJSCOWEGO I AWARYJNEGO .....	11
7.4.	INSTALACJE SIŁY I GNIAZD WTYKOWYCH .....	12
7.5.	OS - OKABLOWANIE STRUKTURALNE .....	13
7.6.	INSTALACJA SYSTEMU MULTIMEDIALNEGO.....	14
7.7.	INSTALACJE UZIEMIENÍ WYRÓWNAWCZYCH .....	14
7.8.	INSTALACJE OCHRONY PRZEPięCIOWEJ .....	15
7.9.	ZAGADNIENIA OCHRONY P.POŻAROWEJ.....	15
7.10.	UWAGI OGÓLNE.....	15
8.	OBLICZENIA TECHNICZNE .....	16
8.1.	OBLICZENIE MOCY ZAINSTALOWANEJ I ZAPOTRZEBOWANEJ .....	16
8.2.	DOBÓR PRZEWODÓW I ZABEZPIECZEŃ.....	16
8.3.	SPRAWDZENIE SKUTECZNOŚCI OCHRONY P. PORAŻENIOWEJ .....	16

## 1. SPIS RYSUNKÓW

L.p.	NUMER RYSUNKU	NAZWA RYSUNKU	SKALA
1.	E01	Plan instalacji oświetlenia	1:100
2.	E02	Plan instalacji elektrycznej.	1:100
3.	E03	Schemat ideowy przykładowego rozwiązania systemu multimedialnego.	-
4.	E04	Schemat ideowy sieci strukturalnej.	-
5.	E05	Schemat ideowy rozbudowy istniejącej tablicy strefowej.	-

## **2. WSTĘP**

### **1.1. DANE OGÓLNE**

- 1.1.1. Zamawiający: **UNIwersYTET ŁÓDZKI WYDZIAŁ ZARZĄDZANIA DZIAŁ  
ADMINISTRACJI I KOMUNIKACJI  
UL. MATEJKI 22/26; 90-237 ŁÓDŹ**
- 1.1.2. Adres inwestycji: **ŁÓDŹ UL. UL. MATEJKI 22/26; 90-237 ŁÓDŹ**
- 1.1.3. Temat: **PROJEKT WYKONAWCZY - SALA NR 111  
WYDZIAŁ ZARZĄDZANIA UNIwersYTETU ŁÓDZKIEGO  
ŁODZI UL. UL. MATEJKI 22/26; 90-237 ŁÓDŹ**
- 1.1.4. Branża: Elektryczna
- 1.1.5. Zespół Projektowy: mgr inż. Mariusz Gieszc  
upr. bud. LOD/2315/PWOE/14
- 1.1.6. Data Opracowania: sierpień 2023 r.

## **3. PODSTAWA OPRACOWANIA**

Podstawę Opracowania dokumentacji stanowią:

- umowa ze Zleceniodawcą,
- aktualne podkłady architektoniczne,
- ustalenia z Inwestorem,
- aktualne przepisy i normy w zakresie budowy i eksploatacji urządzeń elektrycznych i ochrony przeciwporażeniowej.

## **4. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA**

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy – aktualizacja Sali nr 111 Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Łódzkiego.

W zakres projektu wchodzi następujące instalacje:

### **WEWNĘTRZNE INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

- a). instalacje oświetlenia ogólnego,
- b). instalacje oświetlenia awaryjnego,
- c). instalacje siły i gniazd wtykowych,
- d). instalacje systemów multimedialnych.

## **UWAGA**

- Wszystkie wymienione w niniejszym opracowaniu wyroby należy traktować jako przykładowe. Ewentualne ich zamienniki powinny mieć nie gorsze parametry techniczne i eksploatacyjne. W przypadku oprav oświetleniowych zamiana typu i producenta musi być potwierdzona stosownymi obliczeniami. Przy każdej zmianie należy uzyskać zgodę projektanta danej branży.

## **5. PRZEPISY I NORMY ZWIĄZANE**

Dokumentację niniejszą opracowano w oparciu o:

Wykaz norm branżowych (stosować w aktualnie obowiązującej wersji):

- PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne w obiektach wykonawczych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa,
- PN-HD 60364-4-42:2011 Instalacje elektryczne w obiektach wykonawczych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego,
- PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne w obiektach wykonawczych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym,
- PN-HD 60364-4-443:2016-03 Instalacje elektryczne w obiektach wykonawczych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi,
- PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach wykonawczych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne,
- PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne w obiektach wykonawczych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne,
- PN-HD 60364-5-56:2010 Instalacje elektryczne w obiektach wykonawczych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa,
- PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1 – miejsca pracy we wnętrzach,
- EN 1838 Oświetlenie stosowane – oświetlenie awaryjne (tłumaczenie normy europejskiej),
- Przepisy Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych,
- N SEP-E-004 - „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”,

**Wykaz przepisów urzędowych (stosować w aktualnie obowiązującej wersji):**

- Ustawa „Prawo budowlane” z dnia 7 lipca 1994r;
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Dz. U. Nr 75/2002,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 marca 2009 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003r w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów wykonawczych i terenów,
- Ustawa „Prawo ochrony środowiska” z dnia 27 kwietnia 2001r,
- **Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 24 września 2002r w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz**

**szczegółowych kryteriów związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięć do sporządzania raportu o oddziaływaniu na środowisko”,**

- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 29 lipca 2004r w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót wykonawczych,
- Ustawa o prawie autorskim i prawach pokrewnych, Dz. U. Nr 94/24/1983,
- Ustawa o dozorcze technicznym, Dz. U. Nr 122/1321/2000,
- Ustawa w sprawie oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów wykonawczych dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie, Dz. U. Nr. 113/728/1998.

## **6. OPIS TECHNICZNY**

### **6.1. UKŁAD ZASILANIA**

Dla zasilania projektowanych obwodów przedmiotowej Sali nr 111 przewidziano istniejącą rozdzielnicę strefową, z której to zasilane są dotychczasowe obwody. Istniejąca rozdzielnica zlokalizowana jest na I piętrze w obrębie przedmiotowej Sali dydaktycznej.

Wewnętrzne instalacje elektryczne będą w układzie sieci „TN-S”. Napięcie zasilania 230/400V, system ochrony przeciwporażeniowej – szybkie wyłączenie zwarcia z zastosowaniem wyłączników ochronnych różnicowo-prądowych.

## 7. WEWNĘTRZNE INSTALACJE ELEKTRYCZNE

### 7.1. ZASILANIE

Pod względem pewności zasilania instalacji elektrycznych w projektowanych pomieszczeniach, zaliczono je do:

- **odbiorników I kategorii** (dopuszczalna przerwa w zasilaniu do 0,5s, ze względu na możliwość zagrożenia życia): - oświetlenie awaryjne (ewakuacyjne i kierunkowe).

Oświetlenie awaryjne zasilane będzie autonomicznymi oprawami typu LED z wbudowanymi konwerterami z wewnętrznymi akumulatorami, które będą podtrzymywały oświetlenie przez okres min. 1h. Załączają się one samoczynnie po zaniku napięcia podstawowego 230V.

- **odbiorników III kategorii** (dopuszczalna przerwa powyżej 30 min): - pozostałe instalacje elektryczne oświetlenia, siły i gniazd wtykowych.

### 7.2. ROZDZIELNICE ELEKTRYCZNE

Istniejąca rozdzielnica strefowa instalacji elektrycznych wykonana jest jako wisząca szafka z drzwiami umiejscowiona na poziomie piętra w ciągu komunikacyjnym. Przewiduje się rozbudowę istniejącej rozdzielnicy w oparciu o zabezpieczenia projektowanych obwodów dedykowanych dla Sali dydaktycznej nr 111. Szczegóły przykładowego, projektowanego wyposażenia tablicy podane zostały na schemacie ideowym.

### 7.3. INSTALACJE OŚWIETLENIA OGÓLNEGO, MIEJSCOWEGO I AWARYJNEGO

Oświetlenie pomieszczeń przedstawiono jako koncepcyjne. Dopuszcza się zamianę opraw o nie gorszych parametrach po wcześniejszej akceptacji Inwestora. Szczegóły dot. ilości zastosowanych typów opraw ustalić na etapie wykonawstwa z Inwestorem. Sama koncepcja przewiduje wykonanie oświetlenia oprawami typu LED. Instalacje projektuje się wykonać przewodem N2XH-J 3x1,5 mm<sup>2</sup>, układanym pod tynkiem. Wymagane średnie natężenie oświetlenia jest zgodne z normą PN-EN-12464-1.

Oświetlenie ogólne:

Pracowania dydaktyczna, sala wykładowa:	400 lx
---	--------

W pomieszczeniu Sali dydaktycznej zainstalowano również oprawy oświetlenia bezpieczeństwa (awaryjnego). Wykorzystano oprawy oświetlenia awaryjnego, wyposażone w moduły (samo testujące), z własnymi akumulatorami, które będą podtrzymywały oświetlenie przez okres min. 1h. Oprawy oświetlenia awaryjnego, załączają się one samoczynnie po zaniku napięcia podstawowego 230V, w rozdzielni strefowej. Zasilanie do w/w opraw musi być doprowadzone bezpośrednio z rozdzielnicy (zasilanie bezpośrednie nie przerywane łącznikiem oświetlenia) celem ciągłego ładowania akumulatorów i monitoringu pracy danej oprawy.

Oprawy te winny posiadać aktualne świadectwa dopuszczenia CNBOP.

Oświetlenie awaryjne:

Oświetlenie dróg ewakuacyjnych

min. 1 lx w osi drogi,

Załączanie oświetlenia ogólnego odbywa się wyłącznikami zainstalowanymi przy wejściu do pomieszczenia. Przewiduje się zastosowanie łączników typu światło zamocowanych na wysokości 1,4m, które będą sterować przełącznikami bistabilnymi umieszczonymi w rozdzielnicy strefowej. Do każdej oprawy doprowadzony będzie przewód ochronny „PE”.

W obrębie pomieszczenia dydaktycznego projektuje się oprawy typu LED.

Do wszystkich opraw, bez względu na typ i przeznaczenie przewiduje się doprowadzić przewód ochronny „PE”. Dokładne miejsce usytuowania opraw i pozostałego osprzętu przedstawiono na załączonych planach instalacji. Szczegóły prowadzenia przewodów ustalić na etapie wykonawstwa.

Specyfikacja technologiczna opraw przedstawiona została wskazana na planie instalacji oświetlenia.

#### **7.4. INSTALACJE SIŁY I GNIAZD WTYKOWYCH**

Instalacje obejmować będą zasilanie:

- gniazd wtykowych, nowoprojektowanych  
(istniejące lokalizacje gniazd 230VAC pozostawić bez zmian)
- urządzeń technologicznych,

Instalacje wykonane zostaną przewodami typu N2XH-J o przekrojach dostosowanych do obciążenia. W projektowanych pomieszczeniach przewiduje się instalacje gniazd wtykowych wykonanych przewodami N2XH-J 3x2,5 mm<sup>2</sup>, układanymi pod tynkiem lub luźno po konstrukcji stropu podwieszanego (w rurkach RVKL nierozprzestrzeniających ognia). W przypadku ściany wykonanej z płyty G-K przewody prowadzić w rurkach nie rozprzestrzeniających ognia, natomiast w przypadku ścian z cegły betonowej prowadzić przewody w bruzdach podtynkowo lub w rurkach pomiędzy rzędami cegieł. Wszystkie gniazda wtykowe instalować, jako podtynkowe. Dla dedykowanych floorbox-ów trasy przewodów prowadzić w posadzce w przygotowanych bruzdach. Projektowane obwody zasilane będą układzie sieci „TN-S”. Wszystkie zainstalowane gniazda wtykowe będą wyposażone w bolce ochronne. Obwody gniazd będą zabezpieczone wyłącznikami różnicowoprądowymi z członem nadmiarowym. Gniazda 230V/16A ogólnego przeznaczenia należy montować na wysokości 0,3m od poziomu podłogi. Dokładne miejsce zainstalowania gniazd wtykowych, typ i rodzaj stosowanego osprzętu przedstawiono na planie instalacji.

## 7.5. OS - OKABLOWANIE STRUKTURALNE

### UWAGA

Wymienione w niniejszym opracowaniu wyroby należy traktować, jako przykładowe. Ewentualne ich zamienniki powinny mieć nie gorsze parametry techniczne i eksploatacyjne. Przy każdej zmianie wyrobu należy uzyskać zgodę projektanta danej branży i przedstawić odpowiednią kartę materiałową o równoważnych parametrach danego wyrobu.

### INSTALACJE KOMPUTEROWE

W obiekcie projektuje się instalację komputerową, która wykonana będzie, jako sieć okablowania strukturalnego kat. 6. Instalacja ta pełnić będzie funkcję okablowania dla potrzeb:

- instalacji telefonicznej,
- sieci dostępu do internetu przewodowego,
- sieci komputerowej dla potrzeb administracyjnych,
- sieci komputerowej dla potrzeb instalacji teletechnicznych.

**UWAGA: Sprzęt aktywny (np. switch zarządzalny), montowany w szafie GPD nie ujęty niniejszym opracowaniem.**

We wskazanych pomieszczeniach zainstalowane będą komputerowe gniazda wtykowe typu RJ45. Instalacje wykonane będą skrętką typu CAT6 F/FTP LSOHFR B2ca s1 d1 a1 4×2×0,5mm, układanym pod tynkiem (w rurach giętkich typu peszel) lub w listwach natynkowych. Wszystkie gniazda wtykowe instalować jako podtynkowe. Wszystkie obwody gniazd doprowadzone są do istniejącej serwerowni (GPD - pom. 013, poziom -1) do dodatkowego patchpanelu zamocowanego w szafie GPD. Dokładne miejsce usytuowania gniazd wtykowych, wysokość ich mocowania i pozostałego osprzętu przedstawiono załączonych planach instalacji. Dla zakończeń linkowych w gnieździe typu keystone należy przewidzieć możliwość umieszczenia etykiet dla każdego złącza zgodnie z opisem zamawiającego. Etykiety należy również umieścić przy okablowaniu przy projektowanym patchpanel-u montowanego w istniejącej szafie GPD.

Po wykonaniu instalacji należy wykonać pomiary okablowania miedzianego wg poniższego schematu i zastosowaniem sprzętu pomiarowego.

- Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów sieci miedzianej musi charakteryzować się przynajmniej V klasą dokładności dla Klasy E<sub>A</sub> wg IEC 61935-1 (proponowane urządzenia to np. FLUKE DSX5000 lub DSX8000).
- Pomiary sieci miedzianej dla Klasy E<sub>A</sub> należy wykonać na zgodność z ISO/IEC11801 lub EN50173-1 zachowując następującą kolejność:
  1. Łącze stałe (Permanent Link) przy wykorzystaniu odpowiednich adapterów pomiarowych specyfikowanych przez producenta sprzętu pomiarowego,
  2. Kable krosowe przy wykorzystaniu odpowiednich adapterów pomiarowych specyfikowanych przez producenta sprzętu pomiarowego,
  3. Kanał (Channel) przy wykorzystaniu odpowiednich adapterów pomiarowych specyfikowanych przez producenta sprzętu pomiarowego,



- Pomiary łączy wykorzystujących wtyki MPTL należy wykonać zgodnie z ANSI-TIA568.2-D dla Klasy EA wykorzystując odpowiednie adaptory pomiarowe specyfikowane przez producenta sprzętu pomiarowego dla danej klasy okablowania,
- Protokół pomiarowy każdego toru transmisyjnego poziomego miedzianego ma zawierać:
  - mapę połączeń,
  - długość połączeń i rezystancje par,
  - opóźnienie propagacji oraz różnicę opóźnień propagacji,
  - tłumienie,
  - NEXT i PS NEXT w dwóch kierunkach,
  - ACR-F i PS ACR-F w dwóch kierunkach,
  - ACR-N i PS ACR-N w dwóch kierunkach,
  - RL w dwóch kierunkach,

## **7.6. INSTALACJA SYSTEMU MULTIMEDIALNEGO**

Przedmiotem zamówienia będzie dostawa, instalacja, konfiguracja i uruchomienie systemu wideokonferencyjnego dedykowanego do prowadzenia spotkań hybrydowych w ramach usługi dedykowanej dla aplikacji konferencji zdalnej.

System ten umożliwi prowadzenie wideokonferencji z zachowaniem wysokiej jakości dźwięku oraz obrazu, jednocześnie pozostając bardzo intuicyjnym w obsłudze.

Zastosowane będą dwie obrotowe kamery PTZ o rozdzielczości UHD oraz szerokim kącie widzenia, które zapewnią optymalną widoczność osoby prezentującej oraz innych uczestników spotkania.

System audio składać się będzie z 2 głośników montowanych w suficie oraz 2 mikrofonów sufitowych (lokalizacja na planie). Całość zestawu zintegrowana będzie z systemem wideokonferencyjnym, który poprzez wyeliminowanie szumów oraz echa akustycznego zapewni dźwięk wysokiej jakości.

Użytkownik do dyspozycji otrzyma 10 calowy, dotykowy interfejs sterujący (TAP), za pomocą którego w intuicyjny sposób będzie mógł zarządzać systemem oraz nawiązywać połączenie wideokonferencyjne. Cały system zarządzania wideokonferencją będzie zainstalowany w komputerze centralnym zabudowanym w obudowie mini PC. Szczegóły dedykowanego rozwiązania zostały przedstawione na załączonych planach i schematach.

## **7.7. INSTALACJE UZIEMIEN WYRÓWNAWCZYCH**

W Sali wykładowej, należy przewidzieć instalacje uziemiające mające na celu wyrównanie potencjałów pomiędzy poszczególnymi instalacjami. Z tego względu należy połączyć w

szczególności metalowy stelaż sufitu podwieszonego (połączenia z zaciskiem PE wykonać przewodami LgY4mm<sup>2</sup>). Instalację należy układać luźno po konstrukcji stropu podwieszonego. Wymagana wartość oporności uziemienia:

$$R_u \leq 30 \text{ Ohm}$$

## **7.8. INSTALACJE OCHRONY PRZEPIĘCIOWEJ**

Dla ochrony instalowanych urządzeń przed przepięciami łączeniowymi i atmosferycznymi przewiduje się istniejące ochronniki przepięciowe, zainstalowane w istniejącej rozdzielnicy strefowej

## **7.9. ZAGADNIENIA OCHRONY P.POŻAROWEJ**

Dla zabezpieczenia pomieszczeń projektowanego obiektu, w przypadku instalacji elektrycznych zastosowano następujące rozwiązania:

- a. Projektowane oprawy oświetlenia awaryjnego posiadają własne moduły (z autotestem) z akumulatorami podtrzymującymi oświetlenie przez okres min. 1 godzin. Oprawy oświetlenia awaryjnego załączają się samoczynnie, po zaniku napięcia zasilającego.
- b. wszystkie przejścia przez strop i ściany oddzielenia pożarowego należy wykonać, jako ognioodporne, uszczelnione masą niepalną,

## **7.10. UWAGI OGÓLNE**

- wszystkie instalacje elektryczne wykonać należy zgodnie z odpowiednimi normami, przepisami i wytycznymi,
- przed przekazaniem instalacji do eksploatacji należy dokonać odbioru instalacji na zgodność z przepisami normy PN-IEC 60364,
- w trakcie realizacji inwestycji zastosować należy urządzenia i elementy instalacji posiadające aktualne atesty i dopuszczenia do stosowania,

Jako ochronę od porażeń projektuje się system szybkiego wyłączania zwarcia. W instalacjach i urządzeniach elektrycznych objętych tą ochroną przewidziano żyłę ochronną PE (o przekroju takim samym jak żyły robocze) i tym samym rozdzielenie funkcji przewodu neutralnego (zerowego) N i ochronnego PE. Obwody odbiorcze będą zabezpieczone wyłącznikami nadmiarowymi i wyłącznikami różnicowoprądowymi. Rozwiązanie takie zapewnia właściwe zabezpieczenie p. porażeniowe (szybkie wyłączenie).

Całość instalacji elektroenergetycznej należy wykonać przewodami o izolacji na napięcie 750V. Po wykonaniu wszystkich instalacji należy wykonać pomiary izolacji i skuteczności ochrony p. porażeniowej.

Przy wykonywaniu robót montażowych należy ściśle stosować się do postanowień zawartych w obowiązujących przepisach, normach i zarządzeniach oraz w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych - część V - Instalacje elektryczne”. Szczególną uwagę należy zwrócić na staranność połączeń przewodów ochronnych PE oraz zadławienie i uszczelnienie otworów aparatów i urządzeń.

## **8. OBLICZENIA TECHNICZNE**

### **8.1. OBLICZENIE MOCY ZAINSTALOWANEJ I ZAPOTRZEBOWANEJ**

Obliczenia przeprowadzono metodą współczynnika zapotrzebowania „K<sub>z</sub>”. Wyniki obliczeń przedstawiono na schemacie zasilania.

### **8.2. DOBÓR PRZEWODÓW I ZABEZPIECZEŃ**

Obwody instalacji oświetlenia zabezpieczono przed skutkami zwarć przy pomocy wyłączników nadmiarowych o charakterystykach B. Obwody gniazd wtykowych zabezpieczono wyłącznikami różnicowoprądowymi wyposażonymi w człony nadmiarowe o charakterystykach B i C. Wewnętrzne linie zasilające zabezpieczono przed skutkami zwarć przy pomocy bezpieczników topikowych o charakterystykach zwłocznych.

Przekrój przewodów obwodów instalacji i wewnętrznych linii zasilających dobrano w oparciu o normę PN-IEC 60364-5-523, uwzględniając sposób prowadzenia i układania przewodów.

### **8.3. SPRAWDZENIE SKUTECZNOŚCI OCHRONY P. PORĄŻENIOWEJ**

W wyniku przeprowadzonej analizy projektowanego i istniejącego układu zasilania stwierdzono, że warunki skuteczności ochrony p. porażeniowej zostaną spełnione dzięki zachowaniu dopuszczalnych czasów wyłączenia przez zaprojektowane i istniejące elementy zabezpieczające oraz zastosowanie wyłączników ochronnych różnicowoprądowych.

Przyjęto, że ochrona jest skuteczna gdy prąd jednofazowego zwarcia z ziemią obliczony jest większy od prądu powodującego zadziałanie zabezpieczenia w czasie :

$t \leq 5 \text{ sek.}$  - dla tablic,

$t \leq 0,4 \text{ sek.}$  - dla elementów instalacji

$t \leq 0,2 \text{ sek.}$  - dla elementów instalacji o zwiększonym zagrożeniu (łazienki, natryski, WC, węzeł cieplny, zaplecze kuchenne itp.).

Czasy zadziałania zabezpieczeń określono wg charakterystyk prądowo-czasowych zabezpieczeń dla obliczonych uprzednio prądów zwarcia.

WYKONAŁ:

*mgr inż. Mariusz Gieszc*