

Jednostka  
projektowa:



AUTORSKA PRACOWNIA ARCHITEKTONICZNA - JACEK BUŁAT  
60-113 Poznań ul. Skalna 7 tel / fax +48 61 830 27 34 | biuro@bulat.com.pl

Treść składowa  
dokumentacji:

## PROJEKT WYKONAWCZY ETAP II

Inwestor:

UNIwersytet im. ADAMA MICKIEWICZA w POZNANIU  
ul. Wieniawskiego 1, 61-712 Poznań

Nazwa  
inwestycji:

## PRZEBUDOWA I REMONT WYDZIAŁU PEDAGOGICZNO - ARTYSTYCZNEGO UAM W KALISZU

Adres  
inwestycji:  
Kat. obiektu  
budowlanego

62-800 Kalisz, ul. Nowy Świat 28-30

Lokalizacja  
części:

### KATEGORIA IX

w zakresie opracowania: dz. nr ew.: 74/16, 74/20, 74/28, 74/33, 74/34  
obręb: 045 Śródmieście II

Kod główny  
obiektu :

CPV 45214400-4 - Roboty budowlane w zakresie szkolnictwa wyższego

Gł. projektant :  
architektura

**mgr inż. arch. Jacek Bułat**  
upr. nr 47/85/Pw specjal; architektura

Projektował:  
inst. elektryczne

**dr inż. Kazimierz Stefaniak**  
upr. nr 35/PW/97

**mgr inż. Przemysław Kamyszek**  
upr. nr 163/PW/93

Sprawdził:  
inst. elektryczne

**mgr inż. Mariusz Wermański**  
upr. nr WKP/0149/PWOE/07

Dokumentacja:

**PW.IE.DS – DOM STUDENCKI „RUBIN”**

Zawartość  
składowa  
dokumentacji:

## INSTALACJE ELEKTRYCZNE PROJEKT WYKONAWCZY

ilość  
egzemplarzy:

**6**

Stadium  
projektu:

**PW**

Branża:

**ELEKTRYCZNA**

Oznaczenie  
dokumentacji:

**ZP/2593/U/15**

POZNAŃ, PAŹDZIERNIK 2016

## **SPIS TREŚCI:**

1. SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA
2. UWAGI OGÓLNE
3. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE
4. OPIS TECHNICZNY
5. OBLICZENIA TECHNICZNE
6. RYSUNKI:

PW.IE.001	Schemat blokowy zasilania obiektu
PW.IE.DS.002	Schemat rozdzielnic RDS2
PW.IE.DS.003	Plan instalacji siłowych i gniazd wtykowych - DS – - KONDYGNACJA 2 - HOL
PW.IE.DS.004	Plan instalacji oświetleniowej - DS - KONDYGNACJA 2 - HOL
PW.IE.J/DS.005	Plan instalacji siłowych – J/DS - KLATKA SCHODOWA K1
PW.IE.DS.006	Plan instalacji oświetleniowej - DS - KLATKA SCHODOWA K1
PW.IE.DS.007	Plan instalacji siłowych i gniazd wtykowych - DS – KLATKA SCHODOWA K2
PW.IE.DS.008	Plan instalacji oświetleniowej - DS - KLATKA SCHODOWA K2
PW.IE.009	Plan instalacji odgromowej

## 2. UWAGI OGÓLNE

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania kompletnej instalacji elektrycznej opisanej w niniejszej dokumentacji.

1. Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania wszystkich brakujących i pominiętych w niniejszym opracowaniu drobnych elementów instalacji wraz z dostarczeniem koniecznych materiałów i urządzeń dla kompletnego wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych i zapewnienia jej pełnej funkcjonalności.
2. Wykonawca jest również zobowiązany do koordynacji i wykonania połączeń instalacji elektrycznych wewnętrznych w punktach wykonywanych przez wykonawców innych branż. Wykonawca jest zobowiązany do zapoznania się z kompletną dokumentacją projektową obiektu i dokonaniem koordynacji montażowych niniejszych instalacji z innymi instalacjami mechanicznymi i elektrycznymi. Wszelkie zmiany montażowe wynikające z braku koordynacji wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych z innymi branżami Wykonawca ma zrealizować na własny koszt.
3. W przypadku kiedy Wykonawca zastosuje urządzenia niezgodne z dokumentacją będzie obciążony kosztami demontażu tego urządzenia, zakupu i montażu urządzeń wyszczególnionych w niniejszej specyfikacji.
4. Specyfikacje, opisy i rysunki uwzględniają oczekiwany przez Inwestora standard dla materiałów, urządzeń i instalacji. Wykonawca może zaproponować rozwiązanie alternatywne niemniej jednak w takim przypadku musi uzyskać jego pisemne zatwierdzenie przez Inwestora i Projektanta,
5. Rysunki i część opisowa są elementami dokumentacji wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w części opisowej a nie pokazane na rysunkach oraz pokazane na rysunkach a nie ujęte specyfikacją winny być traktowane jakby były ujęte w obu. W przypadku wątpliwości co do interpretacji niniejszej specyfikacji, Wykonawca przed złożeniem oferty powinien wyjaśnić z Inwestorem i Projektantem, którzy jako jedyni są upoważnieni do autoryzacji i dokonywania jakichkolwiek zmian lub odstępstw.
6. Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny 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.
7. Do zakresu prac Wykonawcy każdorazowo wchodzi próby urządzeń i instalacji wg obowiązujących norm i przepisów oraz protokolarny odbiór w obecności przedstawiciela Inwestora. Do wykonanych prac Wykonawca winien załączyć również deklarację kompletności wykonanych prac oraz zgodności z projektem i niniejszą dokumentacją oraz Dokumentację Powykonawczą.
8. Niniejszy Projekt rozpatrywać łącznie z projektem architektonicznym, konstrukcyjnym i wszystkimi projektami branżowymi. Wykonawca przed przystąpieniem do robót jest zobowiązany do zapoznania się ze wszystkimi dokumentacjami branżowymi oraz do ich koordynacji w czasie robót.
9. Wszystkie przejścia przez przegrody o wymaganej odporności ogniowej zabezpieczyć do odporności przegrody określonej w operacie pożarowym oraz projekcie architektonicznym. Wszystkie przejścia przez stropy w ramach jednej strefy pożarowej zabezpieczyć do EI60.
10. Szczegółowe rozmieszczenie urządzeń sanitarnych, elektrycznych, wyposażenia technicznego i oświetlenia wg projektu architektonicznego oraz projektu aranżacji wnętrz. Wszelkie podejścia instalacyjne pod urządzenia mogą być wykonane dopiero po precyzyjnym określeniu ich lokalizacji.

11. Przed rozpoczęciem montażu elementów instalacji prowadzonych w przestrzeni sufitu podwieszonego zapoznać się z projektem sufitów podwieszonych. Bezwzględnie przestrzegać określonego w projekcie poziomu sufitu przy uwzględnieniu jego grubości łącznie z konstrukcją nośną. Prowadzenie przewodów koordynować z wszystkimi dokumentacjami branżowymi. W razie wątpliwości skontaktować się z projektantem przed rozpoczęciem robót.
12. Zwraca się uwagę na konieczność zamówienia materiałów z odpowiednim wyprzedzeniem. Kolory i wykończenia elementów wyposażenia technicznego, oświetlenia itp. bezwzględnie uzgodnić z projektantem architektury, rezerwując czas niezbędny do ich dostarczenia przez producenta. Zwraca się uwagę na fakt, że niektóre określone w projekcie kolory lub wykończenia elementów mogą znacznie wydłużyć okres oczekiwania na ich dostawę od producenta.
13. Wszystkie wymiary powinny być sprawdzone w naturze. W razie stwierdzenia niezgodności wymiarów z podanymi na rysunkach skontaktować się z projektantem.

### **3. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE**

#### **3.1 Podstawa prawna opracowania projektu**

- zlecenie inwestora;
- projekt architektoniczno - budowlany;
- uzgodnienia branżowe;
- obowiązujące przepisy i normy.

#### **3.2 Nazwa inwestycji**

Przebudowa i remont Wydziału Pedagogiczno – Artystycznego UAM w Kaliszu.

#### **3.3 Adres inwestycji**

ul. Nowy Świat 28 - 30, 62-800 Kalisz

#### **3.4 Inwestor**

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu  
ul. Wieniawskiego 1  
61-712 Poznań

## **4. OPIS TECHNICZNY**

### **4.1 Przedmiot i zakres opracowania**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest przebudowa i remont Domu Studenckiego Wydziału Pedagogiczno – Artystycznego UAM w Kaliszu.

**Zakres projektowy niniejszego opracowania obejmuje:**

- instalację gniazd wtykowych w holu i na klatce schodowej K2;
- instalację oświetlenia podstawowego i awaryjnego, w tym ewakuacyjnego, w holu i na klatkach schodowych K1 i K2;
- instalację odgromową.

### **4.2 Instalacja oświetlenia**

Instalacja oświetleniowa na klatce schodowej K1 zasilana będzie z istniejącej rozdzielniczy TP – 00, z obwodu, który zasila obecną instalację oświetleniową, zaś instalacje oświetleniowe na klatce schodowej K2 i w holu zasilane będą z istniejącej rozdzielniczy TR, która zmieni oznaczenie na RDS2.

Instalację należy wykonać przewodami YDYżo 3 x 1,5 i YDYżo 4 x 1,5, w izolacji na napięcie 750 V.

#### **Oświetlenie ogólne**

Do oświetlenia pomieszczeń przyjęto oprawy oświetleniowe LED. Oprawy montowane będą do stropów, w kasetach stropu podwieszanego oraz w pełnym suficie podwieszonym zgodnie z przeznaczeniem i instrukcją montażu producenta.

Do obliczeń natężenia oświetlenia przyjęto oprawy wg katalogu producenta, firmy ES - SYSTEM.

Łączniki zamontować na wys. 1,4 metra.

#### **Oświetlenie awaryjne**

Oświetlenie awaryjne załączy się po zaniku napięcia i będzie zasilane z wbudowanych w oprawy akumulatorów. W całym obiekcie zaprojektowano również oświetlenie ewakuacyjne. W przejściach, korytarzach i nad wyjściami zamontowane będą oprawy kierunkowe z napisem "Wyjście Ewakuacyjne" wraz z odpowiednimi piktogramami.

Oprawy ewakuacyjne kierunkowe winny być zgodne z normami oraz posiadać odpowiednie certyfikaty bezpieczeństwa dopuszczające je do stosowania w budownictwie. Piktogramy na oprawach kierunkowych muszą spełniać wymogi zawarte w PN-92/N-01256/02.

Zastosowano oprawy oświetlenia awaryjnego, w tym także ewakuacyjnego, firmy ES - SYSTEM, z podtrzymaniem 1 h.

### **4.3 Instalacja siły i gniazd wtykowych**

Przez klatkę schodową K1 przebiegać będą przewody od projektowanej rozdzielniczy RJ1-2 do wentylatorni na dachu domu studenckiego. Obwody te, jak i rozdzielnica RJ1-2, wchodzi w zakres projektu segmentu J budynku Wydziału Pedagogiczno – Artystycznego. Pokazano je na rys. PW.IE.J/DS.005 - Plan instalacji siłowych – J/DS - KLATKA SCHODOWA K1.

Instalacje gniazd wtykowych na klatce schodowej K2 i w holu zasilą istniejąca rozdzielnica TR, która zmieni oznaczenie na RDS2. Instalację należy wykonać przewodami w izolacji na napięcie 750 V. Gniazda zamontować na wysokości 30 cm.

Projekt instalacji elektrycznych należy rozpatrywać łącznie z projektem aranżacji wnętrz, a wybór osprzętu instalacyjnego uzgodnić z architektem.

#### **4.4 Instalacja ostrzegawcza**

W portierni domu studenckiego zainstalowana zostanie szafka układu sygnalizacji ostrzegawczej w celu wykrywania stanów awaryjnych w rozdzielnicy głównej nn. Projekt tego układu wchodzi w zakres projektu segmentu J budynku Wydziału Pedagogiczno – Artystycznego.

#### **4.5 Rozdzielnice istniejące**

Zasilanie rozdzielnicy TP – 00 z klatki schodowej K1 pozostanie bez zmian, natomiast zlikwidowana zostanie położona obok rozdzielnica TP – 01. Również nie zmieni się zasilanie rozdzielnicy z 2 kondygnacji klatki schodowej K2, oznaczonej na planie instalacji jako T7. Natomiast rozdzielnica TR, która zmieni oznaczenie na RDS2, zasilona zostanie z rozdzielnicy głównej nn – RG.

#### **4.6 Trasy przewodów**

Należy zapewnić wszelkie konieczne przebiccia przez ściany oraz stropy wraz z niezbędnym ich uszczelnieniem.

Podejścia do poszczególnych odbiorników wykonać:

- pod tynkiem lub w rurkach elektroinstalacyjnych wewnątrz ścian GK,
- w rurkach elektroinstalacyjnych lub na uchwytych do przewodów - w pozostałych przypadkach.

#### **4.7 Ochrona od porażen**

Jako system ochrony od porażen prądem elektrycznym zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania, w przypadku przekroczenia wartości napięcia dotykowego bezpiecznego, z wykorzystaniem zabezpieczeń przetężeniowych i różnicowoprądowych, oraz połączenia wyrównawcze.

Zastosowane wyłączniki samoczynne zapewnią dostatecznie szybkie, zgodne z normą, wyłączenie zasilania.

Jako system zasilania w projektowanej instalacji przyjęto system TN-S.

Dostępne części przewodzące obce tj. części metalowe, które wskutek uszkodzenia izolacji urządzeń elektrycznych mogą znaleźć się pod napięciem, takie jak :

- metalowe rury wody, kanalizacji, c.o., wentylacji i klimatyzacji;
  - metalowe drabinki i korytka instalacji elektrycznych.
  - metalowe konstrukcje stropów podwieszanych
  - metalowe konstrukcje ścianek działowych
  - metalowe elementy konstrukcji budynków
  - metalowe konstrukcje urządzeń c.o.,
  - metalowe korpusy i konstrukcje urządzeń technologicznych,
- powinny być połączone przewodem ochronnym koloru żółtozielonego.

Przed oddaniem instalacji do eksploatacji należy dokonać sprawdzenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej i pomiarów rezystancji izolacji.

#### **4.8 Zagadnienia ochrony przeciwpożarowej**

Przy przekraczaniu granicy stref pożarowych należy wykonać przepusty ognioodporne systemu OBO, PROMAT, HILTI lub innego producenta posiadającego odpowiednią aprobatę techniczną. Przepusty muszą być wykonane zgodnie z instrukcją producenta przepustów. Na przewodach przechodzących przez ściany pożarowe należy założyć oznaczniki metalowe po obydwu stronach ściany pożarowej.

W celu spełnienia wymogów ochrony przeciwpożarowej obiektu zaprojektowano przycisk wyłączenia pożarowego zlokalizowany w portierni domu studenckiego. Obwód wyłączenia pożarowego wchodzi w zakres projektu przebudowy segmentu J budynku Wydziału Pedagogiczno – Artystycznego.

#### **4.9 Ochrona odgromowa**

W projekcie przewidziano instalację piorunochronną. Poziom ochrony obiektu określono na poziomie III.

W projekcie przewidziano instalację piorunochronną, którą należy wykonać zgodnie z normami serii PN-EN 62305.

Dach domu studenckiego wraz z urządzeniami na tym dachu znajdzie się w przestrzeni chronionej zwodami pionowymi.

Zwody sztuczne poziome na dachu wykonane zostaną z drutu ocynkowanego  $\phi$  8mm, prowadzonego na wspornikach w odstępach co 1 m.

Istniejący uziom otokowy budynku połączony będzie z przewodami odprowadzającymi przez zaciski probiercze, umieszczone w skrzynkach kontrolno – pomiarowych uziemienia, umieszczonych w gruncie.

Elementy metalowe znajdujące się na dachu czyli rynny dachowe i opierzenie zostaną połączone ze zwodami na dachu przez ocynkowane złącze śrubowe M8.

Szczegóły wykonania instalacji pokazano na rys.PW.IE.009.

#### **4.10 Uwagi końcowe**

Wszelkie prace należy wykonywać zgodnie z przepisami BHP, przy zachowaniu obowiązujących norm i przepisów.

### **5. OBLICZENIA TECHNICZNE**

#### **5.1 Obliczenia prądów zwarcia i skuteczności ochrony przeciwporażeniowej**



				<b>Strona nn (<math>U_n = 0,4 \text{ kV}</math>) - praca równoległa transformatorów</b>															
				Rozdz. SN					Transformator										
				$I''_k$	$Z_{k \text{ SN}}$	$R_{k \text{ SN}}$	$R_{k \text{ nn}}$	$X_{k \text{ SN}}$	$X_{k \text{ nn}}$	$S_{rT}$	$U_{rT}$	$u_{kr}$	$\Delta P_{cu}$	$Z_T$	$R_T$	$X_T$			
				[kA]	[ $\Omega$ ]	[ $\Omega$ ]	[ $\Omega$ ]	[ $\Omega$ ]	[ $\Omega$ ]	[kVA]	[kV]	[%]	[kW]	[ $\Omega$ ]	[ $\Omega$ ]	[ $\Omega$ ]			
				7,22	1,3210	0,1314	0,0001	1,3144	0,0009	630	0,400	6,0	6,75	0,0152	0,0027	0,0150			
	Połączenie transformator - RG nn (4 x [2 x YKY 1 x 240])							RG nn w stacji											
			$L_{pot}$	$r'_{pot}$	$x'_{pot}$	$R_{pot}$	$X_{pot}$	$R_k$	$X_k$	$Z_k$	$I''_{k3}$	$I''_{k2min}$	$R_{k1}$	$X_{k1}$	$Z_{k1}$	$I''_{k1max}$	$K$	$i_p$	
			[m]	[ $\Omega/m$ ]	[ $\Omega/m$ ]	[ $\Omega$ ]	[ $\Omega$ ]	[ $\Omega$ ]	[ $\Omega$ ]	[ $\Omega$ ]	[kA]	[kA]	[ $\Omega$ ]	[ $\Omega$ ]	[ $\Omega$ ]	[kA]	-	[kA]	
			5	0,0000377	0,000038	0,0002	0,0002	0,0015	0,0085	0,0087	28,0	21,9	0,0016	0,0086	0,0088	27,6	1,59	62,8	
	Linia RG stacji - RG budynku (4 x [2 x YKY 1 x 240])							RG nn w budynku (indeks L)											
			$L_L$	$r'_L$	$x'_L$	$R_L$	$X_L$	$R_{kL}$	$X_{kL}$	$Z_{kL}$	$I''_{k3L}$	$I''_{k2minL}$	$R_{k1L}$	$X_{k1L}$	$Z_{k1L}$	$I''_{k1maxL}$	$K$	$i_p$	$I''_{k1minL}$
			[m]	[ $\Omega/m$ ]	[ $\Omega/m$ ]	[ $\Omega$ ]	[ $\Omega$ ]	[ $\Omega$ ]	[ $\Omega$ ]	[ $\Omega$ ]	[kA]	[kA]	[ $\Omega$ ]	[ $\Omega$ ]	[ $\Omega$ ]	[kA]	-	[kA]	[kA]
			205	0,0000377	0,000038	0,0077	0,0077	0,0093	0,0162	0,0187	13,0	10,2	0,0171	0,0240	0,0295	8,2	1,20	21,9	6,9
WLZ wychodzące z RG nn budynku (indeks L1)								Podrozdzielnice nn zasilane z RG nn budynku (indeks L1)											
Kierunek	Typ	$L_{L1}$	$r'_{L1}$	$x'_{L1}$	$R_{L1}$	$X_{L1}$	$R_{kL1}$	$X_{kL1}$	$Z_{kL1}$	$I''_{k3L1}$	$R_{k1L1}$	$X_{k1L1}$	$Z_{k1L1}$	$I''_{k1maxL1}$	$R_{k1maxL1}$	$Z_{k1maxL1}$	$I''_{k1minL1}$	$I_n$ [A] bez-	Czas wy-
linii	przewodu	[m]	[ $\Omega/m$ ]	[ $\Omega/m$ ]	[ $\Omega$ ]	[ $\Omega$ ]	[ $\Omega$ ]	[ $\Omega$ ]	[ $\Omega$ ]	[kA]	[ $\Omega$ ]	[ $\Omega$ ]	[ $\Omega$ ]	[kA]	[ $\Omega$ ]	[ $\Omega$ ]	[kA]	piecznika gG	łączenia [s]
do RDS2	YDY 5 x 6	8	0,00308	0,000105	0,0246	0,0008	0,0339	0,0171	0,0380	6,4	0,0664	0,0257	0,0712	3,4	0,0820	0,0859	2,6	25	0,004
Obwody odbiorcze podrozdzielnic zasilanych z RG nn budynku (indeks L2)																			
Obwód	Typ	$L_{L2}$	$r'_{L2}$	$x'_{L2}$	$R_{L2}$	$X_{L2}$	$R_{k1maxL2}$	$X_{k1L2}$	$Z_{k1maxL2}$	$I''_{k1minL2}$	Wyłącznik instalacyj.		Czas wy-						
	przewodu	[m]	[ $\Omega/m$ ]	[ $\Omega/m$ ]	[ $\Omega$ ]	[ $\Omega$ ]	[ $\Omega$ ]	[ $\Omega$ ]	[ $\Omega$ ]	[kA]	charakterystyka, $I_n$ [A]		łączenia [s]						
RDS2/07 - gniazda wtyk. na kl. sch. K2	YDY 3 x 2,5	35	0,00741	0,000105	0,2594	0,0037	0,7251	0,0330	0,7259	0,30	C16		0,02						
RDS2/08 - oświetlenie na kl. sch. K2	YDY 3 x 1,5	39	0,0121	0,000105	0,4719	0,0041	1,2523	0,0339	1,2527	0,18	C6		0,02						

**nn**

$$R_{k\text{ nn}} = R_{k\text{ SN}} \frac{0,4^2}{15^2} \quad X_{k\text{ nn}} = X_{k\text{ SN}} \frac{0,4^2}{15^2}$$

$$Z_T = \frac{10 u_{kr} \cdot U_{rT}^2}{S_{rT}} \quad R_T = \frac{1000 \Delta P_{cu} \cdot U_{rT}^2}{S_{rT}^2} \quad X_T = \sqrt{Z_T^2 - R_T^2}$$

$$R_{\text{pot}} = L_{\text{pot}} \cdot r'_{\text{pot}} \quad X_{\text{pot}} = L_{\text{pot}} \cdot x'_{\text{pot}}$$

$$R_k = R_{k\text{ nn}} + 0,5 \cdot (R_T + R_{\text{pot}}) \quad X_k = X_{k\text{ nn}} + 0,5 \cdot (X_T + X_{\text{pot}}) \quad Z_k = \sqrt{R_k^2 + X_k^2}$$

$$I''_{k3} = \frac{1,05 U_n}{\sqrt{3} Z_k} \quad I''_{k2\text{min}} = \frac{0,95 U_n}{2 Z_k} \quad i_p = \sqrt{2} \cdot \kappa \cdot I''_{k3}$$

$$R_{k1} = R_{k\text{ nn}} + 0,5 \cdot (R_T + 2 R_{\text{pot}}) \quad X_{k1} = X_{k\text{ nn}} + 0,5 \cdot (X_T + 2 X_{\text{pot}})$$

$$Z_{k1} = \sqrt{R_{k1}^2 + X_{k1}^2} \quad I''_{k1\text{max}} = \frac{1,05 U_n}{\sqrt{3} Z_{k1}}$$

$$R_L = L_L \cdot r'_L \quad X_L = L_L \cdot x'_L$$

$$R_{kL} = R_k + R_L \quad X_{kL} = X_k + X_L$$

$$Z_{kL} = \sqrt{R_{kL}^2 + X_{kL}^2} \quad I''_{k3L} = \frac{1,05 U_n}{\sqrt{3} Z_{kL}}$$

$$R_{k1L} = R_{k1} + 2 R_L \quad X_{k1L} = X_{k1} + 2 X_L$$

$$Z_{k1L} = \sqrt{R_{k1L}^2 + X_{k1L}^2} \quad I''_{k1\text{max}L} = \frac{1,05 U_n}{\sqrt{3} Z_{k1L}}$$

$$R_{k1\text{max}L} = R_{k\text{ nn}} + 0,5 \cdot (R_T + 2 \cdot 1,24 R_{\text{pot}}) + 1,24 \cdot 2 \cdot R_L$$

$$Z_{k1\text{max}L} = \sqrt{R_{k1\text{max}L}^2 + X_{k1L}^2} \quad I''_{k1\text{min}L} = \frac{0,95 U_n}{\sqrt{3} Z_{k1\text{max}L}}$$

Wewnętrzne linie zasilające

$$R_{L1} = L_{L1} \cdot r'_{L1} \quad X_{L1} = L_{L1} \cdot x'_{L1}$$

$$R_{kL1} = R_{kL} + R_{L1} \quad X_{kL1} = X_{kL} + X_{L1}$$

$$Z_{kL1} = \sqrt{R_{kL1}^2 + X_{kL1}^2} \quad I''_{k3L1} = \frac{1,05 U_n}{\sqrt{3} Z_{kL1}}$$

$$R_{k1L1} = R_{k1L} + 2 R_{L1} \quad X_{k1L1} = X_{k1L} + 2 X_{L1}$$

$$Z_{k1L1} = \sqrt{R_{k1L1}^2 + X_{k1L1}^2} \quad I''_{k1\text{max}L1} = \frac{1,05 U_n}{\sqrt{3} Z_{k1L1}}$$

$$R_{k1\text{max}L1} = R_{k1\text{max}L} + 2 \cdot 1,24 R_{L1}$$

$$Z_{k1\text{max}L1} = \sqrt{R_{k1\text{max}L1}^2 + X_{k1L1}^2} \quad I''_{k1\text{min}L1} = \frac{0,95 U_n}{\sqrt{3} Z_{k1\text{max}L1}}$$

Obwody odbiorcze podrozdzielnic zasilanych z RG

$$R_{L2} = L_{L2} \cdot r'_{L2} \quad X_{L2} = L_{L2} \cdot x'_{L2}$$

$$R_{k1\text{max}L2} = R_{k1\text{max}L1} + 2 \cdot 1,24 R_{L2} \quad X_{k1L2} = X_{k1L1} + 2 X_{L2}$$

$$Z_{k1\text{max}L2} = \sqrt{R_{k1\text{max}L2}^2 + X_{k1L2}^2} \quad I''_{k1\text{min}L2} = \frac{0,95 U_n}{\sqrt{3} Z_{k1\text{max}L2}}$$

## 5.2 Obliczenia spadków napięć.

Obliczenia wykonano dla najgorszego przypadku.

Obliczenia spadków napięć ( $U_N = 400\text{ V}$ )													
Obwody 3-fazowe													
$\Delta U_{\%3f} = \frac{\sqrt{3} \cdot 100 \cdot I_B}{U_N} (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$													
Nr obw.	Kierunek linii	Typ przewodu	L [m]	r' [ $\Omega/\text{m}$ ]	x' [ $\Omega/\text{m}$ ]	R [ $\Omega$ ]	X [ $\Omega$ ]	cos $\varphi$	sin $\varphi$	I <sub>B</sub> [A]	$\Delta U\%$	Całkowity $\Delta U\%$	Dopuszcz. $\Delta U\%$
Linia ze stacji transformatorowej UAM do RG nn													
		4 x(2 x YKY 1 x 240)	205	0,0000377	0,0000375	0,007729	0,007688	0,95	0,31	392	1,7		
WLZ wychodzące z RG nn do rozdzielnic piętrowych													
RG-TDS/	Do RG-TDS	YDY 5 x 6	8	0,00308	0,000105	0,024640	0,000840	0,95	0,31	13	0,1		
Obwody 1-fazowe													
$\Delta U_{\%1f} = \frac{200 \cdot I_B}{U_{Nf}} (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$													
Nr obw.	Nazwa obwodu	Typ przewodu	L [m]	r' [ $\Omega/\text{m}$ ]	x' [ $\Omega/\text{m}$ ]	R [ $\Omega$ ]	X [ $\Omega$ ]	cos $\varphi$	sin $\varphi$	I <sub>B</sub> [A]	$\Delta U\%$	Całkowity $\Delta U\%$	Dopuszcz. $\Delta U\%$
Obwody odbiorcze													
RDS2/07	Gn. wtyk. na kl. sch. K2	YDY 3 x 2,5	39	0,00741	0,000105	0,288990	0,004095	0,93	0,37	10	2,3	4,1	5,0

## 5.3 Obliczenia natężenia oświetlenia pomieszczeń.

Obliczenia natężenia oświetlenia wykonano zgodnie z obowiązującą normą oświetleniową. Obliczenia wykonano w dedykowanym do tego celu programie DIALUX. Wyniki obliczeń zawarto w egzemplarzu autorskim.