



1. Spis treści	3
Oświadczenie.....	3
1 DANE PODSTAWOWE .....	4
1.1 Przedmiot opracowania .....	4
1.2 Podstawa opracowania .....	4
1.3 Opis funkcjonalny .....	4
2. Zasilanie.....	5
3. Pomiar rozliczeniowy .....	5
4. Rozdzielnica projektowana RB4 .....	5
6. Ochronnik przeciwprzepięciowy .....	6
7. Instalacje elektryczne odbiorcze .....	6
7.1 Instalacja oświetlenia .....	6
7.3 Instalacja oświetlenia awaryjnego.....	6
7.4 Instalacja gniazd wtyczkowych 230V.....	7
8. Instalacja uziemiająca .....	7
9. Instalacja przeciwporażeniowa .....	7
10. Wymagania w zakresie BHP i ochrony środowiska .....	8
11. Wymagania w zakresie przeciwpożarowym .....	8
12. OCHRONA PRZECIWPZEPĘCIOWA.....	8
13. DEKLARACJE ZGODNOŚCIOWE .....	8
14. INFORMACJA BIOZ.....	8
15. WNIOSKI KOŃCOWE .....	9
16. OBLICZENIA .....	10
16.2 Dobór przewodów na długotrwałą obciążalności przeciążalność prądową.....	10
16.3 Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.....	11
16.4 Obliczenie spadków napięcia dla linii zasilającej.....	11
17 Rysunki .....	12
18 ZAŁĄCZNIKI.....	12
18.1 Uprawnienie i zaświadczenie z przynależności do DOIIB.....	12
18.2 Obliczenia natężenia oświetlenia awaryjnego klatek schodowych .....	12

## Oświadczenie

Na podstawie art. 20, ust 4. Ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – „Prawo Budowlane” (tekst jednolity Dz. U. z 09.02.2016r, poz. 290).

## O Ś W I A D C Z A M

że Projekt Budowlany cz. elektryczna pn:

„Zabudowa wejścia turystycznego do zlokalizowanych na poziomie „-50,0 m” podziemi Zamku Książ w Wałbrzychu”

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

**Rafał Czechowicz - technik elektryk**  
Uprawniony do projektowania i kierowania  
robotami budowlanymi o powszechnych znanych  
rozwiązaniach konstrukcyjnych w zakresie sieci, instalacji  
elektrycznych, stacji i urządzeń elektroenergetycznych.  
Upr. Nr UAN.VI-1/3/221/87 Nr. 005/IE/1495/01

(podpis i pieczęć Projektanta)

## 1 DANE PODSTAWOWE

### 1.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest Projekt Budowlany branży elektrycznej wykonania instalacji elektrycznej naziemnej konstrukcji oczepowej wejść do klatek schodowych wraz dwoma żelbetowymi klatkami schodowymi prowadzącymi z poziomu istniejącego terenu Tarasów Północnych przy Zamku Książ do tzw. poziomu „-50,0 m”

**Niniejsze opracowanie stanowi integralną część dokumentacji projektowej opracowanej dla zadania pn. „Instalacja elektryczna turystycznych tras podziemnych poziomu „-50,0 m” pod zamkiem Książ w Wałbrzychu”.**

Zamówiona moc przyłączeniowa 50kW wystarcza na pokrycie potrzeb istniejących i projektowanych odbiorów. Nie zachodzi potrzeba zwiększenia mocy dla obwodów oświetlenia i gniazd wtyczkowych oraz zmian w układzie pomiaru energii elektrycznej.

Projekt obejmuje swym zakresem:

1. Wykonanie linii zasilającej wlv od rozdzielnic **RB1, 230400V** usytuowanej w szachcie nr 2 podziemi zamku Książ do projektowanej rozdzielnic **RB4**.
2. Budowę i montaż rozdzielnic **RB4**,
3. Wykonanie instalacji oświetlenia ogólnego i awaryjnego,
4. Wykonanie instalacji gniazd wtyczkowych ogólnych,
5. Wykonanie instalacji głównego wyłącznika prądu GWP,
6. Wykonanie instalacji ochrony przeciwporażeniowej,

### 1.2 Podstawa opracowania

Podstawą opracowania projektu jest zlecenie Inwestora:

oraz:

- Wytyczne funkcjonalne przekazane przez Inwestora,
- Obowiązujące przepisy i normy projektowania,
- Wizja lokalna obiektu, uzgodnienie techniczne,
- Umowa przyłączeniowa: BCP/UK/JW./439/2014 z dn.03.12.2014r. wydane przez TAURON DYSTRYBUCJA S.A.

### 1.3 Opis funkcjonalny

Roboty ujęte w niniejszej dokumentacji projektowej obejmują wykonanie instalacji elektrycznej oświetlenia i gniazd wtyczkowych nadziemnych i podziemnych konstrukcji dwóch klatek schodowych umożliwiającej bezpieczne zejście do istniejących pod Zamkiem Książ na poziomie „-50 m” podziemi.

Zejście do poziomu „-50,0m” odbywać się będzie dwiema żelbetowymi, dwubiegowymi klatkami schodowymi, natomiast dojście do istniejących podziemi odbywać się będzie poprzez nowo wykonane dwie sztolnie łączące istniejące podziemia z najniższym poziomem nowych klatek schodowych.

Instalacja elektryczną zaprojektowano dla potrzeb:

1. Oświetlenia ogólnego.
2. Oświetlenia awaryjnego w przypadku zaniku napięcia zasilania podstawowego.
3. Oświetlenia dróg ewakuacji.
4. Gniazd wtyczkowych 230V ogólnego stosowania

## 2. Zasilanie

Instalacja elektryczna projektowanych dwóch klatek schodowych oraz naziemnej konstrukcji oczepowej zasilana będzie w energię elektryczną z rozdzielnic **RB1** zabudowanej w szachcie sztolni nr 2 na poz. „-50,0m”. Obwód zasilający zaprojektowano kablem typu YKYżo 5x6mm<sup>2</sup>/1,0kV.

Wyposażenie rozdzielnic **RB1** zaprojektowano w oddzielnym opracowaniu pn. „Instalacja elektryczna turystycznych tras podziemnych poziomu „-50,0 m” pod zamkiem Książ w Wałbrzychu”.

Rozdzielnicę **RB1** wyposażono w :

- rozłącznik FRX 100A z wyzwalaczem wzrostowym 230V spełniający funkcję głównego wyłącznika prądu, sterowanego przyciskami zabudowanymi przy wejściu do klatek schodowych, które należy oznaczyć jako - „**GŁÓWNY WYŁĄCZNIK PRĄDU GWP**”
- Obwód sterowania przyciskiem „GWP” wykonać kablem bezhalogenowym ognioodpornym NHXH FE 180/E90 0,6/1kV3x1,5mm<sup>2</sup> w rurkach ochronny RHDPEwt 25/2,0 o odporności ogniowej przez 90minut.

## 3. Pomiar rozliczeniowy

Główny układ pomiarowo- rozliczeniowy zużycia energii elektrycznej istniejący zabudowany w **RG 230/400V**, wspólny dla obwodów oświetlenia i gniazd wtyczkowych zamku Książ oraz dwóch klatek schodowych oraz naziemnej konstrukcji.

## 4. Rozdzielnica projektowana RB4

Dla potrzeb instalacji odbiorczej zaprojektowano budowę:

- rozdzielnicę **RB4** typu RH-36/3 (3x12) (N+PE) do zabudowy natynkowej, modułowej z zamkiem, o stopniu szczelności IP65, przeznaczona do montażu 36 zabezpieczeń z uszczelką oraz drzwiami transparentnymi na zamek lub równoważnej.

Rozdzielnicę wyposażono w zabezpieczenia instalacji:

- gniazd wtyczkowych ogólnych,
- oświetlenia ogólnego i zewnętrznego,
- oświetlenia awaryjnego,
- ochrony dodatkowej przed porażeniem prądem elektrycznym.

Rozdzielnicę zabudować na wysokości 1,4m od posadzki/dolna krawędź w pomieszczeniu naziemnej konstrukcji oczepowej.

Wielkość zabezpieczeń i typ przedstawiono na schematach 1-bieg.

## 5. Wewnętrzna linia zasilająca , instalacje elektryczne

Rozdzielnicę **RB4** należy zasilić z rozdzielnic istniejącej **RB1** kablem typu YKYżo 5x6mm<sup>2</sup>.

Rozdzielnicę **RB1** wyposażono rozłącznik bezpiecznikowy RB z wkładką bezpiecznikowa 3x25AgF.

*Kable i przewody układać zgodnie z wymaganiami normy PN-76/-05125 i N SEP-E-004.*

*"Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa".*

Instalacje elektryczne oraz linie wlvz układać:

- na podłożu skalnym sztolni za pomocą uchwytych dystansowych (pojedyncze/podwójne) z uszczelką izolacyjną lub równoważnych.

- na podłożu betonowym oraz klatek schodowych , pojedynczo na uchwytych zatrząskowych SHR-C2 a w ciągach wielokrotnych z zastosowaniem ceownika ocynkowanego perforowanego 28x12x3000mm CO 28B12-3000-15 i uchwytów SHR-C2 lub równoważnych.  
Przed przystąpieniem do realizacji instalacji sposób układania przewodów należy dostosować do istniejącej aranżacji korytarzy i pomieszczeń i sztolni. Przewody na klatce schodowej układane w ciągach pionowych należy osłonic korytami kablowymi KBL 150H/50/3

## 6. Ochronnik przeciwprzepięciowy

W rozdzielnicy **RB4** przewidziano ogranicznik przepięć spełniający wymagania klasy C - Ochronnik nr 952400 typ DG M TNS 275  
Ochronę przed przepięciami wykonać zgodnie z PN-IEC/60364-4-443/1999 oraz PN-IEC 664-1:1998.

## 7. Instalacje elektryczne odbiorcze

### 7.1 Instalacja oświetlenia

Zaprojektowano oświetlenie energooszczędne o wysokiej wydajności świetlnej, uzyskując optymalne oświetlenie przy znacznym oszczędnościach w zużyciu energii elektrycznej.  
Instalację oświetlenia wykonać kablem bezhalogenowym typu N2XH-0, 0,6/1kV 3x1,5 mm<sup>2</sup> oraz N2XH-00,6/1kV 2x1,5 mm<sup>2</sup>.

Przewidziano wypusty oświetleniowe typu :

- nastropowego LED,45W, 4000K, IP54, 230V
- nastropowego LED,55W, 4000K, IP54, 230V  
lub równoważne wg wyboru Inwestora.

Oświetlenia zewnętrznego typu:

- Naświetlacz Premium LED 20W IP54, 230V z czujnikiem ruchu i WZ

Sterownie załączaniem oświetlenia odbywać się będzie za pomocą;

- łącznika klawiszowego 1-biegunowego, IP 66, n/t 16A, 250V,
- łącznika klawiszowego schodowego, typu IP66, n/t, 16A, 250V,

Łączniki instalować na wysokości 1,4m od podłoża.

Przewody układać według opisu w pkt.5

### 7.3 Instalacja oświetlenia awaryjnego

Zgodnie z normą PN-EN 1838:2013-11 o obiektach zaprojektowano oświetlenie ewakuacyjne (drogi ewakuacyjnej i strefy otwartej). Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 7.06.2010r. (Dz. U. Nr 109 poz. 719 d dnia 22.06.2010r).

1.W celu jednoznacznej identyfikacji kierunku ewakuacji przewidziano oświetlenie kierunkowe realizowane za pomocą opraw kierunkowych rozmieszczonych odpowiednio w obiekcie.  
Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego umieszczono na drogach komunikacji oraz klatki schodowej . Klosze opraw oznaczyć emblematami „zielonej strzałki" wskazującymi kierunek wyjścia z obiektu .

Przewidziano wypusty oświetleniowe typu :

- Oświetlenie awaryjne pomieszczenie AW1
- Oświetlenie awaryjne klatki schodowe AW2
- Oświetlenie awaryjne na zewnątrz na drzwiach wejściowych AW 3
- Oświetlenie ewakuacyjne EW1 + PIKTOGRAM kierunkowy
- Piktogramy kierunkowe na klatce schodowej z folii samoprzylepnej fotoluminescencyjnej

W celu zapewnienia właściwej widzialności umożliwiającej bezpieczną ewakuację wymaga się, aby oprawy oświetleniowe umieszczane były co najmniej 2 m nad podłogą.

Do testowania i kontroli instalacji oświetlenia awaryjnego zastosowano centralny system oświetlenia awaryjnego. Przewód komunikacyjny YTKSY ekw 1x2x1,0. Centralkę systemu CSM usytuowano w pomieszczeniu naziemnej konstrukcji oczepejowej. Zasilanie opraw awaryjnych wykonać kablem typu N2XH-0, 0,6/1kV 3x1,5 mm<sup>2</sup> z rozdzielnicy **RB4**. Przewody układać według opisu w pkt.5

#### 7.4 Instalacja gniazd wtyczkowych 230V

W celu zasilenia odbiorników ogólnych zaprojektowano instalację gniazd wtyczkowych: gniazda wtyczkowe Scam Prot 16-25A 230V, IP66 n/t pojedyncze - ogólnego stosowania, Instalację gniazd wtyczkowych należy wykonać nadtynkową z zastosowaniem kabla typu N2XH-0, 0,6/1kV 3x2,5 mm<sup>2</sup>. Przewody układać według opisu w pkt.5  
Jako dodatkową ochronę przeciwporażeniową zastosowano wyłączniki różnicowo-prądowe 30mA, 25A, AC. Stosować osprzęt instalacyjny o szczelności IP-55 n/t Index: 0226-02.

#### 8. Instalacja uziemiająca

- Dla potrzeb uziemienia przewodu ochronnego PE w **RB4** projektuje się wykonanie uziomu zewnętrznego szpilowego oraz poziomego w gruncie. Uziom zewnętrzny wykonać jako uziom sztuczny pionowy 3xΦ 16 lub równoważny, l=3m składającego się z prętów uziomowych, zacisków wkręcanych głowicy łącznika, szpicy połączonego bednarką FeZn 20x3mm za pomocą złącza kontrolnego z szyną **GSU**. W przypadku gdy mierzona wartości uziemienia przekracza 10[Ω] należy dodatkowo wykonać uziemienie gruntowe poziome bednarką FeZn 30x4mm.
- W razie konieczności wykonać dodatkowe uziomy szpilkowe lub pogrążyć na większą głębokość.

Główną szynę uziemiającą zainstalować zgodnie z rys. IE/5

Połączenia wyrównawcze wykonać w układzie sieci C-C przewodem LgY 6 mm<sup>2</sup> p/t.

Przed oddaniem instalacji do eksploatacji, należy wykonać pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, rezystancji izolacji przewodów oraz pomiar uziemienia ochronnego. Mierzona wartość uziemienia rozdzielnicy **RB4** nie powinna przekroczyć 10[Ω].

#### 9. Instalacja przeciwporażeniowa

Zgodnie z wymogami Polskiej Normy PN-IEC/60364-4-41/2000, wszystkie instalacje i urządzenia elektryczne powinny być objęte ochroną przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) i przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa). W linii zasilającej oraz instalacji odbiorczej stosować układ TN-S (z dodatkowym przewodem ochronnym PE).

Jako środek ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej w układzie sieciowym TN-S stosować samoczynne wyłączenie zasilania. Ochronę przed dotykiem bezpośrednim stanowi izolacja robocza przewodów i aparatów zabezpieczających. Ochronę przed dotykiem pośrednim stanowi samoczynne wyłączenie zasilania, realizowane przez zabezpieczenia w przypadku pojawienia się niebezpiecznego napięcia dotyku na elementach instalacji nie będących pod napięciem.

Wszystkie metalowe części urządzeń elektrycznych nie będących pod napięciem oraz bolce zerowe gniazd wtykowych połączyć z przewodem ochronnym "PE". Przewody te winny być oznaczone kolorem zielono-żółtym.

Instalacje odbiorcze wewnętrzne winny spełniać wymogi Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. (Dz.U. Nr 75 z dnia 15.06.2002 r. poz. 690) oraz normy PN-IEC 60364-4-443/1999 i PN-91/E-08109.

## **10. Wymagania w zakresie BHP i ochrony środowiska**

W wymaganiach ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym z uwzględnieniem obowiązujących przepisów zawartych w normie PN-92/E-05009/41 (dz. U. nr 10 z dnia 08.02.1995r. – zagrożenie dla środowiska nie występuje.

## **11. Wymagania w zakresie przeciwpożarowym**

Instalacja elektryczna spełnia wymagania zgodnie z PN-IEC 60364-4-482.

## **12. OCHRONA PRZECIWPRIĘCIOWA**

Norma dotycząca zasad stawiania i montażu ograniczników przepięć w instalacjach elektrycznych EN-HD 60364-5-534 wartość  $I_{imp}$  nie powinna być mniejsza niż 12,5 kA bez względu na rodzaj ochrony. Tak więc w tym przypadku należy zastosować ograniczniki przepięć Typ 1 takie jak w obiekcie z poziomom ochrony LPL III-IV.

Zalecane ochronniki : zamontować obok przeciwpożarowego wyłącznika prądu w rozdzielniczy **RB4**.

## **13. DEKLARACJE ZGODNOŚCIOWE**

Zgodnie z Dz. U. Nr 49, poz. 414 z dnia 12 marca 2003 r., który wdraża postanowienia dyrektywy Unii Europejskiej 73/23/EWG ze zmianami wprowadzonymi dyrektywą 93/68/EWG. Urządzenia elektryczne niskiego napięcia zastosowane do budowy instalacji, rozdzielniczy Rnn muszą posiadać deklaracje zgodności WE, jak również odpowiednie oznakowania CE.

## **14. INFORMACJA BIOZ**

Na podstawie art.21a ust.3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. Z 2000r. Nr 106, poz.1126, Nr 109, poz. 1157 i Nr 120, poz. 1268, z 2001 Nr 5, poz. 42, NR 100, poz.1085, Nr 110, poz. 1190, Nr 115, poz.1229, Nr 129, poz. 1439 i Nr 154, poz. 1800 oraz z 2002r. Nr 74, poz. 676),

Informacja dotycząca Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia dla powyższego zadania:

Lokalizacja inwestycji: Klatki schodowe wraz z nadziemną konstrukcją oczepową prowadzące z poziomu Tarasu Północnego do poziomu sztolni na poziomie „-50,0 m” Zamku Książ w Wałbrzychu

Inwestor: Zamek Książ w Wałbrzychu Sp z o.o.  
ul. Piastów Śląskich 1, 58-306 Wałbrzych

Podstawa prawna: Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia /Dz. U. Nr 120 poz. 1126/

Zakres robót obejmuje:

- roboty elektryczne.

**WYKAZ ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW W OBRĘBIE PROWADZONYCH PRAC:**

Roboty prowadzone będą na obiekcie zamku Książ w Wałbrzychu.

W trakcie prowadzenia prac zwracać uwagę na istniejące instalacje. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji inwestycji:

- prace w pobliżu napięcia lub pod napięciem – zagrożenie porażenia prądem,
- przyciśnięcie, uderzenie twardym przedmiotem.

Przed przystąpieniem do robót należy:

- uzyskać zgodę na wymagane wyłączenia odpowiednich urządzeń energetycznych oraz ustalić nadzór służb energetycznych,
- wszystkie prace na istniejących urządzeniach energetycznych będących własnością TAURON Dystrybucja S.A. wykonywać z zachowaniem szczególnych środków ostrożności pod nadzorem służb energetycznych TAURON Dystrybucja S.A. Oddział Wałbrzychu.

#### INSTRUKTAŻ PRACOWNIKÓW:

Wszyscy pracownicy zatrudnieni przy pracach powinni być przed przystąpieniem do robót przeszkoleni w zakresie BHP. Pracownicy powinni posiadać stosowne badania lekarskie, kwalifikacje przewidziane odrębnymi przepisami do pracy na danym stanowisku.

#### ŚRODKI BEZPIECZEŃSTWA

Podczas wykonywania prac należy stosować:

ubrania robocze, rękawice robocze, okulary ochronne, kaski, odpowiedni sprzęt ochronny i

- zachować szczególną ostrożność;
- teren robót powinien być ogrodzony, oznakowany i zorganizowany w sposób uniemożliwiający wejście i przechodzenie osobom postronnym w rejonie prowadzenia robót.

### 15. WNIOSKI KOŃCOWE

Roboty elektryczne wykonywać według obowiązujących norm i przepisów.

Tablice rozdzielcze oznakować i opisać zgodnie z obowiązującą symboliką.

Po zakończeniu robót wykonać niezbędne próby i pomiary elektryczne.

Instalacje odbiorcze wewnętrzne winny spełniać wymogi Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. (Dz.U. Nr 75 z dnia 15.06.2002 r. poz. 690) oraz normy PN-IEC/60364-4-41/2000 w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. W instalacji elektrycznej stosować środki ochrony przed przepięciami zgodnie z normą PN-IEC 60364-4-443/1999 i PN-IEC 664-1/1998

Roboty elektryczne wykonywać według obowiązujących norm przepisów.

- Roboty elektryczne wykonywać według obowiązujących norm przepisów.
- Tablice rozdzielcze oznakować i opisać zgodnie z obowiązującą symboliką. Po zakończeniu robót wykonać niezbędne próby i pomiary elektryczne.
- Instalacje odbiorcze wewnętrzne winny spełniać wymogi Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. (Dz.U. Nr 75 z dnia 15.06.2002 r. poz. 690) oraz normy PN-IEC/60364-4-41/2000 w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. W instalacji elektrycznej stosować środki ochrony przed przepięciami zgodnie z normą PN-IEC 60364-4-443/1999 i PN-IEC 664-1/1998
- Oprawy oświetlenia i gniazd wtykowych, należy instalować zgodnie z załączonymi planami instalacji elektrycznej łącznie z projektem wystroju wnętrz lub bezpośrednimi ustaleniami z Inwestorem lub Inspektorem nadzoru.
- Po wykonaniu wszystkich instalacji wykonać badania i pomiary pomontażowe zgodnie z normą PN-IEC 60364-6-61 dotycząca: rezystancji izolacji, rezystancji uziemienia, skuteczności ochrony przeciwporażeniowej. Protokoły badań i pomiarów oraz atesty i świadectwa do odbioru końcowego.
- Instalowane przewody, kable i aparatura winny posiadać certyfikat dopuszczający do obrotu na rynku krajowym.
- O wszelkich zasadniczych zmianach w dokumentacji i w czasie prowadzenia robót należy

- poinformować nadzór i inwestora.
- Wszystkie roboty budowlano-montażowe, a także odbiór robót, należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych wydanych przez Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa, a opracowanych przez Instytut Techniki Budowlanej.
  - **Zgodnie z treścią art. 29 ust. 3 Ustawy Prawo Zamówień Publicznych projekt realizuje konkretny ciąg technologiczny, więc dopuszcza się, stosowanie urządzeń "równoważnych" co do ich celów i parametrów, a wszelkie nazwy firmowe urządzeń i wyrobów użyte w dokumentacji projektowej powinny być traktowane jako definicje standardu, a nie jako konkretne nazwy firmowe tych urządzeń i wyrobów zastosowanych w dokumentacji.**
  - W. wymaganiach ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym z uwzględnieniem obowiązujących przepisów zawartych w normie PN-92/E-05009/41 (dz. U. nr 10 z dnia 08.02.1995r. – zagrożenie dla środowiska nie występuje.
  - Instalacja elektryczna spełnia wymagania zgodnie z PN-IEC 60364-4-482.
  - Zgodnie z Dz. U. Nr 49, poz. 414 z dnia 12 marca 2003 r., który wdraża postanowienia dyrektywy Unii Europejskiej 73/23/EWG ze zmianami wprowadzonymi dyrektywą 93/68/EWG. Urządzenia elektryczne niskiego napięcia zastosowane do budowy instalacji, rozdzielnic Rnn muszą posiadać deklaracje zgodności WE, jak również odpowiednie oznakowania CE.

## 16. OBLICZENIA

### 16.1 Bilans mocy : $P_z = 4[\text{kW}]$

Moc projektowanych urządzeń z rozdzielnic **RB4,  $P_z = 4\text{kW}$**

### 16.2 Dobór przewodów na długotrwałą obciążalności przeciążalność prądową

$$I_B = \frac{P_o}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos\varphi} = \frac{4000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,95} = 6,1\text{A}$$

gdzie:

$I_n = 25\text{ A}$  – znamionowy prąd zabezpieczenia,

$I_z$  – wymagana minimalna długotrwała obciążalność prądowa przewodu, w [A].

$$\left\{ \begin{array}{l} I_B \leq I_n \leq I_z \\ I_z \geq \frac{k_2}{1,45} I_n \end{array} \right.$$

Skąd  $I_z \geq 30\text{ [A]}$ ,

Prąd obliczeniowy wynosi  $I_n = 6\text{A}$

Na podstawie normy PN-IEC 60364-5-523 (sposób ułożenia przewodu B dla trzech żył obciążonych) powyższy warunek spełnia przewód którego, po uwzględnieniu współczynników poprawkowych wynikających z ułożenia „E” przewodu **YKYżo 5x25mm<sup>2</sup>** wynosi  $I_{dd} = 73\text{A}$

Prąd obliczeniowy wynosi: 6A - zastosować zabezpieczenie topikowe 25AgF

### 16.3 Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

Poniższe obliczenia pozwolą sprawdzić czy przy jednofazowym zwarciu doziemnym ochrona przeciwporażeniowa realizowana przez samoczynne odłączenie napięcia zasilania jest skuteczna.

Sieć n/n zewnętrzna  $R=0,72\Omega$ ,  $X=0,3\Omega$

Warunek samoczynnego wyłączenia zasilania:

$$I_{k1} \geq I_a \qquad I_{k1} = \frac{0,9 \cdot U_0}{Z_s} \qquad I_{k1} = \frac{0,9 \cdot 230}{0,94} = 233A$$

Gdzie:

$I_a$  – prąd zadziałania zabezpieczeń zwarciovych w wymaganym czasie,

$I_{k1}$  – spodziewany prąd zwarcia jednofazowego,

$U_0$  – napięcie fazowe sieci,

$Z_s$  – spodziewana impedancja obwodu,

Do obliczeń przyjęto:

$t = 0,4s$  – maksymalny czas zadziałania urządzenia zabezpieczającego –  $k = 4,6$

$$I_a = I_n \cdot k = 6A \cdot 4,6 = 115 A$$

$$Z_s = \sqrt{(\sum R)^2 + (\sum X)^2}$$

$$R = \frac{2 \cdot l}{\gamma \cdot s}$$

$$X = 0,3 [\Omega/\text{km}]$$

$$Z_s = \sqrt{(\sum 0,72)^2 + (\sum 0,6)^2} = 0,94\Omega$$

#### Warunek spełniony

Sprawdzenie warunku szybkiego wyłączenia:

Ponieważ,

$$I_{k1} > I_a \quad (233 A \gg 115 A),$$

$$1,2 \cdot 0,94\Omega \cdot 115 A \leq 230 V$$

$$129V \leq 230 V$$

**Ochrona przeciwporażeniowa** przez samoczynne wyłączenie zasilania jest **skuteczna**.

W pozostałych obwodach impedancja pętli zwarciovwej jest mniejsza przy nie większych wartościach prądów znamionowych zabezpieczeń. Przyjmuje się, że warunek skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania.

### 16.4 Obliczenie spadków napięcia dla linii zasilającej

Obliczenia przeprowadzono dla najbardziej niekorzystnego obwodu wewnętrznej linii zasilającej.

$$\Delta U_{\%} = \frac{100}{\gamma \cdot s \cdot U_n^2} \sum_{i=1}^m P_i \cdot L_i$$

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \times 4000 \times 110}{57 \cdot 25 \cdot 400^2} = 0,2\% < 1\%$$

## Spadek napięcia poniżej wartości dopuszczalnych

### 17 Rysunki

Nr rys.	Nazwa rysunku	Skala
IE/1	SCHEMAT 1-bieg. Rozdzielnica RB4	---
IE/2	Rzut podziemia „-50,0m” Rozdzielnica RB1	1:500
IE/3	Instalacja oświetlenia kl. schodowych poz. „-50,0m”	1:50
IE/4	Instalacja oświetlenia kl. schodowych kondygnacji powtarzalnych	1:50
IE/5	Przekrój J-J, Rozmieszczenie opraw oświetleniowych	1:50
IE/6	Instalacja elektryczna oświetlenia i gn.wt. kl. schodowych oraz konstrukcji naziemnej	1:50

### 18 ZAŁĄCZNIKI

#### 18.1 Uprawnienie i zaświadczenie z przynależności do DOIIB

#### 18.2 Obliczenia natężenia oświetlenia klatek schodowych

Projektował :

*Rafał Czechowicz*  
**Rafał Czechowicz** - technik elektryk  
 Uprawniony do projektowania i kierowania robotami budowlanymi o powszechnych znanych rozwiązaniach konstrukcyjnych w zakresie sieci, instalacji elektrycznych, stacji i urządzeń elektroenergetycznych.  
 Upr. Nr UAN.VI-1/3/227/87 Nr ewid. DOŚ/IE/1495/01