

**TEMAT: WYKONANIE PROJEKTU REMONTU (MODERNIZACJI) INSTALACJI  
TELEINFORMATYCZNEJ WRAZ Z DOSTOSOWANIEM INSTALACJI  
ELEKTRYCZNEJ STAROSTWA POWIATOWEGO W OLEŚNIE**

**ADRES: STAROSTWO POWIATOWE W OLEŚNIE  
UL. PIEŁOKA 21, 46-300 OLESNO**

**INWESTOR: STAROSTWO POWIATOWE W OLEŚNIE  
UL. PIEŁOKA 21, 46-300 OLESNO**

**STADIUM PROJEKTU: INSTALACJE ELEKTRYCZNE  
PROJEKT WYKONAWCZY**

**DATA OPRACOWANIA: GRUDZIEŃ 2022**

**PROJEKTOWAŁ mgr inż. MARIAN WYSZYŃSKI UPR. OPL/2087/PBE/22**

## Spis treści

<b>1.</b>	<b>Spis rysunków .....</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>OPIS TECHNICZNY .....</b>	<b>4</b>
<b>3.</b>	<b>Zakres opracowania.....</b>	<b>4</b>
<b>4.</b>	<b>Podstawa opracowania .....</b>	<b>5</b>
<b>5.</b>	<b>Istniejący układ zasilania .....</b>	<b>5</b>
<b>6.</b>	<b>Projektowane obciążenie szafy dystrybucyjnej.....</b>	<b>5</b>
6.1	Wykonanie zasilania stanowisk PEL w pomieszczeniach Starostwa .....	5
6.2	Rozdzielnia dystrybucyjna .....	6
6.3	Ochrona przeciwprzepięciowa .....	6
<b>7.</b>	<b>Szczegóły prowadzenia kabli i przewodów .....</b>	<b>6</b>
<b>8.</b>	<b>Połączenia wyrównawcze oraz ochrona przeciwporażeniowa .....</b>	<b>6</b>
<b>9.</b>	<b>Ochrona przeciwpożarowa.....</b>	<b>6</b>
<b>10.</b>	<b>Oświetlenie pomieszczeń, awaryjne i ewakuacyjne.....</b>	<b>7</b>
<b>11.</b>	<b>Uwagi końcowe i zalecenia .....</b>	<b>7</b>
<b>12.</b>	<b>OBLICZENIA .....</b>	<b>8</b>
12.1	Zestawienie mocy zapotrzebowanych .....	8
12.2	Dobór zabezpieczeń, przewodów i kabli.....	8
12.3	Sprawdzenie wartości spadków napięcia.....	9
12.4	Obliczenia zwarciove.....	10
12.5	Sprawdzenie warunku szybkiego wyłączenia.....	10
<b>13.</b>	<b>Zestawienie materiałów [ Starostwo ] .....</b>	<b>12</b>
13.1	Założenia .....	12
13.2	Etap I Rozdzielnica TGS .....	12
12.2.1.	Uzupełnienie istniejącej rozdzielni głównej TGS-REZ .....	12
12.2.2.	Rozdzielnica istniejąca do modernizacji TS01 piwnica.....	12
12.2.3.	Rozdzielnica projektowana TS01-REZ piwnica .....	13
12.2.4.	Rozdzielnica istniejąca do modernizacji TS1 parter .....	13
12.2.5.	Rozdzielnica istniejąca do modernizacji TS2 parter .....	14
12.2.6.	Rozdzielnica projektowana TS1-REZ parter .....	14
12.2.7.	Rozdzielnica istniejąca do modernizacji TS2 parter .....	15
12.2.8.	Rozdzielnica projektowana TS2-REZ parter .....	16
12.2.9.	Rozdzielnica istniejąca do modernizacji TS21 poddasze.....	16
13.3	Etap II Instalacja zasilania stanowisk PEL, gniazd ogólnych oraz oświetlenia - Piwnica.....	17
12.3.1.	Kable, przewody, kanały przegrody p.poż.....	17
13.4	Etap III Instalacja zasilania stanowisk PEL gniazd ogólnych oraz oświetlenia Parter .....	19
12.4.1.	Kable , przewody , kanały przegrody p.poż.....	19
13.5	Etap IV Instalacja zasilania OŚWIETLENIA AWARYJNEGO I.....	20
	EWAKUACYJNEGO I PIĘTRO .....	20
12.5.1.	Kable , przewody , kanały przegrody p.poż.....	20
13.6	Etap V Instalacja zasilania stanowisk PEL, gniazd ogólnych oraz oświetlenia - PODDASZE.....	20
12.6.1.	Kable , przewody , kanały przegrody p.poż.....	20
<b>14.</b>	<b>Oświadczenie projektanta .....</b>	<b>21</b>
<b>15.</b>	<b>Załączniki .....</b>	<b>22</b>

## **1. Spis rysunków**

<b>l.p</b>	<b>Tytuł rysunku</b>	<b>Nr Rys.</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1	Schemat rozdzielnicy istniejącej TS01 piwnica	<b>E-01</b>
2	Schemat rozdzielnicy projektowanej TS01-REZ piwnica	<b>E-02</b>
3	Schemat rozdzielnicy istniejącej TS1 parter	<b>E-03</b>
4	Schemat rozdzielnicy projektowanej TS1-REZ parter	<b>E-04</b>
5	Schemat rozdzielnicy istniejącej TS2 parter	<b>E-05</b>
6	Schemat rozdzielnicy projektowanej TS2-REZ parter	<b>E-06</b>
7	Schemat rozdzielnicy istniejącej TS21 poddasze	<b>E-07</b>
8	Schemat rozdzielnicy projektowanej TS21-REZ poddasze	<b>E-08</b>
9	Schemat rozdzielnicy istniejącej TGS i projektowanej TGS-REZ	<b>E-01A</b>
10	Gniazda 1 faz ogólne i zasilania PEL piwnica	<b>E-11</b>
11	Gniazda 1 faz ogólne i zasilania PEL piwnica	<b>E-12</b>
12	Gniazda 1 faz ogólne i zasilania PEL piwnica	<b>E-13</b>
13	Oświetlenie piwnica	<b>E-14</b>
14	Oświetlenie parter	<b>E-15</b>
15	Oświetlenie piętro	<b>E-16</b>
16	Oświetlenie poddasze	<b>E-17</b>

## **2. OPIS TECHNICZNY**

### **3. Zakres opracowania**

Budynek przy ul. Pieloka 21 w Oleśnie jest własnością Gminy Olesno. Jednakże w budynku w piwnicy, na parterze i poddaszu znajdują się pomieszczenia Starostwa Powiatowego.

Obiekt zasilany jest z sieci TAURON Dystrybucja przyłączem napowietrznym AsXSn 4x70mm<sup>2</sup>.

Granica własności to zaciski prądowe na przyłączy w kier w/z.

W/z wykonany przewodami 4xLY70mm<sup>2</sup> do wyłącznika głównego który stanowi rozłącznik DPX-I-160A z wyzwalaczem wzrostowym sterowanym przyciskami.

Urząd Gminy i Starostwo Powiatowe mają odrębne układy pomiarowe do rozliczenia z dostawcą energii.

W latach wcześniejszych została zmodernizowana instalacja w/z i rozdzielnie na poszczególnych kondygnacjach zasilania pomieszczeń Urzędu Gminy i Starostwa Powiatowego.

Urząd Gminy na wypadek zaniku napięcia z TAURON Dystrybucja S.A. ma wydzielone zasilanie z agregatu prądotwórczego.

W czasie uzgadniania zakresu niniejszego opracowania powstała koncepcja inwestora aby instalacje odbiorcze Starostwa Powiatowego przygotować do zasilania z agregatu prądotwórczego (zasilaniu z agregatu nie podlegałyby instalacje gniazd wtykowych ogólnego użytkowania).

Rezerwowaniu z agregatu mają podlegać instalacje : zasilanie serwera, oświetleniowa oraz instalacja zasilania gniazd komputerowych PEL.

We wszystkich pomieszczeniach Starostwa Powiatowego należy wymienić oprawy oświetleniowe.

W projekcie oświetlenia pomieszczeń Starostwa zawarte jest opracowanie oświetlenia awaryjnego oraz oświetlenia ewakuacyjnego. Instalacje te podłączyć do istniejących na poszczególnych kondygnacjach rozdzielni TW.

W celu realizacji rezerwowania obwodów z agregatu prądotwórczego jak podano powyżej należy:

-istniejące linie zasilające z rozdzielni TGS do rozdzielni TS-01, T-S1, TS-2, TS-21 pozostawić bez zmian, projektowane obwody zasilania gniazd ogólnego użytkowania wprowadzić do tych rozdzielni.

- obok istniejących rozdzielni TS-01, TS-1, TS-2, TS-21 zabudować rozdzielnie TS-01-REZ, TS-1-REZ, TS-2-REZ, TS-21-REZ. W celu zasilania projektowanych rozdzielni na parterze obok rozdzielni z układem pomiarowo rozdzielczym dla Starostwa Powiatowego zabudować rozdzielnie TS-REZ skąd wyprowadzić linie zasilające do TS-01-REZ, TS-1-REZ, TS-2-REZ, TS-21-REZ wg schematu ideowego rys EA-01A.

#### **W zakres opracowania projektu wykonawczego wchodzi:**

- wyposażenie rozdzielni TS-01, T-S1, TS-2, TS-21 dla nowych potrzeb - gniazda ogólne [ Starostwo ]
- zabudowa i wyposażenie projektowanych rozdzielni TS-01-REZ, TS-1-REZ, TS-2-REZ, TS-21- REZ. [ Starostwo ] – stanowi przygotowanie instalacji do zasilania z agregatu prądotwórczego - obwody zasilania gniazd PEL oraz oświetlenia pomieszczeń teraz należy zasilić z istniejącej rozdzielni wg schematu ideowego.
- wykonanie instalacji ochrony przeciwprzepięciowej klasy B+C oraz D

#### **Opracowanie nie obejmuje:**

- zamiany sposobu zasilania rozdzielni głównych budynku
- instalacji agregatu prądotwórczego wraz automatyką uruchamiania.
- instalacji odgromowej budynku [ jest czynna i sprawna ]

#### **4. Podstawa opracowania**

1. Zlecenie Inwestora
2. Wizja lokalna
3. Rozporządzenie MI z 12.04.2002 w sprawie „Warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” Dz.U. nr.75 z 15.07.2002 (Wraz z aktualizacjami )
4. Rozporządzenie MSW z 3. 11. 1992 w sprawie „ochrony przeciw pożarowej budynków i innych obiektów budowlanych i terenów” Dz.U. nr.92 z 10.12.1992 (Wraz z aktualizacjami )
5. PN - IEC 60364-4-41 [ PN - 92/E - 05 009 ] - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych (Wraz z aktualizacjami PN-HD 60364-4-41 )
6. PN - IEC 60364-5-523 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
7. PN - 76/E - 05 125 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe

#### **5. Istniejący układ zasilania**

Obecny budynek Starostwa Powiatowego zasilany jest z sieci TAURON. Dystrybucja kablem i linia napowietrzna o przekroju

4 x 70 Al . Rozdzielnia 400/230V RG zlokalizowana jest w budynku na poziomie parteru .

W trakcie wizji lokalnej oraz podczas inwentaryzacji istniejących instalacji elektrycznych stwierdzono:

- zasilanie rozdzielni TSK wykonana kablem YDY 5 x 6 prowadzona w ścianie pod tynk , - dla tak ułożonego kabla zgodnie z PN-IEC60364-5-523 tabel 52-C3 kolumna 6 uwzględniających sposób prowadzenia kabli  
wartość prąd  $I_{dd} = 41A$   
wartość prąd  $I_{dd} = 57A$

Obwody dla zasilania instalacji PEL z istniejących szaf dystrybucyjnych prowadzone są z poziomu parteru do poziomu piwnicy , I pietra oraz poddasza pod tynk oraz w stropach podwieszanych . W pomieszczeniach instalacja prowadzona jest w korytkach PCV mocowanych do ścian .

Zgodnie z informacją Inwestora w budynku układ sieciowy TNCS. Całe zasilanie do demontażu

#### **6. Projektowane obciążenie rozdzielni**

Dla oszacowania obciążenia modernizowanych rozdzielni przyjęto:

- moc na jednym obwodzie 1500W
- moc zainstalowana docelowa z uwzględnieniem rezerw dla jednej szafy przyjęto 24 kW
- moc zapotrzebowana docelowa dla jednej szafy przyjęto 18 kW
- prąd w przyłączy  $I = 28A$

Zabezpieczenie - bezpiecznik mocy 50A

W związku ze zmianą mocy zapotrzebowanej wybudować nową instalację Wielkości spadków napięcia projektowanej sieci ujęto w obliczeniach.

##### **6.1 Wykonanie zasilania stanowisk PEL w pomieszczeniach Starostwa**

Ze względu na prowadzenie przewodów w stropach podwieszanych oraz przeznaczenie budynku [ budynek użyteczności publicznej z dużą ilością przebywających ludzi oraz możliwością przebywania osób niepełnosprawnych ] zastosowano przewody typu NHXMH-J nierozprzestrzeniające płomienia, usieciowane oraz bezhalogenowe prowadzone po korytkach w suficie podwieszonym parteru oraz w korytkach PCV mocowanych natynkowo do stopu piwnicy i poddasza .

Szczegóły prowadzenia drabinek kablowych poziom parteru pokazano na rysunkach nr E-12.

Szczegóły prowadzenia koryt na poziomie piwnicy i poddasza pokazano na rys E-11, E13.

## 6.2 Rozdzielnia dystrybucyjna

Rozdzielnię dystrybucyjną zaprojektowano w oparciu o obudowy istniejące 3 x 20M. Rozdzielnia w wykonaniu podtynkowym zlokalizowana jest w korytarzu poziom parteru.

Dla całej rozdzielni zaprojektowano urządzenie ochrony przeciwprzepięciowej typu V20-B+C4 klasy B+C oraz dla grup trzech odpływów zabudowanie urządzenia ochrony przeciwprzepięciowej.

Wszystkie aparaty zostały oznaczone, na schemacie ideowym rozdzielni pozostawiono miejsce na adresy PEL.

Schematy istniejących rozdzelnii po modernizacji oraz projektowanych **pokazano na rys E-01, E-02, E-03, E-04, E-05, E-06, E-07, E-08, E-01A.**

## 6.3 Ochrona przeciwprzepięciowa

Po wykonaniu obliczeń zwarciovych zaprojektowano następujące poziomy ochrony:

- w każdej rozdzielni dystrybucyjnej zabudowanie urządzenia ochrony przeciwprzepięciowej typu V20-B+C4 klasy B+C oraz dla grup trzech odpływów zabudowanie urządzenia ochrony przeciwprzepięciowej VF230-AC/DC klasy D

- w rozdzielni R Serwerownia w pom nr 03 w piwnicy zabudowanie urządzenia ochrony przeciwprzepięciowej typu V20-B+C4 klasy B+C oraz dla każdego odpływu zabudowanie urządzenia ochrony przeciwprzepięciowej VF230-AC/DC klasy D.

## 7. Szczegóły prowadzenia kabli i przewodów

Plan rozprowadzenia planowanego okablowania opiera się na koncepcji zachowania ciągów komunikacyjnych w stanie niezmienionym do zastanego, co nie zmieni stanu wizualnego i pozwoli na uniknięcie kolizji związanych z instalacjami podtynkowymi, co do których prowadzenia i lokalizacji brakuje dokumentacji. W związku z powyższym proponuje się prowadzić okablowanie (wiązki kablowe) na poziomie parteru po drabinkach mocowanych w stropach podwieszanych, zostawiając nienaruszoną przestrzeń na korytarzach.

Na poziomie piwnicy przewody prowadzone w kanałach zamocowanych do stropu

Na poziomie poddasza na ścianach bocznych pod stropem istnieją korytka PCV dla instalacji klimatyzacji co uniemożliwia rozprowadzenie przewodów projektowanych w tym miejscu. Dla ułożenia projektowanych przewodów należy zamocować do stropu ciąg koryt PCV z których zostaną wprowadzone przewody do pomieszczeń **rys nr E-13** W pomieszczeniach biurowych instalację prowadzić w tynku z osprzętem podtynkowym. W puszkach pod tynk zostaną zamontowane gniazda sieci ogólnej i dedykowanej sieci zasilającej roboczej.

## 8. Połączenia wyrównawcze oraz ochrona przeciwporażeniowa

Należy zwrócić szczególną uwagę na bardzo staranny montaż szyny PE i połączeń do istniejącej instalacji wyrównawczej w budynku. Przed uruchomieniem instalacji należy dokonać pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Ochronę przed dotykiem bezpośrednim stanowią izolacje, pokrywy i osłony. Jako ochronę przy dotyku pośrednim w instalacjach elektrycznych zasilanych napięciem 400V lub 230V, 50Hz przyjęto szybkie wyłączenie w sieci TN-S.

W zestawach wtyczkowych zastosowano:

- wyłączniki różnicowo prądowe  $\Delta I = 30\text{mA}$
- wyłączniki instalacyjne

## 9. Ochrona przeciwpożarowa

Dla zachowania właściwej ochrony pożarowej budynku zastosowane przewody bezhalogenowe oraz nierozprzestrzeniające płomienia. Dodatkowo wszystkie przejścia przez strop oraz ściany oddzielające należy uszczelnić masą HILTI lub równoważną.

## 10. Oświetlenie pomieszczeń, awaryjne i ewakuacyjne

Oświetlenie pomieszczeń zaprojektowano tak aby spełniony był warunek utrzymania natężenia oświetlenia. Oprawy oświetleniowe wg rozmieszczenia na planach i wg wymogów technicznych podanych w opisie parametrów opraw.

Oświetlenie ewakuacyjne i awaryjne podłączyć do rozdzielni TW ( obwody wspólne Urzędu i Starostwa) poprzez przycisk TEST który należy zabudować w tych rozdzielniach

W pomieszczeniu 01 w piwnicy zlokalizowane będzie pomieszczenie przyjęć, W tym pomieszczeniu wykonać oświetlenie żarowe kinkiety na ścianach i lampa na suficie z regulacją natężenia oświetlenia.

## 11. Uwagi końcowe i zalecenia

Całość robót należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami oraz Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

Wszystkie materiały i urządzenia muszą posiadać wymagane przez aktualne przepisy: atesty, certyfikaty oraz deklaracje lub certyfikaty zgodności z normami albo z aprobatami technicznymi i posiadać znak bezpieczeństwa.

Prace należy wykonać według załączonych rysunków i zestawień materiałowych. Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić badania odbiorcze instalacji. Trasy instalacji elektrycznych skoordynować przed montażem z wykonawcami innych branż i wcześniej wykonanymi instalacjami. Długości przewodów zostały oszacowane z rysunków.

**Przed zamówieniem przewodów i kabli należy dokonać szczegółowego obmiaru trasy linii kablowych z uwzględnieniem jego zapasów.**

## 12.OBLICZENIA

### 12.1 Zestawienie mocy zapotrzebowanych

Na podstawie założeń w zakresie ilości punktów PEL przyjęto następujące wartości mocy zapotrzebowanych

L.p.	Rozdzielnia	Moc zapotrzebowana	Rozdzielnia przyłączeniowa 400/230V RG budynku	Moc zapotrzebowana w rozdzielni przyłączeniowej		Spadek napięcia w rozdzielni 400/230V RG	Spadek napięcia
		[kW]		kj	P x kj		
1	2	3	4	5	6	8	8
1	TSK	18	STAROSTWO	0,8	18	0,8	1,8

Do obliczeń przyjęto moc zainstalowaną docelową rozdzielni z uwzględnieniem odpływów rezerwowych

$$P_{\text{zainstalowane}} = 16 \times 1,5 = \mathbf{24kW}$$

Moc zapotrzebowana przez odbiory zasilane z linii WLZ

$$P_{\text{zapotrzebowana}} = 24,0 \times 0,75 = \mathbf{18 kW}$$

Prąd w przyłączy

$$I = 18,0 / (1,73 \times 0,4 \times 0,92) = \mathbf{28 A}$$

### 12.2 Dobór zabezpieczeń, przewodów i kabli

#### UWAGA

1. Wielkości zabezpieczeń dobrano do wielkości mocy zapotrzebowanej oraz dla zachowania selektywności wyłączeń w przypadku zwarcia na początku obwodów zasilanych z rozdzielni

#### Wielkość dobranych zabezpieczeń:

- w rozdzielni 400/230V RGS STAROSTWO - zasilanie rozdzielni TSK - rozłącznik bezpiecznikowy typu zwłocznego **35A**

- w rozdzielniach TS zgodnie z rysunkami ideowymi wyłączniki instalacyjne 16A typu B + wyłączniki różnicowo prądowe kategorii A

#### Kable i przewody istniejące:

- zasilanie rozdzielni TS istniejących wykonana przewodem YDYżo **5 x 10** prowadzona w ścianie pod tynk oraz w korytkach, - dla tak ułożonego kabla zgodnie z PN-INC60364-5-523 tabel 52-C3 kolumna 6 uwzględniających sposób prowadzenia kabli wartość prąd **I<sub>dd</sub> = 57A**

#### Sprawdzenie dobranych zabezpieczeń i istniejących kabli zasilających rozdzielnie TGS

Zasilanie rozdzielni TS-21 i wykonane przewodem YDYżo **5 x 10** prowadzona w ścianie pod tynk oraz w korytkach - dla tak ułożonego

kabla zgodnie z PN-INC60364-5-523 tabel 52-C3 kolumna 6 uwzględniających sposób prowadzenia kabli wartość prąd **I<sub>dd</sub> = 57A**

Sprawdzenie

$$1,45I_{dd} = 1,45 \times 57 = 82,6A > 1,6I_b = 1,6 \times 50A = 80A$$



Gdzie :

Idd = prąd długotrwale dopuszczalny Idd = 57A  
Ib = 50A zabezpieczenie

**Dobrano następujące przewody:**

- odpływy do zasilania zestawów PEL - poziom piwnicy , parteru oraz poddasza - wykonane przewodem **NHXMH-J 3 x 2,5** prowadzona pod tynk, oraz po korytkach pionowych i poziomych - dla tak ułożonego kabla zgodnie z PN-INC60364-5-523 tabel 52-C9 kolumna E uwzględniających sposób prowadzenia kabli wartość prąd Idd = **25A**

### 12.3 Sprawdzenie wartości spadków napięcia

#### Założenia

1. Do obliczeń przyjęto spadek napięcia w rozdzielni RGS budynku 0,8%
2. Dopuszczalny spadek napięcia w rozdzielniach TS 2,5%
3. Dopuszczalny spadek napięcia w najdalszym obwodzie 5%

#### Spadek napięcia w rozdzielni TS

Obliczam spadek napięcia 3 fazowego

moc =	18000	[ W ]
długość przewodu =	50	[ m ]
przewodność =	57	[ m / Ω * mm ]
przekrój =	10	[ mm ]
napięcie =	400	[ V ]
Obliczony spadek napięcia =	1,0	%

Całkowity spadek napięcia na końcu magistrali

$$\Delta U = 0,8 + 1,0 = 1,8\% < \Delta U \text{ dopuszczalne} = 2,5\%$$

#### Obliczam spadek napięcia w najdalszym obwodzie PEL zasilanym z rozdzielni TS-21 REZ - poziom poddasza

Obliczam spadek napięcia :

moc = [ W ]	1500
długość przewodów = [ m ]	100
przewodność = [ m / Ω * mm ]	57
przekrój = [ mm ]	2,5
napięcie = [ V ]	230
Obliczony spadek napięcia Δu =	4,0 %

Całkowity spadek napięcia na końcu magistrali

$$\Delta U = 1,8 + 4,0 = 6,8\% > \Delta U \text{ dopuszczalne} = 5,0\% \text{ - warunek dopuszczalnego spadku napięcia nie spełniony}$$

#### Podsumowanie

1. Szacowane wielkości spadków napięć w rozdzielniach dystrybucyjnych nie przekroczyły wartości  $\Delta U = 2,5\%$
2. Dla zachowania warunku dopuszczalnego spadku napięcia w wydzielonych obwodach należy zastosować dwa przekroje przewodów od rozdzielni dystrybucyjnej do pomieszczeń określonych na schematach ideowych przewodów NHXMH-J 3 x 2,5
3. W pozostałych obwodach w żadnym punkcie projektowanej sieci nie występuje spadek napięcia większy od wartości dopuszczalnej na końcu obwodu zasilającego  $\Delta U = 5$

## 12.4 Obliczenia zwarciove

### Założenia

1. Obliczenia wykonano wg zasad ogólnych.

2. Do obliczeń wprowadzono dane jak na rysunku ideowym projektowanej sieci oraz sieci istniejącej. Dla wybranych miejsc układu zasilania obliczono prąd zwarcia 3 fazowego oraz prąd udarowy. Wyniki obliczeń pokazano na rysunku E-01.

3. Obliczone prądy zwarcia na szynach rozdzielni Nn w sieci zasilającej TAURON DYSTRYBUCJA:

- prąd zwarcia 3 fazowego 8,8 kA
- prąd udarowy 14,3 kAm
- prąd zwarcia 1 fazowego 4,9 kA

4. Obliczone prądy zwarcia na szynach rozdzielni TS wynoszą:

- prąd zwarcia 3 fazowego 2,2 kA
- prąd udarowy 3,2 kAm

### Dobór urządzeń ochrony przeciwprzepięciowej

Dla tak wyznaczonych wartości prądu udarowego przyjęto następujące parametry urządzeń ochrony przeciwprzepięciowej :

- rozdzielni TSK pole nr 2 - ochronnik typu V20-B+C4 [ nie wymaga dobezpieczenia ]  
prąd udarowy ochronnika 20kAm > prąd udarowy obliczony 14,3 kAm

### Dobór aparatury ze względów na występujący poziom mocy zwarcia

**W rozdzielni dystrybucyjnej TS - aparatura o odporności zwarciovej 6 kA**

## 12.5 Sprawdzenie warunku szybkiego wyłączenia

Do obliczeń wprowadzono dane jak na rysunku ideowym projektowanej sieci. Obliczenia zgodnie z tabelą 41A PN - IEC 60364-4-41 [ PN - 92/E - 05 009 ] - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych .

Zwarcie w rozdzielni RGS - zabezpieczenie w rozdzielni RGS bezpiecznik zwłoczny typu DO 35A Dla  $t = 0,4$  sek ,  $I_{max} = 507A$  ;  $k = 10,1$

Transformator $S_n = 400$ kVA		<b>Obliczam wartości :</b>
$R_t = 0,0097$ [ $\Omega$ ]		$Z = 0,28139$ [ $\Omega$ ]
$X_t = 0,065$ [ $\Omega$ ]		gdzie : $R_z = 0,25482$ [ $\Omega$ ]
Linia kablowa typu YAKY 4 x 70 o długości $l = 0,14$ [ km ]		$X_z = 0,11936$ [ $\Omega$ ]
$R_o = 0,429$ [ $\Omega/km$ ]		$I_a = I_b \cdot k = 505$ [ A ]
$X_o = 0,087$ [ $\Omega/km$ ]		$I_b = 50$ [ A ]
$R_{k1} = 0,06006$ [ $\Omega$ ]		$k = 10,1$ [ - ]
$X_{k1} = 0,01218$ [ $\Omega$ ]		
Przewód NHXMH-J 5 x 16 o długości $l = 0,06$ [ km ]		$Z_s \cdot I_a = 142,1$ [ V ]
$R_o = 1,25$ [ $\Omega/km$ ]		
$X_o = 0,3$ [ $\Omega/km$ ]		$Z_s \cdot I_a < 230$ V
$R_{k2} = 0,0625$ [ $\Omega$ ]		<b>warunek szybkiego</b>
$X_{k2} = 0,015$ [ $\Omega$ ]		<b>wyłączenia jest spełniony</b>

Zwarcie w najdalszym obwodzie gniazda typu PEL poddasza - zabezpieczenie w rozdzielni TS wyłącznik instalacyjny B,16A

Transformator	Sn =400 kVA		<b>Obliczam wartości :</b>	
	Rt =0,0097	[ Ω ]	Z = 1,67574	[ Ω ]
	Xt =0,065	[ Ω ]	gdzie : Rz = 1,6705	[ Ω ]
Linia kablowa typu YAKY 4 x 70				
o długości l =0,1	[ km ]		Xz =0,1324	[ Ω ]
	Ro =0,429	[ Ω/km ]		
	Xo =0,087	[ Ω/km ]	Ia = Ib * k =80	[ A ]
	Rk1 =0,0429	[ Ω ]	Ib = 16	[ A ]
	Xk1 =0,0087	[ Ω ]	k =5	[ - ]
Przewód NHXMH-J YKY 5 x 16				
o długości l =0,06	[ km ]		Zs * Ia = 134,1	[ V ]
	Ro =1,25	[ Ω/km ]		
	Xo =0,3	[ Ω/km ]	Zs * Ia < 230 V	
	Rk2 =0,0625	[ Ω ]	<b>warunek szybkiego</b>	
	Xk2 =0,015	[ Ω ]	<b>wyłączenia jest spełniony</b>	
Kabel typu NHXMH-J 3 x 2,5				
o długości l =0,1	[ km ]			
	Ro =7,25	[ Ω/km ]		
	Xo =0,1	[ Ω/km ]		
	Rk3 =0,725	[ Ω ]		
	Xk3 =0,01	[ Ω ]		

KONIEC

### 13. Zestawienie materiałów [ Starostwo ]

#### 13.1 Założenia

1. Układ sieciowy:
  - w sieci zasilającej - TN - C
  - w sieci projektowanej TN-CS
2. Miejsce przyłączenia do szyny PE - istniejący uziom w pomieszczeniu rozdzielni głównej 400/230V.
3. Długości kabli i przewodów **podano szacunkowo**, rzeczywiste długości tras kablowych należy wyznaczyć na obiekcie po zabudowaniu zestawów rozdzielczych i gniazd PEL
4. Napięcie izolacji kabli – 0,6/1kV
5. Napięcie izolacji przewodów – 450/750V

#### 13.2 Etap I Rozdzielnica TGS

##### 12.2.1. Uzupełnienie istniejącej rozdzielni głównej TGS-REZ

L.p	Wyszczególnienie	Jednostka	Ilość
1	2	3	4
1	Bezpiecznik instalacyjny zwłoczny DO/32A [ Starostwo ]	szt	18
2	Rozłącznik bezpiecznikowy R303	szt	6
3	Obudowa podtynkowa 3x18M szyna N i PE TGS-REZ		

##### 12.2.2. Rozdzielnica istniejąca do modernizacji TS01 piwnica

Uwaga

1. Istniejące w rozdzielni aparaty należy zdemontować.

L.p	Wyszczególnienie	Jednostka	Ilość
1	2	3	4
1	Obudowa naścienna 3 x 18M , szyna N i PE ISTNIEJĄCA	kpl	-
2	Rozłącznik FR303 63A LRGRAND lub równoważna	kpl	1
3	Wskaźnik obecności napięcia 3 fazowy ledowy UVA EATON lub równoważna	szt	1
4	Ogranicznik przepięć V20-C4 nr kat 5099455 Klasy C OBO lub równoważny	szt	1
5	Ogranicznik przepięć VF230-AC/DC nr kat 5093631 Klasy D OBO lub równoważny	szt	4
6	Wyłącznik różnicowo prądowy typu PCFI6/2, 25A 30mA typ A EATON lub równoważna	szt	4
7	Wyłącznik instalacyjny CLS6,B 16A EATON lub równoważna	szt	4

9	Przewód LgY 1 x 4 ochronniki	m	1,5
---	------------------------------	---	-----

### 12.2.3. Rozdzielnica projektowana TS01-REZ piwnica

L.p	Wyszczególnienie	Jednostka	Ilość
1	2	3	4
1	Obudowa naścienna 3 x 18M , szyna N i PE	kpl	-
2	Rozłącznik FR303 63A LRGRAND lub równoważna	kpl	1
3	Wskaźnik obecności napięcia 3 fazowy ledowy UVA EATON lub równoważna	szt	1
4	Ogranicznik przepięć V20-C4 nr kat 5099455 Klasy C OBO lub równoważny	szt	1
5	Ogranicznik przepięć VF230-AC/DC nr kat 5093631 Klasy D OBO lub równoważny	szt	4
6	Wyłącznik różnicowo prądowy typu PCFI6/2, 25A 30mA typ A EATON lub równoważna	szt	4
7	Wyłącznik instalacyjny CLS6,B 16A Wyłącznik instalacyjny CLS6,B 10A EATON lub równoważna	szt szt	4 4
9	Przewód LgY 1 x 4 ochronniki	m	1,5

### 12.2.4. Rozdzielnica istniejąca do modernizacji TS1 parter

Uwaga

1. Istniejące w rozdzielni aparaty należy zdemontować.

L.p	Wyszczególnienie	Jednostka	Ilość
1	2	3	4
1	Obudowa naścienna 3 x 18M , szyna N i PE ISTNIEJĄCA	kpl	-
2	Rozłącznik FR303 63A LRGRAND lub równoważna	kpl	1
3	Wskaźnik obecności napięcia 3 fazowy ledowy UVA EATON lub równoważna	szt	1
4	Ogranicznik przepięć V20-C4 nr kat 5099455 Klasy C OBO lub równoważny	szt	1
5	Ogranicznik przepięć VF230-AC/DC nr kat 5093631 Klasy D OBO lub równoważny	szt	4
6	Wyłącznik różnicowo prądowy typu PCFI6/2, 25A 30mA typ A EATON lub równoważna	szt	4

7	Wyłącznik instalacyjny CLS6,B 16A EATON lub równoważna	szt	4
9	Przewód LgY 1 x 4 ochronniki	m	1,5

### 12.2.5. Rozdzielnica istniejąca do modernizacji TS2 parter

Uwaga

1. Istniejące w rozdzielni aparaty należy zdemonstować.

L.p	Wyszczególnienie	Jednostka	Ilość
1	2	3	4
1	Obudowa naścienna 3 x 18M , szyna N i PE ISTNIEJĄCA	kpl	-
2	Rozłącznik FR303 63A LRGRAND lub równoważna	kpl	1
3	Wskaźnik obecności napięcia 3 fazowy ledowy UVA EATON lub równoważna	szt	1
4	Ogranicznik przepięć V20-C4 nr kat 5099455 Klasy C OBO lub równoważny	szt	1
5	Ogranicznik przepięć VF230-AC/DC nr kat 5093631 Klasy D OBO lub równoważny	szt	4
6	Wyłącznik różnicowo prądowy typu PCFI6/2, 25A 30mA typ A EATON lub równoważna	szt	4
7	Wyłącznik instalacyjny CLS6,B 16A EATON lub równoważna	szt	6
9	Przewód LgY 1 x 4 ochronniki	m	1,5

### 12.2.6. Rozdzielnica projektowana TS1-REZ parter

L.p	Wyszczególnienie	Jednostka	Ilość
1	2	3	4
1	Obudowa naścienna 3 x 18M , szyna N i PE	kpl	-
2	Rozłącznik FR303 63A LRGRAND lub równoważna	kpl	1
3	Wskaźnik obecności napięcia 3 fazowy ledowy UVA EATON lub równoważna	szt	1
4	Ogranicznik przepięć V20-C4 nr kat 5099455 Klasy C OBO lub równoważny	szt	1
5	Ogranicznik przepięć VF230-AC/DC nr kat 5093631 Klasy D OBO lub równoważny	szt	4
6	Wyłącznik różnicowo prądowy typu PCFI6/2, 25A 30mA typ A	szt	4

	EATON lub równoważna		
7	Wyłącznik instalacyjny CLS6,B 16A Wyłącznik instalacyjny CLS6,B 10A EATON lub równoważna	szt szt	<b>4</b> <b>4</b>
9	Przewód LgY 1 x 4 ochronniki	m	<b>1,5</b>

### 12.2.7. Rozdzielnica istniejąca do modernizacji TS2 parter

Uwaga

1. Istniejące w rozdzielni aparaty należy zdemonstować.

L.p	Wyszczególnienie	Jednostka	Ilość
1	2	3	4
1	Obudowa naścienna 3 x 18M , szyna N i PE ISTNIEJĄCA	kpl	-
2	Rozłącznik FR303 63A LRGRAND lub równoważna	kpl	<b>1</b>
3	Wskaźnik obecności napięcia 3 fazowy ledowy UVA EATON lub równoważna	szt	<b>1</b>
4	Ogranicznik przepięć V20-C4 nr kat 5099455 Klasy C OBO lub równoważny	szt	<b>1</b>
5	Ogranicznik przepięć VF230-AC/DC nr kat 5093631 Klasy D OBO lub równoważny	szt	<b>4</b>
6	Wyłącznik różnicowo prądowy typu PCFI6/2, 25A 30mA typ A EATON lub równoważna	szt	<b>6</b>
7	Wyłącznik instalacyjny CLS6,B 16A EATON lub równoważna	szt	<b>6</b>
9	Przewód LgY 1 x 4 ochronniki	m	<b>1,5</b>

### 12.2.8. Rozdzielnica projektowana TS2-REZ parter

L.p	Wyszczególnienie	Jednostka	Ilość
1	2	3	4
1	Obudowa naścienna 3 x 18M , szyna N i PE	kpl	-
2	Rozłącznik FR303 63A LRGRAND lub równoważna	kpl	1
3	Wskaźnik obecności napięcia 3 fazowy ledowy UVA EATON lub równoważna	szt	1
4	Ogranicznik przepięć V20-C4 nr kat 5099455 Klasy C OBO lub równoważny	szt	1
5	Ogranicznik przepięć VF230-AC/DC nr kat 5093631 Klasy D OBO lub równoważny	szt	4
6	Wyłącznik różnicowo prądowy typu PCFI6/2, 25A 30mA typ A EATON lub równoważna	szt	4
7	Wyłącznik instalacyjny CLS6,B 16A Wyłącznik instalacyjny CLS6,B 10A EATON lub równoważna	szt szt	4 4
9	Przewód LgY 1 x 4 ochronniki	m	1,5

### 12.2.9. Rozdzielnica istniejąca do modernizacji TS21 poddasze

Uwaga

1. Istniejące w rozdzielni aparaty należy zdemontować.

L.p	Wyszczególnienie	Jednostka	Ilość
1	2	3	4
1	Obudowa naścienna 3 x 18M , szyna N i PE ISTNIEJĄCA	kpl	-
2	Rozłącznik FR303 63A LRGRAND lub równoważna	kpl	1
3	Wskaźnik obecności napięcia 3 fazowy ledowy UVA EATON lub równoważna	szt	1
4	Ogranicznik przepięć V20-C4 nr kat 5099455 Klasy C OBO lub równoważny	szt	1
5	Ogranicznik przepięć VF230-AC/DC nr kat 5093631 Klasy D OBO lub równoważny	szt	4
6	Wyłącznik różnicowo prądowy typu PCFI6/2, 25A 30mA typ A	szt	4



	EATON lub równoważna		
7	Wyłącznik instalacyjny CLS6,B 16A EATON lub równoważna	szt	4
9	Przewód LgY 1 x 4 ochronniki	m	1,5

### 12.2.10. Rozdzielnica projektowana TS21-REZ poddasze

L.p	Wyszczególnienie	Jednostka	Ilość
1	2	3	4
1	Obudowa naścienna 3 x 18M , szyna N i PE	kpl	-
2	Rozłącznik FR303 63A LRGRAND lub równoważna	kpl	1
3	Wskaźnik obecności napięcia 3 fazowy ledowy UVA EATON lub równoważna	szt	1
4	Ogranicznik przepięć V20-C4 nr kat 5099455 Klasy C OBO lub równoważny	szt	1
5	Ogranicznik przepięć VF230-AC/DC nr kat 5093631 Klasy D OBO lub równoważny	szt	4
6	Wyłącznik różnicowo prądowy typu PCFI6/2, 25A 30mA typ A EATON lub równoważna	szt	4
7	Wyłącznik instalacyjny CLS6,B 16A Wyłącznik instalacyjny CLS6,B 10A EATON lub równoważna	szt szt	4 4
9	Przewód LgY 1 x 4 ochronniki	m	1,5

10	Przewód LgY 1 x 2,5	m	10
----	---------------------	---	----

## 13.3 Etap II Instalacja zasilania stanowisk PEL, gniazd ogólnych oraz oświetlenia - Piwnica

### 12.3.1. Kable, przewody, kanały przegrody p.poż

Uwagi

1. Długości kabli podano szacunkowo , rzeczywiste długości tras kablowych należy wyznaczyć na obiekcie po zabudowaniu zestawów
2. Kolory przewodów zgodnie z PEN
3. Przewody prowadzone po korytkach instalacji oraz w tynku

L.p	Wyszczególnienie	Jednostka	Ilość
1	2	3	4
1	Przewód NHXMH-J 5 x 10 SERWER Kabel o izolacji z polietylenu usieciowionego (2X) i powłocze z tworzywa	m	55

	bezhalogenowego (H) , nierozprzestrzeniający płomienia o ograniczonym wydzieleniu dymu oraz gazów korozyjnych podczas spalania z żyłą ochronną (J) Dopuszczalna długotrwała temperatura pracy 90°C		
2	Przewód NHXMH-J 3 x 2,5 - gn, 1 faz ogólne Kabel o izolacji z polietylenu usieciowionego (2X) i powłoce z tworzywa bezhalogenowego (H) , nierozprzestrzeniający płomienia o ograniczonym wydzieleniu dymu oraz gazów korozyjnych podczas spalania z żyłą ochronną (J) Dopuszczalna długotrwała temperatura pracy 90°C	m	<b>80</b>
3	Przewód NHXMH-J 3 x 2,5 - gn 1 faz PEL Kabel o izolacji z polietylenu usieciowionego (2X) i powłoce z tworzywa bezhalogenowego (H) , nierozprzestrzeniający płomienia o ograniczonym wydzieleniu dymu oraz gazów korozyjnych podczas spalania z żyłą ochronną (J) Dopuszczalna długotrwała temperatura pracy 90°C	m	<b>85</b>
4	Przewód NHXMH-J 4 x 1,5 - oświetlenie Kabel o izolacji z polietylenu usieciowionego (2X) i powłoce z tworzywa bezhalogenowego (H) , nierozprzestrzeniający płomienia o ograniczonym wydzieleniu dymu oraz gazów korozyjnych podczas spalania z żyłą ochronną (J) Dopuszczalna długotrwała temperatura pracy 90°C	m	<b>180</b>
5	Przewód NHXMH-J 3 x 1,5 - oświetlenie awaryjne, ewakuacyjne Kabel o izolacji z polietylenu usieciowionego (2X) i powłoce z tworzywa bezhalogenowego (H) , nierozprzestrzeniający płomienia o ograniczonym wydzieleniu dymu oraz gazów korozyjnych podczas spalania z żyłą ochronną (J) Dopuszczalna długotrwała temperatura pracy 90°C	m	<b>120</b>
6	Kanał kablowy PCV 60x90	m	<b>42</b>
7	Kołki rozporowe	szt	<b>84</b>
	<b>Materiały dodatkowe</b>		
1	Masa HILTI dla wykonania przejścia p.poż prze ścianę .30min	kg	<b>2</b>
2	Masa HILTI dla wykonania przejścia p.poż prze stropy .60min	kg	<b>2</b>
	<b>POMIARY</b>		
1	Pomiary linii kablowych	kpl	<b>1</b>
2	Pomiar wyłączników różnicowoprądowych	kpl	<b>1</b>
3	Pomiar czasów wyłączenia	kpl	<b>1</b>

### 13.4 Etap III Instalacja zasilania stanowisk PEL gniazd ogólnych oraz oświetlenia Parter

#### 12.4.1. Kable , przewody , kanały przegrody p.poż

Uwagi

1. Długości kabli podano szacunkowo , rzeczywiste długości tras kablowych należy wyznaczyć na obiekcie po zabudowaniu zestawów

2. Kolory przewodów zgodnie z PEN

L.p	Wyszczególnienie	Jednostka	Ilość
1	2	3	4
1	Przewód NHXMH-J 3 x 2,5 1 faz ogólne Kabel o izolacji z polietylenu usieciowionego (2X) i powłoce z tworzywa bezhalogenowego (H) , nierozprzestrzeniający płomienia o ograniczonym wydzieleniu dymu oraz gazów korozyjnych podczas spalania z żyłą ochronną (J) Dopuszczalna długotrwała temperatura pracy 90°C	m	260
2	Przewód NHXMH-J 3 x 2,5 1 faz PEL Kabel o izolacji z polietylenu usieciowionego (2X) i powłoce z tworzywa bezhalogenowego (H) , nierozprzestrzeniający płomienia o ograniczonym wydzieleniu dymu oraz gazów korozyjnych podczas spalania z żyłą ochronną (J) Dopuszczalna długotrwała temperatura pracy 90°C	m	268
3	Przewód NHXMH-J 4 x 1,5 - oświetlenie Kabel o izolacji z polietylenu usieciowionego (2X) i powłoce z tworzywa bezhalogenowego (H) , nierozprzestrzeniający płomienia o ograniczonym wydzieleniu dymu oraz gazów korozyjnych podczas spalania z żyłą ochronną (J) Dopuszczalna długotrwała temperatura pracy 90°C	m	312
4	Przewód NHXMH-J 4 x 1,5 - oświetlenie awaryjne, ewakuacyjne Kabel o izolacji z polietylenu usieciowionego (2X) i powłoce z tworzywa bezhalogenowego (H) , nierozprzestrzeniający płomienia o ograniczonym wydzieleniu dymu oraz gazów korozyjnych podczas spalania z żyłą ochronną (J) Dopuszczalna długotrwała temperatura pracy 90°C	m	68
	<b>Drabinki kablowe na poziomie parteru</b>		
1	Drabinka kablowa lekka malowana proszkowo , grubość materiału 1,5mm , l = 3m typu DKP200H45/3N nr kat 445430 BAKS lub równoważna	szt	14
2	Kółki rozporowe	szt	84
3	Uchwyt do mocowania korytka WSS200	szt	50
5a	Przegroda lekka malowana proszkowo , grubość materiału 1,5mm , l = 3m typu PGP 30/3 nr kat 430400	szt	14
	<b>Materiały dodatkowe</b>		
1	Masa HILTI dla wykonania przejścia p.poż prze ścianę .30min	kg	2
2	Masa HILTI dla wykonania przejścia p.poż prze stropy .60min	kg	2
	<b>POMIARY</b>		
1	Pomiary linii kablowych	kpl	1

2	Pomiar wyłączników różnicowoprądowych	kpl	1
3	Pomiar czasów wyłączenia	kpl	1

### 13.5 Etap IV Instalacja zasilania OŚWIETLENIA AWARYJNEGO I EWAKUACYJNEGO I PIĘTRO

#### 12.5.1. Kable , przewody , kanały przegrody p.poż

Uwagi

1. Długości kabli podano szacunkowo , rzeczywiste długości tras kablowych należy wyznaczyć na obiekcie po zabudowaniu zestawów

2. Kolory przewodów zgodnie z PEN

L.p	Wyszczególnienie	Jednostka	Ilość
1	2	3	4
1	Przewód NHXMH-J 4 x 1,5 Kabel o izolacji z polietylenu usieciowionego (2X) i powłoce z tworzywa bezhalogenowego (H) , nierozprzestrzeniający płomienia o ograniczonym wydzieleniu dymu oraz gazów korozyjnych podczas spalania z żyłą ochronną (J) Dopuszczalna długotrwała temperatura pracy 90°C	m	120
	<b>Materiały dodatkowe</b>		
1	Masa HILTI dla wykonania przejścia p.poż prze ścianę .30min	kg	1
	Masa HILTI dla wykonania przejścia p.poż prze stropy .60min	kg	1
	<b>POMIARY</b>		
	Pomiary linii kablowych	kpl	1

### 13.6 Etap V Instalacja zasilania stanowisk PEL, gniazd ogólnych oraz oświetlenia - PODDASZE

#### 12.6.1. Kable , przewody , kanały przegrody p.poż

Uwagi

1. Długości kabli podano szacunkowo , rzeczywiste długości tras kablowych należy wyznaczyć na obiekcie po zabudowaniu zestawów

2. Kolory przewodów zgodnie z PEN

L.p	Wyszczególnienie	Jednostka	Ilość
1	2	3	4
1	Przewód NHXMH-J 3 x 2,5 gn 1 faz ogólne Kabel o izolacji z polietylenu usieciowionego (2X) i powłoce z tworzywa bezhalogenowego (H) , nierozprzestrzeniający płomienia o ograniczonym wydzieleniu dymu oraz gazów korozyjnych podczas spalania z żyłą ochronną (J) Dopuszczalna długotrwała temperatura pracy 90°C	m	64
2	Przewód NHXMH-J 3 x 2,5 gn 1 faz PEL Kabel o izolacji z polietylenu usieciowionego (2X) i powłoce z tworzywa bezhalogenowego (H) , nierozprzestrzeniający płomienia o ograniczonym wydzieleniu dymu oraz gazów korozyjnych podczas spalania z żyłą ochronną (J)	m	160

	Dopuszczalna długotrwała temperatura pracy 90°C		
3	Przewód NHXMH-J 4 x 1,5 - oświetlenie Kabel o izolacji z polietylenu usieciowionego (2X) i powłoce z tworzywa bezhalogenowego (H) , nierozprzestrzeniający płomienia o ograniczonym wydzielaniu dymu oraz gazów korozyjnych podczas spalania z żyłą ochronną (J) Dopuszczalna długotrwała temperatura pracy 90°C	m	171
4	Przewód NHXMH-J 4 x 1,5 - oświetlenie awaryjne, ewakuacyjne Kabel o izolacji z polietylenu usieciowionego (2X) i powłoce z tworzywa bezhalogenowego (H) , nierozprzestrzeniający płomienia o ograniczonym wydzielaniu dymu oraz gazów korozyjnych podczas spalania z żyłą ochronną (J) Dopuszczalna długotrwała temperatura pracy 90°C	m	120
	<b>Kanał główny rozprowadzający poziom poddasza</b>		
1	<b>Kanał kompletny LE 60/100 z przegrodą</b>	m	46
2	Końcówka LE 60/190	szt.	6
3	Narożnik zewnętrzny LE 60/190	szt.	-
4	Narożnik wewnętrzny LE 60/190	szt.	-
	<b>Materiały dodatkowe</b>		
1	Masa HILTI dla wykonania przejścia p.poż. prze ścianę .30min	kg	1
2	Masa HILTI dla wykonania przejścia p.poż. prze stropy .60min	kg	1
	<b>POMIARY</b>		
1	Pomiary linii kablowych	kpl	1
2	Pomiar wyłączników różnicowoprądowych	kpl	1
3	Pomiar czasów wyłączenia	kpl	1

**KONIEC**

#### 14.Oświadczenie projektanta

Projektant oświadcza, że niniejszy projekt wykonawczy wykonany jest zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej, a także wytycznymi.

Podpis projektanta

.....

## 15.Załączniki