

PPUH „ELPROSERVICE”S.C.  
W. Fiks, A. Pyka  
ul. Zamkowa 45  
40-413 Katowice

**PROJEKT WYKONAWCZY**  
**Remont instalacji WLZ**  
**w budynku mieszkalnym ul. Sowińskiego 31**  
**w Katowicach**

BRANŻA: elektryczna

INWESTOR: Spółdzielnia Mieszkaniowa im. I. J. Paderewskiego  
ul. Paderewskiego 65, 40-282 Katowice

PROJEKTANT: mgr inż. Włodzimierz Fiks  
upr. proj. Nr 48/90/WŁ

Maj 2015r.

**SPIS TREŚCI**

1. Zakres projektu.
2. Normy i przepisy
3. Opis techniczny
4. Obliczenia techniczne.
  - 4.1. Obliczenia instalacji wlv nr 1
  - 4.2. Obliczenia instalacji wlv nr 2
  - 4.3. Obliczenia instalacji wlv nr 3
  - 4.4. Obliczenia instalacji wlv nr 4
  - 4.5. Obliczenia instalacji wlv nr 5
  - 4.6. Obliczenia instalacji wlv nr 6
  - 4.7. Obliczenia instalacji wlv nr 7
  - 4.8. Obliczenia instalacji wlv nr 8
  - 4.9. Obliczenia instalacji wlv nr 9
  - 4.10. Obliczenia instalacji wlv nr 10
  - 4.11. Obliczenia instalacji wlv nr 11
  - 4.11. Obliczenia instalacji wlv nr 12
  - 4.13. Obliczenia całego przyłącza.
  - 4.14. Obliczenia spadków napięć
  - 4.15. Dobór przewodów i urządzeń zabezpieczających
    - 4.15.1 Sprawdzenie urządzeń i przekroju przewodu na prądy zwarciove
    - 4.15.2 Obliczenie przekroju przewodu ze względu na nagrzewanie prądem zwarciovym
5. Ochrona przeciwporażeniowa
6. Ochrona przepięciowa
7. Wytyczne do opracowania planu BIOZ
8. Plan zasilania - rys. nr 1
9. Widok i schemat zasilania ZELP1/0 na parterze seg.U - rys. nr2
10. Widok i schemat zasilania ZELP2/1 na piętrze I seg.U - rys. nr 3
10. Widok i schemat zasilania ZELP8/1na piętrze I seg.S - rys. nr 4

10. Widok i schemat zasilania ZELP8/2 na piętrze II seg.S	- rys.
nr 5	
11. Tablica TLU	- rys. nr 6
12. Rozdzielnica TG-widok	- rys. nr 7
13. Schemat ideowy rozdzielnic TG	- rys. nr 8
14. Plan tras kabli i przewodów w piwnicy	- rys. nr 9
15. Plan tras kabli i przewodów na parterze	- rys. nr 10
16. Plan tras kabli i przewodów na I piętrze	- rys. nr 11
16. Plan tras kabli i przewodów na II piętrze ( kondygnacja powtarzalna)	- rys. nr 12
17. Plan instalacji dzwonekowej	- rys. nr 13

## 1. **ZAKRES PROJEKTU**

Projekt niniejszy opracowano na podstawie uzgodnień z Działem Technicznym Spółdzielni Mieszkaniowej im. I.J.Paderewskiego.

Projekt niniejszy w swym zakresie obejmuje:

- rozdzielnicę główną budynku,
- wewnętrzne linie zasilające,
- zabezpieczenia przedlicznikowe
- tablice licznikowe
- tablice mieszkaniowe
- tablice lokali użytkowych
- zasilanie lokali użytkowych
- instalacje dzwonekowe

## 2. **NORMY I PRZEPISY**

Niniejszy projekt opracowano w oparciu o obowiązujące normy i przepisy :

2.1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

2.2. Ustawa Prawo Budowlane z 7 lipca 1994

- 2.3. PN-IEC 60364-1: 2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
- 2.4. PN SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- 2.5. PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego .Oprzewodowanie.
- 2.6. PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalności prądowe długotrwałe przewodów.
- 2.7. PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami.
- 2.8. N-SEP-E-002:2002 Instalacje elektryczne w budynkach mieszkalnych. Podstawy planowania. Wyznaczanie mocy zapotrzebowanej.
- 2.9. PN 92/E-05009/41; 43; 482 dotycząca ochrony przeciwporażeniowej i przeciwpożarowej
- 2.10. PN 93/E-05009/443 dotycząca ochrony przepięciowej
- 2.11. PN 93/E-05009/54;707 dotycząca uziemień ochronnych roboczych i połączeń
- 2.12. PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami.
- 2.13. Rozporządzenie ministra infrastruktury z 2 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych

### **3. OPIS TECHNICZNY**

Budynek mieszkalny przy ul. Sowińskiego 31 w Katowicach jest budynkiem jedenastokondygnacyjnym wykonanym w konstrukcji monolitycznej żelbetowej, ściany zewnętrzne gr. 0.6m, wewnętrzne 0,4m. Budynek wyposażony jest w instalację elektryczną, wodno-kanalizacyjną, gazową, centralnego ogrzewania, teleinformatyczną, telefoniczną, domofonową. W budynku znajdują się 73 lokale mieszkalne, jeden lokal użytkowy na parterze. Budynek jest zasilany ze złącza kablowego ZK3 GZE (Z1) – zasilanie podstawowe i ZK1 GZE (Z2) – zasilanie rezerwowe, zlokalizowane w piwnicy budynku (rys. nr 9).

Instalacje elektryczne w budynkach budowanych metodą wielkopłytową w latach 1970-1990 były projektowane i wykonywane wg odmiennych od obecnie obowiązujących przepisów.

Obowiązujące wtedy przepisy postulujące obniżkę kosztów inwestycyjnych wymagały:

- Przyjmowanie małych mocy zapotrzebowanych przez mieszkania (2kW na jedno mieszkanie) powodowały wykonanie wlv przewodami aluminiowymi o małych przekrojach tj. 10mm<sup>2</sup>
  - Dopuszczanie znacznych spadków napięć w instalacji zasilającej
  - Stosowanie jako środka ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym zerowania
- Te przyczyny oraz długi okres eksploatacji instalacji spowodowały jej techniczne zużycie, co powoduje obecnie wiele ograniczeń a nawet zagrożeń dla użytkowników tych instalacji. Instalacja wymaga remontu.

**W związku z remontem należy:**

- zasilanie podstawowe zrealizowane kablem YAKY 4 x 120 mm<sup>2</sup> wymienić na kabel 4xLgY 185/750V mm<sup>2</sup> na odcinku Z1 do Z3 i TG.
- Kabel prowadzić trasą demontowanego kabla, w korytku metalowym KPR200H80.
- zasilanie rezerwowe YAKY4x70mm<sup>2</sup> pozostaje bez zmian
- w złączu Z3 wymienić podstawy bezpiecznikowe na PBD2/400A
- zmodernizować rozdzielnicę główną TG zgodnie z rys. nr 7 i 8
- z rozdzielnicy TG wyprowadzić 12 szt. wlv:

Wewnętrzne linie zasilające zrealizować kablami YKYżo 5 x 35 mm<sup>2</sup> i kablami YKYżo 5x16mm<sup>2</sup> (wlv1 i wlv7).

Kable prowadzić:

a) w piwnicy segment S i U w korytku kablowym typ KPR200H80 firmy Baks

([www.baks.com.pl](http://www.baks.com.pl)) zgodnie z rys. nr 9

b) na parterze w segmencie S i U w korytku kablowym KPR200H80 zgodnie z rys. nr 10

c) w korytarzach poprzez ZELP prod. PPU spj „ELEKTRYK” ([www.elektryk.katowice.pl](http://www.elektryk.katowice.pl)) zgodnie z rys. nr 11 i 12

d) ZELP-y w korytarzach zabudować zgodnie z rys. nr 11 i 12 i wyposażać zgodnie z rys.nr 2 do 5.

Zasilanie mieszkań zrealizować przewodami YDYżo 3x4mm<sup>2</sup> dla mieszkań obecnie zasilanych 1-fazowo (mieszkanie nr 5 zasilane 3-fazowo przewodem YDYżo 5x10mm<sup>2</sup>). Przewody zasilające mieszkania prowadzić w kanałach instalacyjnych PCV dwudzielnych KP 90x60mm.

Równolegle z kablami wlv-ów na całej długości ułożyć rury osłonowe RVS37 do wykorzystania w razie potrzeby do prowadzenia instalacji teletechnicznych: RTV, telefon, internet. W tym samym celu zastosowano również kanały dwudzielne na poszczególnych korytarzach.

W tablicach mieszkaniowych po wymontowaniu licznika energii elektrycznej zabudować puszkę typ D 9054/PO firmy HENSEL ([www.hensel.com.pl](http://www.hensel.com.pl)) dla mieszkań obecnie zasilanych jednofazowo i K9255/PO HENSEL dla mieszkania zasilanego 3-fazowo w celu połączenia ze sobą rozłączonej instalacji.

#### UWAGA!

Wielkość zabezpieczeń przedlicznikowych i instalacji odbiorczej w mieszkaniach pozostają bez zmian.

#### Lokale Użytkowe

Zasilanie lokali użytkowych będzie odbywać się z tablicy TLU umiejscowionej na parterze budynku (rys nr 10). Tablica zasilana będzie kablem YKYżo 5x16mm<sup>2</sup> (wlv7) z rozdzielnicą TG zgodnie z rys. nr 7. Tablicę TLU wyposażać zgodnie z rys. nr 6.

#### Obwody administracyjne

Instalacja administracyjna, rozdzielnica ADM, SZR nie podlegają wymianie. Wyłącznik główny administracyjny i licznik administracyjny pozostaje niezmieniony w istniejącej tablicy.

W ZELP-ach w części ADM zabudować gniazdo wtyczkowe 1-fazowe na szynie TH 35 wraz z bezpiecznikiem S301B16A i złączką VS4PA f-my ETI zgodnie z rys. nr 2 i 5. Zasilanie gniazd 1-fazowych będzie odbywało się przewodem YDYpżo 3x2,5mm<sup>2</sup> z rozdzielnicą ADM. Jako zabezpieczenie stosować rozłączniki bezpiecznikowe R301 25A (Legrand) szt. 2 z wkładkami DO2 25A/gG.

### **Wielkość zabezpieczeń w rozdzielnicy ADM pozostają bez zmian.**

W korytarzach lokatorskich wymienić instalację dzwonkową.

Instalację dzwonkową należy wykonać przewodem YDY 2x1,5mm<sup>2</sup> indywidualnie dla każdego mieszkania. Zasilanie instalacji dzwonkowej wykonać z obwodu administracyjnego w ZELP poprzez transformatorki dzwonkowe 230/8V. Przy drzwiach wejściowych do korytarzy lokatorskich należy zainstalować nowe przyciski dzwonkowe w puszkach zespolonych. W mieszkaniach należy zabudować nowe dzwonki na napięcie 8V. Zasilanie elektrozaczepu z obwodu adm. w ZELP napięciem 12V. Otwieranie drzwi w korytarzu istniejącymi przyciskami dzwonkowymi przy drzwiach do mieszkań. Przewody do instalacji dzwonkowej ułożyć w kanałach instalacyjnych KP 90x60. Plan instalacji dzwonkowej przedstawiono na rys. nr 13.

## **4. OBLICZENIA TECHNICZNE**

### **4.1. Obliczenia instalacji wlv nr 1 do mocy docelowej (wg. N SEP-E-002 )**

Maksymalny pobór mocy na 1 lokal  $S_{M1} = 12,5\text{kVA}$

$$P_{wlv} = S_{M1} \times k_j \times n \times \cos\phi$$

gdzie:

$P_{wlv}$  – moc zapotrzebowana wewnętrznych linii zasilających [kW]

$S_{M1}$  – moc zapotrzebowana dla pojedynczego mieszkania [kVA]

$k_j$  – współczynnik jednoczesności

$n$  – liczba mieszkań zasilanych z wlv-tu

$\cos\phi$  - współczynnik mocy równy 1

Maksymalny pobór mocy na 1 lokal  $S_{M1} = 12,5\text{kVA}$

Ilość lokali mieszkalnych = 3

Maksymalny pobór mocy na 1 lokal  $S_{M1} = 12,5\text{kVA}$

$$P_{wlv} = 12,5 \text{ kVA} \times 0,747 \times 3 \times 1 = 28,00 \text{ kW}$$

$$28000\text{W}$$

$$I_{obl} = \frac{28000\text{W}}{\dots} = 40,10\text{A}$$

$$\sqrt{3} \times 400V$$

**W TG należy zabudować bezpiecznik NH000 35A typ gG do obecnie pobieranej mocy.**

Maksymalna wielkość bezpiecznika w TG obliczona do mocy docelowej to NH000 63A gG

Dobiera się wzl nr 1 w budynku jako YKYżo 5 x 16 mm<sup>2</sup> o I<sub>d</sub> = 80A.

#### **4.2. Obliczenia instalacji wzl nr 2 do mocy docelowej (wg. N SEP-E-002 )**

Ilość lokali mieszkalnych = 8

Maksymalny pobór mocy na 1 lokal S<sub>M1</sub> = 12,5kVA

$$P_{wzl} = 12,5 \text{ kVA} \times 0,47 \times 8 \times 1 = 47,00 \text{ kW}$$

$$I_{obl} = \frac{47000W}{\sqrt{3} \times 400V} = 67,80A$$

**W TG należy zabudować bezpiecznik NH000 80A typ gG do obecnie pobieranej mocy.**

Maksymalna wielkość bezpiecznika w TG obliczona do mocy docelowej to NH000 100A gG

Dobiera się wzl nr 2 w budynku jako YKYżo 5 x 35 mm<sup>2</sup>

o I<sub>d</sub> = 119A x k<sub>a</sub>=119 A x 1,06 = 126,14A.

#### **4.3. Obliczenia instalacji wzl nr 3 do mocy docelowej (wg. N SEP-E-002 )**

Ilość lokali mieszkalnych = 8

Maksymalny pobór mocy na 1 lokal S<sub>M1</sub> = 12,5kVA

$$P_{wzl} = 12,5 \text{ kVA} \times 0,47 \times 8 \times 1 = 47,00 \text{ kW}$$

$$I_{obl} = \frac{47000W}{\sqrt{3} \times 400V} = 67,80A$$

**W TG należy zabudować bezpiecznik NH000 80A typ gG do obecnie pobieranej mocy.**

Maksymalna wielkość bezpiecznika w TG obliczona do mocy docelowej to NH000 100A gG

Dobiera się wzl nr 3 w budynku jako YKYżo 5 x 35 mm<sup>2</sup>

o I<sub>d</sub> = 119A x k<sub>a</sub>=119 A x 1,06 = 126,14A.

#### **4.4. Obliczenia instalacji wzl nr 4 do mocy docelowej (wg. N SEP-E-002 )**

Ilość lokali mieszkalnych = 8

Maksymalny pobór mocy na 1 lokal S<sub>M1</sub> = 12,5kVA



$$P_{wz} = 12,5 \text{ kVA} \times 0,47 \times 8 \times 1 = 47,00 \text{ kW}$$

$$I_{obl} = \frac{47000W}{\sqrt{3} \times 400V} = 67,80A$$

**W TG należy zabudować bezpiecznik NH000 80A typ gG do obecnie pobieranej mocy.**

Maksymalna wielkość bezpiecznika w TG obliczona do mocy docelowej to NH000 100A gG

Dobiera się wz nr 4 w budynku jako YKYżo 5 x 35 mm<sup>2</sup>

$$I_d = 119A \times k_a = 119 A \times 1,06 = 126,14A.$$

#### **4.5. Obliczenia instalacji wz nr 5 do mocy docelowej (wg. N SEP-E-002 )**

Ilość lokali mieszkalnych = 8

Maksymalny pobór mocy na 1 lokal  $S_{M1} = 12,5kVA$

$$P_{wz} = 12,5 \text{ kVA} \times 0,47 \times 8 \times 1 = 47,00 \text{ kW}$$

$$I_{obl} = \frac{47000W}{\sqrt{3} \times 400V} = 67,80A$$

**W TG należy zabudować bezpiecznik NH000 80A typ gG do obecnie pobieranej mocy.**

Maksymalna wielkość bezpiecznika w TG obliczona do mocy docelowej to NH000 100A gG

Dobiera się wz nr 5 w budynku jako YKYżo 5 x 35 mm<sup>2</sup>

$$I_d = 119A \times k_a = 119 A \times 1,06 = 126,14A.$$

#### **4.6. Obliczenia instalacji wz nr 6 do mocy docelowej (wg. N SEP-E-002 )**

Ilość lokali mieszkalnych = 8

Maksymalny pobór mocy na 1 lokal  $S_{M1} = 12,5kVA$

$$P_{wz} = 12,5 \text{ kVA} \times 0,47 \times 8 \times 1 = 47,00 \text{ kW}$$

$$I_{obl} = \frac{47000W}{\sqrt{3} \times 400V} = 67,80A$$

**W TG należy zabudować bezpiecznik NH000 80A typ gG do obecnie pobieranej mocy.**

Maksymalna wielkość bezpiecznika w TG obliczona do mocy docelowej to NH000 100A gG

Dobiera się włącznik nr 6 w budynku jako YKYżo 5 x 35 mm<sup>2</sup>

$$I_d = 119 \text{ A} \times k_a = 119 \text{ A} \times 1,06 = 126,14 \text{ A}.$$

#### 4.7. Obliczenia instalacji włącznik nr 7 do mocy docelowej (wg. N SEP-E-002 )

Ilość lokali mieszkalnych = 1

Maksymalny pobór mocy na 1 lokal  $S_{M1} = 12,5 \text{ kVA}$

$$P_{wz} = 12,5 \text{ kVA} \times 1 = 12,50 \text{ kW}$$

$$I_{obl} = \frac{12500 \text{ W}}{\sqrt{3} \times 400 \text{ V}} = 18,6 \text{ A}$$

**W TG należy zabudować bezpiecznik NH000 35A typ gG do obecnie pobieranej mocy.**

Maksymalna wielkość bezpiecznika w TG obliczona do mocy docelowej to NH000 63 A gG

Dobiera się włącznik nr 7 w budynku jako YKYżo 5 x 16 mm<sup>2</sup> o  $I_d = 80 \text{ A}$ .

#### 4.8. Obliczenia instalacji włącznik nr 8 do mocy docelowej (wg. N SEP-E-002 )

Ilość lokali mieszkalnych = 6

Maksymalny pobór mocy na 1 lokal  $S_{M1} = 12,5 \text{ kVA}$

$$P_{wz} = 12,5 \text{ kVA} \times 0,547 \times 6 \times 1 = 41,00 \text{ kW}$$

$$I_{obl} = \frac{41000 \text{ W}}{\sqrt{3} \times 400 \text{ V}} = 59,18 \text{ A}$$

**W TG należy zabudować bezpiecznik NH000 63A typ gG do obecnie pobieranej mocy.**

Maksymalna wielkość bezpiecznika w TG obliczona do mocy docelowej to NH000 100A gG

Dobiera się włącznik nr 8 w budynku jako YKYżo 5 x 35 mm<sup>2</sup>

$$I_d = 119 \text{ A} \times k_a = 119 \text{ A} \times 1,06 = 126,14 \text{ A}.$$

#### 4.9. Obliczenia instalacji włącznik nr 9 do mocy docelowej (wg. N SEP-E-002 )

Ilość lokali mieszkalnych = 6

Maksymalny pobór mocy na 1 lokal  $S_{M1} = 12,5 \text{ kVA}$

$$P_{wz} = 12,5 \text{ kVA} \times 0,547 \times 6 \times 1 = 41,00 \text{ kW}$$

$$I_{obl} = \frac{41000W}{\sqrt{3} \times 400V} = 59,18A$$

**W TG należy zabudować bezpiecznik NH000 63A typ gG do obecnie pobieranej mocy.**

Maksymalna wielkość bezpiecznika w TG obliczona do mocy docelowej to NH000 100A gG

Dobiera się wz nr 9 w budynku jako YKYżo 5 x 35 mm<sup>2</sup>

$$I_d = 119A \times k_a = 119 A \times 1,06 = 126,14A.$$

#### **4.10. Obliczenia instalacji wz nr 10 do mocy docelowej (wg. N SEP-E-002 )**

Ilość lokali mieszkalnych = 6

Maksymalny pobór mocy na 1 lokal  $S_{M1} = 12,5kVA$

$$P_{wz} = 12,5 \text{ kVA} \times 0,547 \times 6 \times 1 = 41,00 \text{ kW}$$

$$I_{obl} = \frac{41000W}{\sqrt{3} \times 400V} = 59,18A$$

**W TG należy zabudować bezpiecznik NH000 63A typ gG do obecnie pobieranej mocy.**

Maksymalna wielkość bezpiecznika w TG obliczona do mocy docelowej to NH000 100A gG

Dobiera się wz nr 10 w budynku jako YKYżo 5 x 35 mm<sup>2</sup>

$$I_d = 119A \times k_a = 119 A \times 1,06 = 126,14A.$$

#### **4.11. Obliczenia instalacji wz nr 11 do mocy docelowej (wg. N SEP-E-002 )**

Ilość lokali mieszkalnych = 6

Maksymalny pobór mocy na 1 lokal  $S_{M1} = 12,5kVA$

$$P_{wz} = 12,5 \text{ kVA} \times 0,547 \times 6 \times 1 = 41,00 \text{ kW}$$

$$I_{obl} = \frac{41000W}{\sqrt{3} \times 400V} = 59,18A$$

**W TG należy zabudować bezpiecznik NH000 63A typ gG do obecnie pobieranej mocy.**

Maksymalna wielkość bezpiecznika w TG obliczona do mocy docelowej to NH000 100A gG

Dobiera się wzl nr 11 w budynku jako YKYżo 5 x 35 mm<sup>2</sup>

$$I_d = 119A \times k_a = 119A \times 1,06 = 126,14A.$$

#### 4.12. Obliczenia instalacji wzl nr 12 do mocy docelowej (wg. N SEP-E-002 )

Ilość lokali mieszkalnych = 6

Maksymalny pobór mocy na 1 lokal  $S_{M1} = 12,5kVA$

$$P_{wzl} = 12,5 kVA \times 0,547 \times 6 \times 1 = 41,00 kW$$

$$I_{obl} = \frac{41000W}{\sqrt{3} \times 400V} = 59,18 A$$

**W TG należy zabudować bezpiecznik NH000 63A typ gG do obecnie pobieranej mocy.**

Maksymalna wielkość bezpiecznika w TG obliczona do mocy docelowej to NH000 100A gG

Dobiera się wzl nr 12 w budynku jako YKYżo 5 x 35 mm<sup>2</sup>

$$I_d = 119A \times k_a = 119A \times 1,06 = 126,14A.$$

#### 4.13. Obliczenie poboru mocy całego przyłącza:

$$P_{wzl} = S_{M1} \times k_j \times n \times \cos\varphi + P_{ADM}$$

$$P_{wzl} = 104kW + 44kW$$

$$P_{wzl} = 104 kW + 44 kW$$

$$P_{wzl} = 148kW$$

$$I_{obl} = \frac{148000W}{\sqrt{3} \times 400V} = 213,20 A$$

Na odcinku Z1- Z3 -TG dobiera się kabel 4xLgYx185mm<sup>2</sup> o  $I_d = 341A$ .

Maksymalna wielkość bezpiecznika w złączu Z3 obliczona do mocy docelowej to

NH2 250A gG(WT-2 firmy ETI [www.etipolam.com.pl](http://www.etipolam.com.pl)).

**UWAGA! Wielkość zabezpieczeń w złączu Z1 i Z3 pozostają niezmiennione (moc zamówiona pozostaje na dotychczasowym poziomie).**

#### 4.14. Obliczenie spadków napięć na instalacji odbiorczej :

$$\Delta U\% = \frac{100 \times P \times l}{\gamma \times s \times 400^2} \quad \text{zasilanie 3-fazowe}$$

$$\Delta U\% = \frac{200 \times P \times l}{\gamma \times s \times 230^2} \quad \text{zasilanie 1-fazowe}$$

gdzie:

$\Delta U\%$  - wartość względna spadku napięcia, [%]

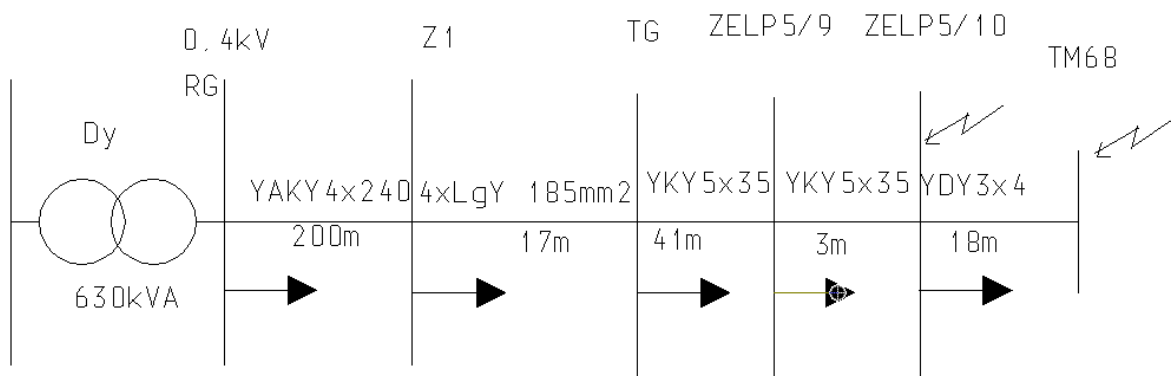
$\gamma$  - przewodność właściwa, [ $\text{m}/\Omega\text{mm}^2$ ]  $\gamma_{\text{Cu}}=57 \text{ m}/\Omega\text{mm}^2$ ,  $35 \text{ m}/\Omega\text{mm}^2$

s- przekrój przewodu, [ $\text{mm}^2$ ]

P - moc czynna [W]

l- długość linii [m]

U - znamionowe międzyprzewodowe napięcie linii [V]



Obliczeń dokonano na odcinku złącze Z1 - tablica TM mieszkanie nr 68 segment U

X piętro jako najbardziej obciążony w/lz(do mocy docelowej).

##### 4.14.1. złącze Z1 - rozdzielnica TG

$$\Delta U1\% = \frac{100 \times 17 \times 148000\text{W}}{\gamma \times s \times 400^2} = 0,15 \%$$

$$56 \times 185 \times 400^2$$

4.14.2. rozdzielnica TG - tablica ZELP5/9 ( 8mieszkań, moc wyznaczona wg [2.8])

$$\Delta U_{2\%} = \frac{100 \times 41 \times 47000}{56 \times 35 \times 400^2} = 0,61 \%$$

4.14.3. tablica ZELP12/9 – tablica ZELP5/10 (4 mieszkań, moc wyznaczona wg [2.8])

$$\Delta U_{3\%} = \frac{100 \times 3 \times 33000}{56 \times 35 \times 400^2} = 0,032 \%$$

4.14.4. tablica ZELP5/10– TM 68 (moc wyznaczona wg [2.8])

$$\Delta U_{5\%} = \frac{100 \times 18 \times 12500}{56 \times 10 \times 400^2} = 0,25 \%$$

Zatem łączny spadek napięcia wynosi:

$$\Delta U_{odb\%} = 0,15\% + 0,61\% + 0,032\% + 0,25\%$$

$$\Delta U_{odb\%} = 1,0 \%$$

**Obliczenie spadków napięć na instalacji wlv:**

$$\Delta U_{wlv\%} = \Delta U_{2\%} + \Delta U_{3\%} = 0,61\% + 0,032\%$$

$$\Delta U_{wlv\%} = 0,89\%$$

Zgodnie z N-SEP-E-002:2002” Instalacje elektryczne w budynkach mieszkalnych” dopuszczalne spadki napięć pomiędzy początkiem instalacji a urządzeniem odbiorczym nie mogą przekroczyć 4 % , a na instalacji wlv 1.0%.

Warunki zostały spełnione.

#### 4.15. Dobór przewodów i urządzeń zabezpieczających

Obliczeń dokonano dla najbardziej obciążonego wlv6 do mocy docelowej.

Przyjęto kabel zasilający na odcinku TG do ZELP5/10 YKYžo5x35mm<sup>2</sup> o

$I_d=126,14A$  przy sposobie położenia C (wg PN-IEC 60364-5-523:2001)

Zgodnie z pkt 4.6  $I_{obl}=67,80 A$

$$I_d > I_{obl}$$

Oraz rozłącznik bezpiecznikowy z wkładką bezpiecznikową typu NH000 100A o charakterystyce gG.

$$I_{obl} < I_n < I_d$$

$$67,80A < 100A < 126,14A$$

$$\text{oraz: } I_2 < 1,45I_d$$

$$I_2 = 1,6 \times I_n = 1,6 \times 100A = 160A$$

$$160A < 1,45 \times 126,14A$$

$$160A < 182,9A$$

kabel dobrano prawidłowo pod względem obciążalności długotrwałej i przeciążenia

##### 4.15.1 Sprawdzenie urządzeń i przekroju przewodu na prądy zwarciove.

Obliczanie prądu zwarciove dla ZELP5/10 oraz tablicy TM mieszkanie nr 68

Początkowy prąd zwarcia jednofazowego oblicza się z zależności:

$$I_k = \frac{C \times U_{nf}}{Z_{k2}}$$

gdzie:

$U_{nf}$  – napięcie fazowe

$Z_{k2}$  – impedancja pętli zwarciove równa impedancji transformatora, przewodu fazowego i przewodu powrotnego,

$C$  – współczynnik napięciowy wynosi 0,95 dla prądu minimalnego.

do obliczeń przyjęto:

transformator 630kVA  $R = 3,81m\Omega$

$X = 10,75m\Omega$

Kable i przewody wg obliczeń z zależności

$$R_L = \frac{l}{\dots}$$

$$\gamma \times S$$

gdzie:

$l$  – długość [m]

$\gamma$  – konduktywność dla Cu 57 m/Ωmm<sup>2</sup>, 35 m/Ωmm<sup>2</sup>

$s$  – przekrój żyły w [mm<sup>2</sup>]

$$X_L = x'_L \times l$$

gdzie:

$X_L$  – reaktancja [Ω]

$x'_L$  – reaktancja jednostkowa [Ω/m]

$l$  – długość [m]

$Z_k$  – impedancja [Ω]

$$Z_k = (R_L^2 + X_L^2)^{1/2}$$

Początkowy prąd zwarcia jednofazowego wynosi:

dla ZELP5/10

$$R_{L1} = 0,00381 + 2 \times (0,024 + 0,00029 + 0,0209) = 0,094 \Omega$$

$$X_{L1} = 0,075 \times 200 / 1000 + 0,075 \times 3 / 1000 + 0,085 \times 41 / 1000 = 0,019 \Omega$$

$$Z_{k21} = [(0,094)^2 + (0,019)^2]^{1/2} = 0,096 \Omega$$

$$0,95 \times 230V$$

$$I_{k11} = \frac{\quad}{\quad}$$

$$0,096 \Omega$$

$$I_{k11} = 2276A$$

W ZELP dobrano prawidłowo rozłączniki o prądzie zwarciovym wytrzymywanym 50kA

Początkowy prąd zwarcia jednofazowego wynosi:

dla tablicy mieszkaniowej TM 68

$$R_{L1} = 0,00381 + 2 \times (0,024 + 0,00029 + 0,0209 + 0,032) = 0,13 \Omega$$

$$X_{L1} = 0,075 \times 200 / 1000 + 0,075 \times 3 / 1000 + 0,085 \times 41 / 1000 + 0,085 \times 18 / 1000 = 0,018 \Omega$$



$$Z_{k21} = [(0,13)^2 + (0,018)^2]^{1/2} = 0,13\Omega$$

$$I_{kl2} = \frac{0,95 \times 230V}{0,13\Omega}$$

$$I_{kl2} = 1680A$$

Zastosowany osprzęt w tablicy TM musi mieć znamionową zwarciovą zdolność łączeniową 6000A.

#### 4.15.2. Obliczenie przekroju przewodu ze względu na nagrzewanie prądem zwarciovym

Kabel zasilający YKYżo5x35mm<sup>2</sup>(ZELP5/10)

$$(k \times s)^2 \times l = (115 \times 35)^2 \times 1 = 16200625 A^2 s$$

gdzie:

k- współczynnik rodzaju przewodu, 115 dla miedzi

s- przekrój przewodu [mm<sup>2</sup>]

l- czas trwania zwarcia –l[s]

$$I^2_{xtw} = 64000 A^2 s \text{ (wg danych katalogowych bezp. NH000 gG 100A)}$$

$(k \times s)^2 \times l$  znacznie większe od  $I^2_{xtw}$ , co oznacza, że kabel jest zabezpieczony przed skutkami przepływu dużego prądu zwarciovego.

Dopuszczalny przyrost temperatury przy zwarciu wynosi:

$$\tau_{dz} - \tau = 160 - 70 = 90K, \text{ przyrost temperatury wyniesie}$$

$$64000 A^2 s$$

$$\Delta\tau = \frac{64000 A^2 s}{16200625 A^2 s} \times 90 = 0.36K$$

$$16200625 A^2 s$$

Kabel dobrano prawidłowo.

## 5. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

### 5.1. Obliczenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Układ sieciowy TN-C.

Obliczeń dokonano dla zwarcia w tablicy mieszkaniowej TM 68 piętro X seg. U

bezpiecznik typ D02 20A w ZELP5/10 do warunków obecnych

$$I_a = k \cdot I_n$$

gdzie:

$I_a$  – prąd wyłączeniowy

$I_n$  – prąd znamionowy wkładki bezpiecznikowej

$k$  – wsp. z charakterystyki bezpiecznika dla  $t=0,2s$

$$I_a = 5,6 \times 20A = 112A$$

Zgodnie z pkt 4.15.1

$$Z_{k22} = 0,13\Omega$$

$$Z_{k22} = Z_s = 0,13\Omega$$

$$Z_s < U_0 / I_a$$

$$0,13\Omega < 230V / 112A$$

$$0,13\Omega < 2,1\Omega$$

Warunek szybkiego wyłączenia w czasie  $t_z < 0,2 s$  spełniony. Ochrona jest skuteczna.

## 6. OCHRONA PRZEPIĘCIOWA

6.1. W rozdzielnicy TG zabudować ogranicznik przepięciowy klasy B+C

np. typ Combtec VV 275, VS275 firmy Schrack([www.schrack.com](http://www.schrack.com)).

6.2. W piwnicy budynku głównego z płaskownika ZnFe 30 x 4 wykonać główną szynę uziemiającą (GSU) do której przyłączyć:

- zacisk PE tablicy TG, metalowe rury wodociągowe, kanalizacyjne i rury centralnego ogrzewania, płaskownikiem ZnFe30x3mm
- uziom otokowy budynku płaskownikiem 30x4mm (E)
- rury gazowe (po wykonaniu przez Zakład Gazowniczy wstawki izolacyjnej) płaskownikiem ZnFe 30 x 3 mm
- drabinki kablowe przewodem  $DY10mm^2$
- zacisk PE rozdzielnicy TG płaskownikiem ZnFe 30 x 3 mm

6.3 Wodomierz zbocznikować płaskownikiem ZnFe 30 x 3mm

Przewody ochronne, ochronno-neutralne, uziemienia ochronnego lub ochronno-funkcjonalnego oraz połączeń wyrównawczych powinny być oznakowane barwą zielono-żółtą.

## **7. WYTYCZNE DO OPRACOWANIA PLANU BIOZ**

### **7.1. Cel zakres i podstawa opracowania**

Celem niniejszego opracowania zgodnie z Art. 20 ust. 1 pkt. 1b ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane (Dz. Ust. z 2000r. Nr 106 poz.1126 z późniejszymi zmianami) jest zawarcie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, ze względu na specyfikę realizacji obiektu budowlanego.

Zakres opracowania jest zgodny z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. W sprawie informacji dotyczącej planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. Ust. z 2003r. Nr 120 poz. 1126).

### **7.2. Zakres robót i kolejność realizacji.**

Celem niniejszych robót budowlanych jest wykonanie instalacji elektrycznej o napięciu do 1 kV zasilającej mieszkania raz pomieszczenia biurowo – socjalne.

Zakres robót budowlanych związanych z realizacją instalacji elektrycznej obejmuje:

- Wytyczenie tras przewodów elektrycznych
- Lokalizację tablic i osprzętu elektrycznego
- Wykonanie przebić i bruzd, montaż osprzętu elektrycznego
- Montaż wyposażonych rozdzielnic elektrycznych
- Układanie na przygotowanym podłożu przewodów i kabli
- Wykonanie podłączenia przewodów zasilających
- Próby montażowe i pomiary instalacji

### **7.3. Elementy zagospodarowania, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.**

Obszar wewnętrzny wzdłuż tras istniejących przewodów oraz w punkcie podłączenia z istniejącymi urządzeniami elektroenergetycznymi, związany z pracami prowadzonymi w sąsiedztwie czynnych urządzeń energetycznych.

Na czas prowadzenia robót przewiduje się wyłączenie spod napięcia czynnych urządzeń energetycznych.

#### 7.4. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych.

Roboty budowlane, których charakter, organizacja lub miejsce mogą spowodować zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

- ryzyko upadku z wysokości do 12m
- ryzyko porażenia prądem elektrycznym

#### 7.5. Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.

Instruktaż pracowników należy przeprowadzić w oparciu o szczegółowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych ze szczególnym uwzględnieniem zasad wykonywania w strefach zagrożenia zdrowia i w ich sąsiedztwie. Stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej ( kaski, pasy bezpieczeństwa na wysokości) zgodnie ze specyfiką wykonywania poszczególnych robót budowlanych w zakresie branży elektroenergetycznej, robót wykonywanych przy użyciu drabin i rusztowań oraz z zastosowaniem elektronarzędzi ręcznych.

#### 7.6. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie.

Prace budowlane na wysokości i montażu instalacji elektrycznej o napięciu do 1 kV będą wykonywane przy wyłączonych spod napięcia urządzeniach elektroenergetycznych w pobliżu których prowadzone są prace montażowe.

**Wykonywanie prac instalacyjnych powierzone będzie osobom posiadającym odpowiednie uprawnienia.**

**UWAGA:**

Zamawiający informuje ,że wskazane w dokumentacji technicznej: typy, symbole urządzeń i elementów oraz nazwy ich producentów zostały określone w celu sprecyzowania parametrów i warunków techniczno-użytkowych przedmiotu niniejszego zamówienia. Zamawiający dopuszcza zastosowanie materiałów innych producentów takiej samej jakości i porównywalnych parametrach.