

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

PROJEKT WYKONAWCZY
Remont instalacji WLZ
w budynku mieszkalnym ul. Sowińskiego 17
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 2013r.

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
 - 4.12. 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. Rysunki
 - Plan zasilania - rys. nr 1
 - Widok i schemat zasilania ZELP1/0 na piętrze I seg. H - rys. nr 2

Widok i schemat zasilania ZELP8/3 na piętrze III seg. G	-rys. nr 3
Widok i schemat zasilania ZELP4/5 na piętrze V seg. H	-rys. nr 4
Widok i schemat zasilania ZELP6/9 na piętrze IX seg. H	-rys. nr 5
Tablica TLU	-rys. nr 6
Rozdzielnica TG-widok	-rys.nr 7
Schemat ideowy rozdzielnic TG	-rys.nr 8
Plan tras kabli i przewodów w piwnicy	- rys. nr 9
Plan tras kabli i przewodów na parterze	- rys. nr 10
Plan tras kabli i przewodów na I piętrze (kondygnacja powtarzalna)	- rys. nr 11
Plan instalacji dzwonekowej	- rys. nr 12

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 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 17 w Katowicach jest budynkiem dwunastokondygnacyjnym 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 82 lokali mieszkalnych, sześć lokali użytkowych 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. 10mm²
 - 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 mm² wymienić na kabel 4xLgY 185 mm² / 750V na odcinku Z1 do Z3 i TG.
- Kabel prowadzić trasą demontowanego kabla, w korytku metalowym KPR200H80.
- zasilanie rezerwowe YAKY4x70mm² 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 mm² i kablami YKY5x16mm²(wlv1 i wlv12).

Kable prowadzić:

a) w piwnicy segmentu H i G w korytku kablowym typ KPR200H80 firmy Baks

(www.baks.com.pl) zgodnie z rys. nr 9

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

c) w korytarzach poprzez ZELP prod. PPU spj „ELEKTRYK” (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 3x4mm² dla mieszkań obecnie zasilanych 1-fazowo. Natomiast dla mieszkania nr 39 i 72 zasilanych 3-fazowo przewodem YDYżo 5x10mm² Przewody zasilające mieszkania prowadzić w kanałach instalacyjnych PCV dwudzielnych 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) 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 w mieszkaniowych 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 YAKYżo5x16mm² (wlv12) z rozdzielnicą TG zgodnie z rys. nr 8 . 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 - 5. Zasilanie gniazd 1-fazowych będzie odbywało się przewodem YDYpżo3x2,5mm² z rozdzielnicą

ADM. Jako zabezpieczenie stosować podstawy bezpiecznikowe Bi 25A szt. 2 z wkładkami Bi-Wtz 25A..

Wielkość zabezpieczeń w rozdzielnicy ADM pozostają bez zmian.

W korytarzach lokatorskich wymienić instalację dzwonkową.

Instalację dzwonkową należy wykonać przewodem YDY 2x1,5mm² 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 12.

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-u

$\cos\phi$ - współczynnik mocy równy 1

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

Ilość lokali mieszkalnych = 2

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

$$P_{wlv} = 12,5 \text{ kVA} \times 0,88 \times 2 \times 1 = 22,00 \text{ kW}$$

$$I_{obl} = \frac{22000\text{W}}{\sqrt{3} \times 400\text{V}} = 31,80\text{A}$$

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

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

Dobiera się wzl nr 1 w budynku jako YKYżo 5 x 16 mm² o $I_d = 80A$.

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 $S_{M1} = 12,5kVA$

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

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

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 mm²

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

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 $S_{M1} = 12,5kVA$

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

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

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 mm²

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

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 $S_{M1} = 12,5kVA$

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

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

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 4 w budynku jako YKYżo 5 x 35 mm²

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

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 mm²

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

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 100 A gG

Dobiera się włącznik nr 6 w budynku jako YKYżo 5 x 35 mm²

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

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

$$\text{Ilość lokali mieszkalnych} = 8$$

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

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

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

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 7 w budynku jako YKYżo 5 x 35 mm²

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

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

$$\text{Ilość lokali mieszkalnych} = 8$$

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

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

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

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 8 w budynku jako YKYżo 5 x 35 mm²

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

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

$$\text{Ilość lokali mieszkalnych} = 8$$

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

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

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

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 9 w budynku jako YKYżo 5 x 35 mm²

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

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

Ilość lokali mieszkalnych = 8

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

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

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

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 10 w budynku jako YKYżo 5 x 35 mm²

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

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

Ilość lokali mieszkalnych = 8

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

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

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

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 11 w budynku jako YKYżo 5 x 35 mm²

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

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

Ilość lokali mieszkalnych = 6

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

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

$$I_{obl} = \frac{41000 \text{ W}}{\sqrt{3} \times 400 \text{ V}} = 59,20 \text{ A}$$

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 12 w budynku jako YKYżo 5 x 16 mm² o $I_d = 80 \text{ A}$.

4.13. Obliczenie poboru mocy całego przyłącza:

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

$$P_{wz} = 104 \text{ kW} + 44 \text{ kW}$$

$$P_{wz} = 104 \text{ kW} + 44 \text{ kW}$$

$$P_{wz} = 148 \text{ kW}$$

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

Na odcinku Z1- Z3 -TG dobiera się kabel 4xLgYx185mm² o $I_d = 341 \text{ A}$.

Maksymalna wielkość bezpiecznika w złączu Z3 obliczona do mocy docelowej to

NH2 250A gG(WT-2 firmy ETI 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, [%]

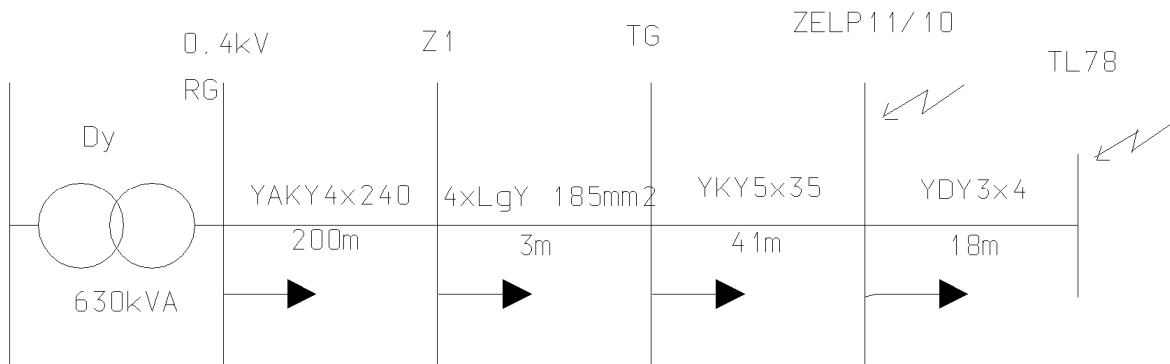
γ - przewodność właściwa, [$\text{m}/\Omega\text{mm}^2$] $\gamma_{\text{Cu}}=57 \text{ m}/\Omega\text{mm}^2$, $35 \text{ m}/\Omega\text{mm}^2$

s - przekrój przewodu, [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 78 segment G

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

4.14.1. złącze Z1 - rozdzielnica TG

$$\Delta U1\% = \frac{100 \times 3 \times 148000\text{W}}{\gamma \times s \times 400^2} = 0,026 \%$$

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

4.14.2. rozdzielnica TG - tablica ZELP11/9 (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 ZELP11/9 – tablica ZELP11/10 (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 ZELP11/10– TM 70 (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:

$$\Delta U_{odb\%} = 0,026 \% + 0,61 \% + 0,032 \% + 0,25 \%$$

$$\Delta U_{odb\%} = 0,92 \%$$

Obliczenie spadków napięć na instalacji wlv:

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

$$\Delta U_{wlv\%} = 0,64\%$$

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 wzl11 do mocy docelowej.

Przyjęto kabel zasilający na odcinku TG do ZELP11/10 YKYżo5x35mm² o

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

Zgodnie z pkt 4.11 $I_{obl}=67,80\text{ A}$

$$I_d > I_{obl}$$

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

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

$$67,80\text{A} < 100\text{A} < 126,14\text{A}$$

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

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

$$160\text{A} < 1,45 \times 126,14\text{A}$$

$$160\text{A} < 182,9\text{A}$$

kabel dobrano prawidłowo pod względem obciążalności długotrwałej i przeciążenia

4.15.1 Sprawdzenie urządzeń i przekroju przewodu na prądy zwarciove.

Obliczanie prądu zwarciovego dla ZELP11/10 oraz tablicy TM mieszkanie nr 78

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 zwarciovej równa impedancji transformatora, przewodu fazowego i przewodu powrotnego,

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

do obliczeń przyjęto:

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

$X = 10,75\text{m}\Omega$

Kable i przewody wg obliczeń z zależności

$$R_L = \frac{l}{\gamma \times S}$$

gdzie:

l – długość [m]

γ – konduktywność dla Cu 57 m/Ωmm², 35 m/Ωmm²

s – przekrój żyły w [mm²]

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

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 ZELP6/10

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

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

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

$$0,95 \times 230V$$

$$I_{kl1} = \frac{0,95 \times 230V}{0,096 \Omega}$$

$$0,096 \Omega$$

$$I_{kl1} = 2276A$$

W ZELP dobrano prawidłowo rozłączniki o prądzie zwarciovym wytrzymywanym 50kA

Początkowy prąd zwarcia jednofazowego wynosi:

dla tablicy mieszkaniowej TM 78

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

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

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

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

$$I_{kl2} = 1680A$$

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 YKYżo5x35mm²(ZELP11/10)

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

gdzie:

k- współczynnik rodzaju przewodu, 115 dla miedzi

s- przekrój przewodu [mm²]

l- czas trwania zwarcia –l[s]

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

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

Dopuszczalny przyrost temperatury przy zwarciu wynosi:

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

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

Kabel dobrano prawidłowo.

5. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

5.1. Obliczenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Układ sieciowy TN-C.

Obliczeń dokonano dla zwarcia w tablicy mieszkaniowej TM 78 piętro X seg. prawy bezpiecznik typ D02 20A w ZELP11/10 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).

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.