



E-P-I

ELEKTRO-PRO-INSTAL

MARCIN SKUBIS

31-234 Kraków, ul. Kuźnicy Kołtatajowskiej 16c/7,

NIP: 637-20-30-176

www.elektroproinstal.pl

elektroproinstal@poczta.fm

tel. kom. 660-011-022; 694-906-694

DOKUMENTACJA PROJEKTOWA

NAZWA INWESTYCJI : „Remont wewnętrznej instalacji elektrycznej w budynku mieszkalnym wielorodzinnym Kolonia Rospontowa 14

TEMAT : Projekt wewnętrznej instalacji elektrycznej

STADIUM : Projekt wykonawczy

BRANŻA : Elektryczna

INWESTOR : Powszechna Spółdzielnia Mieszkaniowa w Chrzanowie
ul. Kardynała Wyszyńskiego 17, 32-501 Chrzanów

PROJEKTOWAŁ : mgr inż. Marcin Skubis
Nr upr. bud. : MAP/0062/PW0E/012

mgr inż. Marcin Skubis
Uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
Nr ewid. MAP/0062/PW0E/12

pieczęć i podpis

DATA : Styczeń 2018

RZECZOZNAWCA DO SPRAW ZABEZPIECZEŃ
PRZECIWPÓŻAROWYCH
Henryk Mryc Nr upr. 258/93
8.02.2018/8
(miejscowość, data)
Zgodność projektu z wymaganiami
ochrony przeciwpożarowej
stwierdzam
bez uwag z uwagami



E-P-I

ELEKTRO-PRO-INSTAL

MARCIN SKUBIS

31-234 Kraków, ul. Kuźnicy Kołtatajowskiej 16c/7,

NIP: 637-20-30-176

www.elektroproinstal.pl

elektroproinstal@poczta.fm

tel. kom. 660-011-022; 694-906-694

DOKUMENTACJA PROJEKTOWA

NAZWA INWESTYCJI : „Remont wewnętrznej instalacji elektrycznej w budynku mieszkalnym wielorodzinnym Kolonia Rospontowa 14

TEMAT : Projekt wewnętrznej instalacji elektrycznej

STADIUM : Projekt wykonawczy

BRANŻA : Elektryczna

INWESTOR : Powszechna Spółdzielnia Mieszkaniowa w Chrzanowie
ul. Kardynała Wyszyńskiego 17, 32-501 Chrzanów

PROJEKTOWAŁ : mgr inż. Marcin Skubis
Nr upr. bud. : MAP/0062/PWOE/012

pieczęć i podpis

DATA : Styczeń 2018

SPIS ZAWARTOŚCI DOKUMENTACJI:**A. SPIS TREŚCI:**

1.	PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....	5
2.	PODSTAWA OPRACOWANIA.....	5
3.	ZAKRES RZECZOWY OPRACOWANIA	5
4.	OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA BUDYNKU.....	6
5.	ZASILANIE, ROZDZIAŁ I DYSTRYBUCJA ENERGII ELEKTRYCZNEJ	6
5.1.	Podstawowe wskaźniki elektroenergetyczne.....	6
5.2.	Zasilanie budynku	6
5.3.	Przeciwpożarowy wyłącznik główny prądu GWP p. poż.....	6
5.4.	Rozdzielnica główna budynku RG1.....	7
5.5.	Tablice piętrowo-licznikowe TPL	7
6.	INSTALACJA ODBIORCZA	8
6.1.	Wewnętrzne linie zasilające WLZ.....	8
6.2.	Instalacja zasilania lokali mieszkalnych.....	8
6.3.	Tablice mieszkaniowe	8
6.4.	Instalacja dzwonekowa	9
7.	INSTALACJA OBWODÓW ADMINISTRACJI	9
7.1.	Instalacja oświetlenia klatki schodowej	9
7.2.	Instalacja oświetlenia piwnic.....	9
7.3.	Instalacja teletechniczna	10
8.	OCHRONA PRZED PORĄŻENIEM	10
9.	OCHRONA PRZECIWPRZEPIĘCIOWA.....	11
10.	INSTALACJA UZIEMIENIA I POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH	11
11.	UWAGI KOŃCOWE	11
11.1.	Uwagi ogólne.....	11
11.2.	Wytyczne wykonania i odbioru robót elektrycznych	13
12.	INFORMACJE DOTYCZĄCE BEZPIECZENSTWA I OCHRONY ZDROWIA.....	13
12.1.	Zakres robót.....	13
12.2.	Zagrożenia przy realizacji robót.....	13
12.3.	Sposób prowadzenia instruktora pracowników	14
12.4.	Zagospodarowanie elektroenergetyczne terenu budowy.....	14
12.5.	Podsumowanie BIOZ	15
13.	WYKAZ NORM I PRZEPISÓW	16
14.	OBLICZENIA.....	19
14.1.	Bilans mocy	19
14.3.	Zestawienie mocy zainstalowanej do obliczeń - STAN ISTNIEJĄCY	21
14.4.	Zestawienie mocy zainstalowanej do obliczeń - STAN PROJEKTOWANY.....	23
15.	DOBÓR WEWNĘTRZNYCH LINII ZASILAJĄCYCH	25

15.1. Dobór linii WLZ : złącze ZK kl. II – rozdzielnica główna RG1	25
15.2. Dobór linii WLZ : rozdzielnica główna RG1 – WLZ kl. I	26
15.3. Dobór przewodu ochronnego linii WLZ	27
15.4. Sprawdzenie doboru linii zasilającej lokale mieszkalne TM.....	27
15.5. Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej	28

ELEKTRO - PRO - INSTAL

B. SPIS ZAŁĄCZNIKÓW:

- **Zał. nr 1** - Klauzula o kompletności dokumentacji projektowej.
- **Zał. nr 2** - Oświadczenie projektanta o zgodności projektu z obowiązującymi przepisami.
- **Zał. nr 3** - Odpis uprawnień budowlanych projektanta.
- **Zał. nr 4** - Odpis zaświadczenia o przynależności projektanta do O.I.I.B.

C. SPIS RYSUNKÓW:

Tytuł	Numer
SCHEMAT IDEOWY ZASILANIA	- rys. E-1.1
WIDOK ZŁĄCZA KABLOWEGO I PRZECIWOŻAROWEGO WYŁĄCZNIKA	- rys. E-1.2
WIDOK ROZDZIELNICY GŁÓWNEJ RG	- rys. E-1.3
WIDOK TABLICY PIĘTROWO-LICZNIKOWEJ TPL	- rys. E-1.4
SCHEMAT TABLICY ADMINISTRACYJNEJ TA	- rys. E-1.5
WIDOK TABLICY ADMINISTRACYJNEJ TA	- rys. E-1.6
SCHEMAT TABLICY MIESZKANIOWEJ TM	- rys. E-1.7
WIDOK TABLICY MIESZKANIOWEJ TM	- rys. E-1.8
SCHEMAT POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH	- rys. E-1.9
PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ – RZUT PIWNIC	- rys. E-2.1
PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ – RZUT PARTERU	- rys. E-2.2
PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ – RZUT PIĘTRA POWTARZALNEGO	- rys. E-2.3
PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ – RZUT PIĘTRA IV	- rys. E-2.4

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy pt.: „Remont wewnętrznej instalacji elektrycznej w budynku mieszkalnym wielorodzinnym Kolonia Rospontowa 14” którego Inwestorem jest: Powszechna Spółdzielnia Mieszkaniowa w Chrzanowie.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania stanowią:

- umowa z Inwestorem,
- podkłady architektoniczno-budowlane,
- założenia technologiczne,
- wymagania określone przez Inwestora,
- standard techniczny Tauron Dystrybucja S.A. nr 1/DMN/2014 z dnia 14.01.2014r. dotyczący budowy zestawów złączowych, złączowo-pomiarowych oraz pomiarowych w sieci dystrybucyjnej nN w Tauron Dystrybucja S.A.,
- uzgodnienia robocze przeprowadzone w Tauron Dystrybucja Oddział Trzebinia-Siersza,
- wizje lokalne na obiekcie,
- obowiązujące rozporządzenia, przepisy i polskie normy dotyczące niniejszego opracowania.

3. ZAKRES RZECZOWY OPRACOWANIA

Projekt wykonawczy swoim zakresem obejmuje:

- Montaż przeciwpożarowego wyłącznika głównego prądu GWP w kl. II zlokalizowanego na zewnątrz budynku nad istniejącym złączem kablowym,
- wymianę linii zasilających od złącza kablowego do nowoprojektowanej rozdzielnicy głównej RG1 budynku w kl. II,
- wymianę rozdzielnicy głównej budynku RG1 w kl. II,
- wymianę wewnętrznych linii zasilających WLZ w każdej z klatek,
- wykonanie tablic piętrowo-licznikowych TPL na każdej kondygnacji dla układów pomiarowych lokali mieszkalnych, zawierających zabezpieczenia przedlicznikowe (wyłącznik nadprądowy selektywny przystosowany do plombowania), zabezpieczenia zalicznikowe (rozłącznik izolacyjny wyposażony w dźwignię załącz/wyłącz) oraz liczniki energii elektrycznej,
- wykonanie linii zasilających tablice mieszkaniowe TM lokali mieszkalnych,
- wymianę tablic mieszkaniowych TM,
- wykonanie tablic administracyjnych TA w każdej klatce schodowej,
- wykonanie linii zasilających tablice administracyjne,
- wykonanie instalacji dzwonekowej 230V z mieszkań,
- wykonanie instalacji oświetlenia klatki schodowej poprzez zastosowanie opraw oświetleniowych typu LED z czujnikami ruchu,
- wykonanie instalacji oświetlenia piwnic (tylko części wspólne),
- wykonanie ruraruza dla instalacji teletechnicznych wraz z montażem na każdej kondygnacji skrzynki teletechnicznej TT w zestawie z tablicą piętrowo-licznikową TPL,
- wykonanie instalacji połączeń wyrównawczych wraz z uziemieniem głównej szyny wyrównawczej GSU na poziomie piwnic w kl. II,
- zapewnienie ochrony przeciwprzepięciowej,
- zapewnienie ochrony przeciwporażeniowej.

4. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA BUDYNKU

Przedmiotem opracowania jest remont wewnętrznej instalacji elektrycznej w budynku mieszkalnym wielorodzinnym Kolonia Rospontowa 14. Jest to budynek 5-cio kondygnacyjny (parter, I, II, III oraz IV piętro), całkowicie podpiwniczony, z dwiema klatkami schodowymi. W każdej z klatek budynku znajduje się 15 lokali mieszkalnych po trzy mieszkania na każdej kondygnacji. Łączna ilość lokali mieszkalnych wynosi 30. Budynek nie posiada lokali usługowych.

Budynek wyposażony jest w instalację elektryczną pracującą w układzie TN-C, instalację gazową oraz instalację wodno-kanalizacyjną. Istniejąca instalacja elektryczna w mieszkaniach jest wykonana przewodami w izolacji z PVC. Występujące przekroje przewodów nie odpowiadają aktualnym wymogom, stąd zarówno linie WLZ jak i instalacje w mieszkaniach wymagają szybkiej modernizacji i doprowadzenia do stanu zgodnego z aktualnie obowiązującymi przepisami.

Niniejszy projekt nie obejmuje instalacji elektrycznej w mieszkaniach za wyjątkiem wymiany tablic mieszkaniowych TM i przewodów zasilających wraz z zabezpieczeniami istniejących obwodów w mieszkaniach.

5. ZASILANIE, ROZDZIAŁ I DYSTRYBUCJA ENERGII ELEKTRYCZNEJ

5.1. Podstawowe wskaźniki elektroenergetyczne

▪ Napięcie zasilania budynku:	Un= 0,4 kV
▪ Napięcie zasilania odbiorników:	Un= 3x230/400V
▪ Ilość złącz kablowych na budynku:	1
▪ Rodzaj przyłączy:	kablowe (YAKY)
▪ Moc zainstalowana złącze kablowe ZK kl. II:	Pi= 134,8 kW
▪ Moc szczytowa złącze kablowe ZK kl. II:	Ps= 42,6 kW
▪ Prąd szczytowy złącze kablowe ZK kl. II:	Is= 62,8 A
▪ System sieciowy po stronie zasilania:	TN-C
▪ System sieciowy po stronie odbiorcy:	TN-C-S
▪ Ochrona od porażenia prądem elektrycznym:	samoczynne szybkie wyłączenie

5.2. Zasilanie budynku

Zasilanie budynku realizowane jest poprzez jedno złącze kablowe typu Z3, zlokalizowane na elewacji budynku w skrzynce natynkowej w klatce II. Przy klatce schodowej nr I znajduje się złącze kablowe, które nie służy do zasilania przedmiotowego budynku.

Wartość zabezpieczenia linii WLZ w złączach kablowych w kl. II budynku dla istn. przydziałów mocy wynosi 63A, natomiast dla projektowanych, ewentualnych zwiększonych przydziałów mocy dla poszczególnych odbiorów w złączach kablowych należy zastosować zabezpieczenia o wartości 125A.

5.3. Przeciwpożarowy wyłącznik główny prądu GWP p. poż.

Nad istniejącym złączem kablowym w kl. II na zewnątrz budynku należy zamontować przeciwpożarowy wyłącznik główny GWP prądu pełniące funkcje wyłączników przeciwpożarowych. Zadaniem wyłącznika prądu będzie wyłączenie instalacji elektrycznej w danym segmencie, w przypadku wyłącznika GWP1 w kl. II wyłączony zostanie cały budynek. W budynku nie ma urządzeń których działanie wymagane jest w czasie pożaru, dlatego przeciwpożarowy wyłącznik główny prądu wyłącza całe zasilanie. Przeciwpożarowy wyłącznik główny prądu należy oznaczyć naklejką zgodnie z normą PN-92/N-01256/01.

Wyłącznik GWP1 należy zamontować w obudowie karbowanej, podtynkowej, z przeszklonymi drzwiczkami z tworzywa termoutwardzalnego w II klasie ochronności przystosowanej do plombowania. Jako wyłącznik w kl. II należy zastosować rozłącznik 160A np. DILOS 2 prod. GE Power Controls (lub równoważny). Wyłącznik GWP1 w kl. II należy zasilić bezpośrednio ze złącza kablowego przy kl. II przewodami typu LgY w izolacji z PVC 450/750V o przekroju 70 mm².

5.4. Rozdzielnica główna budynku RG1

Dla potrzeb rozdziału i dystrybucji energii elektrycznej wewnątrz budynku zaprojektowana została rozdzielnica główna budynku 0,4 kV – RG1 w kl. II. Prefabrykowana rozdzielnica metalowa w wykonaniu podtynkowym zlokalizowana będzie na parterach kl. II w części komunikacyjnej ogólnodostępnej (szczegóły – wg. planu instalacji elektrycznych).

Rozdzielnicę główną RG1 w kl. II należy zasilić bezpośrednio z przeciwpożarowego wyłącznika głównego prądu GWP1 przewodami typu LgY w izolacji z PVC 450/750V o przekroju 70 mm² układanymi w rurze ochronnej DVR Ø50 podtynkowo.

W zestawie z rozdzielnicą główną budynku RG1 projektuje się:

- tablicę główną TG zawierającą aparaty ochrony przeciwprzepięciowej oraz bloki rozdzielcze,
- tablicę licznikową TL-ADM dla układu pomiarowego obwodów administracyjnych,
- tablicę administracyjną TA,
- komorę dla zasilacza domofonu D,
- rezerwową komorę dla układu pomiarowego centralnego ogrzewania TL-PEC.

Tablice licznikowe dla TL-ADM oraz TL-PEC zawierają: tablicę 3-faz pod licznik energii elektrycznej, zabezpieczenia przedlicznikowe w postaci wyłącznika nadprądowego selektywnego przystosowanego do plombowania (wartość nastawy dobrana indywidualnie do mocy przyłączeniowej) oraz zabezpieczenia zalicznikowe w postaci rozłącznika izolacyjnego wyposażony w dźwignię załącz/wyłącz.

Zgodnie z wymogiem Tauron Dystrybucja wszystkie tablice należy wyposażać w zamki energetyczne o numerze 1333. Zgodnie z wymogami Tauron Dystrybucja S.A. część przedlicznikową czyli: TG, TL-ADM oraz TL-PEC należy przystosować do plombowania.

5.5. Tablice piętrowo-licznikowe TPL

Na wszystkich kondygnacjach budynku, w obrębie klatki schodowej zaprojektowane zostały tablice piętrowo-licznikowe TPL, w wykonaniu podtynkowym, z komorami TL dla układów pomiarowych energii elektrycznej lokali mieszkalnych, odrębne dla każdego lokalu. Tablice licznikowe TL zawierają: tablicę 3-faz pod licznik energii elektrycznej, zabezpieczenia przedlicznikowe w postaci wyłącznika nadprądowego selektywnego przystosowanego do plombowania (wartość nastawy dobrana indywidualnie do mocy przyłączeniowej) oraz zabezpieczenia zalicznikowe w postaci rozłącznika izolacyjnego wyposażony w dźwignię załącz/wyłącz zainstalowanymi za układami pomiarowymi. Wszystkie zabezpieczenia dla układów pomiarowych na budynku dobrano z zachowaniem selektywności zadziałania między zabezpieczeniem przedlicznikowym a zabezpieczeniami w lokalach mieszkalnych.

W zestawie z tablicami TPL zaprojektowano dodatkowo wspólną komorę TP dla bloku rozdzielczego (listwa odgałęźna LZG 5x35/16) oraz komorę TT dla instalacji teletechnicznych. Wszystkie tablice TL oraz TP należy wyposażać w zamki energetyczne o numerze 1333. Zgodnie z wymogami Tauron Dystrybucja S.A. część przedlicznikową należy przystosować do plombowania. Wysokość montażu układów pomiarowych od 80 do 180cm.

6. INSTALACJA ODBIORCZA

6.1. Wewnętrzne linie zasilające WLZ

Wewnętrzne linie zasilające (piony) od rozdzielnic głównej RG1 do tablic piętrowo-licznikowych TPL zlokalizowanych na poszczególnych kondygnacjach budynku, wykonane zostaną przewodami miedzianymi jednożyłowymi 450/750V typu LgY (WLZ dla kl. I-IV: 4x LgY 25mm² + 1x LgY 16mm²), prowadzonymi w pionie pod tynkiem w rurach elektroinstalacyjnych Ø36 np. RKLGf Ø36 prod. Ingremio (lub równoważnych). Na odcinku od rozdzielnic głównej RG do piwnic wewnętrzne linie zasilające należy prowadzić w rurach elektroinstalacyjnych Ø36 na uchwytych odstępowych na tynku oraz dodatkowo obudować je płytami gipsowo-kartonowymi G-K. Wewnętrzne linie zasilające prowadzone po piwnicach budynku należy układać na tynku w rurach elektroinstalacyjnych Ø36 obudowane dodatkowo korytem metalowym.

WLZ zabezpieczone będą za pomocą rozłączników bezpiecznikowych z wkładkami gG, dobranymi do spodziewanego obciążenia szczytowego.

6.2. Instalacja zasilania lokali mieszkalnych

W ramach remontu wewnętrznej instalacji elektrycznej projektuje się wymianę przewodów zasilających tablice mieszkaniowe TM. Linie zasilające od tablic TPL (od rozłącznika izolacyjnego montowanego za licznikiem) na każdej kondygnacji budynku do tablic mieszkaniowych TM należy wykonać przewodami typu YDYp 5x4 mm² 450/750V, układanymi pod tynkiem.

UWAGA! W przypadku układów pomiarowych 1-faz. na odcinku od bloku rozdzielczego (listwy zaciskowej LZG) w tablicy piętrowo-licznikowej TPL (komora TR) do zabezpieczenia przedlicznikowego oraz od zabezpieczenia przedlicznikowego do licznika energii elektrycznej projektuje się ułożenie przewodu 3 żyłowego, natomiast linię zalicznikową (od rozłącznika izolacyjnego w danej komorze TL w tablicy TPL) należy wykonać w postaci 5-cio żyłowej z uwagi na umożliwienie przyszłościowego zasilania lokalu mieszkalnego energią 3-fazową. W związku z tym rezerwowe żyły przewodów należy umieścić za tablicą licznikową, a ich końce podłączyć do zacisku PE w tablicy mieszkaniowej TM.

6.3. Tablice mieszkaniowe

Dla potrzeb rozdziału energii elektrycznej w budynku, zaprojektowano wymianę tablic bezpiecznikowych mieszkaniowych oznaczonych symbolem TM. Tablice TM w obudowie o wymiarach 1x8 modułów należy zamontować w miejscu istniejących, demontowanych tablic mieszkaniowych oraz wyposażać w aparaturę zabezpieczeniową (wyłączniki nadmiarowo-prądowe) w ilości zgodnej z istniejącymi obwodami odbiorczymi. Zasilanie tablic wykonane będzie z odpowiednich tablic licznikowych TL zlokalizowanych w tablicach piętrowo-licznikowych TPL na każdej kondygnacji.

Jeśli w trakcie modernizacji instalacji w mieszkaniach nastąpi przejście z systemu TN-C na TN-S to, jako zabezpieczenie przeciwporażeniowe dla gniazd należy zamontować w tablicy TM wyłącznik różnicowo-prądowy.

W mieszkaniach zaleca się wykonać nową instalację do gniazd, zwłaszcza w łazience i kuchni, przystosowanych do pracy w systemie TN-S. Obwody powinny posiadać oddzielne zabezpieczenia w TM. Gniazda w łazience powinny być w wykonaniu bryzgoszczelnym i umieszczone w strefie 3 zgodnie z wymaganiami normy PN-IEC 60364-7-701:1999.

6.4. Instalacja dzwonekowa

W ramach instalacji dzwonekowej projektuje wykonanie nowej instalacji zasilanej z tablic mieszkaniowych TM (230V). W ramach prac należy wykonać instalację przewodami typu YDYp 3x1,5 mm² 450/750V układanymi p/t z poszczególnych TM do nowych przycisków dzwonekowych przy wejściu do każdego z mieszkań. Montaż gongów w mieszkaniach po stronie właścicieli lub najemców mieszkań.

7. INSTALACJA OBWODÓW ADMINISTRACJI

Projekt swoim zakresem obejmuje wymianę obwodów administracyjnych w całym budynku, w związku z tym projektuje się wykonanie nowych tablic administracyjnych TA w każdej klatce schodowej, zawierających zabezpieczenia wszystkich obwodów odbiorczych administracyjnych w budynku. Tablica administracyjna TA2 w kl. II zlokalizowana będzie odpowiednio w zestawie z rozdzielnicą główną RG1. Tablice administracyjną TA1 w kl. I należy wykonać w obudowie metalowej, w wykonaniu podtynkowym, i zbudować na poziomie piwnic budynku, odpowiednio w kl. I. W ramach modernizacji obwodów odbiorczych administracyjnych w tablicy TA należy zamontować zabezpieczenia w postaci wyłączników nadmiarowo-prądowych w ilości zgodnej z istn. ilością obwodów odbiorczych.

W każdej tablicy administracyjnej TA projektuje się gniazdo remontowe 230V objęte dodatkową ochroną przeciwporażeniową w postaci wyłącznika różnicowo-prądowego o prądzie różnicowym 30mA.

Z tablicy administracyjnej TA2 należy wyprowadzić dodatkowy obwód przewodem YDYp 3x2,5 mm² układanym pod tynkiem na ostatnią kondygnację budynku dla zasilania urządzeń ogrzewania rynien. Obwód należy zakończyć na pierścieniu łączeniowym w puszcze p/t. Instalacja ogrzewania rynien jest poza zakresem niniejszego opracowania.

7.1. Instalacja oświetlenia klatki schodowej

W ramach opracowania projektuje się instalację oświetlenia klatki schodowej na napięcie 230V. Na klatce schodowej projektuje się wymianę przewodów oraz opraw oświetleniowych na oprawy typu plafoniera, wykonane w II klasie ochronności, IP min. 40, ze źródłem światła typu LED o mocy min. 10W oraz wbudowanym czujnikiem ruchu, np. Detecta prod. Voltea lub Camea Led prod. Lena Lighting (lub równoważne). Instalację należy wykonać przewodami typu YDYp 4x1,5 mm² 450/750V układanymi pod tynkiem.

7.2. Instalacja oświetlenia piwnic

Opracowanie obejmuje swoim zakresem wykonanie instalacji oświetlenia piwnic w częściach wspólnych. Instalacja oświetlenia piwnic wykonana będzie na napięcie 230V, prowadzona jako natynkowa przewodami typu YDY 3x1,5 mm² 450/750V układanymi w rurach instalacyjnych sztywnych z PCV typu RL18 na uchwytych odstępowych plastikowych np. UZE-18 prod. Sorplex (lub równoważne). Instalacja oświetlenia piwnic objęta będzie dodatkowym zabezpieczeniem w postaci ogranicznika poboru mocy np. OM-632 prod. F&F Pabianice (lub równoważnym), montowanym w każdej tablicy administracyjnej TA w kl. od I do II.

W ramach prac modernizacyjnych należy wymienić kompletny osprzęt instalacyjny. Oprawy oraz łączniki instalacyjne należy zastosować w wykonaniu hermetycznym co najmniej IP44. W częściach wspólnych piwnic należy zastosować oprawy np. Oval 60 prod. Lena Lighting (lub równoważnym) oraz osprzęt łączeniowy np. Hermes prod. Elektro-Plast Nasielsk (lub równoważnym).

Dodatkowo w każdej klatce schodowej projektuje się wykonanie rezerwowego obwodu w piwnicy

zasilanego z tablicy administracyjnej TA przewodem typu YDY 3x1,5 mm² 450/750V (w celu przygotowania instalacji zasilającej dla oświetlenia boksów piwnicznych). Przewód zasilający należy zakończyć na pierścieniu łączeniowym w puszcze elektroinstalacyjnej zlokalizowanej na poziomie piwnic (szczegóły – wg. planu instalacji elektrycznej). W tablicy administracyjnej rezerwowego obwodu należy zabezpieczyć wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym blokując go w pozycji wyłączonej do czasu wykonania instalacji oświetlenia w boksach piwnicznych. W przypadku wykonania instalacji oświetlenia w boksach piwnicznych w danej tablicy administracyjnej TA zaleca się zamontować ogranicznik poboru mocy np. OM-632 prod. F&F Pabianice (lub równoważnym) dla oświetlenia boksów piwnicznych.

7.3. Instalacja teletechniczna

W ramach remontu wewnętrznej instalacji elektrycznej projektuje się wykonanie ruraru dla instalacji teletechnicznych w każdej z klatek. W tym celu należy ułożyć dwie rury elektroinstalacyjne: $\varnothing 29$ oraz $\varnothing 23$, umieszczone pod tynkiem, od piwnicy do ostatniego piętra w obrębie klatki schodowej. W rurach prowadzone będą przewody instalacji telefonicznej oraz domofonowej. Rury należy wprowadzić do skrzynek teletechnicznych TT zlokalizowanych na każdej kondygnacji w zestawie z tablicą piętrowo-licznikową TPL.

Dodatkowo w każdej klatce schodowej należy ułożyć dwie rury elektroinstalacyjne: $\varnothing 29$ dla instalacji światłowodowej umieszczone pod tynkiem, od piwnicy do ostatniego piętra w obrębie klatki schodowej. Rury należy zakończyć w puszcze natynkowej nad tablicą TPL.

Na każdej kondygnacji do każdego lokalu mieszkalnego należy ułożyć (w poziomach) pod tynkiem od skrzynki teletechnicznej TT po dwa przewody: dla instalacji domofonu (YTDY 6x0,5) oraz instalacji telefonu (YTDY 8x0,5). W lokalach mieszkalnych należy zostawić zapasy przewodów pozwalające na podłączenie instalacji domofonu oraz telefonu.

Przełożenia instalacji do przygotowanych rur dokonają operatorzy poszczególnych mediów.

8. OCHRONA PRZED PORAŻENIEM

Kabel zasilający budynek pracuje w układzie TN-C. Instalacje elektryczne zaprojektowano w układzie TN-C-S. Jako system ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym zaprojektowano SZYBKIE, SAMOCZYNNY WYŁĄCZENIE ZASILANIA W SIECI TN-C-S. W celu uzupełnienia ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym w obwodach odbiorczych w lokalach mieszkalnych zaleca się zastosować wyłączniki różnicowo-prądowe o prądzie zadziałania 30mA.

Warunkiem skutecznej ochrony przed porażeniem przy zastosowaniu bezpieczników topikowych lub wyłączników instalacyjnych nadmiarowo – prądowych jest spełnienie nierówności:

$$Z_s \times I_a < U_o$$

gdzie:

Z_s – impedancja pętli zwarcia

I_a – wartość prądu zapewniającego szybkie wyłączenie

U_o – napięcie między przewodem skrajnym a ziemią

Skuteczność ochrony przed porażeniem należy sprawdzić przez pomiary po wykonaniu instalacji i sporządzić protokoły pomiarów.

UWAGA: Zabrania się wykorzystywanie żył ochronnych przewodów wielożyłowych do jakichkolwiek innych celów jak ochrona od porażen !!!

9. OCHRONA PRZECIWPRIĘCIOWA

W budynku, zgodnie z normą PN-IEC 62305-4:2009, zaprojektowano ochronę przepięciową. W zakresie ochrony przeciwprzepięciowej od wyładowań atmosferycznych oraz przepięć łączeniowych, w tablicy głównej TG1 w kl. II zaprojektowano ograniczniki przepięć TYP I+II (kl. B+C) $U_p < 1,5kV$ np. ogranicznik przepięć V25 B+C prod. OBO-BETTERMAN (lub równoważnym). Ponadto na parterze w kl. I w tablicy piętrowo-licznikowej TPL należy zamontować ograniczniki przepięć TYP II (kl. C) $U_p < 1,5kV$ np. ogranicznik przepięć V20 C prod. OBO-BETTERMAN (lub równoważnym). Ograniczniki przepięć należy zainstalować zgodnie z wytycznymi producenta oraz przyłączyć do głównej szyny uziemiającej (wyrównawczej).

Posiadającym w mieszkaniach cenne i wrażliwe na przepięcia urządzenia elektroniczne zaleca się zamontowanie w TM lub w gniazdku zasilającym dodatkowo ochronniki typu III.

10. INSTALACJA UZIEMIENIA I POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH

W piwnicy budynku w kl. II należy wykonać Główną Szynę Uziemiającą GSU, do której należy podłączyć: obudowy metalowe tablic, instalację gazową, wodociagową i kanalizacyjną oraz uziemienia fundamentowe i sztuczne. Wodomierz należy zbocznikować taśmą FeZn 40x3mm lub linką LY25mm².

GSU należy połączyć z zaciskiem PEN w tablicy TG1. W tablicy głównej TG1 należy wykonać punkt rozdziału przewodu PEN na PE i N oraz uziemić go poprzez wykonanie uziemienia w postaci uziomu pionowego szpilkowego o wartości uziemienia mniejszej niż 10Ω. Od tablic głównych TG prowadzony będzie dodatkowo przewód ochronny PE, od którego odgałęzione są przewody ochronne do poszczególnych odbiorów. Skuteczność ochrony przed porażeniem należy sprawdzić pomiarem po wykonaniu modernizacji, przed odbiorem końcowym robót elektrycznych. Główne i miejscowe połączenia wyrównawcze należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami.

W mieszkaniach, jako miejscowe połączenie wyr. proponuje się ułożyć linkę LYżo 4mm² między wanną i zlewem w kuchni, a zaciskiem PE w TM.

11. UWAGI KOŃCOWE

11.1. Uwagi ogólne

- Instalację elektryczne należy wykonać zgodnie z projektem, postanowieniami Polskich Norm, przepisów i rozporządzeń, wytycznych do projektowania oraz zgodnie z szeroko rozumianą wiedzą techniczną i sztuką inżynierską,
- Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania wszystkich brakujących i pominiętych w niniejszym opracowaniu elementów instalacji wraz z dostarczeniem koniecznych materiałów i urządzeń dla kompletnego wykonania instalacji i zapewnienia jej pełnej funkcjonalności,
- Wykonawca zobowiązany jest uwzględnić w swoim zakresie robót wszelkie niezbędne drobne konstrukcje wsporcze pod kable, rozdzielnice, osprzęt i urządzenia, wszelkie konstrukcje które nie są ujęte w rozwiązaniach systemowych, Wykonawca zaprojektuje i wykona we własnych zakresie,
- Wykonawca jest również zobowiązany do koordynacji i wykonania połączeń instalacji elektrycznych w punktach wykonywanych przez wykonawców innych branż,

- Wykonawca może zastosować elementy i urządzenia zamienne pod warunkiem zachowania parametrów co najmniej równoważnych oraz uzyskania pozytywnej opinii inwestora i projektanta. W przypadku kiedy Wykonawca zastosuje urządzenia niezgodne ze specyfikacją bez w/w zgody, może zostać będzie obciążony kosztami demontażu tego urządzenia, zakupu i montażu urządzeń wyszczególnionych w niniejszej specyfikacji,
- Rysunki, schematy, opisy i zestawienia uwzględniają oczekiwany przez Inwestora standard dla materiałów, urządzeń i instalacji. Wykonawca może zaproponować rozwiązanie alternatywne ale zobowiązany jest uzyskać jego pisemne zatwierdzenie. Na rozwiązanie zamienne zobowiązany będzie również opracować i przedstawić do zatwierdzenia dokumentację zamienną, skoordynowaną z innymi branżami,
- Rysunki i część opisowa projektu są elementami wzajemnie uzupełniającymi się. Wszystkie elementy ujęte w części opisowej a nie pokazane na rysunkach oraz pokazane na rysunkach a nie ujęte w części opisowej, należy traktować tak jakby były ujęte w obu częściach dokumentacji projektowej,
- Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowną deklarację zgodności lub posiadać znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne atesty tak aby spełniać obowiązujące przepisy,
- Do zakresu prac Wykonawcy każdorazowo wchodzi próby urządzeń i instalacji wg. obowiązujących norm i przepisów oraz protokolarny odbiór w obecności wskazanego przez Inwestora przedstawiciela. Do wykonanych prac Wykonawca winien załączyć również deklarację kompletności wykonanych prac oraz zgodności z projektem,
- W okresie gwarancyjnym Wykonawca robót elektrycznych ma obowiązek zapewnić 100% serwis wszystkich systemów, szczególnie wg. umowy z Inwestorem,
- Przed zakupem osprzętu elektrotechnicznego Wykonawca zobowiązany jest uzgodnić z Inwestorem proponowane materiały i uzyskać ich akceptację,
- Zestawienie materiałów, przewodów i osprzętu elektroenergetycznego należy wykonać na podstawie opisu technicznego, schematów ideowych oraz planów instalacji elektrycznych,
- Wykonawca zobowiązany jest wykonać instalacje zgodnie z dokumentacją projektową a na wszelkie odstępstwa i zmiany winien uzyskać zgodę projektanta i Inwestora,
- Prace związane z podłączeniem, sprawdzeniem, konserwacją i naprawą instalacji elektrycznej mogą wykonywać wyłącznie osoby posiadające odpowiednie uprawnienia. Ponadto wskazane jest przeprowadzenie bieżących przeglądów dla ręcznych urządzeń elektrycznych, każdorazowo przed przystąpieniem do pracy,
- Po wykonaniu instalacji elektrycznych, należy wykonać pomiary odbiorcze w tym między innymi skuteczności szybkiego wyłączenia (ochrony przeciwporażeniowej), rezystancji izolacji kabli i przewodów, działania wyłączników ochronnych różnicowoprądowych, rezystancji uziemienia,

- Wykonawca zobowiązany jest wykonać dokumentację powykonawczą, uwzględniającą ewentualne zmiany wprowadzone podczas wykonywania instalacji i dołączyć do niej protokoły pomiarowe z badań odbiorczych podpisane przez uprawnione osoby.

11.2. Wytyczne wykonania i odbioru robót elektrycznych

• Wytyczne wykonania:

Wykonawca robót elektrycznych powinien przed przystąpieniem do prac remontowych opracować:

- a) harmonogram wykonywanych robót, uwzględniający w szczególności zakres prac w mieszkaniach.
- b) opracowanie planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia dla osób wykonujących roboty instalacyjne oraz mieszkańców budynku.
- c) na okoliczność wejścia wykonawcy na teren budowy należy spisać odpowiedni protokół i prowadzić dziennik budowy.
- d) materiały elektryczne zakupione przez wykonawcę winny posiadać aprobaty techniczne krajowe lub europejskie. Przed zabudowaniem tych materiałów należy uzyskać zgodę od inspektora nadzoru inwestorskiego.

• Wytyczne odbioru:

Wykonawca instalacji elektrycznej powinien przekazać do odbioru robót następujące dokumenty:

- a) projekt powykonawczy,
- b) dziennik budowy,
- c) protokół z pomiarów rezystancji izolacji instalacji elektrycznej,
- d) protokół z pomiarów ciągłości przewodów ochronnych, w tym połączeń wyrównawczych,
- e) protokół z pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- f) protokół pomiarowy instalacji odgromowej,
- g) pisemne potwierdzenie, że zabudowane materiały i aparaty mają aprobaty techniczne i zostały dopuszczone do zabudowy w obiektach budownictwa powszechnego.

Szczegółowe dane odnośnie zakresu prób i badań odbiorczych podaje norma PN IEC-60364-6-61.

12. INFORMACJE DOTYCZĄCE BEZPIECZENSTWA I OCHRONY ZDROWIA

Opracowano w oparciu o Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. z dn. 10 lipca 2003r. Nr 120, poz. 1126) oraz niniejszego projektu wykonawczego.

12.1. Zakres robót

Niniejszy projekt swym zakresem obejmuje remont wewnętrznej instalacji elektrycznej w budynku mieszkalnym wielorodzinnym zgodnie z wytycznymi niniejszego opracowania.

12.2. Zagrożenia przy realizacji robót

W trakcie realizacji inwestycji możliwe są wystąpienia następujących zagrożeń:

- praca na drabinach,
- wirujące części maszyn i urządzeń typu: bruzdownice, wiertarki, młoty do kucia,
- zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym w trakcie prac na czynnych urządzeniach

- elektroenergetycznych lub w ich pobliżu,
- prace ziemne przy montażu uziomów,
- przewrócenie się drabin,
- skaleczenia, stłuczenia, zmiżdżenia,
- upadek osób z wysokości (drabiny).

12.3. Sposób prowadzenia instruktazu pracowników

Każdorazowo przed rozpoczęciem robót kierujący zespołem lub kierownik robót winien udzielić instruktażu dla pracowników. Instruktaż powinien składać się z:

- wymienienia rodzaju wykonywanych robót z dokładnym określeniem ich kolejności,
- omówienie rodzaju zagrożeń dla zdrowia i życia występujące przy wykonywanych pracach,
- omówienie sposobu oznakowania miejsca pracy zgodnie z projektem organizacji na czas robót,
- omówienie środków ochrony osobistej i sprzętu bhp jaki należy użyć przy wykonywanych pracach,
- zasady udzielania pierwszej pomocy pracownikom poszkodowanym podczas wypadku przy pracy.

12.4. Zagospodarowanie elektroenergetyczne terenu budowy

Zagospodarowanie elektroenergetyczne terenu budowy, zapewniające skuteczną ochronę przeciwporażeniową wymaga, aby:

- Napięcie dotykowe dopuszczalne długotrwale było ograniczone do wartości 25V prądu zmiennego lub 60V prądu stałego.
- Gniazda wtyczkowe były zabezpieczone wyłącznikami różnicowoprądowymi o prądzie różnicowym nie większym niż 30mA (jeden wyłącznik powinien zabezpieczać nie więcej niż 6 gniazd wtyczkowych).
- Do zasilania terenów budowy był stosowany układ sieciowy TN-S.
- Sprzęt i osprzęt instalacyjny był o stopniu ochrony co najmniej IP44, a urządzenia rozdzielcze o stopniu ochrony co najmniej IP43.
- Stosowanie na terenie budowy narzędzi oraz urządzeń o II klasie ochronności.
- Cała instalacja i urządzenia elektryczne na terenie budowy były zabezpieczone wyłącznikiem ochronnym różnicowoprądowym selektywnym o znamionowym prądzie różnicowym nie większym niż 500mA dla zapewnienia selektywnej współpracy urządzeń zabezpieczających.
- Mając na uwadze wyżej wymienione zasady, należy w zasilaniu i rozdziale energii elektrycznej na terenie budowy wyodrębnić cztery strefy:

➤ **Strefa 1**

Teren budowy, gdzie zlokalizowano główną rozdzielnicę zasilającą cały teren budowy. Dostęp do rozdzielnicy tej powinno się ograniczyć osobom nieupoważnionym, trzeba również odpowiednio oznakować miejsce lokalizacji rozdzielnicy. Ochronę przed dotykiem pośrednim winno zapewniać samoczynne wyłączenie zasilania w czasie krótszym niż 0,2sek. Celowe jest zabezpieczenie całego terenu budowy wyłącznikiem ochronnym różnicowoprądowym selektywnym o prądzie różnicowym nie większym niż 500mA.

➤ **Strefa 2**

Strefa ta obejmuje linie zasilające od rozdzielnicy głównej do rozdzielnic budowlanych.

Linie winny być zabezpieczone przed skutkami zwarć i przeciążeń. Zaleca się prowadzenie linii zasilających przewodami oponowymi na napięcie izolacji 750 i odporne na uszkodzenia mechaniczne.

➤ **Strefa 3**

Strefa ta obejmuje rozdzielnice budowlane, dźwigowe i przystawki pomiarowe. Ochrona przed dotykiem bezpośrednim powinna zapewnić izolacja podstawowa i obudowa izolacyjna o stopniu ochrony co najmniej IP43. Ochronę przed dotykiem pośrednim powinno zapewnić samoczynne wyłączenie zasilania w czasie nie przekraczającym 0,2sek. Dla sieci 230/400V. Rozdzielnice winny być zabezpieczone przed skutkami zwarć i przeciążeń.

➤ **Strefa 4**

Strefa ta obejmuje odbiorniki oświetleniowe, narzędzia ręczne (ruchome), urządzenia budowlane. Dla tej strefy, do ochrony przed dotykiem pośrednim należy wykorzystać: wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie różnicowym nie większym niż 30mA lub odbiorniki, narzędzia i urządzenia o II klasie ochronności. Przed dotykiem bezpośrednim chroni izolacja podstawowa i obudowy izolacyjne o stopniu ochrony co najmniej IP44. Uzupełnieniem ochrony przed dotykiem bezpośrednim są wyłączniki ochronne różnicowoprądowe o prądzie różnicowym nie większym niż 30mA.

- Prace związane z podłączeniem, sprawdzeniem, konserwacją i naprawą instalacji elektrycznej mogą wykonywać wyłącznie osoby posiadające odpowiednie uprawnienia. Przewody elektryczne zasilające napędy urządzeń mechanicznych powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi, szczególną uwagę należy zwracać na miejsca wprowadzenia przewodu do urządzenia mechanicznego. Urządzenia budowlane z napędem elektrycznym należy poddawać okresowym kontrolom i przeglądom. Ponadto wskazane jest przeprowadzenie bieżących przeglądów dla ręcznych urządzeń elektrycznych, każdorazowo przed przystąpieniem do pracy.
- Podstawa prawna opracowania:
 - Norma PN-IEC 60364-7-704. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.
 - Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach elektroenergetycznych (Dz.U. nr 80 z 1999r., poz.912).

12.5. Podsumowanie BIOZ

Prace należy wykonywać zgodnie z przepisami BHP, sztuką budowlaną oraz obowiązującymi normami, katalogami i rozporządzeniami m. innymi:

- Ustawa z dn. 26.06.1974r. Kodeks Pracy (tekst jedn. Dz. U. z 1998r. ,nr 21,poz. 94 z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dn. 7.07.1994r. Prawo Budowlane (Dz. U. z 2003r. ,nr 207,poz. 207,poz. 2016 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. z 2003 Nr 1650 z późniejszymi zmianami),

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz.U. Nr 80 poz. 912 z 1999 r.),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz.U. Nr. 118 poz. 1263 z 2001 r.),
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie rodzajów prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby (Dz. U. Nr 62 poz. 288 z 1996r.),
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych (Dz. U. Nr 13 poz. 93 z 1972r.),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn i urządzeń przez pracowników podczas pracy (Dz. U. Nr 191 poz. 1596 z 2002 r).

13. WYKAZ NORM I PRZEPISÓW

Dokumentację opracowano zgodnie z obowiązującymi w Polsce normami i przepisami, w szczególności zgodnie z:

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane (Tekst jednolity: Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz.2016, Zmiany: Dz. U. z 2004 r. Nr 6, poz. 41, Nr 92, poz. 881, Nr 93, poz. 888, Nr 96, poz. 959).
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690) z późniejszymi zmianami.
3. Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne. (Tekst jednolity: Dz. U. z 2003 r. Nr 153, poz. 1504. Zmiany: Dz. U. z 2003 r. Nr 203, poz. 1966, z 2004 r. Nr 29, poz. 257, Nr 34, poz. 293, Nr 91, poz. 875, Nr 96, poz. 959, Nr 173, poz. 1808).
4. Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 25 września 2000 r. w sprawie szczegółowych warunków przyłączania podmiotów do sieci elektroenergetycznych, pokrywania kosztów przyłączenia, obrotu energią elektryczną, świadczenia usług przesyłowych, ruchu sieciowego i eksploatacji sieci oraz standardów jakościowych obsługi odbiorców. (Dz. U. z 2000 r. Nr 85, poz. 957 z 2000 r.);
5. PN-IEC 60364-1:2000 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe”.
6. PN-IEC 60364-3:2000 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalanie ogólnych charakterystyk”.
7. PN-IEC 60364-4-41:2000 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa.”,
8. PN-IEC 60364-4-42:1999 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.”,
9. PN-IEC 60364-4-442:1999 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia.”,
10. PN-IEC 60364-4-443:1999 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.”,
11. PN-IEC 60364-4-444:2001 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla

- zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed przepięciami – Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych.”,
12. PN-IEC 60364-4-43:1999 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed prądem przetężeniowym.”,
 13. PN-IEC 60364-4-45:1999 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed obniżeniem napięcia.”,
 14. PN-IEC 60364-4-46:1999 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Odłączanie izolacyjne i łączenie.”,
 15. PN-IEC 60364-4-47 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Zastosowanie środków ochrony zapewniającej bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.”,
 16. PN-IEC 60364-4-473 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniającej bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.”,
 17. PN-IEC 60364-4-481:1994 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych.”,
 18. PN-IEC 60364-4-482:1999 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.”,
 19. PN-IEC 60364-5-51:2000 – „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.”,
 20. PN-IEC 60364-5-52:2000 – „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.”,
 21. PN-IEC 60364-5-523:2001 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalności prądowe długotrwałe przewodów.”,
 22. PN-IEC 60364-5-53:2000 – „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.”,
 23. PN-IEC 60364-5-534:2003 – „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami.”,
 24. PN-IEC 60364-5-537:1999 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.”,
 25. PN-IEC 60364-5-54:1999 – „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienie i przewody ochronne.”,
 26. PN-IEC 60364-5-548:2001 – „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy uziemiające i połączenia wyrównawcze instalacji informatycznych.
 27. PN-IEC 60364-5-551:2003 – „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie – niskonapięciowe zespoły prądotwórcze.”,
 28. PN-IEC 60364-5-559:2003 – „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie – oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe”,
 29. PN-IEC 60364-5-56:1999 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Instalacje bezpieczeństwa.”,
 30. PN-IEC 60364-7-701:1999 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub/i basen natryskowy.”,

31. PN-IEC 60364-7-704:1999 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje elektryczne na terenie budowy i rozbiórki.”,
32. N SEP-E-002. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w budynkach mieszkalnych. Podstawy planowania.
33. PN-EN 50310:2007 „Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym.”,
34. PN-E-05010:1991 „Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych.”,
35. PN-E-08501:1988 „Urządzenia elektryczne – tablice i znaki bezpieczeństwa.”,

Opracował:
mgr inż. Marcin Skubis
upr. bud. nr: MAP/0062/PWOE/012

pieczęć i podpis

14. OBLICZENIA

14.1. Bilans mocy

Zestawienie mocy zainstalowanej (przyłączeniowej) wg danych Tauron Dystrybucja S.A. Oddział Trzebinia Siersza zgodnie z zawartymi umowami:

LP	Odbiorca	Moc istniejąca [kW]	Zabezpieczenie przedlicznikowe [A]	Ilość faz
1	ADM kl. I	5,0	25	1-faz
3	Mieszkanie nr 1	4,4	20	1-faz
4	Mieszkanie nr 2	4,4	20	1-faz
5	Mieszkanie nr 3	4,4	20	1-faz
6	Mieszkanie nr 4	4,0	20	1-faz
7	Mieszkanie nr 5	4,0	20	1-faz
8	Mieszkanie nr 6	4,4	20	1-faz
9	Mieszkanie nr 7	4,4	20	1-faz
10	Mieszkanie nr 8	4,4	20	1-faz
11	Mieszkanie nr 9	4,4	20	1-faz
12	Mieszkanie nr 10	4,4	20	1-faz
13	Mieszkanie nr 11	4,0	20	1-faz
14	Mieszkanie nr 12	4,4	20	1-faz
15	Mieszkanie nr 13	4,0	20	1-faz
16	Mieszkanie nr 14	4,4	20	1-faz
17	Mieszkanie nr 15	4,0	20	1-faz
18	Mieszkanie nr 16	4,4	20	1-faz
19	Mieszkanie nr 17	4,0	20	1-faz
20	Mieszkanie nr 18	4,4	20	1-faz
21	Mieszkanie nr 19	4,4	20	1-faz
22	Mieszkanie nr 20	4,4	20	1-faz
23	Mieszkanie nr 21	4,0	20	1-faz
24	Mieszkanie nr 22	4,4	20	1-faz
25	Mieszkanie nr 23	4,0	20	1-faz
26	Mieszkanie nr 24	4,0	20	1-faz
27	Mieszkanie nr 25	5,5	25	1-faz
28	Mieszkanie nr 26	5,5	25	1-faz
29	Mieszkanie nr 27	4,4	20	1-faz
30	Mieszkanie nr 28	4,0	20	1-faz
31	Mieszkanie nr 29	4,4	20	1-faz
32	Mieszkanie nr 30	4,0	20	3-faz

14.2. Zestawienie mocy zgodnie z wytycznymi dotyczącymi standaryzacji budowy i eksploatacji układów pomiarowych energii elektrycznej wg danych Tauron Dystrybucja S.A.

Poniżej w tabeli zawarte jest zestawienie mocy zainstalowanej zgodnie z wytycznymi dotyczącymi standaryzacji budowy i eksploatacji układów pomiarowych energii elektrycznej wg danych Tauron Dystrybucja S.A. i obowiązującymi taryfami. Dla poszczególnych grup przyłączeniowych zachodzi konieczność dostosowania wartości zabezpieczeń przelicznikowych oraz zalicznikowych do mocy umownej.

Prawidłowe wartości zabezpieczeń przedlicznikowych i zalicznikowych ujęto poniżej w tabeli:

LP	Odbiorca	Moc istniejąca [kW]	Zabezpieczenie przedlicznikowe [A]	Zabezpieczenie zalicznikowe [A]	Ilość faz
1	ADM kl. II	5,0	wył. nadp. selek. 25A/1P	rozł. izlol. 63A/1P	1-faz
3	Mieszkanie nr 1	4,4	wył. nadp. selek. 20A/1P	rozł. izlol. 63A/1P	1-faz
4	Mieszkanie nr 2	4,4	wył. nadp. selek. 20A/1P	rozł. izlol. 63A/1P	1-faz
5	Mieszkanie nr 3	4,4	wył. nadp. selek. 20A/1P	rozł. izlol. 63A/1P	1-faz
6	Mieszkanie nr 4	4,0	wył. nadp. selek. 20A/1P	rozł. izlol. 63A/1P	1-faz
7	Mieszkanie nr 5	4,0	wył. nadp. selek. 20A/1P	rozł. izlol. 63A/1P	1-faz
8	Mieszkanie nr 6	4,4	wył. nadp. selek. 20A/1P	rozł. izlol. 63A/1P	1-faz
9	Mieszkanie nr 7	4,4	wył. nadp. selek. 20A/1P	rozł. izlol. 63A/1P	1-faz
10	Mieszkanie nr 8	4,4	wył. nadp. selek. 20A/1P	rozł. izlol. 63A/1P	1-faz
11	Mieszkanie nr 9	4,4	wył. nadp. selek. 20A/1P	rozł. izlol. 63A/1P	1-faz
12	Mieszkanie nr 10	4,4	wył. nadp. selek. 20A/1P	rozł. izlol. 63A/1P	1-faz
13	Mieszkanie nr 11	4,0	wył. nadp. selek. 20A/1P	rozł. izlol. 63A/1P	1-faz
14	Mieszkanie nr 12	4,4	wył. nadp. selek. 20A/1P	rozł. izlol. 63A/1P	1-faz
15	Mieszkanie nr 13	4,0	wył. nadp. selek. 20A/1P	rozł. izlol. 63A/1P	1-faz
16	Mieszkanie nr 14	4,4	wył. nadp. selek. 20A/1P	rozł. izlol. 63A/1P	1-faz
17	Mieszkanie nr 15	4,0	wył. nadp. selek. 20A/1P	rozł. izlol. 63A/1P	1-faz
18	Mieszkanie nr 16	4,4	wył. nadp. selek. 20A/1P	rozł. izlol. 63A/1P	1-faz
19	Mieszkanie nr 17	4,0	wył. nadp. selek. 20A/1P	rozł. izlol. 63A/1P	1-faz
20	Mieszkanie nr 18	4,4	wył. nadp. selek. 20A/1P	rozł. izlol. 63A/1P	1-faz
21	Mieszkanie nr 19	4,4	wył. nadp. selek. 20A/1P	rozł. izlol. 63A/1P	1-faz
22	Mieszkanie nr 20	4,4	wył. nadp. selek. 20A/1P	rozł. izlol. 63A/1P	1-faz
23	Mieszkanie nr 21	4,0	wył. nadp. selek. 20A/1P	rozł. izlol. 63A/1P	1-faz
24	Mieszkanie nr 22	4,4	wył. nadp. selek. 20A/1P	rozł. izlol. 63A/1P	1-faz
25	Mieszkanie nr 23	4,0	wył. nadp. selek. 20A/1P	rozł. izlol. 63A/1P	1-faz
26	Mieszkanie nr 24	4,0	wył. nadp. selek. 20A/1P	rozł. izlol. 63A/1P	1-faz
27	Mieszkanie nr 25	5,5	wył. nadp. selek. 25A/1P	rozł. izlol. 63A/1P	1-faz
28	Mieszkanie nr 26	5,5	wył. nadp. selek. 25A/1P	rozł. izlol. 63A/1P	1-faz
29	Mieszkanie nr 27	4,4	wył. nadp. selek. 20A/1P	rozł. izlol. 63A/1P	1-faz
30	Mieszkanie nr 28	4,0	wył. nadp. selek. 20A/1P	rozł. izlol. 63A/1P	1-faz
31	Mieszkanie nr 29	4,4	wył. nadp. selek. 20A/1P	rozł. izlol. 63A/1P	1-faz
32	Mieszkanie nr 30	4,0	wył. nadp. selek. 20A/1P	rozł. izlol. 63A/1P	1-faz

14.3. Zestawienie mocy zainstalowanej do obliczeń - STAN ISTNIEJĄCY

Stan istniejący dla aktualnie zainstalowanej mocy na budynku.

Do obliczenia mocy zapotrzebowanej i doboru przekrojów przewodów i wielkości zabezpieczeń przyjęto następujące założenia:

- współczynnik jednoczesności odbiorów bytowych – wg normy SEP-E-002
- dopuszczalne wartości spadków napięć wg normy PN-IEC 60364-5

Piętro	Nr m.	Moc zainstal.	Moc szczytowa	Rodzaj zasilania 1faz/3faz	Prąd szczytowy	Przekrój przewodu	Rodzaj przewodu	Zabezp. Przedlicz.
		Pi [kW]	Ps [kW]		Is [A]	S [mm ²]		I [A]

Klatka I

P	1	4,4	4,4	1 faz	19,1	istn.	istn.	20
P	2	4,4	4,4	1 faz	19,1	istn.	istn.	20
P	3	4,4	4,4	1 faz	19,1	istn.	istn.	20
I	4	4,0	4,0	1 faz	17,4	istn.	istn.	20
I	5	4,0	4,0	1 faz	17,4	istn.	istn.	20
I	6	4,4	4,4	1 faz	19,1	istn.	istn.	20
II	7	4,4	4,4	1 faz	19,1	istn.	istn.	20
II	8	4,4	4,4	1 faz	19,1	istn.	istn.	20
II	9	4,4	4,4	1 faz	19,1	istn.	istn.	20
III	10	4,4	4,4	1 faz	19,1	istn.	istn.	20
III	11	4,0	4,0	1 faz	17,4	istn.	istn.	20
III	12	4,4	4,4	1 faz	19,1	istn.	istn.	20
IV	13	4,0	4,0	1 faz	17,4	istn.	istn.	20
IV	14	4,4	4,4	1 faz	19,1	istn.	istn.	20
IV	15	4,0	4,0	1 faz	17,4	istn.	istn.	20

SUMA OBCIĄŻENIA WLZ KLATKA I	64,0	26,0	3 faz	38,2	istn.	istn.	40
---	-------------	-------------	--------------	-------------	--------------	--------------	-----------

Piętro	Nr m.	Moc zainstal.	Moc szczytowa	Rodzaj zasilania 1faz/3faz	Prąd szczytowy	Przekrój przewodu	Rodzaj przewodu	Zabezp. Przedlicz.
		Pi [kW]	Ps [kW]		Is [A]	S [mm ²]		I [A]

Klatka II

P	ADM	5,0	5,0	1 faz	21,7	istn.	istn.	25
---	-----	-----	-----	-------	------	-------	-------	----

P	16	4,4	4,4	1 faz	19,1	istn.	istn.	20
P	17	4,0	4,0	1 faz	17,4	istn.	istn.	20
P	18	4,4	4,4	1 faz	19,1	istn.	istn.	20
I	19	4,4	4,4	1 faz	19,1	istn.	istn.	20
I	20	4,4	4,4	1 faz	19,1	istn.	istn.	20
I	21	4,0	4,0	1 faz	17,4	istn.	istn.	20
II	22	4,4	4,4	1 faz	19,1	istn.	istn.	20
II	23	4,0	4,0	1 faz	17,4	istn.	istn.	20
II	24	4,0	4,0	1 faz	17,4	istn.	istn.	20
III	25	5,5	5,5	1 faz	23,9	istn.	istn.	25
III	26	5,5	5,5	1 faz	23,9	istn.	istn.	25
III	27	4,4	4,4	1 faz	19,1	istn.	istn.	20
IV	28	4,0	4,0	1 faz	17,4	istn.	istn.	20
IV	29	4,4	4,4	1 faz	19,1	istn.	istn.	20
IV	30	4,0	4,0	1 faz	17,4	istn.	istn.	20

SUMA OBCIĄŻENIA WLZ KLATKA II	65,8	26,7	3 faz	39,3	istn.	istn.	40
--	-------------	-------------	--------------	-------------	--------------	--------------	-----------

SUMA OBCIĄŻENIA WLZ ZK - TG1 KL. II	134,8	42,6	3 faz	62,8	istn.	istn.	63
--	--------------	-------------	--------------	-------------	--------------	--------------	-----------

14.4. Zestawienie mocy zainstalowanej do obliczeń - STAN PROJEKTOWANY

Stan projektowany dla zwiększonego przydziału mocy dla poszczególnych odbiorców.

Do obliczenia mocy zapotrzebowanej i doboru przekrojów przewodów i wielkości zabezpieczeń przyjęto następujące założenia:

- moc obliczeniowa odbiorów bytowych – 7 kW,
- w przypadku lokali mieszkalnych z mocą przyłączeniową większą niż 7kW pozostawiono do obliczeń zgodnie z umową,
- w przypadku liczników obwodów administracyjnych moc przyłączeniową pozostawiono do obliczeń zgodnie z umową,
- w tablicach głównych założono moc dla licznika PEC – 3kW
- współczynnik jednoczesności odbiorów bytowych – wg normy SEP-E-002,
- dopuszczalne wartości spadków napięć wg normy PN-IEC 60364-5.

Piętro	Nr m.	Moc zainstal.	Moc szczytowa	Rodzaj zasilania 1faz/3faz	Prąd szczytowy	Przekrój przewodu	Rodzaj przewodu	Zabezp. Przedlicz.	Zabezp. Zalicz.
		Pi [kW]	Ps [kW]		Is [A]	S [mm ²]		I [A]	I [A]

Klatka I

P	1	7,0	4,4	1 faz	19,1	4	YDYp 5x4	20	rozł. izol.
P	2	7,0	4,4	1 faz	19,1	4	YDYp 5x4	20	rozł. izol.
P	3	7,0	4,4	1 faz	19,1	4	YDYp 5x4	20	rozł. izol.
I	4	7,0	4,0	1 faz	17,4	4	YDYp 5x4	20	rozł. izol.
I	5	7,0	4,0	1 faz	17,4	4	YDYp 5x4	20	rozł. izol.
I	6	7,0	4,4	1 faz	19,1	4	YDYp 5x4	20	rozł. izol.
II	7	7,0	4,4	1 faz	19,1	4	YDYp 5x4	20	rozł. izol.
II	8	7,0	4,4	1 faz	19,1	4	YDYp 5x4	20	rozł. izol.
II	9	7,0	4,4	1 faz	19,1	4	YDYp 5x4	20	rozł. izol.
III	10	7,0	4,4	1 faz	19,1	4	YDYp 5x4	20	rozł. izol.
III	11	7,0	4,0	1 faz	17,4	4	YDYp 5x4	20	rozł. izol.
III	12	7,0	4,4	1 faz	19,1	4	YDYp 5x4	20	rozł. izol.
IV	13	7,0	4,0	1 faz	17,4	4	YDYp 5x4	20	rozł. izol.
IV	14	7,0	4,4	1 faz	19,1	4	YDYp 5x4	20	rozł. izol.
IV	15	7,0	4,0	1 faz	17,4	4	YDYp 5x4	20	rozł. izol.

SUMA OBCIĄŻENIA WLZ KLATKA I	105,0	42,6	3 faz	62,7	25	4x LgY25 + 1x LgY16	63
-------------------------------------	--------------	-------------	--------------	-------------	-----------	----------------------------	-----------

Piętro	Nr m.	Moc zainstal.	Moc szczytowa	Rodzaj zasilania 1faz/3faz	Prąd szczytowy	Przekrój przewodu	Rodzaj przewodu	Zabezp. Przedlicz.	Zabezp. Zalicz.
		Pi [kW]	Ps [kW]		Is [A]	S [mm ²]		I [A]	I [A]

Klatka II

P	ADM	5,0	5,0	1 faz	21,7	4	YDYp 3x4	25	rozł. izol.
P	PEC	3,0	3,0	1 faz	13,0	4	YDYp 3x4	16	rozł. izol.

P	16	7,0	4,4	1 faz	19,1	4	YDYp 5x4	20	rozł. izol.
P	17	7,0	4,0	1 faz	17,4	4	YDYp 5x4	20	rozł. izol.
P	18	7,0	4,4	1 faz	19,1	4	YDYp 5x4	20	rozł. izol.
I	19	7,0	4,4	1 faz	19,1	4	YDYp 5x4	20	rozł. izol.
I	20	7,0	4,4	1 faz	19,1	4	YDYp 5x4	20	rozł. izol.
I	21	7,0	4,0	1 faz	17,4	4	YDYp 5x4	20	rozł. izol.
II	22	7,0	4,4	1 faz	19,1	4	YDYp 5x4	20	rozł. izol.
II	23	7,0	4,0	1 faz	17,4	4	YDYp 5x4	20	rozł. izol.
II	24	7,0	4,0	1 faz	17,4	4	YDYp 5x4	20	rozł. izol.
III	25	7,0	5,5	1 faz	23,9	4	YDYp 5x4	25	rozł. izol.
III	26	7,0	5,5	1 faz	23,9	4	YDYp 5x4	25	rozł. izol.
III	27	7,0	4,4	1 faz	19,1	4	YDYp 5x4	20	rozł. izol.
IV	28	7,0	4,0	1 faz	17,4	4	YDYp 5x4	20	rozł. izol.
IV	29	7,0	4,4	1 faz	19,1	4	YDYp 5x4	20	rozł. izol.
IV	30	7,0	4,0	1 faz	17,4	4	YDYp 5x4	20	rozł. izol.

SUMA OBCIĄŻENIA WLZ KLATKA II	105,0	42,6	3 faz	62,7	25	4x LgY25 + 1x LgY16	63
--	--------------	-------------	--------------	-------------	-----------	------------------------------------	-----------

SUMA OBCIĄŻENIA WLZ ZK - TG1 KL. II	218,0	68,9	3 faz	101,5	70	4x LgY70	125
--	--------------	-------------	--------------	--------------	-----------	-----------------	------------

15. DOBÓR WEWNĘTRZNYCH LINII ZASILJACYCH

15.1. Dobór linii WLZ : złącze ZK kl. II – rozdzielnica główna RG1

- ze względu na obciążenie długotrwałe

P_i - moc umowna
 P_s - moc szczytowa

$$I_s < I_z$$

I_s - obliczeniowy prąd obciążenia przewodu
 I_z - wymagana minimalna długotrwała obciążalność prądowa przewodu

- ze względu na dobór zabezpieczeń

$$\begin{aligned} I_s &\leq I_B \leq I_z \\ I_z &\geq I_2 / 1,45 \quad \text{gdzie; } I_2 = k_2 \times I_B \end{aligned}$$

I_s - obliczeniowy prąd obciążenia przewodu
 I_z - wymagana minimalna długotrwała obciążalność prądowa przewodu;
 I_B - prąd znamionowy lub prąd nastawienia zabezpieczenia przewodu
 I_2 - wartość prądu obciążenia powodująca zadziałanie zabezpieczenia w określonym umownym czasie
 k_2 - współczynnik krotności prądu powodującego zadziałanie w określonym umownym czasie
($k_2=1,6$ dla wkładek bezpiecznikowych lub $k_2=1,45$ dla wyłączników nadprądowych o charakterze B,C,D)

- ze względu na spadek napięcia

- $\Delta U_{\%} = 100 \cdot \Sigma(P \cdot l) / (\gamma \cdot U^2 \cdot s)$ dla obwodu 3-fazowego
- $\Delta U_{\%} = 2 \cdot 100 \cdot \Sigma(P \cdot l) / (\gamma \cdot U^2 \cdot s)$ dla obwodu 1-fazowego

P - moc obciążenia i-tym punkcie obwodu [W];
 l - i-ty odcinek obwodu [m];
 γ - konduktywność przewodu [$m/\Omega mm^2$];
 s - przekrój przewodu [mm^2]

15.1.1 4x LgY 70mm² ze względu na obciążenie długotrwałe (przewód układany pod tynkiem w rurze elektroinstalacyjnej – klasa B1)

$P_i = 218,0$ kW
 $P_s = 68,9$ kW
 $I_s = 101,5$ A < $I_z = 171$ A - Warunek spełniony

15.1.2 4x LgY 70mm² ze względu na dobór zabezpieczeń (w ZK jest zabezpieczenie bezpiecznikiem mocy o charakt. gG $I_B=125$ A)

$$\begin{aligned} I_s &\leq I_B \leq I_z \\ I_z &\geq I_2 / 1,45 \quad I_2 = 1,6 \times I_B \end{aligned}$$

$I_s = 101,5$ A
 $I_z = 171$ A
 $I_B = 125$ A $I_2 = 1,6 \times 125$ A = 200 A

$101,5$ A ≤ 125 A ≤ 171 A
 171 A ≥ 200 A / 1,45 = 137,9 A - Warunek spełniony

$s^2 \cdot k^2 \geq I^2 \cdot t$
 $I^2 \cdot t = 112800$ A²·s - całka Joule'a bezp. mocy o charakt. gG $I_B = 125$ A
 $k = 115$ - dla przewodu Cu w izolacji PCV

$$s = 70\text{mm}^2$$

$$70^2 * 115^2 \geq 112800$$

$$64,8025 * 10^6 \geq 0,1128 * 10^6 \quad - \text{Warunek spełniony}$$

15.1.3 Sprawdzenie doboru przewodów ze względu na spadek napięcia

Zasilanie RG1 kl. II z ZK kl. II:

$$\Delta U_{\%} = 100 * \Sigma (P * l) / (\gamma * U^2 * s) = 100 * \Sigma (P * l) / (57 * 400^2 * 70) = 0,05\% - \text{Warunek spełniony}$$

Przewody oraz zabezpieczenia dobrano prawidłowo.

15.2. Dobór linii WLZ : rozdzielnica główna RG1 – WLZ kl. I

Dobór linii WLZ : rozdzielnica główna RG1 – WLZ kl. II - analogicznie

15.3.1 4x LgY 25mm² + 1x LgY 16mm² ze względu na obciążenie długotrwałe (przewód układany pod tynkiem w rurze elektroinstalacyjnej – klasa B1)

$$P_i = 105,0 \text{ kW}$$

$$P_s = 42,6 \text{ kW}$$

$$I_s = 62,7 \text{ A} < I_z = 89 \text{ A} \quad - \text{Warunek spełniony}$$

15.3.2 4x LgY 25mm² + 1x LgY 16mm² ze względu na dobór zabezpieczeń (w TG jest zabezpieczenie bezpiecznikiem mocy o charakt. gG I_B=63A)

$$I_s \leq I_B \leq I_z$$

$$I_z \geq I_2 / 1,45 \quad I_2 = 1,6 \times I_B$$

$$I_s = 62,7 \text{ A}$$

$$I_z = 89 \text{ A}$$

$$I_B = 63 \text{ A} \quad I_2 = 1,6 \times 63 \text{ A} = 100,8 \text{ A}$$

$$62,7 \text{ A} \leq 63 \text{ A} \leq 89 \text{ A}$$

$$89 \text{ A} \geq 100,8 \text{ A} / 1,45 = 69,5 \text{ A} \quad - \text{Warunek spełniony}$$

$$s^2 * k^2 \geq I^2 * t$$

$$I^2 * t = 23700 \text{ A}^2 \cdot \text{s} - \text{całka Joule'a bezp. mocy o charakt. gG } I_B = 63 \text{ A}$$

$$k = 115 - \text{dla przewodu Cu w izolacji PCV}$$

$$s = 25\text{mm}^2$$

$$25^2 * 115^2 \geq 23700$$

$$8265,6 * 10^3 \geq 23,7 * 10^3 \quad - \text{Warunek spełniony}$$

15.3.3 Sprawdzenie doboru przewodów ze względu na spadek napięcia

Zasilanie tablicy piętrowo-licznikowej TPL-4/1 kl. I 4 piętro z RG1:

$$\Delta U_{\%} = 100 * \Sigma (P * l) / (57 * 400^2 * 70) + 100 * \Sigma (P * l) / (57 * 400^2 * 25) = 0,75\% \quad - \text{Warunek spełniony}$$

Przewody oraz zabezpieczenia dobrano prawidłowo.

15.3. Dobór przewodu ochronnego linii WLZ

Na podstawie tabeli nr 18 zamieszczonej w zeszycie 41 normy PN-IEC 60364:

Przekrój przewodu fazowego [mm ²]	Przekrój przewodu ochronnego [mm ²]
$S \leq 16\text{mm}^2$	S
$16 < S \leq 35\text{mm}^2$	16
$S > 35\text{mm}^2$	S/2

Przekrój przewodu fazowego: **25 mm²**.

Dobrano przewód ochronny typu: **LgY 16mm²**

15.4. Sprawdzenie doboru linii zasilającej lokale mieszkalne TM

15.4.1 YDYp 5x4 mm² ze względu na obciążenie długotrwałe (przewód układany bezpośrednio pod tynkiem – klasa C)

$$P_i = 7,0 \text{ kW}$$

$$P_s = 4,4 \text{ kW}$$

$$I_s = 19,1 \text{ A} < I_z = 32 \text{ A} \quad - \text{Warunek spełniony}$$

15.4.2 YDYp 5x4 mm² ze względu na dobór zabezpieczeń

(w TL jest zabezpieczenie zabezpieczeniem przedlicznikowym wyłącznik nadprądowy selektrywny)

(w TL jest zabezpieczenie zabezpieczeniem zalicznikowym rozłącznik izolacyjny 63A/1P)

$$I_s \leq I_B \leq I_z$$

$$I_z \geq I_2 / 1,45 \quad I_2 = 1,6 \times I_B$$

$$I_s = 19,1 \text{ A}$$

$$I_z = 32 \text{ A}$$

$$I_B = 20 \text{ A} \quad I_2 = 1,45 \times 20 \text{ A} = 29,0 \text{ A}$$

$$19,1 \text{ A} \leq 20 \text{ A} \leq 32 \text{ A}$$

$$32 \text{ A} \geq 29,0 \text{ A} / 1,45 = 20 \text{ A} \quad - \text{Warunek spełniony}$$

$$s^2 \cdot k^2 \geq I^2 \cdot t$$

$$I^2 \cdot t = 1500 \text{ A}^2 \cdot \text{s} \quad - \text{całka Joule'a bezp. } I_B = 20 \text{ A}$$

$$k = 115 \quad - \text{dla przewodu Cu w izolacji PCV}$$

$$s = 4 \text{ mm}^2$$

$$4^2 \cdot 115^2 \geq 1500$$

$$211600 \geq 1500 \quad - \text{Warunek spełniony}$$

15.4.3 Sprawdzenie doboru przewodów ze względu na spadek napięcia

Zasilanie TM-15 z TPL-4/1:

$$\Delta U_{\%} = 100 \cdot \Sigma (P^*) / (57 \cdot 400^2 \cdot 70) + 100 \cdot \Sigma (P^*) / (57 \cdot 400^2 \cdot 25) +$$

$$+ 2 \cdot 100 \cdot \Sigma (P^*) / (57 \cdot 230^2 \cdot 4) = 0,99\% \quad - \text{Warunek spełniony}$$

Przewody oraz zabezpieczenia dobrano prawidłowo.

15.5. Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

	R	X	Z	Zc	Iz	L	Y	s	X [Ω]	Zab.	Zab.	k	Ia	Iz > Ia	Zk	Zc < Zk
	[Ω]	[Ω]	[Ω]	[Ω]	[A]	[m]		[mm ²]		TYP	[A]	[-]	[A]	TAK/NIE	[Ω]	[Ω]
ZK kl. II - RG1	0,001	0,000	0,001	0,00	140451	5	57	70	0,0004	NH	125	6,5	813	TAK	0,06	TAK
RG1-TPL4/1	0,025	0,003	0,025	0,03	7096	35	57	25	0,0028	NH	63	6,5	650	TAK	0,08	TAK
TPL4/1-TM15	0,026	0,000	0,026	0,05	3529	6	57	4	0,0005	NH	32	10,0	320	TAK	0,16	TAK

Zał. nr 1

KLAUZULA
O
KOMPLETNOŚCI DOKUMENTACJI

dotyczy : projektu wykonawczego branży elektrycznej dla inwestycji:

„Remont wewnętrznej instalacji elektrycznej w budynku mieszkalnym wielorodzinnym Kolonia Rospontowa 14”

Oświadczam , że :

- ◆ Dokumentacja projektowa objęta spisem zawartym w Opisie Technicznym jest kompletna w części elektrycznej, a przyjęte rozwiązania zapewniają spełnienie swej funkcji.
- ◆ Zastosowane w dokumentacji projektowej materiały i urządzenia spełniają wymagania Polskich Norm i przepisów związanych z ochroną przeciwpożarową oraz wymagań jakościowych.
- ◆ Dokumentacja spełnia wymagania użytkowe.
- ◆ Rozwiązania techniczne zawarte w projekcie są zgodne z dokonanymi uzgodnieniami dokonanymi z Inwestorem i innymi branżami.
- ◆ Dokumentacja projektowa nadaje się do prawidłowego wykonania prac montażowych.
- ◆ Dokumentację projektową opracowano w pięciu oryginalnych egzemplarzach.

Zał. nr 2

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

O SPORZĄDZENIU PROJEKTU ZGODNIE Z OBOWIĄZUJĄCYMI PRZEPISAMI ORAZ ZASADAMI WIEDZY TECHNICZNEJ

dotyczy: projektu wykonawczego branży elektrycznej dla inwestycji:

**„Remont wewnętrznej instalacji elektrycznej w budynku mieszkalnym
wielorodzinnym Kolonia Rospontowa 14”**

Po zapoznaniu się z przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - **Prawo budowlane** (Dz. U. z 2003 r. nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami), zgodnie z art. 20 ust. 4 pkt. 2 tej ustawy,

oświadczam , że w/w projekt, którego Inwestorem jest:

POWSZECHNA SPÓŁDZIELNIA MIESZKANIOWA W CHRZANOWIE,

ul. Kardynała Wyszyńskiego 17, 32-501 Chrzanów

**został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy
technicznej z zakresie instalacji elektrycznych.**

Świadomy odpowiedzialności karnej za podanie w niniejszym oświadczeniu nieprawdy, zgodnie z art. 233 Kodeksu Karnego, potwierdzam własnoręcznym podpisem prawdziwość złożonego oświadczenia.