



E-P-I

ELEKTRO-PRO-INSTAL

MARCIN SKUBIS

os. Lipowy Gaj 9, 32-080 Zabierzów,

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 przy ul. Ciasnej 2-8 w Tychach”

TEMAT : Projekt wewnętrznej instalacji elektrycznej

STADIUM : Projekt wykonawczy

BRANŻA : Elektryczna

INWESTOR : Wspólnota Mieszkaniowa Budynku ul. Ciasna 2-8,
43-100 Tychy

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

pieczęć i podpis

DATA : Sierpień 2019

Spis zawartości projektu

1. OPIS TECHNICZNY

- 1.1 Przedmiot projektu.
- 1.2 Podstawa opracowania projektu.
- 1.3 Zakres projektu.
- 1.4 Ogólna charakterystyka budynku.
- 1.5 Zasilanie budynku.
- 1.6 Wyłączniki Główne.
- 1.7 Rozdzielnice Główne RG1, RG2.
- 1.8 Wewnętrzne linie zasilające.
- 1.9 Instalacja odbiorcza.
- 1.10 Instalacja odbiorów administracji.
- 1.11 Instalacja domofonowa.
- 1.12 Instalacja odgromowa – stan projektowany.
- 1.13 Ochrona przeciwprzepięciowa.
- 1.14 Ochrona przeciwporażeniowa.
- 1.15 Wytyczne wykonania i odbioru robót elektrycznych.

2. OBLICZENIA

- 2.1 Bilans mocy.
- 2.2 Sprawdzenie i dobór przewodów zasilających.
- 2.3 Zestawienie wyników obliczeń.
- 2.4 Dobór linii zasilających Tablice Administracyjne.
- 2.5 Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

3. SPIS RYSUNKÓW

Tytuł	Numer	Arkusz
SCHEMAT GŁÓWNY ZASILANIA RG1 KL. 4	E-1	1
SCHEMAT GŁÓWNY ZASILANIA RG2 KL. 6	E-2	1
SCHEMAT ZASILANIA MIESZKAŃ	E-3	1-2
SCHEMAT TABLICY ADMINISTRACYJNEJ	E-4	1-2
WIDOK SKRZYNKI WYŁĄCZNIKA GŁÓWNEGO WG	E-5	1
WIDOK ROZDZIELNIC GŁÓWNYCH RG1, RG2	E-6	1
WIDOK ZESTAWU TABLIC ADMINISTRACYJNYCH TA2, TA8	E-7	1
WIDOK TABLIC PIĘTROWYCH	E-8	1-2
RYS. POGLĄDOWY LOKALIZACJI TABLIC TP	E-9	1-2
WIDOK TABLICY ADMINISTRACYJNEJ	E-10	1-2
SCHEMAT I WIDOK TABLICY MIESZKANIOWEJ	E-11	1
PLAN INSTALACJI – PARTER	E-12	1-2
PLAN INSTALACJI – PIĘTRO I	E-13	1-2
PLAN INSTALACJI – PIĘTRO II	E-14	1-2
PLAN INSTALACJI – PIĘTRO III	E-15	1-2

Tytuł	Numer	Arkusze
PLAN INSTALACJI – PODDASZE	E-16	1-2
PLAN INSTALACJI – PIWNICA	E-17	1-2
SCHEMAT POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH	E-18	1
PLAN INSTALACJI ODGROMOWEJ – DACH	E-19	1

4. ZAŁĄCZNIKI

- 4.1 Plan uzbrojenia terenu.
- 4.2 Klauzula o kompletności dokumentacji projektowej.
- 4.3 Oświadczenie projektanta o zgodności projektu z obowiązującymi przepisami.
- 4.4 Odpis uprawnień budowlanych projektanta.
- 4.5 Odpis zaświadczenia o przynależności projektanta do O.I.I.B.

1. OPIS TECHNICZNY

1.1 Przedmiot projektu

Tematem projektu jest remont wewnętrznej instalacji elektrycznej w budynku mieszkalnym wielorodzinnym przy ul. Ciasnej 2-8 w Tychach.

1.2 Podstawa opracowania projektu

- Podstawy formalno-prawne:
 - Zlecenie inwestora: „Wspólnota Mieszkaniowa Budynku przy ul. Ciasnej 2-8 w Tychach”
- Podstawy techniczne:
 - uzgodnienia z Inwestorem
 - uzgodnienia robocze przeprowadzone w TAURON DYSTRYBUCJA,
 - opracowanie obliczenia zagrożenia piorunowego dla budynku ul. Ciasna 2-8
 - archiwalne rzuty budowlane,
 - obowiązujące normy i przepisy dotyczące niniejszego opracowania.

1.3 Zakres projektu

Projekt obejmuje:

- wymianę Rozdzielnic Głównych RG1, RG2,
- wymianę przewodów zasilających RG1, RG2 ze Złącz Kablowych ZK,
- wymianę Wewnętrznych Linii Zasilających WLZ,
- wykonanie modernizacji Tablic Administracyjnych,
- wymianę przewodów zasilających Tablice Administracyjne,
- wykonanie Tablic Piętrowowych zawierających odgałęźnik WLZ oraz zabezpieczenia przedlicznikowe,
- wymianę Tablic Mieszkaniowych TM wraz z zabezpieczeniami,
- wymianę przewodów zasilających Tablice Mieszkaniowe TM,
- wykonanie instalacji dzwonekowej zasilanej z mieszkań,
- wymianę instalacji oświetlenia administracyjnego,
- wymianę instalacji oświetlenia piwnic (części wspólne+boksy lokatorskie),
- zapewnienie ochrony przeciwprzepięciowej,
- zapewnienie ochrony przeciwporażeniowej,

Projekt nie obejmuje wystąpienia do Tauron Dystrybucja o nowe warunki zasilania poszczególnych odbiorców. Remont instalacji elektrycznej wykonywany jest w ramach istniejącej zainstalowanej mocy.

1.4 Ogólna charakterystyka budynku

Obiekt został wybudowany na przełomie lat 60-tych XX w. Jest to budynek 4-ro kondygnacyjny, całkowicie podpiwniczony, z czterema klatkami schodowymi. Łączna ilość mieszkań w budynku wynosi 60. Budynek nie posiada lokali użytkowych.

Każdej klatce w budynku przyporządkowany jest niezależny numer administracyjny. W dalszej części projektu przyporządkowano uproszczony opis klatek:

- a) Ciasna 2 – kl.2
- b) Ciasna 4 – kl.4
- c) Ciasna 6 – kl.6
- d) Ciasna 8 – kl.8

Budynek wyposażony jest w instalację elektryczną pracująca 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 przewodów zasilających Tablice Mieszkaniowe wraz z wymianą Tablic Mieszkaniowych oraz Tablic Licznikowych.

1.5 Zasilanie budynku

Zasilanie całego budynku realizowane jest poprzez dwa Złącza Kablowe zlokalizowane wewnątrz budynku. Ponadto na zewnątrz budynku przy wejściach do klatek 4 oraz 6 po lewej stronie przygotowane są dwa nowe Złącza Kablowe oznaczone numerami ZK nr 67916, ZK nr 67907.

Na etapie realizacji remontu należy porozumieć się z Zakładem Energetycznym TAURON w sprawie umożliwienia zasilenia nowoprojektowanych rozdzielnic głównych RG1 RG2 ze Złącz Kablowych ZK nr 67916 oraz ZK nr 67907 oraz demontażu istniejących Złącz Kablowych wewnątrz budynku.

1.6 Wyłączniki Główne

Na zewnętrznej elewacji budynku powyżej Złącz Kablowych ZK 67916, ZK67907 zabudowane będą szafki z Głównymi Wyłącznikami Graðu typu DILOS 2 160A prod. GE. Przedmiotowe szafki należy wykonać z tworzywa termoutwardzalnego odpornego na warunki atmosferyczne i promieniowanie UV i zabudować częściowo w elewacji budynku zgodnie z rysunkiem E-5. Wyłączniki Główne spełniać będą rolę wyłączników p.poz. dlatego należy zastosować szafki z przeszklonymi drzwiami wyposażone w zamki Master-Key. Wyłączniki Główne należy trwale oznaczyć tabliczkami opisowymi „PRZECIWPOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU”.

1.7 Rozdzielnice Główne RG1, RG2

Projektuje się nową Rozdzielnicę Główną RG1, RG2 w wykonaniu podtynkowym. Będą one zlokalizowane na klatce schodowej nr 14 oraz 6 zgodnie z planem instalacji elektrycznej (rys. E-11).

Rozdzielnice Główne RG1, RG2 składać się będą z następujących elementów:

- Tablica Główna TG,
- Tablica Administracyjna TA,
- Licznik Administracyjny TLA,
- Tablica domofonowa TD.

Począwszy od lewej strony każda z Rozdzielnic wyposażona będzie w Tablicę Główną TG, zawierająca zabezpieczenia linii WLZ, a także zestaw ogranicznika przepięć.

Po prawej stronie TG zlokalizowany będzie Licznik Administracyjny. Następnie z prawej strony obok TLA na dole zlokalizowana będzie Tablica Administracyjna TA zawierająca zabezpieczenia zalicznikowe głównych obwodów administracyjnych w budynku. Bezpośrednio nad nią mieścić się będzie Tablica Domofonowa TD.

Sieć rozdzielcza ma pracować w układzie TN-C-S do czasu modernizacji instalacji elektrycznej we wszystkich mieszkaniach, stąd należy rozdzielić przewód PEN na PE i N, a punkt rozdziału uziemić w taki sposób, aby rezystancja uziemienia była mniejsza niż 10Ω .

Rozdzielnice Główne RG1, RG2 należy zasilić ze Złącz Kablowych za pomocą przewodów miedzianych o przekroju 70mm^2 . Należy zastosować przewody w izolacji z PVC 450/750V, umieszczonych w rurze DVR $\varnothing 75\text{ mm}$.

Zgodnie z wymogami Tauron Dystrybucja część przedlicznikową, czyli WG, TG, TLA, należy przystosować do zaplombowania.

1.8 Wewnętrzne linie zasilające

Opracowana dokumentacja nie służy do wystąpienia o nowe warunki zasilania, ale ma w przyszłości umożliwić odbiorcom zwiększenie możliwości dostawy mocy bez konieczności wymiany przewodów WLZ.

W związku z brakiem wystarczającej ilości miejsca w częściach wspólnych nieruchomości na zabudowanie rozdzielnic licznikowych niniejszy projekt nie przewiduje zmiany lokalizacji układów pomiarowych. Liczniki energii elektrycznej pozostają w istniejących miejscach w lokalach mieszkalnych.

W związku z przewidywanym wzrostem zapotrzebowania na energię elektryczną przez mieszkańców, należy wymienić linie WLZ zasilające Tablice Piętrowe. Linie zasilające, wykonane przewodami LgY: $4x LgY25\text{mm}^2 + 1x LgY16\text{mm}^2$ 450/750V należy prowadzić pod tynkiem w rurach elektroinstalacyjnych typu RKLGF $\varnothing 36$.

Projektuje się nowe tablice rozdzielcze piętrowe TP podtynkowe, zawierające zabezpieczenia przedlicznikowe w postaci wyłączników nadprądowych.

Tablice piętrowe zamykane będą na zamek typu Master-Key. Tablice piętrowe będą zlokalizowane na klatkach schodowych zgodnie z rys. E-11, E-12, E-13.

1.9 Instalacja odbiorcza

Projektuje się wymianę Tablic Mieszkaniowo-Licznikowych wraz z zabezpieczeniami. Należy poprowadzić nowe przewody zasilające Tablice Mieszkaniowo Licznikowe TM+TL typu YDYp $5x6\text{mm}^2$ 450/750V, które należy układać pod tynkiem.

Na odcinku od LZG 5x35/16 do licznika projektuje się ułożenie przewodu 5-cio żyłowego z uwagi na umożliwienie przyszłościowego zasilania lokalu 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.

W przypadku modernizacji instalacji elektrycznej w mieszkaniu nowopowstałe Tablice Mieszkaniowo-Licznikowe należy wyposażyć w modułową aparaturę zabezpieczeniową w ilości zgodnej z istniejącymi obwodami odbiorczymi.

Jeśli w trakcie modernizacji instalacji w mieszkaniach nastąpi przejście z systemu TN-C na TN-S to, jako zabezpieczenie przeciwporażeniowe dla gniazd zaleca się 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.

1.10 Instalacja odbiorów administracji

Dla obwodów administracji przewidziano cztery tablice administracyjne TA po jednej w każdej z klatek.

Tablice administracyjne TA4, TA6 zlokalizowana będą w zestawie z Rozdzielnicą Główną RG1, RG2. Tablice TA2 oraz TA8 należy umieścić w wejściu do klatek, po prawej stronie (obok zejścia do piwnic).

Zabezpieczenie przedlicznikowe TA4, TA6 w postaci wyłącznika nadprądowego, oraz licznik energii elektrycznej obwodów administracji znajdować się będą w Tablicach Licznikowych Administracji TLA.

W Tablicach Administracyjnych projektuje się gniazda remontowe 230V objęte dodatkową ochroną przeciwporażeniową w postaci wyłącznika różnicowo-prądowego o prądzie różnicowym 30mA. W ramach modernizacji odbiorów administracyjnych w Tablicy Administracyjnej należy zamontować zabezpieczenia istniejących instalacji.

Instalacja oświetlenia klatki schodowej będzie wykonana na napięcie 230 VAC. Na klatce schodowej należy wymienić istniejące oprawy na oprawy typu plafoniera sterowane czujnikiem ruchu ze źródłem światła typu LED. Na klatce schodowej instalacja oświetlenia będzie w wykonaniu podtynkowym.

Ponadto projektuje się oprawy zewnętrzne z numerem nad wejściami do klatek schodowych. LAMPY na zewnątrz będą sterowane wyłącznikiem zmierzchowym.

Instalacja oświetlenia piwnic w częściach wspólnych jak i w boksach lokatorskich wykonana będzie na napięcie 230VAC. Instalację obwodów oświetlenia piwnic należy wykonać podtynkowo. Projektuje się osobne obwody dla części wspólnych oraz boksów lokatorskich, które należy wyposażyć w ograniczniki poboru mocy. W ramach prac modernizacyjnych należy wymienić osprzęt instalacyjny. Zastosować osprzęt w wykonaniu hermetycznym.

Nową instalację dzwonek należy wykonać na napięcie 230V i zasilić z z tablic mieszkaniowych TM. Zakres projektu obejmuje wykonanie wypustów YDYp 2x1,5mm² nad drzwiami wejściowymi do mieszkania bez montażu gongów. Dla każdego mieszkania należy zamontować przycisk dzwonek np. AD1/11 serii AKORD prod. Kontakt Simon.

1.11 Instalacja domofonowa

Niniejszy projekt nie przewiduje modernizacji instalacji domofonowej w budynku. Obiekt wyposażony jest w sprawnie działający system domofonu cyfrowego.

W zestawie z Tablicą Główną TG1, TG2 a także Tablicami Administracyjnymi TA2, TA8 projektuje się Tablicę dla urządzeń domofonowych TD. Istniejącą kasetę elektroniki wraz z zasilaczem zaleca się przenieść do projektowanej Tablicy

Domofonowych TD. Z Tablicy Administracyjnej należy wyprowadzić niezależny obwód zasilający urządzenie domofonowe przy użyciu przewodów typu YDYp 3x1,5mm² 450/750V.

1.12 Instalacja odgromowa – stan projektowany

1.12.1 Poziom ochrony instalacji odgromowej

Poziom ochrony instalacji odgromowej został określony w Opracowaniu Technicznym „Obliczenie zagrożenia piorunowego i określenie odpowiedniego poziomu ochrony odgromowej dla budynku mieszkalnego wielorodzinnego –Tychy, ul. Ciasna 2-8” Obiekt został zakwalifikowany do IV klasy poziomu ochrony. Cała instalacja zwodów poziomych niskich na dachu budynku oraz zwodów pionowych odprowadzających wykonana będzie przy pomocy drutu niez izolowanego ze stopów AlMgSi Ø8mm. Zwody poziome jak i pionowe zwody odprowadzające należy układać w systemie naciagowym.

1.12.2 Zwody poziome na dachu budynku

Na dachu budynku należy wykonać siatkę zwodów poziomych niskich (20x20 [m]) z drutu niez izolowanego ze stopów AlMgSi Ø8mm mocowanego naciagowo na wbijanych kotwach oØ18 mm, L=35 cm, np. 15011, 15031 seria GOLD prod. AH Hardt. Wszelkie łączenia elementów instalacji odgromowej należy wykonywać jako skręcane lub spawane.

Jako sposób ochrony instalacji odgromowej wybrana została metoda kąta ochronnego realizowanego przez 4 projektowane maszty nr „M-1”, „M-2”, „M-3”, oraz „M-4”. Projektuje się maszty wolnostojące na pojedynczym obciążniku betonowym, składane o wysokości h = 3,5 m. Każdy maszt złożony jest z podstawy, iglicy z aluminium konstrukcyjnego oraz uchwytu na drut np. 40271 prod. AH Hardt.

1.12.3 Zwody pionowe odprowadzające

Przewody odprowadzające powinny być instalowane wzdłuż odcinków prostych i pionowych tak, aby zapewniały najkrótszą i najbardziej bezpośrednią drogę do ziemi. Tworzenie pętli powinno być eliminowane. Zwody pionowe odprowadzające w ilości 10 szt. należy wykonać przy pomocy drutu niez izolowanego ze stopów AlMgSi Ø8 mm mocowanego naciagowo ok. 10 cm od elewacji budynku za pomocą 3 kotw wbijanych (po jednej kotwie na początku, środku i przy końcu odcinka zwodu). Należy zastosować kotwy o Ø18 mm, L=50 cm, np. 15041 prod. AH Hardt. Drut na dachu budynku należy połączyć z siatką zwodów poziomych niskich przy użyciu uniwersalnych złącz krzyżowych. Na poziomie parteru drut odgromowy zwodów pionowych należy połączyć ze złączami kontrolnymi. Szczegółowy plan prowadzenia zwodów pionowych odprowadzających na ścianach budynku został przedstawiony na rys. E-18.

1.12.4 Złącza kontrolno pomiarowe

Do pomiaru instalacji odgromowej przewiduje się montaż 10 szt. złącz kontrolno pomiarowych na poziomie parteru budynku montowanych na wysokości ok. 1,40 [m] w miejscach wskazanych na planie instalacji odgromowej rys. E-18 niniejszego opracowania. Jako złącza kontrolno pomiarowe należy zastosować np. złącze kontrolne (probiernicze) nr 03031 seria Gold prod. AH Hardt Złącza kontrolne należy połączyć za pomocą taśmy stalowej ocynkowanej Fe/Zn 30x4 [mm]

z poszczególnymi uziemieniami miejscowymi. Wszelkie łączenia elementów instalacji odgromowej należy wykonywać jako skręcane lub spawane.

1.12.5 Uziemienie instalacji odgromowej

Dla zapewnienia prawidłowej ochrony przed wyładowaniami atmosferycznymi należy wykonać uziemienie instalacji odgromowej. Uzbrojenie i zagospodarowanie terenu wokół budynku wymusza zastosowanie uziomów układu typu A pionowych i poziomych miejscowych wykonanych w miejscach wskazanych na planie instalacji odgromowej. Projektowana ilość uziemień dla budynku wynosi 10. Wartość rezystancji pojedynczego uziomu nie może przekraczać wartości 10Ω .

W wykopie na głębokości 1 [m] należy pograżyć pręty uziemień i podłączyć taśmą Fe/Zn 30x4 do złącz kontrolnych. Wszelkie łączenia elementów instalacji odgromowej należy wykonywać jako skręcane lub spawane. Przy wykonywaniu uziemień należy zachować szczególną ostrożność z uwagi na możliwość uszkodzenia instalacji uzbrojenia terenu, w szczególności tych nie uwzględnionych w inwentaryzacji geodezyjnej na mapie uzbrojenia terenu stanowiącej załącznik do niniejszego projektu.

1.12.6 Klauzula wykonalności

Z uwagi na niemożliwość rozpoznania stanu technicznego części infrastruktury podziemnej znajdującej się wokół budynku oraz ze względu, że opracowanie nie obejmuje zagospodarowanie terenu w pobliżu budynku - niniejszy projekt może wymagać adaptowania do warunków instalacyjnych występujących na etapie budowy podczas wykonywania nowych uziemień w miejscach wskazanych na planie instalacji odgromowej. Adaptacja winna być konsultowana na bieżąco w toku wykonywania prac z Inwestorem i projektantem.

1.12.7 Konserwacja instalacji odgromowej

Wykonana instalacja odgromowa na budynku powinna być poddawana regularnym przeglądom, badaniom oraz konserwacji. Regularne badania okresowe należą do podstawowych warunków niezawodnego użytkowania urządzenia piorunochronnego. LPS powinno być poddawane oględzinom przynajmniej raz do roku. Pełne sprawdzanie i badania powinny być przeprowadzane co 5 lat. Wszystkie zaobserwowane uszkodzenia powinny być naprawiane bez zwłoki. Badania dodatkowe należy wykonywać po zmianach lub naprawach, lub gdy wiadomo, że obiekt był uderzony przez piorun. Jeśli stwierdzi się, że wartości z badań różnią się znacznie od wartości uzyskanych poprzednio przy tej samej procedurze probierczej, to należy wykonać dodatkowe badania w celu określenia przyczyn tej różnicy. Powinny być prowadzone kompletne zapisy wszystkich procedur konserwacji włącznie z podjętymi lub wymaganymi działaniami korygującymi. Zapisy z konserwacji LPS powinny być przechowywane razem z jego projektem i z raportami z jego sprawdzania.

Procedura kontroli powinna sprowadzać się do:

- kontroli wizualnej,
- wykonania pomiarów ciągłości,
- wykonania pomiarów uziemień,
- wykrycia i naprawienia braków w systemie ochronnym budynku,
- sporządzenia dokumentacji pokontrolnej.

Oprócz kontroli w wyznaczony terminach należy dokonywać kontroli wizualnej każdorazowo po:

- wystąpieniu stanów awaryjnych w sieci nN oraz SN zasilającej budynek,
- wyładowaniu w najbliższej okolicy lub bezpośrednio w obiekt,
- okresie zimowym, przed wiosennym sezonem burzowym.

1.13 Ochrona przeciwprzebieciowa

W budynku, zgodnie z normą PN-IEC 62305-4: 2009, zaprojektowano ochronę przebieciową.

W celu ochrony odbiorników elektrycznych przed uszkodzeniem prądami w Tablicach Głównych znajduje się zestaw sprzęgniętych ochronników przebieciowych typu I+II, zapewniających obniżenie spodziewanego napięcia udarowego poniżej 2,5kV. Ponadto w tablicach piętrowych na parterze klatki nr II oraz VIII projektuje się ochronnik przeciwprzebieciowy typu II zapewniający obniżenie spodziewanego napięcia udarowego poniżej 1,5kV.

Posiadającym w mieszkaniach cenne i wrażliwe na przebiecia urządzenia elektroniczne zaleca się zamontowanie w TM lub w gniazdku zasilającym dodatkowo ochronniki typu III zapewniające obniżenie spodziewanego napięcia udarowego poniżej 0,8kV.

Zacisk PE ochronnika przeciwprzebieciowego w TG1, TG2 należy połączyć z szyną PEN linką LgYżo 35mm².

1.14 Ochrona przeciwporażeniowa

Kabel zasilający budynek pracuje w układzie sieciowym TN-C. Modernizowana instalacja jest przewidziana do pracy w układzie sieciowym TN-S. Jako ochronę przed dotykiem bezpośrednim stosujemy osłony i połączenia wyrównawcze. Jako ochronę przed dotykiem pośrednim stosujemy SAMOCZYNNE SZYBKIE WYŁĄCZENIE ZASILANIA w układzie TN.

W piwnicach kl. 4 oraz kl. 6 budynku należy wykonać Główną Szynę Uziemiającą, do której należy podłączyć: obudowy metalowe tablic, instalację gazową, centralnego ogrzewania, wodociągową i kanalizacyjną oraz uziemienia fundamentowej sztuczne. Wodomierz należy zbocznikować taśmą FeZn 30x4mm lub linką LY25mm².

GSU należy połączyć z zaciskiem PEN w tablicy TG1, TG2 linką LgYżo 35mm² oraz z zaciskiem kontrolnym uziomu budynku. Od przeciwpożarowego wyłącznika prądu WG1, WG2 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.

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

1.15 Wytyczne wykonania i odbioru robót elektrycznych

1.15.1 Wytyczne wykonania:

Wykonawca robót elektrycznych powinien przed przystąpieniem do prac remontowych opracować:

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

1.15.2 Wytyczne odbioru:

Wykonawca instalacji elektrycznej powinien przekazać do odbioru robót następujące dokumenty:

- a) projekt powykonawczy,
- b) protokół z pomiarów rezystancji izolacji instalacji elektrycznej,
- c) protokół z pomiarów ciągłości przewodów ochronnych, w tym połączeń wyrównawczych,
- d) protokół z pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- e) 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.

1.15.3 Wytyczne BIOZ na placu budowy:

- a) Wg normy PN-IEC-60364-7-704, na budowie będzie występować 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 zbudowane w 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, które pracują w układzie TN-S.
- b) Prace związane z realizacją projektu mogą wykonać wyłącznie osoby posiadające odpowiednie uprawnienia zawodowe. Na terenie budowy wolno stosować tylko sprawne narzędzia pracy z napędem elektrycznym. Ponadto wskazane jest przeprowadzenie bieżących przeglądów dla ręcznych urządzeń elektrycznych, każdorazowo przed przystąpieniem do pracy.
- c) Na placu budowy wykonawca robót ma obowiązek zabezpieczyć miejsce pracy przed osobami postronnymi oraz przestrzegać ustaleń zawartych w Specyfikacji Technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (instalacji elektrycznych).

2. OBLICZENIA

2.1 Bilans mocy

2.1.1 Zestawienie mocy zainstalowanej wg danych TAURON DYSTRYBUCJA, zgodnie z zawartymi umowami.

Poniżej w tabeli zawarte jest zestawienie mocy zainstalowanej wg danych Tauron Dystrybucja S.A, zgodnie z zawartymi umowami na poszczególne układy pomiarowe znajdujące się w przedmiotowym budynku mieszkalnym:

LP	Odbiorca	Moc istniejąca [kW]	Zabezpieczenie przedlicznikowe [A]	Ilość faz	Uwagi
KLATKA 2					
1	m. 1	5,7	Bi-wtz 25	1-faz	
2	m. 2	5,5	Bi-wtz 25	1-faz	
3	m. 3	5,7	Bi-wtz 25	1-faz	
4	m. 4	4,4	Bi-wtz 20	1-faz	
5	m. 5	4,5	Bi-wtz 25	1-faz	
6	m. 6	5,7	Bi-wtz 25	1-faz	
7	m. 7	5,7	Bi-wtz 25	1-faz	
8	m. 8	4,0	Bi-wtz 20	1-faz	
9	m. 9	5,5	Bi-wtz 25	1-faz	
10	m. 10	5,7	Bi-wtz 25	1-faz	
11	m. 11	4,0	Bi-wtz 20	1-faz	
12	m. 12	5,7	Bi-wtz 25	1-faz	
KLATKA 4					
13	PEC - wymiennik	3,6	b.d	1-faz	*
14	Klatka schodowa	5,7	b.d	1-faz	*
15	m. 13	4,4	Bi-wtz 20	1-faz	
16	m. 14	5,7	b.d.	1-faz	*
17	m. 15	4,0	Bi-wtz 20	1-faz	
18	m. 16	5,7	b.d.	1-faz	*
19	m. 17	5,7	Bi-wtz 25	1-faz	
20	m. 18	5,7	Bi-wtz 25	1-faz	
21	m. 19	4,0	Bi-wtz 20	1-faz	
22	m. 20	5,5	Bi-wtz 25	1-faz	
23	m. 21	4,4	Bi-wtz 20	1-faz	
24	m. 22	4,4	Bi-wtz 20	1-faz	
25	m. 23	5,7	Bi-wtz 25	1-faz	
26	m. 24	5,7	Bi-wtz 25	1-faz	
27	m. 25	5,7	Bi-wtz 25	1-faz	
28	m. 26	4,0	b.d.	1-faz	*
29	m. 27	4,0	Bi-wtz 20	1-faz	
30	m. 28	5,3	Bi-wtz 25	1-faz	

KLATKA 6					
31	Klatka schodowa	5,7	b.d.	1-faz	*
32	m. 1	5,7	b.d.	1-faz	*
33	m. 2	4,5	Bi-wtz 25	1-faz	
34	m. 3	5,7	Bi-wtz 25	1-faz	
35	m. 4	5,5	b.d.	1-faz	*
36	m. 5	4,0	Bi-wtz 20	1-faz	
37	m. 6	5,7	Bi-wtz 25	1-faz	
38	m. 7	4,6	b.d.	1-faz	*
39	m. 8	4,0	Bi-wtz 20	1-faz	
40	m. 9	4,6	Bi-wtz 20	1-faz	
41	m. 10	5,5	Bi-wtz 25	1-faz	
42	m. 11	5,7	Bi-wtz 25	1-faz	
43	m. 12	5,7	b.d.	1-faz	*
44	m. 13	5,7	Bi-wtz 25	1-faz	
45	m. 14	5,7	Bi-wtz 25	1-faz	
46	m. 15	5,7	Bi-wtz 25	1-faz	
47	m. 16	5,7	Bi-wtz 25	1-faz	
KLATKA 8					
48	m. 17	5,7	Bi-wtz 25	1-faz	
49	m. 18	4,0	Bi-wtz 12	1-faz	
50	m. 19	4,0	Bi-wtz 20	1-faz	
51	m. 20	5,5	Bi-wtz 25	1-faz	
52	m. 21	–	–	–	**
53	m. 22	4,0	Bi-wtz 20	1-faz	
54	m. 23	5,7	Bi-wtz 25	1-faz	
55	m. 24	5,7	Bi-wtz 25	1-faz	
56	m. 25	4,0	Bi-wtz 20	1-faz	
57	m. 26	4,0	Bi-wtz 20	1-faz	
58	m. 27	4,0	Bi-wtz 20	1-faz	
59	m. 28	5,7	Bi-wtz 25	1-faz	
60	m. 29	4,0	Bi-wtz 20	1-faz	
61	m. 30	15,0	Bi-wtz 25	3-faz	
62	m. 31	5,7	Bi-wtz 25	1-faz	
63	m. 32	5,7	Bi-wtz 25	1-faz	

* – brak danych; do obliczeń przyjęto wartość zabezpieczenia przedlicznikowego 25A.

** – licznik zlikwidowany; do obliczeń przyjęto moc przyłączeniową 5,0 kW, zabezpieczenie przedlicznikowe 25A oraz zasilanie 1-fazowe.

2.1.2 Zestawienie mocy zainstalowanej do obliczeń (STAN ISTNIEJĄCY)

Do obliczenia mocy zapotrzebowanej, 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 2

P	1	5,7	5,7	1-faz	24,8	istn.	istn.	25
P	2	5,5	5,5	1-faz	23,9	istn.	istn.	25
P	3	5,7	5,7	1-faz	24,8	istn.	istn.	25
I	4	4,4	4,4	1-faz	19,1	istn.	istn.	20
I	5	4,5	4,5	1-faz	19,6	istn.	istn.	25
I	6	5,7	5,7	1-faz	24,8	istn.	istn.	25
II	7	5,7	5,7	1-faz	24,8	istn.	istn.	25
II	8	4,0	4,0	1-faz	17,4	istn.	istn.	20
II	9	5,5	5,5	1-faz	23,9	istn.	istn.	25
III	10	5,7	5,7	1-faz	24,8	istn.	istn.	25
III	11	4,0	4,0	1-faz	17,4	istn.	istn.	20
III	12	5,7	5,7	1-faz	24,8	istn.	istn.	25

SUMA OBCIĄŻENIA WLZ KLATKA 2	62,1	28,1	3 faz	41,4	istn.	istn.	50
---	-------------	-------------	--------------	-------------	--------------	--------------	-----------

KLATKA 4

P	ADM	3,6	3,6	1-faz	15,7	istn.	istn.	25
P	PEC	5,7	5,7	1-faz	24,8	istn.	istn.	25

P	13	4,4	4,4	1-faz	19,1	istn.	istn.	20
P	14	5,7	5,7	1-faz	24,8	istn.	istn.	25
P	15	4,0	4,0	1-faz	17,4	istn.	istn.	25
P	16	5,7	5,7	1-faz	24,8	istn.	istn.	25
I	17	5,7	5,7	1-faz	24,8	istn.	istn.	25
I	18	5,7	5,7	1-faz	24,8	istn.	istn.	25
I	19	4,0	4,0	1-faz	17,4	istn.	istn.	20
I	20	5,5	5,5	1-faz	23,9	istn.	istn.	25
II	21	4,4	4,4	1-faz	19,1	istn.	istn.	20
II	22	4,4	4,4	1-faz	19,1	istn.	istn.	20
II	23	5,7	5,7	1-faz	24,8	istn.	istn.	25
II	24	5,7	5,7	1-faz	24,8	istn.	istn.	20
III	25	5,7	5,7	1-faz	24,8	istn.	istn.	25
III	26	4,0	4,0	1-faz	17,4	istn.	istn.	25
III	27	4,0	4,0	1-faz	17,4	istn.	istn.	25
III	28	5,3	5,3	1-faz	23,0	istn.	istn.	25

SUMA OBCIĄŻENIA WLZ KLATKA 4	79,9	31,4	3 faz	46,3	istn.	istn.	50
---	-------------	-------------	--------------	-------------	--------------	--------------	-----------

SUMA OBCIĄŻENIA ZK-RG	151,3	51,9	3 faz	76,5	istn.	istn.	80
----------------------------------	--------------	-------------	--------------	-------------	--------------	--------------	-----------

KLATKA 6

P	ADM	5,7	24,8	1 faz	24,8	istn.	istn.	25
---	-----	-----	------	-------	------	-------	-------	----

P	1	5,7	5,7	1-faz	24,8	istn.	istn.	25
P	2	4,5	4,5	1-faz	19,6	istn.	istn.	25
P	3	5,7	5,7	1-faz	24,8	istn.	istn.	25
P	4	5,5	5,5	1-faz	23,9	istn.	istn.	25
I	5	4,0	4,0	1-faz	17,4	istn.	istn.	20
I	6	5,7	5,7	1-faz	24,8	istn.	istn.	25
I	7	4,6	4,6	1-faz	20,0	istn.	istn.	25
I	8	4,0	4,0	1-faz	17,4	istn.	istn.	20
II	9	4,6	4,6	1-faz	20,0	istn.	istn.	20
II	10	5,5	5,5	1-faz	23,9	istn.	istn.	25
II	11	5,7	5,7	1-faz	24,8	istn.	istn.	25
II	12	5,7	5,7	1-faz	24,8	istn.	istn.	25
III	13	5,7	5,7	1-faz	24,8	istn.	istn.	25
III	14	5,7	5,7	1-faz	24,8	istn.	istn.	25
III	15	5,7	5,7	1-faz	24,8	istn.	istn.	25
III	16	5,7	5,7	1-faz	24,8	istn.	istn.	25

SUMA OBCIĄŻENIA WLZ KLATKA 6	84,0	33,0	3 faz	48,7	istn.	istn.	50
---	-------------	-------------	--------------	-------------	--------------	--------------	-----------

KLATKA 8

P	17	5,7	5,7	1-faz	24,8	istn.	istn.	25
P	18	4,0	4,0	1-faz	17,4	istn.	istn.	12
P	19	4,0	4,0	1-faz	17,4	istn.	istn.	20
P	20	5,5	5,5	1-faz	23,9	istn.	istn.	25
I	22	4,0	4,0	1-faz	17,4	istn.	istn.	20
I	23	5,7	5,7	1-faz	24,8	istn.	istn.	25
I	24	5,7	5,7	1-faz	24,8	istn.	istn.	25
II	25	4,0	4,0	1-faz	17,4	istn.	istn.	20
II	26	4,0	4,0	1-faz	17,4	istn.	istn.	20
II	27	4,0	4,0	1-faz	17,4	istn.	istn.	20
II	28	5,7	5,7	1-faz	24,8	istn.	istn.	25
III	29	4,0	4,0	1-faz	17,4	istn.	istn.	20
III	30	15,0	15,0	3-faz	22,1	istn.	istn.	25
III	31	5,7	5,7	1-faz	24,8	istn.	istn.	25
III	32	5,7	5,7	1-faz	24,8	istn.	istn.	25

SUMA OBCIĄŻENIA WLZ KLATKA 8	87,7	34,5	3 faz	50,9	istn.	istn.	63
---	-------------	-------------	--------------	-------------	--------------	--------------	-----------

SUMA OBCIĄŻENIA WLZ ZK-RG	177,4	53,8	3 faz	79,3	istn.	istn.	80
--------------------------------------	--------------	-------------	--------------	-------------	--------------	--------------	-----------

2.1.3 Zestawienie mocy zainstalowanej do obliczeń (STAN PROJEKTOWANY)

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

- moc obliczeniowa odbiorów bytowych – 10kW,
- moc obliczeniowa dla odbiorów administracyjnych – 5,7kW,
- 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	Prąd szczytowy	Przekrój przewodu	Rodzaj przewodu	Zabezp. Przedlicz.
		Pi [kW]	Ps [kW]		Is [A]	S [mm ²]		I [A]

KLATKA 2

P	1	10,0	5,7	1-faz	24,8	6,0	YDYp 5x6	25
P	2	10,0	5,5	1-faz	23,9	6,0	YDYp 5x6	25
P	3	10,0	5,7	1-faz	24,8	6,0	YDYp 5x6	25
I	4	10,0	4,4	1-faz	19,1	6,0	YDYp 5x6	20
I	5	10,0	4,5	1-faz	19,6	6,0	YDYp 5x6	25
I	6	10,0	5,7	1-faz	24,8	6,0	YDYp 5x6	25
II	7	10,0	5,7	1-faz	24,8	6,0	YDYp 5x6	25
II	8	10,0	4,0	1-faz	17,4	6,0	YDYp 5x6	20
II	9	10,0	5,5	1-faz	23,9	6,0	YDYp 5x6	25
III	10	10,0	5,7	1-faz	24,8	6,0	YDYp 5x6	25
III	11	10,0	4,0	1-faz	17,4	6,0	YDYp 5x6	20
III	12	10,0	5,7	1-faz	24,8	6,0	YDYp 5x6	25

SUMA OBCIĄŻENIA WLZ KLATKA 2	120,0	44,0	3 faz	64,9	25	4xLgY 25+LgY16	80
---	--------------	-------------	--------------	-------------	-----------	---------------------------	-----------

KLATKA 4

P	PEC	3,6	3,6	1-faz	15,7	4,0	YDYp 3x4	25
P	ADM	5,7	5,7	1-faz	24,8	4,0	YDYp 3x4	25

P	13	10,0	4,4	1-faz	19,1	6,0	YDYp 5x6	20
P	14	10,0	5,7	1-faz	24,8	6,0	YDYp 5x6	25
P	15	10,0	4,0	1-faz	17,4	6,0	YDYp 5x6	25
P	16	10,0	5,7	1-faz	24,8	6,0	YDYp 5x6	25
I	17	10,0	5,7	1-faz	24,8	6,0	YDYp 5x6	25
I	18	10,0	5,7	1-faz	24,8	6,0	YDYp 5x6	25
I	19	10,0	4,0	1-faz	17,4	6,0	YDYp 5x6	20
I	20	10,0	5,5	1-faz	23,9	6,0	YDYp 5x6	25
II	21	10,0	4,4	1-faz	19,1	6,0	YDYp 5x6	20
II	22	10,0	4,4	1-faz	19,1	6,0	YDYp 5x6	20
II	23	10,0	5,7	1-faz	24,8	6,0	YDYp 5x6	25
II	24	10,0	5,7	1-faz	24,8	6,0	YDYp 5x6	20
III	25	10,0	5,7	1-faz	24,8	6,0	YDYp 5x6	25
III	26	10,0	4,0	1-faz	17,4	6,0	YDYp 5x6	25
III	27	10,0	4,0	1-faz	17,4	6,0	YDYp 5x6	25
III	28	10,0	5,3	1-faz	23,0	6,0	YDYp 5x6	25

SUMA OBCIĄŻENIA WLZ KLATKA 4	160,0	49,6	3 faz	73,1	25	4xLgY 25+LgY16	80
---	--------------	-------------	--------------	-------------	-----------	---------------------------	-----------

SUMA OBCIĄŻENIA ZK-RG	289,3	71,7	3 faz	105,7	70	4xLgY 70	125
----------------------------------	--------------	-------------	--------------	--------------	-----------	-----------------	------------

KLATKA 6

P	ADM	5,7	24,8	1 faz	24,8	4,0	YDYp 3x4	25
P	1	10,0	5,7	1-faz	24,8	6,0	YDYp 5x6	25
P	2	10,0	4,5	1-faz	19,6	6,0	YDYp 5x6	25
P	3	10,0	5,7	1-faz	24,8	6,0	YDYp 5x6	25
P	4	10,0	5,5	1-faz	23,9	6,0	YDYp 5x6	25
I	5	10,0	4,0	1-faz	17,4	6,0	YDYp 5x6	20
I	6	10,0	5,7	1-faz	24,8	6,0	YDYp 5x6	25
I	7	10,0	4,6	1-faz	20,0	6,0	YDYp 5x6	25
I	8	10,0	4,0	1-faz	17,4	6,0	YDYp 5x6	20
II	9	10,0	4,6	1-faz	20,0	6,0	YDYp 5x6	20
II	10	10,0	5,5	1-faz	23,9	6,0	YDYp 5x6	25
II	11	10,0	5,7	1-faz	24,8	6,0	YDYp 5x6	25
II	12	10,0	5,7	1-faz	24,8	6,0	YDYp 5x6	25
III	13	10,0	5,7	1-faz	24,8	6,0	YDYp 5x6	25
III	14	10,0	5,7	1-faz	24,8	6,0	YDYp 5x6	25
III	15	10,0	5,7	1-faz	24,8	6,0	YDYp 5x6	25
III	16	10,0	5,7	1-faz	24,8	6,0	YDYp 5x6	25
SUMA OBCIĄŻENIA WLZ KLATKA 6		160,0	49,6	3 faz	73,1	25	4xLgY 25+LgY16	80

KLATKA 8

P	17	10,0	5,7	1-faz	24,8	6,0	YDYp 5x6	25
P	18	10,0	4,0	1-faz	17,4	6,0	YDYp 5x6	12
P	19	10,0	4,0	1-faz	17,4	6,0	YDYp 5x6	20
P	20	10,0	5,5	1-faz	23,9	6,0	YDYp 5x6	25
I	21	10,0	5,0	1-faz	14,7	6,0	YDYp 5x6	25
I	22	10,0	4,0	1-faz	17,4	6,0	YDYp 5x6	20
I	23	10,0	5,7	1-faz	24,8	6,0	YDYp 5x6	25
I	24	10,0	5,7	1-faz	24,8	6,0	YDYp 5x6	25
II	25	10,0	4,0	1-faz	17,4	6,0	YDYp 5x6	20
II	26	10,0	4,0	1-faz	17,4	6,0	YDYp 5x6	20
II	27	10,0	4,0	1-faz	17,4	6,0	YDYp 5x6	20
II	28	10,0	5,7	1-faz	24,8	6,0	YDYp 5x6	25
III	29	10,0	4,0	1-faz	17,4	6,0	YDYp 5x6	20
III	30	15,0	15,0	3-faz	22,1	6,0	YDYp 5x6	25
III	31	10,0	5,7	1-faz	24,8	6,0	YDYp 5x6	25
III	32	10,0	5,7	1-faz	24,8	6,0	YDYp 5x6	25

SUMA OBCIĄŻENIA WLZ KLATKA 8	165,0	51,2	3 faz	75,5	25	4xLgY 25+LgY16	80
---	--------------	-------------	--------------	-------------	-----------	---------------------------	-----------

SUMA OBCIĄŻENIA WLZ ZK-RG	330,7	72,3	3 faz	106,6	70	4xLgY 70	125
--------------------------------------	--------------	-------------	--------------	--------------	-----------	-----------------	------------

2.2 Dobór wewnętrznych linii zasilających (STAN PROJEKTOWANY)

- **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**

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

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 - przewodność przewodu [$m/\Omega mm^2$];
 s - przekrój przewodu [mm^2]

2.2.1 Sprawdzenie doboru linii ZK – RG1 kl. 4 (WLZ 28 mieszkania)

2.2.1A 4x LgY = 70mm² ze względu na obciążenie długotrwałe (przewód układany w rurce pod tynkiem - klasa B1)

$P_i = 289,3$ kW
 $P_s = 71,7$ kW
 $I_s = 105,7$ A < $I_z = 171$ A

2.2.1B 4x LgY 70mm² ze względu na dobór zabezpieczeń (w ZK jest zabezpieczenie bezpiecznikiem mocy o charakt. gG $I_B=125$ A)

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

$I_s = 105,7$ A
 $I_z = 171$ A
 $I_B = 125$ A $I_2 = 1,6 \times 125 = 200$ A

$$105,7 \text{ A} \leq 125 \text{ A} \leq 171 \text{ A}$$
$$171 \geq 200 \text{ A} / 1,45 = 137,9 \text{ A}$$

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

$I^2 \cdot t = 209500 \text{ A}^2 \cdot \text{s}$ - całka Joule'a bezp. mocy o charakt. gG $I_B = 125$ A

$k = 115$ - dla przewodu Cu w izolacji PCV $s = 70 \text{ mm}^2$

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

$$64,8 \cdot 10^6 \geq 0,113 \cdot 10^6$$

2.2.1C Sprawdzenie doboru przewodów ze względu na spadek napięcia

Zasilanie RG z ZK :

$$\Delta U_{\%} = 100 * \Sigma (P^*1) / (\gamma * U^2 * s) = 100 * \Sigma (P^*1) / (57 * 400^2 * 70) = 0,112\%$$

Przewody zostały dobrane prawidłowo.

2.2.2 Sprawdzenie doboru linii ZK – RG kl. 6 (WLZ 32 mieszkania)

2.2.2A 4x LgY 70mm² ze względu na obciążenie długotrwałe (przewód układany w rurce pod tynkiem - klasa B1)

$$P_i = 330,7 \text{ kW}$$

$$P_s = 72,3 \text{ kW}$$

$$I_s = 106,6 \text{ A} < I_z = 171 \text{ A}$$

2.2.2B 4x LgY 70mm² ze względu na dobór zabezpieczeń

(w ZK jest zabezpieczenie bezpiecznikiem mocy o charakt. gG I_B=125A)

$$I_s \leq I_B \leq I_z$$

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

$$I_s = 106,6 \text{ A}$$

$$I_z = 171 \text{ A}$$

$$I_B = 125 \text{ A} \quad I_2 = 1,6 \times 125 \text{ A} = 200 \text{ A}$$

$$106,6 \text{ A} \leq 125 \text{ A} \leq 171 \text{ A}$$

$$171 \geq 200 \text{ A} / 1,45 = 137,9 \text{ A}$$

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

$$I^2 * t = 209500 \text{ A}^2 * \text{s} - \text{całka Joule'a bezp. mocy o charakt. gG } I_B = 125 \text{ A}$$

$$k = 115 - \text{dla przewodu Cu w izolacji PCV } s = 70 \text{ mm}^2$$

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

$$64,8 * 10^6 \geq 0,113 * 10^6$$

2.2.2C Sprawdzenie doboru przewodów ze względu na spadek napięcia

Zasilanie RG z ZK :

$$\Delta U_{\%} = 100 * \Sigma (P^*1) / (\gamma * U^2 * s) = 100 * \Sigma (P^*1) / (57 * 400^2 * 70) = 0,113\%$$

Przewody zostały dobrane prawidłowo.

2.2.3 Sprawdzenie doboru linii WLZ kl. 2 (12 mieszkań)

2.2.3A 4 x LgY 25mm² + LgY 16mm² ze względu na obciążenie długotrwałe (przewód układany w rurce pod tynkiem - klasa B1)

$$P_i = 120,0 \text{ kW}$$

$$P_s = 44,0 \text{ kW}$$

$$I_s = 64,9 \text{ A} < I_z = 89 \text{ A}$$

2.2.3B 4 x LgY 25mm² + LgY 16mm² ze względu na dobór zabezpieczeń

(w TG jest zabezpieczenie bezpiecznikiem mocy o charakt. gG I_B = 80A)

$$I_s \leq I_B \leq I_z$$

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

$$I_s = 64,9A$$
$$I_z = 89A$$
$$I_B = 80A \quad I_2 = 1,6 \times 80A = 128A$$

$$64,9A \leq 80A \leq 89A$$
$$89A \geq 128A / 1,45 = 88,3A$$

$$s^2 * k^2 \geq I^2 * t$$
$$I^2 * t = 51600 A^2 * s - \text{całka Joule'a dla bezp. mocy o charakt. gG } I_B = 80A$$
$$k = 115 - \text{dla przewodu Cu w izolacji PCV}$$
$$s = 25mm^2$$
$$25^2 * 115^2 \geq 51600$$
$$8265,6 * 10^3 \geq 51,6 * 10^3$$

2.2.3C Sprawdzenie doboru przewodów ze względu na spadek napięcia

Zasilanie TP3/2 z ZK:

$$\Delta U_{\%} = 100 * \Sigma (P^*) / ((57 * 400^2 * 70) + 100 * \Sigma (P^*)) / ((57 * 400^2 * 25)) = 0,90\%$$

Przewody zostały dobrane prawidłowo.

2.2.4 Sprawdzenie doboru linii WLZ kl. 4, 6 (16 mieszkań)

2.2.4A 4 x LgY 25mm² + LgY 16mm² ze względu na obciążenie długotrwałe (przewód układany w rurce pod tynkiem - klasa B1)

$$P_i = 160,0 kW$$
$$P_s = 49,6 kW$$
$$I_s = 73,1 A < I_z = 89 A$$

2.2.4B 4 x LgY 25mm² + LgY 16mm² ze względu na dobór zabezpieczeń (w TG jest zabezpieczenie bezpiecznikiem mocy o charakt. gG $I_B = 80A$)

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

$$I_s = 73,1A$$
$$I_z = 89A$$
$$I_B = 80A \quad I_2 = 1,6 \times 80A = 128A$$

$$73,1A \leq 80A \leq 89A$$
$$89A \geq 128A / 1,45 = 88,3A$$

$$s^2 * k^2 \geq I^2 * t$$
$$I^2 * t = 51600 A^2 * s - \text{całka Joule'a dla bezp. mocy o charakt. gG } I_B = 80A$$
$$k = 115 - \text{dla przewodu Cu w izolacji PCV}$$
$$s = 25mm^2$$
$$25^2 * 115^2 \geq 51600$$
$$8265,6 * 10^3 \geq 51,6 * 10^3$$

2.2.4C Sprawdzenie doboru przewodów ze względu na spadek napięcia

Zasilanie TP3/4 z ZK:

$$\Delta U_{\%} = 100 * \Sigma (P^*) / ((57 * 400^2 * 70) + 100 * \Sigma (P^*)) / ((57 * 400^2 * 25)) = 0,50\%$$

Zasilanie TP3/6 z ZK:

$$\Delta U_{\%} = 100 * \Sigma (P^*) / ((57 * 400^2 * 70) + 100 * \Sigma (P^*)) / ((57 * 400^2 * 25)) = 0,50\%$$

Przewody zostały dobrane prawidłowo.

2.2.5 Sprawdzenie doboru linii WLZ kl. 8 (16 mieszkań)

2.2.5A 4 x LgY 25mm² + LgY 16mm² ze względu na obciążenie długotrwałe (przewód układany w rurce pod tynkiem - klasa B1)

$$P_i = 165,0 \text{ kW}$$
$$P_s = 51,2 \text{ kW}$$
$$I_s = 75,5 \text{ A} < I_z = 89 \text{ A}$$

2.2.5B 4 x LgY 25mm² + LgY 16mm² ze względu na dobór zabezpieczeń (w TG jest zabezpieczenie bezpiecznikiem mocy o charakt. gG I_B = 80A)

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

$$I_s = 75,5 \text{ A}$$
$$I_z = 89 \text{ A}$$
$$I_B = 80 \text{ A} \quad I_2 = 1,6 \times 80 \text{ A} = 128 \text{ A}$$

$$75,5 \text{ A} \leq 80 \text{ A} \leq 89 \text{ A}$$
$$89 \text{ A} \geq 128 \text{ A} / 1,45 = 88,3 \text{ A}$$

$$s^2 \cdot k^2 \geq I^2 \cdot t$$
$$I^2 \cdot t = 51600 \text{ A}^2 \cdot \text{s} - \text{całka Joule'a dla bezp. mocy o charakt. gG } I_B = 80 \text{ A}$$
$$k = 115 - \text{dla przewodu Cu w izolacji PCV}$$
$$s = 25 \text{ mm}^2$$
$$25^2 \cdot 115^2 \geq 51600$$
$$8265,6 \cdot 10^3 \geq 51,6 \cdot 10^3$$

2.2.5C Sprawdzenie doboru przewodów ze względu na spadek napięcia

Zasilanie TP3/8 z ZK:

$$\Delta U_{\%} = 100 \cdot \Sigma (P \cdot l) / ((57 \cdot 400^2 \cdot 70) + 100 \cdot \Sigma (P \cdot l) / ((57 \cdot 400^2 \cdot 25)) = 1,13\%$$

Przewody zostały dobrane prawidłowo.

2.2.6 Dobór przewodu ochronnego

Na podstawie tabeli nr 18 zamieszczonej w zeszycie 41 normy PN-IEC60364:

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** dla WLZ kl. 2, 4, 6, 8

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

Wewnętrzne linie zasilające tablice piętrowe należy wykonać przewodami:

- **LgY450/750V 4x LgY 25mm² + 1x LgY 16mm²** dla ww. WLZ

2.3 Dobór linii zasilających lokale mieszkaniowe

2.3.1 Sprawdzenie doboru linii do TM

2.3.1.1 YDYp 5x6mm² ze względu na obciążenie długotrwałe (przewód układany pod tynkiem - klasa C)

$$\begin{aligned}P_i &= 10,0 \text{ kW} \\P_s &= 5,7 \text{ kW} \\I_s &= 24,8 \text{ A} < I_z = 41 \text{ A}\end{aligned}$$

2.3.1.2 YDYp 5x6mm² ze względu na dobór zabezpieczeń (w TP jest zabezpieczenie wyłącznikiem nadprądowym o charakt. C i I_B = 25A)

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

$$\begin{aligned}I_s &= 22,1 \text{ A} \\I_z &= 41 \text{ A} \\I_B &= 25 \text{ A} \quad I_2 = 1,45 \times 25 \text{ A} = 36,3 \text{ A}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}22,1 \text{ A} &\leq 25 \text{ A} \leq 41 \text{ A} \\41 \text{ A} &\geq 36,3 \text{ A} / 1,45 = 25 \text{ A}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}s^2 * k^2 &\geq I^2 * t \\I^2 * t &= 1500 \text{ A}^2 * \text{s} - \text{całka Joule'a dla wył. nadpr. o char. C i } I_B = 25 \text{ A} \\k &= 115 - \text{dla przewodu Cu w izolacji PCV} \\s &= 6 \text{ mm}^2 \\6^2 * 115^2 &\geq 1500 \\476100 &\geq 1500\end{aligned}$$

2.3.1.3 Sprawdzenie doboru przewodów ze względu na spadek napięcia

Zasilanie TM30 z TP3/8:

$$\begin{aligned}\Delta U_{\%} &= 100 * \Sigma (P^*) / ((57 * 400^2 * 70) + 100 * \Sigma (P^*) / ((57 * 400^2 * 25) + \\&100 * \Sigma (P^*) / ((57 * 400^2 * 6) = 1,26\%\end{aligned}$$

2.4 Dobór linii zasilających tablice administracyjną

2.4.1 Sprawdzenie doboru linii do TA

2.4.1.1 YDYp 3x4mm² ze względu na obciążenie długotrwałe (przewód układany w rurce pod tynkiem - klasa B1)

$$\begin{aligned}P_i &= 5,7 \text{ kW} \\P_s &= 5,7 \text{ kW} \\I_s &= 24,8 \text{ A} < I_z = 32 \text{ A}\end{aligned}$$

2.4.1.2 YDYp 3x4mm² ze względu na dobór zabezpieczeń (w TG jest zabezpieczenie wyłącznikiem nadprądowym o charakt. C i I_B = 25A)

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

$$\begin{aligned}I_s &= 24,8 \text{ A} \\I_z &= 32 \text{ A} \\I_B &= 25 \text{ A} \quad I_2 = 1,45 \times 25 \text{ A} = 36,3 \text{ A}\end{aligned}$$

$$24,8A \leq 25A \leq 32A$$
$$32A \geq 36,3A / 1,45 = 25A$$

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

$I^2 * t = 1\,500 \text{ A}^2 \cdot \text{s}$ - całka Joule'a dla wyłącznika nadprądowego o char. C

i $I_B = 25A$

$k = 115$ - dla przewodu Cu w izolacji PCV

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

$$4^2 * 115^2 \geq 1\,500$$

$$211\,600 \geq 1\,500$$

2.4.1.3 Sprawdzenie doboru przewodów ze względu na spadek napięcia

Zasilanie TA6 z TG:

$$\Delta U_{\%} = 100 * \Sigma (P^*1) / ((57 * 400^2 * 70) + 200 * \Sigma (P^*1) / (57 * 230^2 * 4)) = 0,348\%$$

2.5 Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

Jako zabezpieczenie przed dotykiem pośrednim zastosowano samoczynne szybkie wyłączenie zasilania w układzie TN w czasie nieprzekraczającym 0,2s.

W rozdzielnicach głównych TG1, TG2 jako zabezpieczenie dla WLZ-tów stosujemy rozłącznik bezpiecznikowy z wkładkami mocy o charakterystyce gG. Tablice mieszkaniowe TM są zabezpieczone w tablicach piętowych TP wyłącznikami instalacyjnymi przedlicznikowymi o charakterystyce C. Tablice administracyjne TA są zabezpieczone wyłącznikami instalacyjnymi przedlicznikowymi o charakterystyce C.

Zabezpieczenie zadziała skutecznie, jeśli jest spełniony warunek :

- $I_Z > I_W = k * I_N$
- $I_Z = (0,8 * U_N) / \sqrt{3} (Z_T + Z_L)$

Parametry sieci są następujące:

R_S	$= (0,1 * U_N^2) / S_N = 0,0008\Omega$	dla mocy zwarciowej systemu energ. $S_S = 250\text{MVA}$
X_S	$= (0,995 * U_N^2) / S_N = 0,0008\Omega$	dla mocy zwarciowej systemu energ. $S_S = 250\text{MVA}$
R_T	$= (\Delta u_R * U_N^2) / (100 * S_N) = 0,0051\Omega$	dla transformatora $S_N = 400\text{kVA}$
X_T	$= (\Delta u_z * U_N^2) / (100 * S_N) = 0,0192\Omega$	dla transformatora $S_N = 400\text{kVA}$
$R_{LST-ZK67916}$	$= 1 / (\gamma * s) = 0,0211 \Omega$	dla kabla YAKY 4x95 l=70m
$X_{LST-ZK67916}$	$= 0,08 * 1 = 0,0056\Omega$	dla kabla YAKY 4x95 l=70m
$R_{LZK67916-ZK67907}$	$= 1 / (\gamma * s) = 0,0060 \Omega$	dla kabla YAKY 4x95 l=20m
$X_{LZK67916-ZK67907}$	$= 0,08 * 1 = 0,0016\Omega$	dla kabla YAKY 4x95 l=20m
$R_{L ZK67907-RG2}$	$= 1 / (\gamma * s) = 0,0025\Omega$	dla przewodów 4x LgY70 l=10m
$X_{L ZK67907-RG2}$	$= 0,08 * 1 = 0,0008\Omega$	dla przewodów 4x LgY70 l=10m
$R_{L RG2-TP3/8}$	$= 1 / (\gamma * s) = 0,033\Omega$	dla przewodów 4x LgY25+ LgY16 l=47m
$X_{L RG2-TP3/8}$	$= 0,08 * 1 = 0,0038\Omega$	dla przewodów 4x LgY25+ LgY 16 l=47m
$R_{L TP0/2-TM1}$	$= 1 / (\gamma * s) = 0,0234\Omega$	dla przewodów YDYp 5x6 l=8m
$X_{L TP0/2-TM1}$	$= 0,08 * 1 = 0,0006\Omega$	dla przewodów YDYp 5x6 l=8m

2.5.1 Zwarcie w RG

(zabezpieczenie wkładką bezpiecznikową WT 125A znajduje się w złączu ZK)

$$\Sigma Z = 0,0516\Omega$$

$$I_Z = (0,8 * 400) / \sqrt{3} * Z = 3580A > I_W = 1,6 * 125A = 200A$$

Z charakterystyki pasmowej wynika, że wyłączenie nastąpi w czasie krótszym niż 5s.

2.5.2 Zwarcie w TP3/2

(zabezpieczenie wkładką bezpiecznikową mocy WT-00 80A znajduje się w RG)

$$\Sigma Z_L = 0,0793\Omega$$

$$I_Z = (0,8 * 400) / \sqrt{3} * Z = 2330A > I_W = 1,6 * 80A = 128A$$

Z charakterystyki pasmowej wynika, że wyłączenie nastąpi w czasie krótszym niż 5s.

2.5.3 Zwarcie w TM1 kl. 2

(zabezpieczenie wyłącznikiem nadprądowym o ch-ce C i $I_B=25A$ znajduje się w TP-0/2)

$$\Sigma Z_L = 0,0935\Omega$$

$$I_Z = (0,8 * 230) / Z = 1976A > I_W = 10 * 25A = 250A$$

2.5.4 Zwarcie w TA6

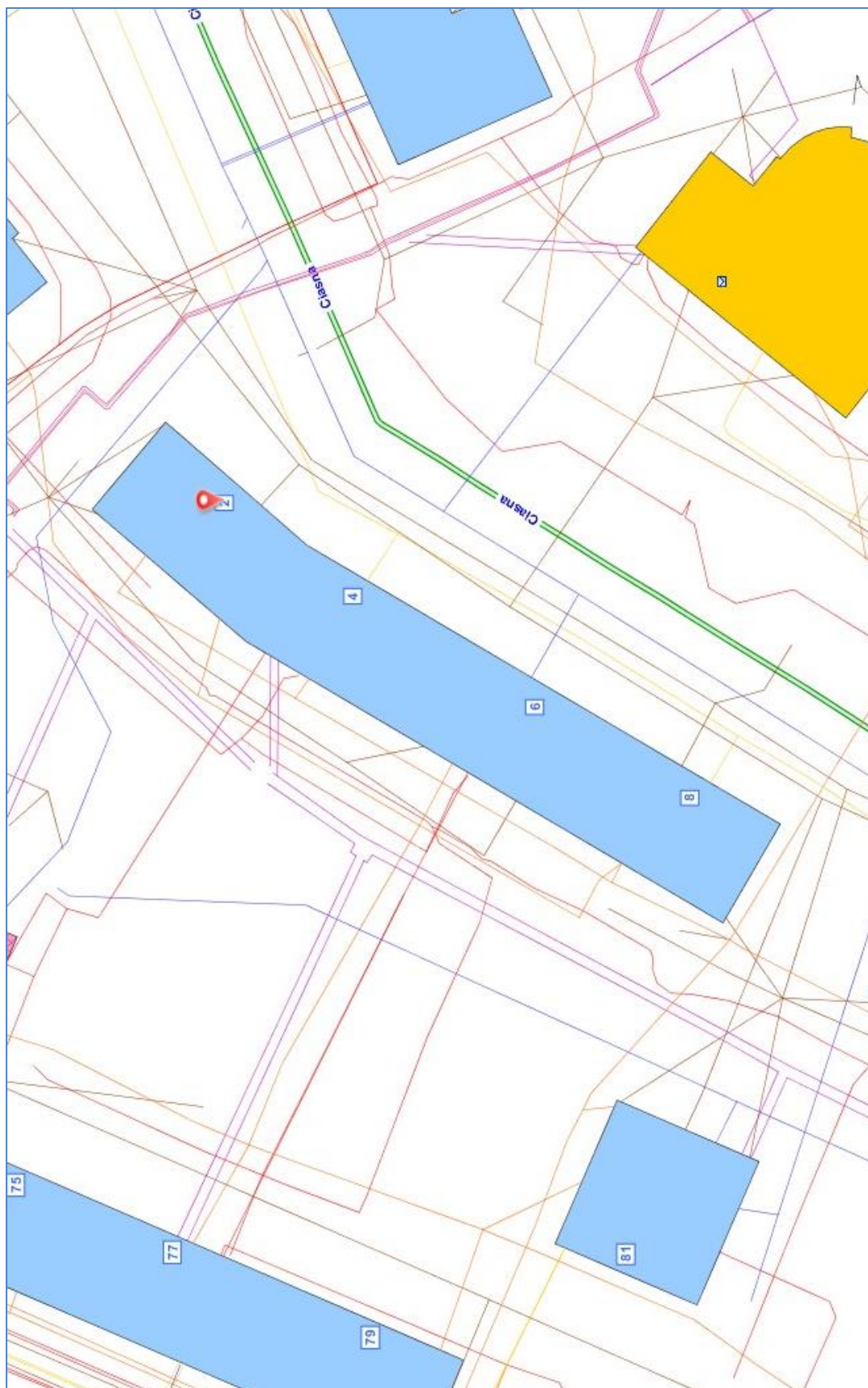
(zabezpieczenie wyłącznikiem nadprądowym o ch-ce C i $I_B=25A$ znajduje się w TA)

$$\Sigma Z_L = 0,0394 \Omega$$

$$I_Z = (0,8 * 230) / Z = 4668A > I_W = 10 * 25A = 250A$$

4. ZAŁĄCZNIKI

4.1 Mapa uzbrojenia terenu



KLAUZULA
O
KOMPLETNOŚCI DOKUMENTACJI

dotyczy :projektu wykonawczego pt. „Remont wewnętrznej instalacji elektrycznej w budynku mieszkalnym wielorodzinnym przy ul. Ciasnej 2-8 w Tychach”

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.

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

dotyczy : projektu wykonawczego pt. „**Remont wewnętrznej instalacji elektrycznej w budynku mieszkalnym wielorodzinnym przy ul. Ciasnej 2-8 w Tychach**”

Zgodnie z ustawą z dnia 07.07.1994 **=PRAWO BUDOWLANE=** (DU nr 106 poz.1126) z późniejszymi zmianami

oświadczam , że :

projekt wykonawczy pt. „**Remont wewnętrznej instalacji elektrycznej w budynku mieszkalnym wielorodzinnym przy Ciasnej 2-8 w Tychach**”

którego Inwestorem jest:

Wspólnota Mieszkaniowa Budynku ul. Ciasna 2-8 w Tychach

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.