

***PROJEKT WEWNĘTRZNYCH  
INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH***

**BUDYNEK nr1**

# Opis techniczny

Do projektu instalacji elektrycznych

## Spis treści:

1	Wstęp.....	3
1.1	Przedmiot opracowania.....	3
1.2	Podstawa opracowania.....	3
1.3	Zakres opracowania.....	3
2	Opis techniczny.....	4
2.1	Zasilanie budynku.....	4
2.2	Awaryjne wyłączenie prądu. Wyłącznik PPOŻ.....	4
2.3	Wewnętrzne linie zasilające.....	4
2.4	Pomiary rozliczeniowe energii. Tablice licznikowe TL.....	4
2.5	Tablice rozdzielcze mieszkaniowe TR.....	4
2.6	Instalacja elektryczna pomieszczenia mieszkalne.....	5
2.7	Obwód zasilania kuchni elektrycznej (płyta indukcyjna).....	5
2.8	Instalacja sygnalizacji wejściowej do mieszkań.....	5
2.9	Instalacja elektryczna obwody administracyjne.....	5
2.10	Oświetlenie ewakuacyjne w obiekcie.....	6
2.11	Ochrona przeciwporażeniowa i przeciwpożarowa.....	6
2.12	Instalacja oświetlenia terenu.....	7
3	Instalacja uziemiająca i połączeń wyrównawczych.....	8
3.1	Uziom fundamentowy budynku.....	8
3.2	Szyny uziemiające i przewody wyrównawcze główne.....	8
3.3	Szyny uziemiające i przewody wyrównawcze dodatkowe.....	8
4	Ochrona odgromowa i przeciwprzepięciowa.....	9
4.1	Ochrona przeciwprzepięciowa.....	9
5	Instalacje niskoprądowe.....	10
5.1	Instalacja domofonowa.....	10
5.2	Instalacja telewizyjna.....	10
5.3	Instalacja telefoniczna i komputerowa.....	11
6	Uwagi końcowe.....	18
6.1	Demontaż przyłącza do budynku nr 48.....	18
6.2	Instalacje elektryczne.....	18
6.3	Pomiary, protokoły.....	19
6.4	Instalacje niskoprądowe.....	19
6.5	Obmiar robót.....	19
7	Obliczenia.....	20
7.1	Bilans mocy. Obliczenie zapotrzebowania mocy dla budynku.....	20
7.2	Zabezpieczenie główne WLZ.....	20
7.3	Spadki napięcia.....	21
8	Rysunki :.....	21
8.1	Rys. E-1 Rzut fundamentów - instalacja uziemiająca.....	21
8.2	Rys. E-2 Rzut parteru, piętra - instalacja elektryczna.....	21
8.3	Rys. E-3 Rzut dachu - instalacja odgromowa.....	21
8.4	Rys. E-4 Schemat ideowy - instalacja elektryczna.....	21
8.5	Rys. E-5 Schemat ideowy - instalacja antenowa.....	21
8.6	Rys. E-6 Schemat ideowy - instalacja domofonowa.....	21
8.7	Rys. E-7 Schemat ideowy – okablowanie strukturalne, mieszkania, szafa GPD.....	21
8.8	Rys. E-8 Szafa kablowa – widok elewacji, rozmieszczenie aparatury.....	21
8.9	Rys. E-9 – Schemat ideowy – oświetlenie terenu.....	21
8.10	Rys. E-10 Widok elewacji tablice licznikowe, rozdzielnice mieszkaniowe, administracyjne.....	21
8.11	Rys. E-11 PZT – rozmieszczenie opraw.....	21
9	Załącznik. Ochrona odgromowa.....	22

# **1 Wstęp.**

## ***1.1 Przedmiot opracowania***

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany branży elektrycznej związany z rozbiórką budynków wraz z instalacjami, oraz przyłączem energetycznym posadowionych na dz. nr 3064/ 15 w Andrychowie ( budynek nr 48 przy ul. Batorego w Andrychowie oraz przynależna do niego stodoła), oraz budowa czterech budynków socjalnych wielorodzinnych wraz z instalacjami, utwardzeniem terenu na działkach nr ewid.: 3069/3, 3069/4, 3081/4, 3064/15, 3064/12,

## ***1.2 Podstawa opracowania***

- zlecenie Inwestora
- obowiązujące normy i przepisy

## ***1.3 Zakres opracowania.***

Opracowanie niniejsze obejmuje:

- Instalację uziemiającą
- Instalacje elektryczne oświetlenia i gniazd
- Instalacje telewizyjne i domofonowe
- Instalacje komputerowe i teletechniczne
- Instalacje oświetlenia awaryjnego
- Instalacje ochrony od porażeń i przeciwpożarowe
- Instalację odgromową i przeciwprzepięciową
- Instalację oświetlenia zewnętrznego
- Tablice rozdzielcze i bezpiecznikowe
- Szafę kablową

## **2 Opis techniczny**

### **2.1 Zasilanie budynku.**

Zasilanie budynku będzie odbywało się za pośrednictwem linii kablowej i złącze ZK umieszczone na zewnętrznej ścianie budynku. Projekt zasilania ujęty będzie w oddzielnym opracowaniu wykonanym przez Tauron Dystrybucja S.A.

### **2.2 Awaryjne wyłączenie prądu. Wyłącznik PPOŻ.**

Wyłącznik główny PPOŻ dla obiektu zaprojektowano w oparciu o rozłącznik DPX3 250, 4P, 250A, wyposażony w wyzwalacz wzrostowy sterowany przyciskiem PPOŻ umieszczonym przy głównym wejściu do obiektu. Wyłącznik zabudować w projektowanej szafie kablowej SK-1 obok złącza ZK Tauron Dystrybucja. Do przycisku „PPOŻ” należy doprowadzić przewody HDGs 2x1,5 E90. Przewody sterujące prowadzić w rurach ochronnych.

Przycisk PPOŻ wraz z rozłącznikiem w tablicy rozdzielczej stanowi wyłącznik główny pożarowy dla całego obiektu. Obwody sterowania wyłącznikiem PPOŻ zasilić z automatycznego przełącznika faz oraz zabezpieczyć bezpiecznikiem 6A zasilanym z rozdzielni administracyjnej TRAD.

W szafie kablowej SK-1 zabudować rozłączniki bezpiecznikowe jako zabezpieczenie WLZ-tów, oraz ochronniki przepięć. Aparaturę zabudować w osłonie z możliwością plombowania.

### **2.3 Wewnętrzne linie zasilające.**

Z szafy kablowej SK-1 na zewnątrz budynku wyprowadzić z rozłączników bezpiecznikowych cztery wewnętrzne linie zasilające przewodami 5 x LGY 35 mm<sup>2</sup> w rurze giętkiej typu AROT DVR Ø50 do szachtów znajdujących się na klatce schodowej wykonanych podtynkowo rurami RL47. Na odcinku od złącza do szachtu rurę AROT DVR Ø50 układać w posadzce korytarza parteru.

Na każdej kondygnacji dokonać rozdziału energii stosując bloki rozdzielcze do tablic licznikowych.

### **2.4 Pomiary rozliczeniowe energii. Tablice licznikowe TL.**

W budynku przewidziano zainstalowanie łącznie 13 bezpośrednich liczników energii elektrycznej czynnej 1-fazowych, 1-strefowych dla lokali mieszkalnych, 1 licznika 3-fazowego, 1-strefowego dla potrzeb administracyjnych. Miejsce zainstalowania układów pomiarowych będą tablice licznikowe zaprojektowane na każdej kondygnacji. Tablice pomiarowe zabudować we wnękach. Wyposażenie tablic licznikowych wykonać zgodnie ze schematem ideowym.

### **2.5 Tablice rozdzielcze mieszkaniowe TR.**

Zasilanie tablic mieszkaniowych wykonać przewodami giętkimi 3 x LGY 10 ułożonymi wtynkowo w rurach karbowanych. Zaprojektowano zasilanie jednofazowe dla lokali mieszkalnych.

W lokalach mieszkalnych zastosować modułowe tablice bezpiecznikowe TR zainstalowane w miejscach zaznaczonych na rysunku w projekcie, nad drzwiami wejściowymi.

W tablicach tych przewidziano zainstalowanie rozłączników głównych, wyłączników różnicowo-prądowych, oraz wyłączników nadmiarowo-prądowych zabezpieczających obwody gniazd i oświetlenia przed skutkami prądów zwarciovych i przeciążeniowych. Również w tablicach tych przewiduje się zainstalowanie lampek sygnalizujących obecność napięcia. Dokładne wyposażenie rozdzielnic zgodne ze schematem ideowym.

## **2.6 Instalacja elektryczna pomieszczenia mieszkalne.**

Z tablic bezpiecznikowych TR wyprowadzić obwody 1-fazowe do poszczególnych punktów odbioru zgodnie ze schematami ideowymi oraz rzutami kondygnacji.

Instalację w mieszkaniach wykonać przewodami miedzianymi typu YDYpżo 3-żyłowymi dla obwodów 1-fazowych o przekrojach  $1,5 \text{ mm}^2$  dla instalacji oświetleniowej oraz  $2,5 \text{ mm}^2$  dla zasilani gniazd wtyczkowych.

Instalację w mieszkaniach wykonać jako podtynkową.

Wyłączniki światła należy instalować na wysokości 1,3 m, a gniazda 1-fazowe na wysokości 0,2 m w pokojach, a w kuchniach nad blatami kuchennymi. Gniazda wtykowe w łazienkach instalować poza zewnętrzną strefą ochronną w odległości nie mniejszej niż 0,6m od wanny lub kabiny natryskowej.

W lokalach mieszkalnych należy zainstalować osprzęt tj. gniazda i wyłączniki.

## **2.7 Obwód zasilania kuchni elektrycznej (płyta indukcyjna).**

Obwód zasilania płyty indukcyjnej (KE) zaprojektowano bezpośrednio z tablicy TR, wykonać przewodem YDYżo  $5 \times 4 \text{ mm}^2$ . Obwód wykonać jako wypust trójfazowy zlokalizowany w miejscu zabudowy kuchni elektrycznej.

## **2.8 Instalacja sygnalizacji wejściowej do mieszkań.**

Instalację projektuje się na napięcie 230V. Dzwonki instalować wewnątrz mieszkań w miejscach oznaczonych na rzutach. Przyciski dzwonne, podtynkowe na zewnątrz, przy drzwiach wejściowych.

Instalację wykonać przewodem YDYpżo o przekroju  $1,5 \text{ mm}^2$  układając pod tynkiem zasilając z obwodu wiatrołapu.

## **2.9 Instalacja elektryczna obwody administracyjne.**

Z tablicy bezpiecznikowej obwodów administracyjnych TR AD wyprowadzić obwody 1- oraz 3 - fazowe do poszczególnych punktów odbioru jak pokazano na schematach ideowych i rzutach kondygnacji.

Instalację wykonać przewodami miedzianymi typu YDYp 3-żyłowymi dla obwodów 1-fazowych o przekrojach  $1,5 \text{ mm}^2$  dla instalacji oświetleniowej,  $2,5 \text{ mm}^2$  dla instalacji gniazdowej oraz przewodami 5 żyłowymi o przekroju  $2,5 \text{ mm}^2$  oraz  $4 \text{ mm}^2$  dla obwodów 3 fazowych.

Punkty oświetleniowe na klatce schodowej wykonać za pomocą wyłączników schodowych i krzyżowych.

Instalację w całym budynku wykonać jako podtynkową. Wyłączniki światła należy instalować na wysokości 1,3 m a gniazda 1-fazowe na wysokości 0,2 m.

Z rozdzielni administracyjnej należy zasilić obwód sterowania wyłącznikiem PPOZ. Z rozdzielni TR AD wyprowadzić odrębny obwód zasilania urządzeń IT, urządzeń telefonicznych oraz internetu. Należy również wyprowadzić obwód TT do zasilania urządzeń TVSAT.

## **2.10 Oświetlenie ewakuacyjne w obiekcie.**

Aby zapewnić odpowiednie warunki oświetleniowe w celu ewakuacji osób przebywających w budynku, w przypadku zaniku napięcia spowodowanego awarią bądź pożarem należy zainstalować dodatkowe oprawy oświetlenia awaryjnego, wyposażone w moduł awaryjny o czasie świecenia minimum 1 godzinę. Oprawy te będą stanowić źródło oświetlenia awaryjnego w przypadku zaniku napięcia a w normalnym trybie nie będą świecić. Projektuje się zainstalowanie opraw awaryjnych ze źródłami światła LED.

Dodatkowo na korytarzach w miejscu zejścia na klatkę schodową projektuje się zainstalowanie opraw kierunkowych, wskazujących kierunek ewakuacji. Oprawy awaryjne należy zasilić z oddzielnych obwodów oświetleniowych bezpośrednio z tablicy bezpiecznikowej administracyjnej.

Załączanie oświetlenia awaryjnego nastąpi samoczynnie w ciągu 0,5 s po zaniku napięcia.

Średnie natężenie oświetlenia awaryjnego na drodze ewakuacyjnej powinno być większe od 1 lx.

Oprawy doświetlające urządzenia ppoż montować na wysokości 2,5m na wysięgniku lub zwieszając „na sztywno”.

Rodzaj, kierunek piktogramów oraz miejsce montażu opraw kierunkowych należy ustalić z nadzorem ppoż. Oprawy kierunkowe instalować centralnie nad osią drogi ewakuacyjnej.

## **2.11 Ochrona przeciwporażeniowa i przeciwpożarowa.**

Zgodnie z normą PN – IE 60364 jako ochronę dodatkową zaprojektowano samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieciowym TN –C –S z wydzielonym przewodem ochronnym PE.

Wszystkie tablice: rozdzielcze, licznikowe, mieszkaniowe, administracyjne należy wyposażać w dodatkowe zaciski wielokrotne ochronne PE oraz neutralne N. Zaciski neutralne powinny być odizolowane od konstrukcji tablicy.

Przewody ochronne winny mieć izolację dwukolorową żółto – zieloną, a przewody neutralne jasnoniebieską.

Główną szynę uziemiającą GSU projektuje się w szafie kablowej SK-1 gdzie należy wykonać rozdział przewodu PEN na PE oraz N. Szynę PE połączyć z uziemieniem fundamentowym przewodem LGY 35mm<sup>2</sup>. Podpiąć do niej instalacje wykonane z materiałów przewodzących, metalowe rury, gaz, woda, c.o. oraz przewód ochronny PE w tablicach i rozdzielniach elektrycznych

W łazienkach wykonać połączenia wyrównawcze dodatkowe. W tym celu z najbliższej puszkii rozgałęźnej instalacji odbiorczej do puszkii rozgałęźnej szczelnej (zainstalowanej w łazience) ułożyć przewód DY 4mm<sup>2</sup>. Do zacisków w ww. puszcze hermetycznej podłączyć metalowe instalacje i urządzenia sanitarne – przy pomocy przewodu jw. układanego p/t.

Jako uzupełnienie ochrony podstawowej oraz ochrony dodatkowej dla całości instalacji elektrycznych zaprojektowano zainstalowanie w tablicy TR wyłączników przeciwporażeniowych różnicowo – prądowych o znamionowym prądzie różnicowym 30mA.

## **2.12     Instalacja oświetlenia terenu.**

W punktach wskazanych na ogólnym planie zagospodarowania zabudować na fundamentach B-50 aluminiowe słupy parkowe o wysokości 5m, typu SAL-4/B60 prod. ROSA. Na słupach zabudować oprawy C1, C2, C3 (C1 - CIRKO ASY08 16L3K7dA, C2 - CIRKO ASY09 32L3K7dA, C3 - CIRKO ASY08 24L3K7dA) z ledowymi źródłami światła. Rozmieszczenie słupów i ich numerację podano na projekcie zagospodarowania terenu.

Słupy oświetleniowe zasilić przelotowo kablami typu YKY3\*6mm<sup>2</sup>. Kable zakończyć w tablicach bezpiecznikowych słupów oświetleniowych typu ROSA. Z tabliczek bezpiecznikowych wykonać indywidualne zasilanie każdej oprawy kablem YDY3\*2,5mm<sup>2</sup>, który zakończyć na listwie przyłączeniowej. Oprawy oświetleniowe zabezpieczyć bezpiecznikami 6A.

Kable układać w rowie kablowym na głębokości 0,7 m, na 10 cm podsypce piaskowej. Przykryć taką samą warstwą piasku i ziemią. Na głębokości 0,4 m na całej długości trasy kabla należy ułożyć folię ostrzegawczą koloru niebieskiego. W miejscach skrzyżowań z drogami dojazdowymi, chodnikami i instalacjami podziemnymi, kable ułożyć w rurach ochronnych DVR50. Ich długość dostosować do występujących warunków terenowych i stopnia zaawansowania prac ziemnych. Kable w rowie układać linią falistą i zaopatrzyć je w opaski metryczne.

Instalację oświetleniową wykonać w układzie TN-C-S. Oprawy w II klasie ochronności nie wymagają uziemienia. Jednocześnie z uwagi na zagrożenie odgromowe projektuje się wykonać uziemienie ochronne metalowych słupów oświetleniowych płaskownikiem ocynkowanym Fe/Zn 25x4mm układanym wraz z kablami oświetleniowymi. Płaskowniki łączyć kotwą stalową mocującą słup do fundamentu prefabrykowanego.

Układ automatyki i sterowania oświetleniem zewnętrznym zabudować w skrzyni sterującej oświetlenia umieszczonej w pomieszczeniu technicznym obok tablicy TRAD.

Schemat ideowy instalacji oświetleniowej wraz z układem sterowania przedstawiono na rysunku E9

### **3 Instalacja uziemiająca i połączeń wyrównawczych.**

#### **3.1 *Uziom fundamentowy budynku.***

Pręty zbrojenia fundamentu i ścian należy, wykorzystać jako naturalny uziom fundamentowy. Zbrojenie zgodnie z postanowieniami normy IEC 61024-1 powinno spełniać warunki ciągłości galwanicznej.

Dodatkowy uziom fundamentowy sztuczny w postaci bednarki ocynkowanej 30x4mm, na obwodzie obiektu należy umieścić w podkładzie betonowym pod ławą fundamentową w taki sposób, aby beton tworzył otulinę o grubości nie mniejszej niż 5cm. Bednarkę należy układać na „sztorc”, pionowo dłuższym wymiarem przekroju i mocować w specjalnych uchwytach wbitych lub ustawionych na podłożu zabezpieczającym elementy uziomu przed przesuwaniem w chwili zalewania betonem.

#### **3.2 *Szyny uziemiające i przewody wyrównawcze główne.***

Główną szynę uziemiającą GSU projektuje się w szafie kablowej SK-1 na zewnątrz budynku. Natomiast lokalne szyny uziemiającą LSU zaprojektowano w tablicach licznikowych zabudowanych na korytarzach komunikacyjnych.

Do instalacji połączeń wyrównawczych należy przyłączyć:

- Szyny PE w tablicach rozdzielczych mieszkaniowych
- Dostępne części metalowe instalacji sanitarnych, wodnych i co
- Puszki do miejscowych połączeń wyrównawczych
- Metalowe obudowy elementów instalacji teletechnicznej, szafy dystrybucyjne

Połączenia wyrównawcze główne wykonać przewodami miedzianymi LGYżo 1x16mm<sup>2</sup> w izolacji żółto zielonej.

#### **3.3 *Szyny uziemiające i przewody wyrównawcze dodatkowe.***

Do dodatkowych lokalnych szyn uziemiających należy przyłączyć:

- Sieć oczkową przewodów wyrównawczych
- Części przewodzące konstrukcji budynku, w tym ościeznice i skrzydła drzwi stalowych
- Dostępne części metalowe instalacji sanitarnych, wodnych i co
- Puszki do miejscowych połączeń wyrównawczych

Projektuje się wykonanie lokalnych połączeń wyrównawczych w łazienkach i toaletach. Do tego celu przewidziano puszki p/t z szyną do wyrównywania potencjałów. Połączenia te należy wykonać przewodem LGY (DY) 6mm<sup>2</sup> i przyłączyć do najbliższych, lokalnych szyn uziemiających.



## 4 Ochrona odgromowa i przeciwprzepięciowa.

Obliczenia i wyznaczenie poziomu ochrony.

Do kalkulacji poziomu ochrony przyjęto następujące dane:

- wymiary obiektu (długość)  $L = 35\text{m}$ , (szerokość)  $W = 10\text{m}$ , (wysokość)  $H = 9\text{m}$
- Współczynniki środowiskowe  $C1 = 0,5$
- Współczynniki strukturalne  $C2 = 1$ ;  $C3 = 1$ ,  $C4 = 1$ ,  $C5 = 1$
- Średnia liczba dni burzowych w ciągu roku – 33 dni

Na podstawie analizy danych wyznaczono 4 poziom ochrony odgromowej dla całego obiektu.

Stosować siatkę zwodów poziomych o oczku nie przekraczającym wymiaru  $20 \times 20\text{m}$ , z przewodami odprowadzającymi w odległości nie większej niż  $20\text{m}$  pomiędzy sobą.

Zwody poziome mocować za pomocą wsporników montowanych do pokrycia dachu.

Druty, taśmy przeznaczone na instalację odgromową powinny być przed montażem wyprostowane za pomocą wstępnego naprężania lub przy zastosowaniu odpowiedniego urządzenia prostującego. Sztuczne zwody piorunochronne należy instalować na stałe przy użyciu uchwyty dachówkowych i gąsiorowych. Zwody należy prowadzić bez ostrych zagięć i załamań (promień zagięcia nie może być mniejszy niż  $10\text{ cm}$ ).

Na dachu należy wykonać zwody poziome niskie stosując drut  $\text{Fe/Zn } \varnothing 8$ . Jako przewody odprowadzające zastosować drut odgromowy ocynkowany  $\varnothing 8\text{mm}$  prowadzony w warstwie ocieplenia w rurze ochronnej ogniotrwałej. Przewody odprowadzające zakończyć na wysokości ok.  $0,5\text{m}$  nad poziomem gruntu w złączu kontrolnym, a następnie połączyć z uziemem fundamentowym. Urządzenia techniczne na dachu (wentylatory, kominy, anteny) należy umieścić w przestrzeni ochronnej zwodów pionowych stosując do tego celu np. iglice. Przykład rozwiązania przedstawiono w punkcie 9. Załącznik. Ochrona odgromowa.

Wszystkie połączenia spawane zabezpieczyć antykorozyjnie przez malowanie, a w ziemi lepikiem lub masą asfaltową. Po przeprowadzeniu całości prac należy wykonać pomiary ciągłości galwanicznej, rezystancji uziemienia, dokonać oględzin elementów uziemienia (przed zasypaniem).

Rezystancja uziemienia nie może przekroczyć wartości  $R < 10\ \Omega$ .

Uziem instalacji piorunochronnej łączyć z występującymi uziemami naturalnymi. Uziemienia łączyć ze sobą poprzez spawanie, miejsca połączeń zabezpieczyć antykorozyjnie. Całość instalacji odgromowej wykonać zgodnie z serią norm PN-EN 62305.

Pomiary rezystancji uziemienia powinny być wykonywane przy zastosowaniu metody technicznej. Wyniki badań zestawzić w protokole pomiarowym. Instalacje przekazać do eksploatacji o ile jej budowa i wyniki pomiarów spełniają wymogi aktualnych przepisów i norm serii PN-EN 62305.

Schemat instalacji odgromowej wraz z rozmieszczeniem poszczególnych elementów przedstawiono na rysunku E-3 natomiast instalację uziemiającą na rysunku E-1.

### 4.1 Ochrona przeciwprzepięciowa.

W szafie kablowej SK-1 zaprojektowano dwuczęściowe ochronniki przepięciowe dla całego budynku, które ograniczą przepięcia do poziomu wymaganego dla urządzeń końcowych ( $1,5\text{kV}$ ).

Ewentualna realizacja kolejnego stopnia ochrony (klasa III) będzie leżała w gestii użytkownika i będzie wynikała z wymagań poszczególnych urządzeń końcowych.

Urządzenia zabezpieczające powinny zostać zainstalowane bezpośrednio w chronionych urządzeniach lub przy gniazdach wtykowych.

## 5 Instalacje niskoprądowe.

### 5.1 Instalacja domofonowa.

Kasetę wywołania domofonu zasilić odrębnym obwodem, przewodem OMY 2x1mm<sup>2</sup> z tablicy administracyjnej TRAD w której zlokalizowany jest zasilacz domofonu.

Instalację domofonową wykonać przewodem UTP 4x2x0,5 kat.5 prowadząc dwa przewody magistralne bezpośrednio z kasety wywołania domofonu do poszczególnych tablic licznikowych znajdujących się na korytarzach kondygnacyjnych.

Instalację domofonową na odcinku od kasety wywołania do tablic licznikowych oraz między tablicami licznikowymi prowadzić w rurach karbowanych RKLS20 ułożonych podtynkowo. Odgałęzienia do mieszkań wykonać w tablicach licznikowych w puszkach łączeniowych za pomocą listew zaciskowych umieszczonych w tablicach rozdzielczych w części niskoprądowej.

Od tablic licznikowych do mieszkań przewody UTP 4x2x0,5mm<sup>2</sup> kat.5 układać w rurach karbowanych RKLS20. W przedpokojach wypusty zakończyć w miejscu instalowania aparatów abonenckich.

Wypust na słuchawkę w lokalach pozostawić na wysokości 1,2 m od podłogi.

Rozmieszczenie poszczególnych elementów instalacji domofonowej przedstawiono na rysunku E2 natomiast schemat ideowy na rysunku E6.

### 5.2 Instalacja telewizyjna.

W celu doprowadzenia sygnału RTV SAT do poszczególnych pomieszczeń należy na dachu zainstalować czaszę o średnicy 120 cm wraz z dwoma konwerterami QUATRO. Na drugim maszcie zamontować antenę 19/21-60 DVB-T. Na maszcie antenowym zamontować skrzynkę z zabezpieczeniami przeciwprzepięciowymi. Lokalizację anten wyznaczyć na podstawie przeprowadzonych pomiarów poziomu sygnału antenowego.

Instalację RTV+SAT do odbioru telewizji naziemnej DVBT oraz telewizji satelitarnej wykonać przewodem koncentrycznym typu TRISET 113 75Ω, sprowadzając przewody z anten poprzez skrzynkę z zabezpieczeniami przeciwprzepięciowymi, a następnie poprzez kolejne kondygnacje do lokali mieszkalnych.

W tablicach licznikowych TL11-13 w wydzielonym polu rozdzielniczy zamontować rozgałęźniki, multiswitche, oraz wzmacniacze antenowe dla telewizji naziemnej i satelitarnej wyposażając pole w podwójne gniazdo 230V zasilane z obwodu instalacji administracyjnej.

W tablicy TL7-10 zamontować multiswitch dla rozdziału sygnału dla mieszkań 1-4 oraz 7-10. Przewody antenowe między kondygnacjami prowadzić w szachtach kablowych w rurach RL 47, natomiast do gniazd końcowych w poszczególnych lokalach przewody prowadzić promieniowo w rurkach karbowanych np. RKLS20.

Wszystkie gniazda instalować w miejscach zaznaczonych na schematach, na wysokości 20 cm od podłogi obok gniazd elektrycznych w jednym zestawie.

Dodatkowo, zgodnie z rozporządzeniem MTB i GM z dnia 6 listopada 2012 roku z Głównego Punktu Dystrybucyjnego GPD zlokalizowanego w pomieszczeniu technicznym na parterze do każdej szafki mieszkaniowej należy doprowadzić przewód koncentryczny typu TRISET 113 75Ω w celu doprowadzenia sygnału z osprzętu sieci kablowej.

Rozmieszczenie poszczególnych elementów instalacji RTVSAT przedstawiono na rysunku E2 natomiast schemat ideowy na rysunku E5.

## **5.3 Instalacja telefoniczna i komputerowa.**

### **5.3.1 Wprowadzenie instalacji telefonicznej i komputerowej. Sposób układania okablowania.**

Instalację teletechniczną lokalny operator wprowadzi do budynku poprzez skrzynkę teletechniczną STT zlokalizowaną na zewnętrznej ścianie budynku, a następnie ułożoną w posadzce rurą ochronną AROT DVK 50mm doprowadzi do Głównego Punktu Dystrybucyjnego GPD.

Od Głównego Punktu Dystrybucyjnego do szafek mieszkaniowych SM okablowanie prowadzić w ułożonych w posadzce dwóch rurach AROT DVK50mm. Następnie okablowanie prowadzić w pionowych szachtach wykonanych rurami RL47 na poszczególne kondygnacje obiektu. Rozdział instalacji wykonać w wydzielonych segmentach tablic licznikowych a następnie okablowanie od tablic licznikowych aż do szafek mieszkaniowych układać w karbowanych rurach ochronnych 2 xRKLS23.

Od szafek mieszkaniowych okablowanie prowadzić podtynkowo w rurach karbowanych 2xRKLS23 aż do gniazd końcowych.

### **5.3.2 Założenia i przyjęte rozwiązania.**

- Wszystkie elementy pasywne okablowania strukturalnego muszą być trwale oznaczone nazwą lub znakiem firmowym tego samego producenta okablowania i pochodzić z jednolitej oferty reprezentującej kompletny system w takim zakresie, aby zostały spełnione warunki niezbędne do uzyskania bezpłatnego certyfikatu gwarancyjnego w/w producenta;
- Okablowanie teleinformatyczne oparto o połączenia miedziane oraz światłowodowe;
- Do uruchomienia systemu, należy zapewnić minimalne możliwości transmisyjne Kat. 5 / Klasa D, przy zastosowaniu modułów nieekranowanych kat. 5;
- Okablowanie w budynku obsługiwane jest przez Główny Punkt Dystrybucyjny GPD – szafka wisząca modułowa
- W szafce PD pod panelami krosowymi, mają być zastosowane wieszaki poziome, ułatwiające prowadzenie i układanie kabli;
- Okablowanie miedziane ma być prowadzone nieekranowanym kablem typu U/UTP kat.5, o paśmie przenoszenia 200 MHz w osłonie trudnopalnej typu LSZH;
- Okablowanie ma być realizowane poprzez nieekranowane moduły gniazd RJ45 kat. 5 składające się z dwóch elementów;
- Należy zastosować proste panele krosowe o wysokości 1U, niezaladowane, na 24 oddzielne moduły nieekranowane;
- Okablowanie światłowodowe ma być prowadzone kablem jednomodowym typu 2x9/125µm w powłoce LSZH;
- Okablowanie ma być zrealizowane w oparciu o adapter SC-APC w konfiguracji wtyk – adapter – wtyk;
- Należy zastosować proste panele krosowe światłowodowe o wysokości 1U umożliwiające zamontowanie 24 adapterów SC-APC simplex;
- Okablowanie teleinformatyczne należy, po stronie abonenta, zakończyć w lokalnych punktach rozdzielczych zaprojektowanych po jednym do każdego lokalu/mieszkania w konfiguracji przedstawionej w pkt. 4.1;
- Punkt rozdzielczy to szafka podtynkowa o wymiarach 365/365/98 mm (S/W/G) wykonana ze stali, w kolorze białym;
- Dla każdego mieszkania przewidziano 2 gniazda nieekranowane 1xRJ45 kat 5.

### 5.3.3 Instalacja teletechniczna (rozwiązania).

Główne ciągi kablowe od głównego punktu dystrybucyjnego GPD do szachtów kablowych projektuje się w podtynkowych rurkach karbowanych. W szachtach kablowych przewody układać w rurach RL47. Należy stosować kable w powłokach trudnopalnych – LSZH (ang. Low Smoke Zero Halogen). Przy prowadzeniu tras kablowych zachować bezpieczne odległości od innych instalacji.

W przypadku traktów, gdzie kable sieci teleinformatycznej i zasilającej biegną razem i równolegle do siebie należy zachować odległość (rozdzielnię) między instalacjami (szczególnie zasilającą i logiczną). Od szachtów kablowych do mieszkań przewody prowadzić podtynkowo w rurach karbowanych.

### 5.3.4 Konfiguracja lokalnych punktów rozdzielczych.

Punkt Rozdzielczy to szafka podtynkowa/natynkowa modułowa stanowiąca odseparowaną część niskoprądową od części elektrycznej wykonana ze stali w kolorze białym. Przełącznica ma możliwość wprowadzenia okablowania ze wszystkich czterech boków poprzez przepusty kablowe oraz montaż modułów zatraskowych i urządzeń w podstawie. Pokrywa powinna być montowana za pomocą czterech śrub montażowych, z których jedną z nich należy wykorzystać do prawidłowego uziemienia przełącznicy i elementów w niej zainstalowanych. Zabudować je należy obok rozdzielni elektrycznych. W w/w szafkach podłączone zostaną elementy odbiorcze lokali tj. sieć internetowa odbiorcza, domofony, oraz pozostałe.

W opisaną szafkę należy zamontować:

- dwa nieekranowane dwuelementowe moduły gniazda RJ45 kat. 5 w module demarkacyjnym 2xSL. Ze względu na konieczność zapewnienia przestrzeni pod zakończenia do innych zastosowań należy zastosować moduł RJ45 o wymiarach nie większych niż: 14,5x20,5x30,5 mm (S/W/G). Moduł gniazda RJ45 ma posiadać konstrukcję dwuelementową, składającą się z części przedniej (z interfejsem RJ45 oraz złączami IDC dla par transmisyjnych i bocznymi ostrzami do odcięcia ich nadmiaru w trakcie zarabiania złącza) oraz części tylnej. Wymaga się, aby każdy moduł gniazda RJ45 posiadał możliwość uniwersalnego terminowania kabli, tj. w sekwencji T568A lub T568B. Każdy moduł ma być zarabiany narzędziami. Moduły nieekranowane gniazd RJ45, mają umożliwiać terminację drutu miedzianego o średnicy od 0,50 do 0,65 mm (24 – 22 AWG)

Charakterystyka transmisyjna modułu gniazda RJ45 ma być potwierdzona przez certyfikaty wystawione przez niezależne akredytowane laboratorium i testy przeprowadzone w paśmie częstotliwości do 200MHz, zgodnie z wymaganiami transmisyjnymi norm specyfikujących Kategorię 5

Specyfikacja referencyjna modułu gniazda RJ45	
Obudowa gniazda oraz matrycy	poliwęglan
Styki gniazda RJ-45	Stop miedziowo-berylowy
Styki złącza IDC	Fosforobraz
Charakterystyka elektryczna	
Napięcie przebicia	150V AC
Charakterystyki mechaniczne	
Ilość cykli połączeniowych	Minimum 750 cykli
Średnica kabla	Maksimum 9,0 mm
Średnica przewodnika - drut	24-22 AWG
Średnica przewodnika - linka	26-24 AWG z maksymalną średnicą izolacji 1,6 mm
Temperatura pracy	-40°C - +70°C

Tabela 1. Specyfikacja modułów gniazd RJ45 użytych w projekcie

- dwa moduły SL z adapterami światłowodowymi typu SC-APC SM simplex w module demarkacyjnym 2xSL. Moduł SL powinien być koloru zielonego i posiadać ceramiczny element dopasowujący. Ze względu na ograniczoną przestrzeń należy zastosować moduł o wymiarach nie większych niż 14,5x20,3x27,7 mm (S/W/G). Moduł powinien posiadać gumowe zatyczki chroniące wtyki przed zanieczyszczeniem. Adapter powinien mieć maksymalną tłumienność wtrąceniową na poziomie 0.3 dB, minimalna strata sygnału odbitego RL nie powinna przekraczać 65 dB.
- 1x panel zatrzaskowy umożliwiający zamontowanie 3 modułów zatrzaskowych (w projekcie został uwzględniony 1 moduł 6xSL-STP)

### 5.3.5 Okablowanie pomiędzy GPD a SM.

Zadaniem instalacji teleinformatycznej (logicznej) jest zapewnienie transmisji danych poprzez okablowanie miedziane oraz światłowodowe:

Projektowane okablowanie strukturalne obejmuje:

- 26 miedzianych torów logicznych o wydajności Klasy D, zakończone na stałe modułami RJ45 kat. 5+ po obydwu stronach łącza;
- 13 światłowodowych (13x2 włókna) torów logicznych o wydajności OS2, zakończone na stałe modułami SC-APC SM po obydwu stronach łącza.

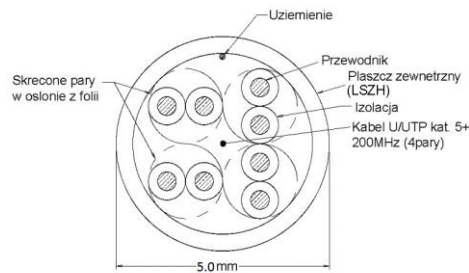
#### **Medium transmisyjne miedziane**

Ze względu na przyjęte wymiary przepustów kablowych oraz zaprojektowane trakty prowadzenia kabli i związane z tym prześwity, wymagane jest zastosowanie medium transmisyjnego o maksymalnej średnicy zewnętrznej 5,0 mm (co determinuje maksymalną średnicę żyły na 24AWG). Nie dopuszcza się kabli o większej średnicy zewnętrznej.

Instalacja ma być poprowadzona nieekranowanym kablem konstrukcji U/UTP z osłoną zewnętrzną trudnopalną (LSZH). Charakterystyka kabla ma uwzględniać pozytywne parametry transmisyjne do min. 200MHz. Kabel ten ma spełniać wymagania stawiane komponentom Kategorii 5 przez obowiązujące normy, zapewniając zgodność z niższymi kategoriami okablowania.

Opis:	Kabel U/UTP Kat.5+ 200MHz
Zgodność z normami:	ISO/IEC 11801:2002 wyd.II, ISO/IEC 61156-5:2002, EN 50173-1:2002 wyd.II, EN 50288-3-1, TIA/EIA 568-B.2 (parametry kategorii 5), IEC 60332-1 (palność), IEC 60754 część 1 (toksyczność), IEC 60754 część 2 (odporność na kwaśne gazy), IEC 61034 część 2 (gęstość zadymienia)
Średnica przewodnika:	drut 24 AWG (Ø 0,527mm)
Średnica zewnętrzna kabla	5.0 mm
Temperatura pracy	-20°C do +60°C
Temperatura podczas instalacji	-5°C do +60°C
Osłona zewnętrzna:	LSZH, kolor biały

Tabela 2. Specyfikacja kabla U/UTP 200MHz wymaganego w projekcie.



Rys. 1. Przekrój kabla U/UTP 200MHz

**Medium transmisyjne światłowodowe** jest zrealizowane kablem światłowodowym jednomodowym (2 włóknowy kabel światłowodowy w osłonie typu LSZH z włóknami jednomodowymi o rdzeniu 9/125 $\mu$ m w buforze 900  $\mu$ m i konstrukcji ZipTwin). W szafce PD zastosowane przełącznice (panele krosowe) dla części światłowodowej zaprojektowano z interfejsem SC-APC w konfiguracji wtyk-adapter-wtyk.

Opis:	Światłowód jednomodowy z włóknami 9/125μm; Kategoria włókien OS2					
Zgodność z normami:	IEC 60332 część 1 i 3 (palność), IEC 61034 część 1 i 2 (emisja dymu), IEC 60754 część 1 i 2 (emisja gazów trujących), NES 60713 (toksyczność)					
Konstrukcja:	2 włókna 9/125μm w buforze 900μm w luźnej tubie					
Właściwości mechaniczne:	Liczba włókien	Średnica zewnętrzna (mm)	Ciężar (nom. kg/km)	Naprężenia podczas instalacji (N)	Odporność na zgniecenia (N)	Min. promień zgięcia (mm)
	2	2,5x5,0	14	300	1000	40
Parametry optyczne kabla:	Tłumienie 1310nm (dB/km)		Tłumienie 1550nm (dB/km)			
	< 0,4		< 0,25			
Temperatura pracy (°C):	-10° do +70°					
Oslona zewnętrzna:	LSZH					

Tabela 3. Specyfikacja kabla OS2 użytego w projekcie

### **Panel krosowy miedziany.**

Kable należy zakończyć na niezaladowanym panelu krosowym o wysokości montażowej 1U posiadającym możliwość montażu 26 modułów RJ45 typu slim, co zapewni łatwy montaż, terminowanie kabli oraz uniwersalne rozszycie kabla w sekwencji T568A lub T568B.

### **Panel krosowy światłowodowy.**

Kabel należy zakończyć na panelu krosowym światłowodowym o wysokości montażowej 1U posiadającym możliwość montażu 26 adapterów SC-APC simplex.

Kable instalacyjne, zakańczane na panelu, należy wprowadzić do panela poprzez przepusty kablów (dławiki) w celu optymalnego prowadzenia kabli oraz przytwierdzić je przy pomocy opasek kablów do specjalnych uchwytów w podstawie panela. Panel powinien być również wyposażony w krzyżak umożliwiający pozostawienie odpowiedniej ilości zapasu kabla.

### 5.3.6 Główny Punkt Dystrybucyjny GPD.

Projektowaną sieć obsługuje **Główny Punkt Dystrybucyjny PD** – szafka wisząca dzielona modułowa.

Szafka ma mieć konstrukcję spawaną i być wykonana z blachy alucynkowo-krzemowej oraz posiadać katodową ochronę antykorozyjną, komplet linek uziemiających oraz listwę zasilającą i termostat zamykający.

### 5.3.7 Wymagania gwarancyjne.

Należy zapewnić objęcie wykonanej instalacji gwarancją systemową producenta, której okres nie może być krótszy niż 25 lat (Wymagane jest dostarczenie certyfikatu gwarancyjnego producenta-wytwórcy wszystkich elementów okablowania udzielonego bezpośrednio Użytkownikowi końcowemu).

25 letnia gwarancja systemowa producenta-wytwórcy ma obejmować:

- gwarancję materiałową (Producent-wytwórca zagwarantuje, że jeśli w jego produktach podczas dostawy, instalacji bądź 25-letniej eksploatacji wykryte zostaną wady lub usterki fabryczne, to produkty te zostaną naprawione bądź wymienione);
- gwarancję parametrów łącza/kanału (Producent-wytwórca zagwarantuje, że łącze stałe bądź kanał transmisyjny zbudowany z jego komponentów przez okres 25 lat będzie charakteryzował się parametrami transmisyjnymi przewyższającymi wymogi stawiane przez normę ISO/IEC 11801 Am. 1, 2 dla określonej kategorii lub klasy wydajności);
- gwarancję aplikacji (Producent-wytwórca zagwarantuje, że na jego systemie okablowania przez okres 25 lat będą pracowały dowolne aplikacje (współczesne i opracowane w przyszłości), które zaprojektowane były (lub będą) dla systemów okablowania w rozumieniu normy ISO/IEC 11801 Am. 1, 2.

Udzielona gwarancja ma ponadto zapewniać naprawę lub wymianę produktów wadliwych na koszt producenta (tzn. obejmować również koszt instalacji, czyli robociznę w trakcie naprawy, wymiany lub zamiany).

W celu uzyskania gwarancji, po wykonaniu instalacji firma wykonawcza powinna zgłosić wniosek o certyfikację zbudowanego systemu do producenta okablowania. Przykładowy wniosek powinien zawierać: nazwę instytucji i obiektu, w którym jest zbudowana instalacja, listę zainstalowanych elementów systemu zakupionych w autoryzowanej sieci sprzedaży w Polsce, imienną listę pracowników wykonujących instalację (ukończony kurs 1 i 2 stopnia), wyciąg z dokumentacji powykonawczej podpisanej przez pracownika pełniącego funkcję nadzorującą (np. Kierownik Projektu) z ukończonym kursem 3 stopnia oraz wyniki pomiarów dynamicznych łączy/kanałów transmisyjnych (Permanent Link/Channel) wszystkich torów miedzianych i światłowodowych według obowiązujących norm, definiujących parametry transmisyjne lub procedury pomiarowe okablowania strukturalnego oraz według wskazań wymagań w dokumentacji projektowej.

### 5.3.8 Odbiór i pomiary sieci.

Warunkiem koniecznym odbioru końcowego instalacji przez Inwestora jest uzyskanie gwarancji systemowej producenta potwierdzającej weryfikację wszystkich zainstalowanych torów na zgodność parametrów z wymaganiami dla Klasy D / Kategorii 5 wg obowiązujących norm.

W celu odbioru instalacji okablowania strukturalnego należy spełnić następujące warunki:

#### 1. Wykonać komplet pomiarów oraz sporządzić opis pomiarów

Należy użyć miernika dynamicznego (analizatora), który posiada wgrane oprogramowanie umożliwiające pomiar parametrów według aktualnie obowiązujących norm. Sprzęt pomiarowy musi posiadać aktualny certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań.

- Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów musi charakteryzować się przynajmniej IV klasą dokładności wg IEC 61935-1/Ed. 3 (proponowane urządzenia to np. Lantek 7G, FLUKE DTX 1800);
- W przypadku sieci miedzianej pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej łącza stałego (ang. „Permanent Link”) – przy wykorzystaniu odpowiednich adapterów pomiarowych specyfikowanych przez producenta sprzętu pomiarowego;
- Pomiary należy skonfrontować z wydajnością klasy D specyfikowanej wg. ISO/IEC11801:2002/Am2:2010 lub EN50173-1:2011;

#### Pomiary okablowania miedzianego:

- Pomiar każdego toru transmisyjnego poziomego (miedzianego) powinien zawierać co najmniej: mapę połączeń, długość połączeń i rezystancje par, opóźnienie propagacji oraz różnicę opóźnień propagacji, tłumienie, NEXT i PS NEXT w dwóch kierunkach, ACR-F i PS ACR-F w dwóch kierunkach, ACR-N i PS ACR-N w dwóch kierunkach, RL w dwóch kierunkach,
- Pomiary sieci należy wykonać w konfiguracji pomiarowej:
  - 1) Łącza stałego (Kategoria 5) – od gniazda do panela krosowego (ang. „Permanent Link”) Przykładowy miernik DSX-5000 należy wyposażyć w przystawki typu DSX-PLA004S z wtykami referencyjnymi. Następnie ustawić miernik na ISO11801 PL2 Class D lub EN50173 PL2 Class D), oraz wybrać typ kabla – wskazać kabel skrętkowy U/UTP kat. 5.

#### Pomiary okablowania światłowodowego

- Pomiary sieci światłowodowej mają być wykonane zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 14763-3:2009/A1:2010.
- Na raporcie (sporządzonym oddzielnie dla każdego łącza) mają być widoczne: wynik pomiaru, identyfikacja łącza, wskazanie normy oraz informacja opisująca wielkość marginesu pracy (inaczej zapasu, tj. różnicy pomiędzy wymaganiem normy a pomiarem, zazwyczaj wyrażana w jednostkach odpowiednich dla każdej mierzonej wielkości).
- Raport pomiarowy ma jednoznacznie informować o poprawności pomiaru (dobry/zły, pass/fail)
- Kompletny pomiar tłumienia każdego włókna światłowodowego jednomodowego ma być przeprowadzony w dwie strony:
  - dla włókien SM w oknie 1310nm i 1550nm
  - od punktu A do punktu B
  - od punktu B do punktu A



- Wymagane jest wykonanie pomiarów włókien światłowodowych za pomocą reflektometru OTDR (np. Fluke OptiFiber Pro lub Fluke DSX-5000 z przystawką OptiFiber) ze względu na pomiar i analizę poszczególnych elementów składowych toru światłowodowego.

Warunkiem prawidłowo wykonanych pomiarów reflektometrycznych jest odniesienie uzyskanych wyników do procedury liczenia limitu z normy ISO/IEC 14763-3.

### **5.3.9 Objasnienia.**

PL = Punkt Logiczny

GPD = Główny Punkt Dystrybucyjny

SM= Szafka mieszkaniowa

U/UTP = kabel skrętkowy 4 parowy nieekranowany

LSZH (Low Smoke Zero Halogen) = osłona zewnętrzna kabla niepalna i niewydzielająca trujących substancji w obecności ognia

## 6 Uwagi końcowe.

### 6.1 *Demontaż przyłącza do budynku nr 48.*

Przed rozpoczęciem robót budowlanych należy wystąpić do lokalnego dostawcy energii elektrycznej w celu rozwiązania umowy kompleksowej na dostawę energii elektrycznej oraz demontaż licznika.

Po zdemontowaniu licznika należy wystosować pismo do Tauron Dystrybucja S.A. Region SN/nN Wadowice w celu demontażu przyłącza od stanowiska słupowego do budynku.

Demontaż słupów oraz sieci nN na działkach inwestycyjnych nie jest przedmiotem niniejszego opracowania i należy go uwzględnić w odrębnej dokumentacji.

### 6.2 *Instalacje elektryczne.*

Roboty elektryczne powinna wykonać osoba (instytucja) uprawniona.

Zastosowane wyroby budowlane powinny posiadać prawidłowe oznakowanie znakiem „CE” albo znakiem budowlanym „B”

Typ zainstalowanego osprzętu instalacyjnego powinien być uzgodniony z właścicielem budynku. Dobrane w projekcie wyroby (aparatura, osprzęt, oprawy) można zastąpić wyrobami atestowanymi innych producentów pod warunkiem zachowania parametrów co najmniej równorzędnych, jak parametry zastosowanych w projekcie wyrobów.

Przewody na kominach( pionach wentylacyjnych) należy układać w taki sposób, aby nie kolidowały z wykutymi otworami wentylacyjnymi

W przypadku wyposażenia budynku w instalację gazową projektowane instalacje elektryczne prowadzić pod instalacją gazową zachowując od niej następujące minimalne odległości:

- 10 cm dla poziomych odcinków przewodów elektrycznych
- 20 cm dla puszek rozgałęźnych
- 60 cm dla wyłączników, gniazdek wtyczkowych itp.

W pomieszczeniach sanitarnych należy stosować osprzęt o stopniu IP44 , w pozostałych pomieszczeniach IP20.

Podczas budowy instalacji zachować odległości od innych urządzeń zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Całość wykonać zgodnie z aktualnymi normami oraz obowiązującymi przepisami PBUE i BHP.

Minimalne wartości natężenia oświetlenia:

- Korytarze	200 lx
- Schody	100 lx
- Łazienki	100 - 300lx
- Pokój dzienny, oświetlenie ogólne	100 - 200lx
- Kuchnia, oświetlenie ogólne	200 - 300 lx
- Parkingi o małym natężeniu ruchu	5lx
- Parkingi o średnim natężeniu ruchu	10lx
- Parkingi o dużym natężeniu ruchu	20lx
- Strefy ruchu dla wolno poruszających się pojazdów	10 lx

Szczegóły doboru poszczególnych elementów instalacji zweryfikować na etapie projektu wykonawczego.

### **6.3      *Pomiary, protokoły.***

Po wykonaniu instalacji należy dokonać:

- pomiarów skuteczności ochrony przed porażeniem,
- pomiarów izolacji zastosowanych przewodów,
- sprawdzenia działania wyłączników różnicowo - prądowych.
- pomiarów oświetlenia

Wyniki zaprotokołować .

Całość prac winien wykonać Zakład Elektroinstalacyjny lub Firma posiadająca wymagane uprawnienia.

### **6.4   *Instalacje niskoprądowe.***

Trasy prowadzenia przewodów transmisyjnych okablowania poziomego powinny zostać skoordynowane z istniejącymi i wykonywanymi instalacjami w budynku m.in. dedykowaną oraz ogólną instalacją elektryczną, instalacją centralnego ogrzewania, wody, gazu, itp. Jeżeli w trakcie realizacji nastąpią zmiany tras prowadzenia instalacji okablowania (lub innych wymienionych wyżej) – należy ustalić właściwe rozprowadzenie z Projektantem działającym w porozumieniu z Użytkownikiem końcowym.

Wszystkie korytka metalowe, szafę kablową 19" wraz z osprzętem, muszą być uziemione by zapobiec powstawaniu zakłóceń. Dedykowaną dla okablowania instalację elektryczną należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.

Wszystkie materiały wprowadzone do robót winny być nowe, nieużywane, najnowszych aktualnych wzorów, winny również uwzględniać wszystkie nowoczesne rozwiązania techniczne.

Różnice pomiędzy wymienionymi normami w projekcie a proponowanymi normami zamiennymi muszą być w pełni opisane przez Wykonawcę i przedłożone do zatwierdzenia przez Zamawiającego. W przypadku, kiedy ustali się, że proponowane odchylenia nie zapewniają zasadniczo równorzędnego działania, Wykonawca zastosuje się do wymienionych w dokumentacji projektowej oraz do procedur certyfikacji okablowania producenta.

Po wykonaniu prac należy wykonać dokumentację powykonawczą.

### **6.5      *Obmiar robót.***

Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót, zgodnie z dokumentacją projektową w jednostkach ustalonych w kosztorysie. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów. Błędnie przyjęte dane do przedmiaru zostaną poprawione wg ustaleń Inspektora nadzoru na piśmie.

Zasady określania ilości robót podane są w odpowiednich specyfikacjach technicznych i KNR-ach oraz KNNR-ach Jednostki obmiaru powinny być zgodne z jednostkami określonymi w dokumentacji projektowej i kosztorysowej.

## 7 Obliczenia

### 7.1 Bilans mocy. Obliczenie zapotrzebowania mocy dla budynku.

BLOK 1

L.p.	Nazwa Lokalu	Szt.	Moc przyłączeniowa [kW]	Moc zapotrzebowana [kW]	Moc zainstalowana [kW]	Wsp. jednoczesności k <sub>j</sub>	Moc szczytowa [kW]
1	Mieszkanie nr 1	1	6	6	4,81	0,337	1,62
2	Mieszkanie nr 2	1	6	6	4,81	0,337	1,62
3	Mieszkanie nr 3	1	6	6	4,81	0,337	1,62
4	Mieszkanie nr 4	1	6	6	4,81	0,337	1,62
5	Mieszkanie nr 5	1	6	6	4,81	0,337	1,62
6	Mieszkanie nr 6	1	6	6	5,79	0,337	1,95
7	Mieszkanie nr 7	1	6	6	4,81	0,337	1,62
8	Mieszkanie nr 8	1	6	6	4,81	0,337	1,62
9	Mieszkanie nr 9	1	6	6	4,81	0,337	1,62
10	Mieszkanie nr 10	1	6	6	4,81	0,337	1,62
11	Mieszkanie nr 11	1	6	6	4,81	0,337	1,62
12	Mieszkanie nr 12	1	6	6	4,81	0,337	1,62
13	Mieszkanie nr 13	1	6	6	4,81	0,337	1,62
14	Administracja	1	21	21	18,79	1	18,79
			Moc całkowita [kW]	99	82,3		40,19

Moc zainstalowana dla całego budynku wynosi 82,3kW.

Moc szczytowa dla części mieszkalnej budynku wynosi  $63,51\text{kW} \times 0,337 = 21,40\text{kW}$ .

Moc szczytowa dla części administracyjnej budynku wynosi 18,79kW.

Moc szczytowa dla całego budynku wynosi 40,19kW.

### 7.2 Zabezpieczenie główne WLZ.

Obliczenie zabezpieczenia głównego WLZ.

$$I = \frac{40190\text{kW}}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,93} = 62,4\text{A}$$

Należy przyjąć zabezpieczenia:

- 3 x 100AgF

Przekrój przewodów WLZ 5 x LGY 35mm<sup>2</sup>.

### 7.3 Spadki napięcia.

		Długość	Moc zainstalowana	wsp. Jedn.	Moc szczytowa	Przekrój przewodu	Spadek napięcia
SK-1		m	kW		kW	mm <sup>2</sup>	$\Delta U$ [%]
TL0	Parter	23	19,24	0,337	6,48	35	0,047%
TL1-4	Parter	25	19,24	0,337	6,48	35	0,051%
TL7-10	Parter	29	19,24	0,337	6,48	35	0,059%
TR7	Piętro	42	4,81	0,337	1,62	6	0,124%
SUMA							0,281%

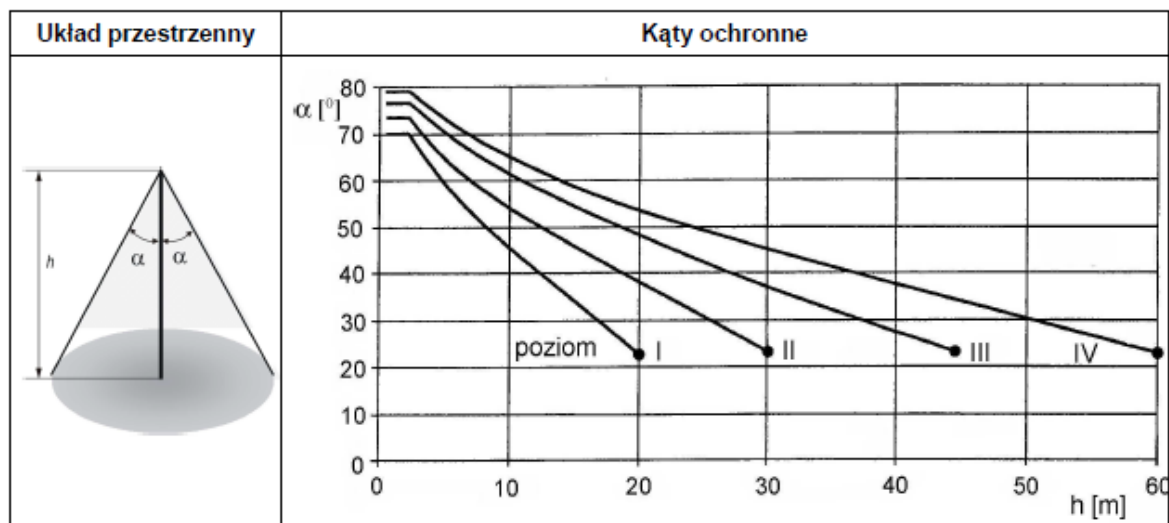
Całkowity spadek napięcia od szafy kablowej SK-1 do najdłuższego odcinka tj. rozdzielnica mieszkaniowa TR7 wynosi 0,281% i jest mniejsze od 1% - warunek spełniony.

### 8 Rysunki :

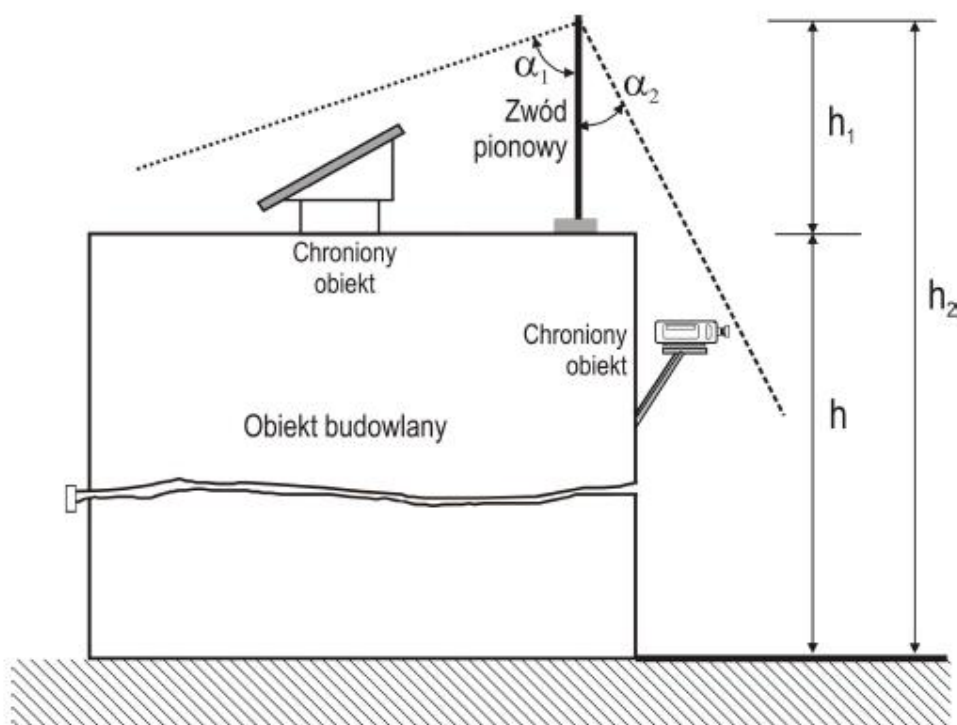
- 8.1 Rys. E-1 Rzut fundamentów - instalacja uziemiająca.
- 8.2 Rys. E-2 Rzut parteru, piętra - instalacja elektryczna.
- 8.3 Rys. E-3 Rzut dachu - instalacja odgromowa.
- 8.4 Rys. E-4 Schemat ideowy - instalacja elektryczna.
- 8.5 Rys. E-5 Schemat ideowy - instalacja antenowa.
- 8.6 Rys. E-6 Schemat ideowy - instalacja domofonowa.
- 8.7 Rys. E-7 Schemat ideowy – okablowanie strukturalne, mieszkania, szafa GPD
- 8.8 Rys. E-8 Szafa kablowa – widok elewacji, rozmieszczenie aparatury
- 8.9 Rys. E-9 – Schemat ideowy – oświetlenie terenu
- 8.10 Rys. E-10 Widok elewacji tablice licznikowe, rozdzielnice mieszkaniowe, administracyjne
- 8.11 Rys. E-11 PZT – rozmieszczenie opraw.

## 9 Załącznik. Ochrona odgromowa.

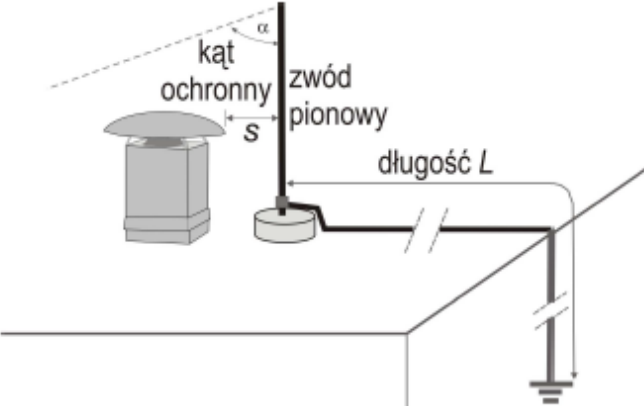
Załącznik1. Kąty ochronne w zależności od wymaganego poziomu ochrony i wysokości zwodu



Załącznik 2. Przestrzenie chronione tworzone przez pojedynczy zwód pionowy

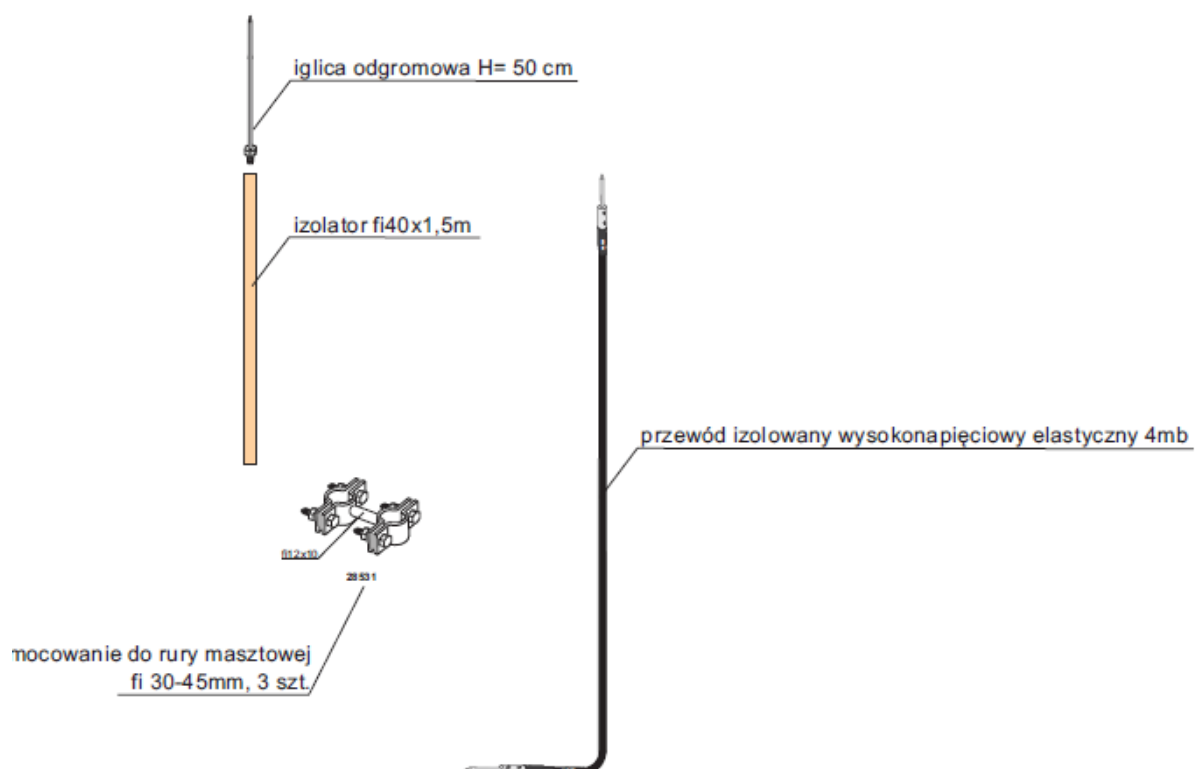


**Załącznik 3.** Zestawienie podstawowych informacji dotyczących kątów ochronnych i odstępów izolacyjnych

Układ przestrzenny		Zależność określająca odstęp izolacyjny
		$s \geq k_i \cdot \frac{k_c}{k_m} L \quad (1)$ <p>L - długość w metrach Długość mierzona wzdłuż przewodu odprowadzającego od punktu rozpatrywanego zbliżenia do punktu najbliższego połączenia wyrównawczego.</p>
Wartości współczynników występujących w (1)		
Współczynnik	Wartość	
$k_i$ - uzależniony od klasy LPS	0,08 - I klasa LPS; 0,06 - II klasa LPS; 0,04 - III i IV klasa LPS	
$k_m$ - uzależniony od materiału odstepu izolacyjnego	1- powietrze 0,5 - beton, cegła	
$k_c$ - uzależniony od rozprętu prądu w przewodach LPS	Układ uziemienia typu A	Układ uziemienia typu B
	1 - zwód pionowy i 1 przewód odprowadzający, 0,66 - zwód poziomy i 2 przewody odprowadzające, 0,44 - sieć zwodów oraz 4 i więcej przewodów odprowadzających	1 - zwód pionowy i 1 przewód odprowadzający, 0,5...1 - zwód poziomy i 2 przewody odprowadzające, 0,25...0,5 - sieć zwodów oraz 4 i więcej przewodów odprowadzających

#### Załącznik 4. Ochrona masztu antenowego.

##### Maszt odgromowy izolowany H= 3000 mm, ochrona masztów antenowych



##### Ochrona masztów antenowych.

