

## PROJEKT WYKONAWCZY – BRANŻA ELEKTRYCZNA

|                            |  |
|----------------------------|--|
| PRZEDMIOT<br>INWESTYCJI:   | BUDOWA DWÓCH BUDYNKÓW<br>MIESZKALNYCH WIELORODZINNYCH  |
| KATEGORIA OBIEKTU:         | XIII   |
| OBIEKT:                    | BUDYNEK NR 1   |
| LOKALIZACJA<br>INWESTYCJI: | DZ. NR EW. 230/91, OBRĘB 0082 STRZELCE OPOLSKIE,<br>UL. BOCZNICOWA, 47-100 STRZELCE OPOLSKIE |
| INWESTOR:                  | GINA STRZELCE OPOLSKIE   |
| ADRES<br>INWESTORA:        | PLAC MYŚLIWCA 1<br>47-100 STRZELCE OPOLSKIE  |
| <b>BRANŻA ELEKTRYCZNA</b>  |  |
| PROJEKTANT:                | mgr inż. Lechosław Ustaborowicz -51/98   |
| SPRAWDZAJĄCY:              | mgr inż. Tomasz Pieścik – LOD/2049/PWOE/08   |
| AUTOR OPRACOWANIA:         | mgr inż. Bartosz Jędrzejczyk   |



# SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

## CZĘŚĆ OPISOWA:

|   |     |
|---|-----|
| Spis zawartości opracowania.....  | 2-3 |
| Oświadczenie projektanta .....  | 4   |
| 1. Dane ogólne .....  | 5   |
| 1.1. Warunki formalno-prawne wykonania projektu .....   | 5   |
| 1.2. Polskie normy w instalacjach elektrycznych .....   | 5   |
| 1.3. Przedmiot i zakres opracowania .....   | 7   |
| 1.4. Dane techniczne obiektu budowlanego charakteryzuje wpływ obiektu budowlanego na środowisko ..... | 7   |
| 1.5. Układanie linii kablowej nN 0,4kV .....  | 7   |
| 1.6. Zasilanie budynku w energię elektryczną .....  | 8   |
| 1.7. Instalacje wewnętrznych linii zasilających oraz rozdzielnice elektryczne .....                   | 8   |
| 1.8. Główny wyłącznik prądu.....  | 10  |
| 1.9. Instalacja oświetlenia .....   | 10  |
| 1.10. Instalacja gniazd wtykowych.....  | 12  |
| 1.11. Prowadzenie kabli i przewodów.....  | 12  |
| 1.12. Instalacja odgromowa.....   | 12  |
| 1.13. Ochrona dodatkowa od porażenia prądem elektrycznym .....  | 13  |
| 1.14. Instalacja RTV-SAT.....   | 15  |
| 1.15. Gniazda abonenckie – instalacja w mieszkaniu .....  | 15  |
| 1.16. Punkt styku PS – główny/lokalny .....   | 15  |
| 1.17. Dach budynku – instalacja antenowa RTV-SAT .....  | 16  |
| 1.18. Telekomunikacyjna skrzynka mieszkaniowa (TSM).....  | 16  |
| 1.19. Okablowanie pionowe i poziome.....  | 17  |
| 1.20. Instalacja domofonowa .....   | 18  |
| Uwagi końcowe.....  | 19  |
| Obliczenia elektryczne.....   | 20  |

## CZĘŚĆ RYSUNKOWA:

|  |    |
|--|----|
| Rys. E1 - Rzut piwnicy – instalacja oświetleniowa.....         | 22 |
| Rys. E2 - Rzut parteru – instalacja oświetleniowa .....        | 23 |
| Rys. E3 - Rzut I piętra – instalacja oświetleniowa.....        | 24 |
| Rys. E4 - Rzut II piętra – instalacja oświetleniowa.....       | 25 |
| Rys. E5 - Rzut III piętra – instalacja oświetleniowa .....     | 26 |
| Rys. E6 - Rzut strychu – instalacja oświetleniowa.....         | 27 |
| Rys. E7 - Rzut piwnicy – instalacja gniazd wtykowych.....      | 28 |
| Rys. E8 - Rzut parteru – instalacja gniazd wtykowych.....      | 28 |
| Rys. E9 - Rzut I piętra – instalacja gniazd wtykowych .....    | 30 |
| Rys. E10 - Rzut II piętra – instalacja gniazd wtykowych.....   | 31 |
| Rys. E11 - Rzut III piętra – instalacja gniazd wtykowych ..... | 32 |
| Rys. E12 - Rzut piwnicy – instalacje niskoprądowe.....         | 33 |

|   |        |
|---|--------|
| Rys. E13 - Rzut parteru – instalacje niskoprądowe .....             | 34     |
| Rys. E14 - Rzut I piętra – instalacje niskoprądowe.....             | 35     |
| Rys. E15 - Rzut II piętra – instalacje niskoprądowe.....            | 36     |
| Rys. E16 - Rzut III piętra – instalacje niskoprądowe.....           | 37     |
| Rys. E17 – Rzut dachu – instalacja odgromowa.....                   | 38     |
| Rys. E18 – Schemat rozdzielnic elektrycznych administracyjnych..... | 39     |
| Rys. E19 - Schemat rozdzielnic elektrycznych mieszkaniowych.....    | 40     |
| Rys. E20 - Schemat rozdzielnic pomiarowej R.P.-B.....               | 41     |
| Rys. E21 - Schemat rozdzielnic pomiarowej R.P.-A.....               | 42     |
| Rys. E22 – Schemat rozdzielnic pomiarowej R.P.-C.....               | 43     |
| Rys. E23 – Widok rozdzielnic pomiarowej R.P.-B.....                 | 44     |
| Rys. E24 – Widok rozdzielnic pomiarowej R.P.-A. i R.P.-C.....       | 45     |
| Rys. E25 – Schemat blokowy instalacji niskoprądowych .....          | 46     |
| Rys. E26 – Schemat blokowy instalacji domofonowej.....              | 47     |
| <br>ZAŁĄCZNIKI.....   | <br>48 |

# OŚWIADCZENIE

(zgodne z art. 20 ust. 4 ustawy z dn. 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane Dz. U. nr 89/94 poz. 414 z późniejszymi zmianami)

Praca projektowa p.t. „BUDOWA DWÓCH BUDYNKÓW MIESZKALNYCH WIELORODZINNYCH”, DZ. NR EW. 230/91, OBRĘB 0082 STRZELCE OPOLSKIE, UL. BOCZNICOWA, 47-100 STRZELCE OPOLSKIE jest sporządzona prawidłowo, zgodnie z obowiązującymi przepisami, zawartymi umową i jest kompletna z punktu widzenia celu, któremu ma służyć. Wszelkie odstępstwa od rozwiązań typowych przyjętych w dokumentacji projektowej dokonane bez zgody zwalniają projektanta od odpowiedzialności prawnej z tytułu skutku wynikłego z dokonanej zmiany.

Projektant:

mgr inż. Lechosław Ustaborowicz  
Upr. bud nr NB.IV.7342/51/98  
do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności elektroenergetycznej

Sprawdzający:

mgr inż. Tomasz Pieścik  
Upr. bud nr LOD/2049/PWOWE/12  
do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności elektroenergetycznej

# OPIS TECHNICZNY – BRANŻA ELEKTRYCZNA

## 1. Dane ogólne

### 1.1. Warunki formalno – prawne wykonania projektu

- a) zlecenie inwestora,
- b) ustalenia z inwestorem odnośnie przewidywanych urządzeń elektrycznych oraz pomiary wykonane w terenie,
- c) rzut przyziemia, pięter,
- d) obowiązujące normy, katalogi oraz przepisy związane z opracowaniem projektu, a w szczególności:
- e) Przepisy związane z wykonaniem projektu.

### 1.2. Polskie normy w instalacjach elektrycznych

- SEP-E 0002:2002 – Instalacje elektryczne w budynkach mieszkalnych. Podstawy planowania zapotrzebowania mocy.
- PN-EN 60439-1:2003 - Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.
- PN-EN 60439-3:2004 - Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 3: Wymagania dotyczące niskonapięciowych rozdzielnic i sterownic przeznaczonych do instalowania w miejscach dostępnych do użytkowania przez osoby niewykwalifikowane - Rozdzielnice tablicowe.
- PN-EN 60947-1:2010 - Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa - Część 1: Postanowienia ogólne.
- PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Postanowienia ogólne.
- PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-HD 60364-4-444:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-444: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zakłóceniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi.
- PN-HD 60364-5-534:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie - Sekcja 534: Urządzenia do ochrony przed przepięciami.
- PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy. Miejsca pracy we wnętrzach.
- PN-EN 7010:2012 Symbole graficzne - Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa. Zarejestrowane znaki bezpieczeństwa.
- PN-EN 1838:2005P Zastosowania oświetlenia. Oświetlenie ewakuacyjne.
- PN-EN 50172:2005P System awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.
- PN-EN 61347-2-7:2012P Urządzenia do lamp. Część 2-7: Wymagania szczegółowe dotyczące urządzeń elektrycznych zasilających z akumulatorów do oświetlenia awaryjnego (z własnym zasilaniem).

- PN-HD 60364-4-42:2013 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
- PN-HD 60364-5-56:2013 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Instalacje bezpieczeństwa.
- PN-HD 60364-4-41:2009. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Postanowienia ogólne.
- PN-HD 60364-5-534:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie - Sekcja 534: Urządzenia do ochrony przed przepięciami.
- PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie -- Oświetlenie miejsc pracy - Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
- PN-HD 60364-4-42:2013 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
- PN-HD 60364-5-56:2013 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia Elektrycznego -- Instalacje bezpieczeństwa
- PN-HD 60364-5-54:2010 Instalacje elektryczna w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
- PN-EN 62305-1: Ochrona odgromowa – Część 1: Zasady ogólne.
- PN-EN 62305-2: Ochrona odgromowa – Część 2: Zarządzanie ryzykiem.
- PN-EN 62305-3: Ochrona odgromowa – Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektu i zagrożenie życia.
- PN-EN 62305-4: Ochrona odgromowa – Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach.
- PN-HD 60364-5-54:2010 Instalacje elektryczna w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
- PN-EN 60439-1:2003 - Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.
- PN-EN 60439-3:2004 - Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 3: Wymagania dotyczące niskonapięciowych rozdzielnic i sterownic przeznaczonych do instalowania w miejscach dostępnych do użytkowania przez osoby niewykwalifikowane - Rozdzielnice tablicowe.
- PN-EN 60947-1:2010 - Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa - Część 1: Postanowienia ogólne.
- PN-EN 60947-3:2002 - Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa - Część 3: Rozłączniki, odłączniki, rozłączniki izolacyjne i zestawy łączników z bezpiecznikami topikowymi.
- PN-EN 50274:2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Ochrona przed niezamierzonym dotykiem bezpośrednim części niebezpiecznych czynnych.

### 1.3. Przedmiot i zakres opracowania

Niniejszy projekt obejmuje swoim zakresem wykonanie:

- Instalację wewnętrznych linii zasilania,
- Rozdzielnic pomiarowych, administracyjnych oraz mieszkaniowych,
- Instalacji oświetlenia podstawowego oraz awaryjnego, ewakuacyjnego,
- Instalacji gniazd wtykowych oraz zasilania urządzeń jedno i trójfazowych,
- Instalacji odgromowej,
- Instalacji sieci światłowodowej, sieci LAN, sieci RTV/SAT,
- Instalacji domofonowej. w/g uwag i zaleceń inwestora.

### 1.4. Dane techniczne obiektu budowlanego charakteryzuje wpływ obiektu budowlanego na środowisko

W fazie realizacji budowy budynku, stosować należy materiały przyjazne środowisku tj. rury osłonowe, kable, przewody, instalacje oraz urządzenia, które podczas normalnej pracy nie emitują do środowiska szkodliwego promieniowania elektromagnetycznego.

Podczas realizacji prac budowlanych nie należy dopuścić do zanieczyszczenia gleby substancjami ropopochodnymi, olejami lub innymi substancjami szkodliwymi dla otoczenia. Projektowane urządzenia elektryczne nie powinny mieć żadnego wpływu na istniejący drzewostan, powierzchnię ziemi, w tym glebę, wody powierzchniowe i podziemne. Przyjęte w projekcie rozwiązania przestrzenne, funkcjonalne i techniczne eliminują wpływ obiektu budowlanego na środowisko przyrodnicze, zdrowie ludzi i inne obiekty budowlane.

### 1.5. Układanie linii kablowej nN 0,4kV

Kable n.n. 0,4kV będą ułożone faliście w rowie kablowym na głębokości 0,7m na podsypce piaskowej grubości 10cm i przysypane warstwą piasku o grubości 10cm. Po zasypaniu warstwą rodzimego gruntu o grubości 20cm i jej utwardzeniu ułożyć folie znacznikową koloru niebieskiego. Na kabel należy nałożyć, w odstępach co 10m, opaski kablowe zawierające następujące informacje: symbol i nr ewidencyjny linii/ typ kabla / długość / rok ułożenia / przebieg trasy / symbol wykonawcy. Następnie rów zasypać ziemią do poziomu gruntu utwardzając wibracyjne warstwy ziemi co 20cm. Nawierzchnie doprowadzić do stanu sprzed wykopu. Skrzyżowania z istniejącymi i projektowanymi sieciami wykonać w karbowanych rurach PVC  $\varnothing 160$  AROTA koloru niebieskiego, metodą ręcznego wykopu, natomiast pod nawierzchnią betonową i asfaltową kabel ułożyć w sztywnych rurach AROTA. Linie kablowe należy wykonać zgodnie z polską normą PN – 76/E-05125. Należy zachować zgodne z przepisami odległości między kablami oraz innymi urządzeniami podziemnymi przy skrzyżowaniach i zbliżeniach.

### 1.6. Zasilanie budynku w energię elektryczną

Zasilanie budynku w energię elektryczną odbywać się będzie ze złącza kablowego, projektowanego przez TAURON Dystrybucja S.A., zgodnie z warunkami technicznymi WP/058576/2020/O03R06, zasilanego ze stacji transformatorowej SN/nN Strzelce Osiedle, zlokalizowanego w bezpośrednim sąsiedztwie projektowanego budynku wielorodzinnego nr 2. Zasilanie wykonane zostanie linią kablową YKY 4x240 wyprowadzoną z pola odpływowego nr 2 złącza kablowego ZK-4 niskiego napięcia – zgodnie z warunkami przyłączenia. Złącze kablowe w polu nr 2 wyposażać w rozłącznik bezpiecznikowy z wkładką zwłoczną WT-2 315A. Linię kablową wprowadzić bezpośrednio do głównej tablicy rozdzielczej budynku, zlokalizowanej na poziomie piwnic. W tablicy R.P.-B. znajduje się główny wyłącznik DPX 400A z cewką wybijakową, która realizuje wyłączenie pożarowe budynku. Przy każdym wejściu do budynku znajdują się przycisk grzybkowy w obudowie przeszklonej otwierający wyłącznik główny w tablicy R.P.-G.

### 1.7. Instalacje wewnętrznych linii zasilających oraz rozdzielnice elektryczne

Głównym elementem rozdziału energii jest tablica główna R.P.-B. z której wyprowadzone są wszystkie obwody zasilające tablice na klatkach schodowych R.P.-A oraz R.P.-C. Tablice te realizują pomiar energii elektrycznej dla każdego z mieszkań oddzielnie oraz stanowią rozdział pozostałych instalacji do każdego z mieszkań.

Tablice mieszkaniowe wykonane będą jako wnękowe i wyposażone w:

- rozłącznik izolacyjny umożliwiający wyłączenie rozdzielnicz spód napięcia
- ochronniki od przepięć,
- urządzenia zabezpieczające obwody odbiorcze, takie jak wyłączniki nadmiarowe oraz wyłączniki różnicowoprądowe,
- elementy sterownicze oświetlenia i innych instalacji wynikające z potrzeb technologii obiektu,
- euroszyby do montażu aparatury elektroinstalacyjnej,

Zaprojektowano tablice mieszkaniowe w obudowach zgodnie z rysunkami. Tablice administracyjne, zasilac będą:

- obwody oświetlenia klatek schodowych,
- gniazda wtyczkowe administracyjne,
- oświetlenie zewnętrzne,

Tablice pomiarowe zlokalizowane będą w każdej klatce schodowej i wyposażone będą w:

- plombowane złącza odgałęźne wlv,
- zabezpieczenia przelicznikowe mieszkań,
- liczniki energii czynnej, trójfazowe, indukcyjne.



### Przy projektowaniu rozdzielnic uwzględniono

- zabezpieczenia wewnętrznych linii zasilających,
- w rozdzielnicy należy przewidzieć co najmniej 30% rezerwy na dodatkowe odbiory,
- gł. wyłączniki różnicowo-prądowe ( $\Delta I=30$  mA);
- zasilania urządzeń dużego znaczenia i obwodów dla potrzeb bezpieczeństwa,
- rozdzielnice zaopatrzyć w trwałe i czytelne tabliczki znamionowe,
- uziomów ochronnych - wykorzystując zbrojenia fundamentów oraz metalowych rurociągów wodnych (zewnętrznych); do uziomów przyłączyć wszystkie metalowe elementy konstrukcji budynku, metalowe obudowy wewnętrznych urządzeń technologicznych, metalowe instalacje zewnętrzne wprowadzane do budynku, instalację odgromową, itp,
- przewodów i kabli elektrycznych o przekroju do 6 mm<sup>2</sup> - wyłącznie z żyłami wykonanymi z miedzi,
- zasady prowadzenia przewodów i kabli elektrycznych - tylko w liniach prostych, równoległych  
do krawędzi ścian i stropów lub w strefach montażowych nad sufitem podwieszanym;  
w ścianach, przy zejściach pionowych z przestrzeni nad sufitowej do urządzeń i gniazd wtyczkowych, przewody prowadzić w rurkach instalacyjnych RVS dostosowanych do zewnętrznej średnicy przewodów,
- przewodów, aparatów i urządzeń posiadających świadectwo dopuszczenia do stosowania  
w budownictwie lub oznaczone znakiem bezpieczeństwa, wydanym przez uprawnioną jednostkę kwalifikującą.

### Rozmieszczenie elementów wyposażenia

- W trakcie realizacji projektu należy tworzyć przejrzysty układ funkcjonalny, który będzie umożliwiał łatwy dostęp do elementów w czasie eksploatacji, konserwacji jak również wymiany poszczególnych elementów.
- Wykonać w sposób zgodny z obowiązującymi przepisami i normami branżowymi oprzewodowanie rozdzielnic kończąc przewody jasnymi i czytelnymi opisami;
- Poszczególne obwody rozdzielnic należy opisać i ujednolicić ze schematami elektrycznymi rozdzielnic w sposób trwały i jednoznaczny zgodny z obowiązującymi przepisami i normami branżowymi;
- Wykonać zgodne z projektem numeracje i nazewnictwo poszczególnych rozdzielnic poprzez montaż na nich tablic informacyjnych z numerem, nazwą i tablicami ostrzegawczymi sposób zgodny z obowiązującymi przepisami i normami branżowymi;
- W pomieszczeniach, których istnieje możliwość narażenia na występowanie wilgoci bądź kurzu, należy zastosować osprzęt o stopniu ochronnym w obudowach bryzgoszczelnych o stopniu ochronnym min. IP-44.

### 1.8. Główny wyłącznik prądu

Przy głównych drzwiach wejściowych do budynku należy zabudować główne wyłączniki prądu, wyłączające napięcie z całego budynku za wyjątkiem obwodu p.poż. Do przycisku p.poż należy doprowadzić przewód HDGs 2x1,5mm<sup>2</sup> PH90. Przewód prowadzić podtynkowo, lub jeżeli układany będzie w przestrzeni międzysufitowej, na korytku kablowym PH90. Naciśnięcie przycisku p.poż spowoduje wyzwolenie cewki wybijakowej i wyłączenie napięcia z całego budynku.

UWAGA! Kable stosowane do zasilania urządzeń przeciwpożarowych, należy zabezpieczyć przed działaniem wody.

### 1.9. Instalacja oświetlenia

Projektuje się wykonanie instalacji elektrycznych wewnętrznej i zewnętrznych oświetlenia (tzw. elewacji), zgodnie z załączonymi rysunkami. Instalację wykonać, jako podtynkową przewodami YDYżo3x1,5mm<sup>2</sup>, YDYżo4x1,5mm<sup>2</sup>, YKY 3x1,5mm<sup>2</sup> na napięcie 750V prowadzonymi drogami prostopadłymi i równoległymi do ścian i sufitów podtynkowo. W obiekcie projektuje się wykonanie następujących instalacji oświetleniowych:

- oświetlenie podstawowe wewnętrzne,
- oświetlenie awaryjne/ewakuacyjne,
- oświetlenie podstawowe zewnętrzne przy wejściach do klatek schodowych

Poziomy natężen oświetlenia:

- klatki schodowe  $E_{sr} \geq 150 \text{ lx}$
- garaże, ciągi komunikacyjne  $E_{sr} \geq 100 \text{ lx}$

Oprawy oświetlenia zewnętrznego sterowane są z wyłącznika zmiernicowego. Oświetlenie ciągów komunikacyjnych, oświetlenia zewnętrznego będzie wykonane za pomocą czujek ruchu. W mieszkaniach i pomieszczeniach komórek lokatorskich będą wykonane wypusty do zainstalowania oświetlenia wg wyboru użytkowników. Załączanie oświetlenia będzie zrealizowane za pomocą łączników wieloobwodowych. Osprzęt górny i dolny wykonać jako podtynkowy i natynkowy o klasie ochronności IP20, IP44 zgodnie z rysunkami. Połączenia w puszkach wykonać przy pomocy złączek np. Wago, po uprzednim oczyszczeniu żył. Poszczególne obwody zabezpieczyć wyłącznikami różnicowoprądowymi i nadmiarowo - prądowymi wg schematów rozdzielnic. Do obwodów oświetleniowych w pomieszczeniu WC podłączyć wentylator, które będzie załączany wyłącznikiem oświetlenia. Osprzęt elektryczny należy montować w odległości minimalnej 0,6m od wylewek kranów. Do zasilania opraw zewnętrznych należy użyć kabli typu YKY 3x1,5mm<sup>2</sup>. Obliczenia doboru opraw wykonano przy pomocy programu Dialux. Instalację należy wykonać oprawami dowolnej marki o równorzędnych bądź lepszych parametrach technicznych od opraw ujętych w opracowaniu. W przypadku układania przewodów w przestrzeni łatwopalnej, należy układać je w rurach niepalnych. Podczas wykonywania instalacji oświetleniowej należy pozostawić zapas przewodów do podłączenia zarówno opraw oświetleniowych jak i łączników oświetlenia

po wykonaniu prac budowlanych. Należy również wykonywać sukcesywnie pomiar natężenia oświetlenia podstawowego (sztucznego) celem zapewnienia, spełnienia obowiązującej normy. W fazie końcowej należy z Inwestorem i Inspektorem Nadzoru branży elektrycznej uzgodnić typ i kolorystykę osprzętu instalacyjnego. Brak uzgodnienia jest podstawą do nie dokonania czynności odbiorowych i możliwości zakończenia prac.

Uwaga: Podczas montażu opraw jak również po zakończeniu prac wykończeniowych należy wykonać pomiar wartości natężenia oświetlenia (sztucznego) w celu zapewnienia obowiązujących przepisów i norm (z uwagi na możliwość zastosowania dowolnego typu opraw należy zweryfikować ich ilość a w przypadku niespełnienia norm ich ilość zwiększyć uzyskując odpowiednie natężenie). Przepisy normalizując:

- PN-EN 12464-1 (wyd. 2004r).
- PN-EN 12464-2 (wyd. 2008 wraz z aktualizacjami z 2009 i 2010r).

Po zakończeniu prac dotyczących wykonania instalacji elektrycznych, a przed oddaniem ich do eksploatacji należy w/w instalację poddać oględzinom, próbom i pomiarom z godnie z wymaganiami podanymi w PN-EN 60364-6-61 w celu sprawdzenia, czy została wykonana zgodnie z aktualnymi wymaganiami norm i przepisów dotyczących instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych.

Oświetlenie awaryjne - Zgodnie z przepisami p.poż. w budynku projektuje się wykonanie awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego, które opracowano wg. normy PN-EN-50172: 2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego oraz PN-EN-1838:2005 Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne. Oświetlenie awaryjne będzie oświetlało drogi komunikacyjne podczas zaniku zasilania podstawowego w budynku. Oprawy, które zostały oznaczone symbolem „AW” spełniają funkcję awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego i powinny być wyposażone w akumulatory awaryjne 1 godzinne (spełniające obowiązujące normy i certyfikaty CNBV). Oprawy awaryjne zastosowano na:

- drogach ewakuacyjnych oświetlonych wyłącznie światłem sztucznym,
- przed głównymi wejściami do budynku (w celu ograniczenia paniki podczas opuszczania budynku w sytuacji awaryjnej).

W przypadku wystąpienia braku napięcia podstawowego nastąpi załączenie awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego (oprawy winny świecić się w czasie 1h liczonej od zaniku napięcia i ich załączenia). Wartość minimalna natężenia oświetlenia na ciągach komunikacyjnych dla ewakuacyjnego oświetlenia awaryjnego wynosi 1lux a dla urządzeń p.poż. - 5lux. Podczas wykonywania instalacji należy wykonać sukcesywnie pomiar natężenia oświetlenia celem sprawdzenia poprawności jego działania.

Uwaga: Oprawy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego muszą posiadać świadectwo dopuszczenia CNBOP. W przypadku niezapewnienia wartości natężenia awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego (z uwagi na dowolność stosowania opraw przez wykonawcę oraz ostateczne wykończenie wnętrza w budynku) należy zwiększyć ich ilość i zachować obowiązujące normy.

#### 1.10. Instalacja gniazd wtykowych

W budynku projektuje się instalację podtynkową dla gniazd wtykowych i urządzeń jednofazowych oraz trójfazowych wykonaną wg rysunków przewodami YDYżo 3x2,5 mm<sup>2</sup>, YDYżo 3x4 mm<sup>2</sup>, YDYżo 5x4 mm<sup>2</sup>, YDYżo 5x6 mm<sup>2</sup>, YDYżo 5x10 mm<sup>2</sup>. Osprzęt wykonać jako podtynkowy oraz natynkowy o klasie ochronności IP20 i IP44 zgodnie z rysunkami. Gniazda montować na wysokości ustalonej z inwestorem. Połączenia wykonać w puszkach za pomocą złączek np. Wago po uprzednim oczyszczeniu żył. Osprzęt elektryczny należy montować w odległości minimalnej 0,6m od wylewek kranów. Montaż puszek łączeniowych oraz gniazd wtykowych ma być trwały i ma zapewniać niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki z gniazda. Gniazda montować w sposób niekolidujący z wyposażeniem pomieszczenia.

Po zakończeniu prac dotyczących wykonania instalacji elektrycznych, a przed oddaniem ich do eksploatacji należy w/w instalację poddać oględzinom, próbom i pomiarom z godnie z wymaganiami podanymi w PN-EN 60364-6-61 w celu sprawdzenia, czy została wykonana zgodnie z aktualnymi wymaganiami norm i przepisów dotyczących instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych.

#### 1.11. Prowadzenie kabli i przewodów

W obiekcie zastosowane będą kable i przewody miedziane typu YKY i YDY napięciu izolacji 750V. Główne ciągi zasilania w piwnicy, układane będą na korytkach kablowych siatkowych stalowych, 100x50, następnie w szachtach kablowych, na poszczególne kondygnacje, na drabinkach kablowych. Główne ciągi zasilania w klatkach schodowych układane będą w rurach ochronnych PCV układanych w bruzdach w ścianach oraz na korytkach kablowych mocowanych do stropu i ścian, podejścia do poszczególnych urządzeń wykonane będą przewodami lub kablami układanymi w rurach ochronnych. Zakłada się iż w pomieszczeniach mieszkalnych, korytarzach pom. ogólnie dostępnych całość instalacji wykonana będzie w systemie podtynkowym. Przed wylaniem ścian i stropów żelbetowych należy ułożyć i zatopić rurki do prowadzenia przewodów elektrycznych oraz puszkę do montażu osprzętu elektrycznego, oraz zabezpieczyć przepusty dla rozprowadzenia instalacji elektrycznych. W ściankach prefabrykowanych instalacja prowadzona będzie w rurkach ochronnych. W przestrzeniach nad sufitem podwieszanym w częściach rozbieralnych sufitu w korytkach instalacyjnych, w częściach nierozbieralnych w rurkach ochronnych. Przy mocowaniu konstrukcji kablowych należy uwzględnić system ochrony ogniowej elementów wykonawczych budynku. Przepusty instalacyjne w ścianach i stropach należy zabezpieczyć pożarowo jak dla elementów, przez które, przechodzą w wykonaniu EI systemem zabezpieczenia przejść kablowych.

#### 1.12. Instalacja odgromowa

Zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami branżowymi budynek użyteczności publicznej jak również po analizie ryzyka wystąpienia wyładowania atmosferycznego oraz wymogom specyfikacji technicznej inwestora na wykonanie projektu stwierdzono konieczność wykonania instalacji odgromowej dla projektowanego budynku. W tym celu zilustrowano na

załączonym rysunku sposób wykonania instalacji wraz z przedstawieniem lokalizacji złączy kontrolnych, zwodów poziomych i pionowych.

Zwody poziome wokół poszycia dachu na projektowanym budynku należy wykonać z drutu stalowego ocynkowanego o przekroju minimum  $\Phi$  8mm układane na specjalnie do tego przeznaczonych elementach utwierdzonych do dachu. Z uwagi na wykonanie pokrycia dachu materiałem niepalnym należy drut układać na uchwytych odstępowych na wysokości min. 10mm od dachu. Na końcach (narożnikach) należy sztywno przymocować uchwyty odciągowe podtrzymujące, na których należy wykonać naciąg drutu. Pomiedzy uchwytyami odciągowymi montować uchwyty przelotowe w postaci wsporników do mocowania przewodów wyposażonych w podwójne uchwyty zaciskowe zamocowanych na elastycznej obudowie, aby wyeliminować uszkodzenie dachu.

Uchwyty należy utwierdzić do dachu za pomocą typowych środków czy przyklejenia specjalnymi masami szpachlowymi asfaltowo – kauczukowymi. Przewody odprowadzające pionowe wykonać drutem ocynkowanym  $\Phi$  8mm i poprowadzić po elewacji budynku osłaniając rurą PCV niepalną o grubości ścianki minimum 5mm. Rury pionowe należy wkuć i przykryć warstwą tynku.

Złącza kontrolne podtynkowe należy zamocować w puszkach z PCV na wysokości od 0,6 do 1m powyżej powierzchni gruntu a następnie połączyć z przewodami odprowadzającymi (uziemiającymi) tzn. płaskownikiem FeZn 30x4mm<sup>2</sup>, który należy zabezpieczyć przed korozją.

Obróbki komina należy zakończyć szpicą pionową o wysokości przynajmniej 1m a następnie połączyć z instalacją odgromową za pomocą drutu stalowego ocynkowanego  $\Phi$  8mm oraz zacisków rynnowych. W celu wykonania otoku poziomego wokół budynku należy w możliwych miejscach pogłężyć na głębokości ok. 1m płaskownik ocynkowany FeZn 30x4mm<sup>2</sup> (z uwagi na dużą ilość projektowanych urządzeń oraz małą powierzchnię), w odległości od budynku min. 1m.

W celu zapewnienia warunku, aby  $R \leq 10\Omega$  należy pogłężyć dodatkowo pręty stalowe cynkowane lub miedziowane o długości od 1,5 do 6m i średnicy minimum 16mm w odpowiedniej ilości. Do uziemienia podłączyć wszystkie napotkane metalowe elementy istniejących urządzeń uziemiających (po uzgodnieniu z właścicielami możliwości połączenia).

Połączenia metaliczne wykonywać jako spawane, zabezpieczone przed korozją poprzez zamalowywanie miejsc połączeń odpowiednimi materiałami zabezpieczającymi przed wilgocią. Przed oddaniem instalacji odgromowej do eksploatacji należy wykonać pomiary oporności uziomu i sporządzić protokoły z pomiarów powykonawczych.

### 1.13. Ochrona dodatkowa od porażenia prądem elektrycznym

W istniejącej sieci n/n jako system ochrony podstawowej od porażenia zastosowane jest szybkie wyłączenie (zerowanie) w układzie sieci TN-C. W instalacji elektrycznej odbiorczej za licznikowej zastosować ochronę od porażenia poprzez szybkie wyłączenie napięcia przy użyciu wyłączników różnicowoprądowych w układzie sieci TN-S.

Jako system ochrony dodatkowej w istniejącej sieci n/n od porażenia należy zastosować ochronę od porażenia poprzez szybkie wyłączenie napięcia przy użyciu wyłączników różnicowoprądowych. Ochronie podlegają wszystkie części metalowe aparatów nie będące w normalnych warunkach pod napięciem, a mogące się znaleźć w chwili awarii.

W/w ochronę wykonać przy użyciu przewodów LgY 6mm<sup>2</sup> układając ją w rurkach winidurowych ø13mm<sup>2</sup> łącząc w puszkach hermetycznych używając złączek ochronnych.

W budynku projektuje się zastosowanie ochrony przeciwprzepięciowej w instalacji wewnętrznej z uwagi na zagrożenia piorunowe (wyładowania atmosferyczne). Wyróżnia się cztery kategorię urządzeń:

- I – kategoria – poziom ochrony 1,5kV;
- II – kategoria – poziom ochrony 2,5kV;
- III – kategoria – poziom ochrony 4kV;
- IV – kategoria – poziom ochrony 6kV;

W rozdzielni głównej należy zastosować ochronę klasy B+C zgodnie z załączonym rysunkiem połączeń rozdzielni RG. W celu zabezpieczenia przeciwprzepięciowego połączenia ograniczników przepięć z instalacją wykonać należy przewodem LgY 16 mm<sup>2</sup>, który należy przyłączyć do projektowanego uziemienia. Wartość rezystancji uziemienia nie może być większa niż 30Ω.

Podstawowym warunkiem ochrony przeciwprzepięciowej jest prawidłowo przeprowadzone wyrównanie potencjałów w obiekcie. Zaleca się instalowanie ograniczników przed wyłącznikami różnicowo-prądowymi. Należy skutecznie instalować ograniczniki wg. tzw. kaskadowej ochrony (tj. w kolejności B, C i D) w celu poprawnego działania stopni ochrony. Skuteczną metodą jest także zastosowanie zdefiniowanej długości przewodu między ogranicznikami albo przez stosowanie elementów indukcyjnych (element odprzegający SPL-63/7,5). Cewka SPL jest montowana pomiędzy ogranicznikami klasy I i II.

Uwaga: należy pamiętać aby przewody łączące ograniczniki przepięć były jak najkrótsze. Zapobiega to powstawaniu spadków napięcia na indukcyjności kabli i przewodów łączących przy przepływie prądu.

Ochrona przeciwporażeniowa przed dotykiem pośrednim realizowana jest przez zastosowanie:

- szybkiego samoczynnego wyłączenia zasilania za pomocą wyłączników instalacyjnych nadprądowych oraz wyłączników różnicowo – prądowych o prądzie  $I_{\Delta n}=30$  mA - selektywnych.
- połączeń wyrównawczych wszystkich części przewodzących dostępnych
- urządzeń w drugiej klasie ochronności.

Przed przystąpieniem do prac należy sprawdzić stan instalacji elektroenergetycznego przyłącza nN. W celu tym należy sprawdzić stan izolacji przewodu zasilającego oraz wykonać pomiar impedancji pętli zwarcia.

Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej:

$$Z_C = Z_{pom} \cdot 1,25 \quad Z_C \cdot I_A \leq 230V$$

gdzie  $I_A$  – prąd wyłączeniowy zastosowanego zabezpieczenia.

Po zakończeniu prac należy ponownie zweryfikować zmierzyć wartość impedancji pętli zwarcia.

Po zakończeniu prac dotyczących wykonania instalacji elektrycznych, a przed oddaniem ich do eksploatacji Wykonawca winien w/w instalację poddać oględzinom, próbom i pomiarom zgodnie z wymaganiami podanymi w PN-EN 60364-6-61 w celu sprawdzenia, czy została wykonana zgodnie z aktualnymi wymaganiami norm i przepisów dotyczących instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych.

#### 1.14. Instalacja RTV-SAT

Obejmuje doprowadzenie dwóch kabli współosiowych typu RG-6 wykonanych w klasie A, zawierających podwójny ekran – folie aluminiową oraz opłot o gęstości co najmniej 77%. Ponadto kabel musi posiadać miedzianą żyłę wewnętrzną o średnicy nie mniejszej niż 1 mm. Kable współosiowe zaleca się zakończyć złączami F kompresyjnymi – taki typ złącza gwarantuje trwałe i stabilne połączenie. Jeden z kabli RG-6 wychodzący z TSM należy zakończyć w punkcie styku w szafie rack 19" – ma to zapewnić swobodny dostęp dla operatorów świadczących usługi telewizji komercyjnej. Drugi kabel RG-6 wychodzący z TSM należy podłączyć do instalacji multiswitchowej (poprzez system wzmacniaczy, multiswitchy i pasywnych jednostek kaskadowych). Zaleca się, aby instalacja multiswitchowa była w całości sprowadzona do obszaru punktu styku (poziom -1) i zainstalowana w dedykowanej skrzynce. Takie rozwiązanie sprawia, że istnieje możliwość łatwego przełączenia kabla instalacji TVK do systemu multiswitchowego aby zapewnić możliwość podłączenia tunerów dwugłowicowych (np. tuner z funkcją nagrywania). Tłumienie każdego z torów utworzonych z kabli koncentrycznych nie może przekraczać 12 dB dla 860Mhz. Graniczna wartość tłumienia wynosząca 12dB przekłada się na maksymalne długości odcinków kabli koncentrycznych RG-6 – nie powinny być większe niż 60m.

#### 1.15. Gniazda abonenckie – instalacja w mieszkaniu

Zaprojektowano w każdym lokalu mieszkalnym po dwa gniazda teletechniczne RTV-SAT oraz dwa gniazda LAN min. kat. 6e /gniazdo 2x RJ45/ zarówno dla instalacji internetowej jak i telefonicznej. Okablowanie dystrybujące sygnał telewizyjny powinno być wykonane z kabli typu RG6 i gniazd abonenckich spełniających klasę A oraz umożliwiających transmisję w kanale zwrotnym. Okablowanie teletechniczne w obrębie lokalu zaleca się układać w rurach osłonowych sztywnych PCV lub rurach HDPE.

#### 1.16. Punkt styku PS – główny/lokalny

Główny punkt styku oraz punkty styku lokalne należy usytuować w przewidzianym pomieszczeniu technicznym. Zaprojektowano szafy rack 19" oraz metalowe szafek natynkowe SAT serii HSTAG dla instalacji multiswitchowych. System ma zapewnić dystrybucję sygnałów ze zbiorowej instalacji telewizyjnej do wszystkich lokali mieszkalnych oraz możliwość łatwego podłączenia się okablowaniem schodzącym z telekomunikacyjnych skrzynek mieszkaniowych do punktu styku, do urządzeń operatorów świadczących usługi telekomunikacyjne. W punkcie styku należy wykonać przyłącze telekomunikacyjne do sieci publicznej. W przypadku istnienia głównego punktu styku i punktów pośrednich, zaleca się wyprowadzenie w przełącznicach światłowodowych SC/APC w głównym punkcie styku całego okablowania światłowodowego schodzącego z mieszkań. Instalacje skrętkowe kat. 6e lub 6, instalację telewizyjną RG-6 na potrzeby lokalnych operatorów TVK oraz instalację RTV-SAT zaleca się zakończyć w jednym głównym punkcie styku tylko w przypadku, kiedy osiągnięte maksymalne planowane odcinki długości kabli nie przekraczają odpowiednio – skrętka: 100m, RG- 6: ok.60m. Zastosowano trzy lokalne punkty styku pod każdym pionem kablowym na poziomie piwnicy pom. techniczne. Dla potrzeb instalacji multiswitchowych instalowanych w kilku punktach styku, między poszczególnymi punktami styku PS na poziomach piwnic należy przeprowadzić wiązki przynajmniej kabli współosiowych o parametrach nie gorszych niż RG-6 klasy A.

### 1.17. Dach budynku – instalacja antenowa RTV-SAT

Antenowa instalacja zbiorowa rozpowszechniana w sposób rozsiewczy ma zapewnić użytkownikom lokali w budynku wielorodzinnym dostęp do obioru radia, cyfrowej telewizji naziemnej oraz sygnałów z dwóch satelitów – najczęściej z satelity Astra i Hot Bird. Zaprojektowano zainstalowanie jednej anteny satelitarnej nad klatką schodową „A” z mocowaniem umożliwiającym montaż dwóch konwerterów typu Quatro. W celu poprawnego odbioru sygnału satelitarnego bez względu na warunki pogodowe, średnica lustra anteny satelitarnej musi mieć co najmniej 1250mm. Anteny naziemne należy ukierunkować na odpowiednie nadajniki, które w danym rejonie Polski zapewniają dostateczną moc umożliwiającą poprawny odbiór sygnałów radiowych oraz telewizyjnych. W przypadku anten satelitarnych rekomendowanymi ustawieniami są dwie polaryzacje satelitarne: 19,2 stopnia Astra oraz 13 stopni Hot Bird. Zestawy antenowe należy zamocować na dachu budynku z użyciem elementów o odpowiedniej wytrzymałości mechanicznej oraz odpowiedniej konstrukcji dla danego typu dachu. Jeśli mamy do dyspozycji płaski dach, zastosować uchwyty boczne do pionowych elementów konstrukcji, lub uchwyty bezinwazyjne do postawienia bezpośrednio na powierzchni dachu bez konieczności naruszania jego konstrukcji. Należy zapewnić odpowiednią ochronę odgromową instalacji antenowej zgodnie z obowiązującymi normami oraz spełniającą wymóg ekranowania w klasie A. Przewody koncentryczne schodzące się z poszczególnych anten przez przepust dachowy należy przeprowadzić przez zabezpieczenia odgromowe umiejscowione jak najbliżej części dachowej zaraz za przepustem dachowym lub jeszcze na powierzchni dachu. Takie zabezpieczenia odgromowe zaleca się umieścić w osobnej skrzynce dobranej do warunków środowiskowych panujących w miejscu instalacji – na dachu bądź wewnątrz budynku. W budynku obok instalacji antenowej RTV-SAT powinien zostać zainstalowany maszt antenowy dla operatorów bezprzewodowych. Maszt taki powinien znajdować się możliwie daleko od instalacji zbiorowej RTV-SAT.

### 1.18. Telekomunikacyjna skrzynka mieszkaniowa (TSM)

Zgodnie z wymogami rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 22.11.2012 dot. warunków technicznych, jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, z punktu styku do każdego lokalu mieszkaniowego, do telekomunikacyjnej skrzynki mieszkaniowej (TSM) muszą być doprowadzone następujące kable: - instalacji okablowania światłowodowego SM terminowanego złączami SC/APC (dwa włókna SM 9/125um do mieszkania) - instalacji okablowania koncentrycznego kategorii RG-6 lub wyższej spełniającego parametry klasy A, z opłotem o gęstości przynajmniej 77% oraz miedzianą żyłą wewnętrzną o średnicy nie mniejszej niż 1mm (dwa kable koncentryczne do mieszkania) - instalacji okablowania miedzianego „skrętki” kategorii 6 UTP lub wyższej wraz z osprzętem połączeniowym, tak by zapewnić łączu minimum charakterystykę klasy D (dwa kable symetryczne do mieszkania) - Telekomunikacyjna skrzynka mieszkaniowa (TSM) jest miejscem w którym terminowane jest pełne okablowanie mające swój początek w Punkcie Styku (PS). Wymiary skrzynki muszą być wystarczające aby pomieścić urządzenia aktywne (np. router, Optical Network Termination) oraz pasywne (np. rozgałęźniki, filtry, zwrotnice). Przy wejściu do lokalu miejsce należy zabudować skrzynką TSM – podtynkowo lub natynkowo. Miejscem dogodnym na instalację skrzynki jest hol lub miejsce przygotowane pod garderobę/szafę wnękową. Dolna krawędź TSM powinna być co najmniej 180mm nad docelową podłogą



w lokalu mieszkaniowym. W przypadku montażu podtynkowego aby zapewnić łatwość prac tynkarskich wokół skrzynki i zapobiec zarysowaniu kołnierza ramy oraz drzwiczek rekomenduje się stosowanie skrzynek ze zdejmowanym i regulowanym frontem. Rama powinna mieć możliwość regulacji tak, aby bez problemów dopasować ją do płaszczyzny ściany po zakończeniu prac tynkarskich, natomiast drzwiczki mieć możliwość przekładania prawo-lewo co ułatwi późniejsze prace serwisowe. Dla właściwego prowadzenia kabli teletechnicznych między TSM a szachtem teletechnicznym należy zainstalować w warstwie izolacyjnej podłogi 2–3 rury osłonowe o średnicy min. 28mm. W miejscach gdzie jest to konieczne stosować sztywne kolanka łączeniowe o kącie nie większym niż 90 stopni. Rury kanalizacji teletechnicznej powinny posiadać pilota, natomiast ich zakończenia być zabezpieczone tak aby nie wpadały tam zanieczyszczenia podczas prac tynkarskich. Instalacji okablowania koncentrycznego kategorii RG-6 lub wyższej spełniającego parametry klasy A, z oplotem o gęstości przynajmniej 77% oraz miedzianą żyłą wewnętrzną o średnicy nie mniejszej niż 1mm (dwa kable koncentryczne do mieszkania) Główny punkt dystrybucyjny (GPD) należy zlokalizować w piwnicy budynku. GPD wykonać jako stojącą szafę krosową 19" 42U z drzwiami pełnymi przystosowaną do zamykania na klucz. Od głównego punktu dystrybucyjnego do gniazd telefonicznych (komputerowych) w mieszkaniach poprowadzić kable UTP cat. 6 w rurach karbowanych wzmocnionych z pilotem o średnicy 16mm. Kable układać w posadzce i pod tynkiem. W szachcie elektrycznym obwody niskoprądowe prowadzić oddzielnie od obwodów 230V i 400V na osobnych drabinkach kablowych. Gniazda w mieszkaniach wykonać jako podtynkowe i wyposażać w moduł RJ-45. W szafie okablowanie zakończyć na panelu krosowym 12xRJ45 UTP cat. 6. Z przełącznicy światłowodowej zlokalizowanej w GPD należy wyprowadzić również do mieszkań kable światłowodowe typu Ultimode ILB-2SM-A i zakończyć w mieszkaniach w puszkach przyłączeniowych złączami typu SC/APC. Lokalizację gniazd przedstawiają rzuty poszczególnych kondygnacji, ideowy schemat instalacji multimedialnej przedstawiono na rys. GPD będzie jednocześnie punktem styku (połączenia) instalacji telekomunikacyjnej wewnętrznej z publiczną siecią telekomunikacyjną, w związku z powyższym z GPD należy wyprowadzić kanalizację telekomunikacyjną w postaci dwóch rur osłonowych typu HDPE Ø32. Rury należy wyprowadzić na zewnątrz budynku pod powierzchnią gruntu i zabezpieczyć przed wnikaniem wilgoci przy pomocy kapturek termokurczliwych. Do GPD należy wprowadzić zasilanie z tablic administracyjnych, przewodem YDY 5x4mm<sup>2</sup>, który zakończyć na listwie zasilającej 230V. Skrzynkę przyłączeniową należy uziemić do GSU przewodem LgYżo 6mm. W szachtach obwody niskoprądowe prowadzić oddzielnie od obwodów 400/230 V.

#### 1.19. Okablowanie pionowe i poziome

Prowadzenie instalacji teletechnicznych, domofonowych, kabli telewizyjnych (koncentrycznych), przebiegających w szachtach instalacyjnych, wraz z przewodami z włókien optycznych. Prace ze światłowodami wymaga zachowania wyższej dbałości, np. w kwestii zachowania promieni gięcia / w zależności od zastosowanego typu światłowodu np. włókien typu FO SM2J, które mogą być prowadzone po łukach o promieniu ok. 8 mm, zamiast dotychczasowych minimum 30 mm). Istnieje kilka technik rozprowadzenia światłowodów w budynkach wielorodzinnych. Popularna metoda to mikrokanalizacja wewnątrzbudynkowa, która umożliwia dla instalowanych ułożenie mikrokabli światłowodowych bezpośrednio z

przełącznicy budynkowej (ulożonej np. w piwnicy w pom. technicznym prosto do gniazdka optycznego w lokalu mieszkalnym abonenta. Nie mamy tym sposobem żadnych pośrednich punktów rozdzielczych w szwach instalacyjnych, a prace instalatora światłowodowego odbywają się tylko na końcach trasy. W mieszkaniu nowe przepisy przewidują obowiązek instalacji w lokalu u abonenta podtynkowej skrzynki nazwanej teletechniczną skrzynką mieszkaniową TSM. Ideą jest uporządkowanie różnych systemów okablowania i skoncentrowanie ich w jednym mieszkaniowym punkcie, z którego abonent już wedle własnego uznania rozprowadzi media do poszczególnych terminali. Skrzynka taka nie psuje estetyki lokalu dzięki eliminacji montażu ściennego zarówno gniazda optycznego, jak i innych obudów dla różnego rodzaju urządzeń (np. abonenckiego aktywnego urządzenia światłowodowego ONT, przełącznika ethernetowego lub urządzenia bezprzewodowego dla mieszkaniowej sieci Wi-fi).

#### 1.20. Instalacja domofonowa

W budynku przewidziano zabudowę instalacji domofonowej. Drzwi wejściowe do klatek schodowych wyposażone będą w zamki elektromagnetyczne. Przy drzwiach zostaną zainstalowane bramofony a w mieszkaniach unifony. Instalacja wykonana będzie przewodami wieloparowymi układanymi w rurach PVC. Odgałęzienia do mieszkań wykonane zostaną w puszkach zabudowanych w piętrowych wnękach instalacji elektrycznej. Instalację z panelu do unifonów prowadzić w budynku pod tynkiem i w szachcie kablowym przewodami YTKSY 3x2x0,5. Instalacja cyfrowego domofonu wykorzystuje jedynie dwie żyły. Unifony montować w mieszkaniach na wysokości 1,5m.

## UWAGI KOŃCOWE

- Całość robót należy wykonać solidnie i zgodnie z przepisami podanymi na wstępie.
- Prace montażowe i nadzór zlecić osobie (firmie) posiadającej uprawnienia budowlane w tym zakresie.
- Przestrzegać przepisy BHP i technologię poszczególnych robót .
- wszystkie projektowane prace wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami oraz z niniejszą dokumentacją techniczną.
- Materiały użyte do budowy winny posiadać atest oraz być dopuszczone do powszechnego stosowania,
- Po zakończeniu budowy instalacji elektrycznej, wykonać pomiary ochrony przeciwporażeniowej: badanie wyłączników różnicowoprądowych, uziemień odgromowych, natężenia oświetlenia awaryjnego, połączeń wyrównawczych oraz oporności izolacji przewodów.
- Protokoły badań i certyfikaty zastosowanych materiałów elektrycznych i osprzętu przekazać Inwestorowi,
- Wszystkie zmiany, które na etapie realizacji robót zamierza dokonać wykonawca robót elektrycznych, muszą uzyskać akceptację autora projektu.

## OBLICZENIA ELEKTRYCZNE

| Kl. A |     | Pz     | kj  | Ps      | Iz    | Is   | U   | cos<br>φ | L  | ρ     | φ               | Idd | ΔU   |
|-------|-----|--------|-----|---------|-------|------|-----|----------|----|-------|-----------------|-----|------|
|       |     | [W]    | -   | [W]     | [A]   | [A]  | [V] | -        | m  | [Ω·m] | mm <sup>2</sup> | [A] | [%]  |
| 1.    | A1  | 31500  | 0,2 | 5355    | 47,92 | 8,15 | 400 | 0,95     | 10 | 56    | 25              | 56  | 0,14 |
| 2.    | A2  | 31500  | 0,2 | 5355    | 47,92 | 8,15 | 400 | 0,95     | 15 | 56    | 25              | 56  | 0,21 |
| 3.    | A3  | 31500  | 0,2 | 5355    | 47,92 | 8,15 | 400 | 0,95     | 8  | 56    | 25              | 56  | 0,11 |
| 4.    | A4  | 31500  | 0,2 | 5355    | 47,92 | 8,15 | 400 | 0,95     | 20 | 56    | 25              | 56  | 0,28 |
| 5.    | A5  | 31500  | 0,2 | 5355    | 47,92 | 8,15 | 400 | 0,95     | 25 | 56    | 25              | 56  | 0,35 |
| 6.    | A6  | 31500  | 0,2 | 5355    | 47,92 | 8,15 | 400 | 0,95     | 18 | 56    | 25              | 56  | 0,25 |
| 7.    | A7  | 31500  | 0,2 | 5355    | 47,92 | 8,15 | 400 | 0,95     | 30 | 56    | 25              | 56  | 0,42 |
| 8.    | A8  | 31500  | 0,2 | 5355    | 47,92 | 8,15 | 400 | 0,95     | 35 | 56    | 25              | 56  | 0,49 |
| 9.    | A9  | 31500  | 0,2 | 5355    | 47,92 | 8,15 | 400 | 0,95     | 28 | 56    | 25              | 56  | 0,39 |
| 10.   | A10 | 31500  | 0,2 | 5355    | 47,92 | 8,15 | 400 | 0,95     | 40 | 56    | 25              | 56  | 0,56 |
| 11.   | A11 | 31500  | 0,2 | 5355    | 47,92 | 8,15 | 400 | 0,95     | 45 | 56    | 25              | 56  | 0,63 |
| 12.   | A12 | 31500  | 0,2 | 5355    | 47,92 | 8,15 | 400 | 0,95     | 38 | 56    | 25              | 56  | 0,53 |
| 13.   | ADM | 5840   | 0,2 | 992,8   | 8,88  | 1,51 | 400 | 0,95     | 25 | 56    | 10              | 39  | 0,16 |
| ΣPz   |     | 383840 | ΣPs | 65252,8 |       |      |     |          |    |       |                 |     |      |

| Kl. B |     | Pz     | kj  | Ps      | Iz    | Is   | U   | cos<br>φ | L  | ρ     | φ               | Idd | ΔU   |
|-------|-----|--------|-----|---------|-------|------|-----|----------|----|-------|-----------------|-----|------|
|       |     | [W]    | -   | [W]     | [A]   | [A]  | [V] | -        | m  | [Ω·m] | mm <sup>2</sup> | [A] | [%]  |
| 1.    | B13 | 32500  | 0,2 | 5525    | 49,44 | 8,40 | 400 | 0,95     | 14 | 56    | 25              | 56  | 0,20 |
| 2.    | B14 | 32500  | 0,2 | 5525    | 49,44 | 8,40 | 400 | 0,95     | 10 | 56    | 25              | 56  | 0,15 |
| 3.    | B15 | 32500  | 0,2 | 5525    | 49,44 | 8,40 | 400 | 0,95     | 24 | 56    | 25              | 56  | 0,35 |
| 4.    | B16 | 32500  | 0,2 | 5525    | 49,44 | 8,40 | 400 | 0,95     | 20 | 56    | 25              | 56  | 0,29 |
| 5.    | B17 | 32500  | 0,2 | 5525    | 49,44 | 8,40 | 400 | 0,95     | 34 | 56    | 25              | 56  | 0,49 |
| 6.    | B18 | 32500  | 0,2 | 5525    | 49,44 | 8,40 | 400 | 0,95     | 30 | 56    | 25              | 56  | 0,44 |
| 7.    | B19 | 32500  | 0,2 | 5525    | 49,44 | 8,40 | 400 | 0,95     | 44 | 56    | 25              | 56  | 0,64 |
| 8.    | B20 | 32500  | 0,2 | 5525    | 49,44 | 8,40 | 400 | 0,95     | 40 | 56    | 25              | 56  | 0,58 |
| 9.    | ADM | 13710  | 0,2 | 2330,7  | 20,85 | 3,55 | 400 | 0,95     | 25 | 56    | 10              | 39  | 0,38 |
| ΣPz   |     | 273710 | ΣPs | 46530,7 |       |      |     |          |    |       |                 |     |      |

| Kl. C |     | Pz     | kj  | Ps      | Iz    | Is   | U   | cos<br>φ | L  | ρ     | φ               | Idd | ΔU   |
|-------|-----|--------|-----|---------|-------|------|-----|----------|----|-------|-----------------|-----|------|
|       |     | [W]    | -   | [W]     | [A]   | [A]  | [V] | -        | m  | [Ω·m] | mm <sup>2</sup> | [A] | [%]  |
| 1.    | C21 | 31500  | 0,2 | 5355    | 47,92 | 8,15 | 400 | 0,95     | 10 | 56    | 25              | 56  | 0,14 |
| 2.    | C22 | 31500  | 0,2 | 5355    | 47,92 | 8,15 | 400 | 0,95     | 15 | 56    | 25              | 56  | 0,21 |
| 3.    | C23 | 31500  | 0,2 | 5355    | 47,92 | 8,15 | 400 | 0,95     | 8  | 56    | 25              | 56  | 0,11 |
| 4.    | C24 | 31500  | 0,2 | 5355    | 47,92 | 8,15 | 400 | 0,95     | 20 | 56    | 25              | 56  | 0,28 |
| 5.    | C25 | 31500  | 0,2 | 5355    | 47,92 | 8,15 | 400 | 0,95     | 25 | 56    | 25              | 56  | 0,35 |
| 6.    | C26 | 31500  | 0,2 | 5355    | 47,92 | 8,15 | 400 | 0,95     | 18 | 56    | 25              | 56  | 0,25 |
| 7.    | C27 | 31500  | 0,2 | 5355    | 47,92 | 8,15 | 400 | 0,95     | 30 | 56    | 25              | 56  | 0,42 |
| 8.    | C28 | 31500  | 0,2 | 5355    | 47,92 | 8,15 | 400 | 0,95     | 35 | 56    | 25              | 56  | 0,49 |
| 9.    | C29 | 31500  | 0,2 | 5355    | 47,92 | 8,15 | 400 | 0,95     | 28 | 56    | 25              | 56  | 0,39 |
| 10.   | C30 | 31500  | 0,2 | 5355    | 47,92 | 8,15 | 400 | 0,95     | 40 | 56    | 25              | 56  | 0,56 |
| 11.   | C31 | 31500  | 0,2 | 5355    | 47,92 | 8,15 | 400 | 0,95     | 45 | 56    | 25              | 56  | 0,63 |
| 12.   | C32 | 31500  | 0,2 | 5355    | 47,92 | 8,15 | 400 | 0,95     | 38 | 56    | 25              | 56  | 0,53 |
| 13.   | ADM | 5840   | 0,2 | 992,8   | 8,88  | 1,51 | 400 | 0,95     | 25 | 56    | 10              | 39  | 0,16 |
| ΣPz   |     | 383840 | ΣPs | 65252,8 |       |      |     |          |    |       |                 |     |      |

| R.G. |              | Pz      | kj  | Ps      | Iz      | Is     | U   | cos<br>φ | L   | ρ     | φ               | Idd | ΔU   |
|------|--------------|---------|-----|---------|---------|--------|-----|----------|-----|-------|-----------------|-----|------|
|      |              | [W]     | -   | [W]     | [A]     | [A]    | [V] | -        | m   | [Ω·m] | mm <sup>2</sup> | [A] | [%]  |
| 1.   | Kl. A        | 383840  | 0,2 | 65252,8 | 583,88  | 99,26  | 400 | 0,95     | 45  | 56    | 95              | 179 | 0,34 |
| 2.   | Kl. B        | 273710  | 0,2 | 46530,7 | 416,35  | 70,78  | 400 | 0,95     | 10  | 56    | 95              | 179 | 0,05 |
| 3.   | Kl. C        | 383840  | 0,2 | 65252,8 | 583,88  | 99,26  | 400 | 0,95     | 45  | 56    | 95              | 179 | 0,34 |
| 37.  | Kabel zasil. | 1041390 | -   | 177036  | 1584,10 | 269,30 | 400 | 0,95     | 105 | 56    | 240             | 297 | 0,86 |
| ΣPz  |              | 1041390 | ΣPs | 177036  |         |        |     |          |     |       |                 |     |      |