

## SPIS TREŚCI

|  |    |
|--|----|
| 1. Dane ogólne.....                                      | 2  |
| 2. Podstawa opracowania .....                            | 2  |
| 3. Zakres opracowania .....                              | 2  |
| 4. Przyłączenie do sieci elektroenergetycznej .....      | 2  |
| 5. Instalacja elektryczna wewnętrzna .....               | 3  |
| 5.1 Linia kablowa niskiego napięcia 0,4kV .....          | 3  |
| 5.2 Rozdzielnica R.....                                  | 3  |
| 5.3 Obwody gniazd i wypustów .....                       | 3  |
| 5.4 Obwody oświetlenia ogólnego .....                    | 4  |
| 5.5 Instalacja ochrony przeciwporażeniowej.....          | 4  |
| 5.6 Instalacja ochrony przepięciowej .....               | 4  |
| 5.7 Instalacja odgromowa .....                           | 5  |
| 5.8 Instalacja RTV/SAT .....                             | 5  |
| 5.9 Okablowanie strukturalne.....                        | 6  |
| 5.10 System domofonowy/wideodomofonowy .....             | 8  |
| 6. Instalacja fotowoltaiczna .....                       | 9  |
| 6.1. Schemat ideowy systemu .....                        | 9  |
| 7. Uwagi końcowe .....                                   | 10 |
| ES1 – Schemat rozdzielnic R                              |    |
| ES2 – Schemat instalacji fotowoltaicznej                 |    |
| ES3 – Schemat instalacji teletechnicznej                 |    |
| ER1 – Rzut parteru                                       |    |
| ER2 – Rzut piętra  |    |
| ER3 – Rzut dachu – instalacja odgromowa i fotowoltaiczna |    |
| ER4 – Rzut parteru – instalacja uziomowa                 |    |
| EP – Plan sytuacyjny                                     |    |

## **Opis techniczny – branża elektryczna**

**Przedmiotem opracowania jest instalacja elektryczna oraz odgromowa zespołu 8 budynków mieszkalnych jednorodzinnych dwulokalowych w zabudowie bliźniaczej, 4 budynki mieszkalne jednorodzinne dwulokalowe w zabudowie szeregowej oraz 6 garaży w zabudowie szeregowej zlokalizowanych na działkach o numerach 1258/5, 1258/6 w ok. ul. Myśliwica, Staniszcze Małe, gm. Kolonowskie, powiat strzelecki**

### **Budynek typ 2**

#### **1. Dane ogólne**

- Przepisy Budowy Urządzeń Elektrycznych wyd. IV. z 1996r z późniejszymi zmianami,
- PN-HD 60364 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych,
- N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa,
- N SEP-E-002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
- PN-EN 62305 Ochrona odgromowa
- Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 (jednolity tekst Dz. U. z 2013 r., poz. 1409)
- inne aktualne przepisy i normy obejmujące temat opracowania,

#### **2. Podstawa opracowania**

Dokumentacja została opracowana na podstawie:

- podkładów architektonicznych
- obowiązujących norm i przepisów
- wytycznych Inwestora
- warunków przyłączenia

#### **3. Zakres opracowania**

W ramach opracowania zaprojektowano instalacje:

- połączeń wyrównawczych
- siłową
- oświetlenia ogólnego
- przeciwporażeniową
- przeciwprzepięciową
- odgromową i uziomową
- okablowania strukturalnego,
- RTV
- fotowoltaiczną

#### **4. Przyłączenie do sieci elektroenergetycznej**

Projektowane budynki zasilone zostaną z zestawu złączowo-pomiarowego ZZP, zgodnie z warunkami przyłączenia wydanymi przez Zakład Energetyczny. Złącze kablowe poza opracowaniem.

Parametry zasilania lokali mieszkalnych:

$P_p=14\text{kW}$  – moc przyłączeniowa pojedynczego lokalu

$U=230/400\text{V}$

$f=50\text{Hz}$

$I_s=25\text{A}$  – wartość zabezpieczenia zalicznikowego

## **5. Instalacja elektryczna wewnętrzna**

Przedmiotem opracowania jest instalacja elektryczna oraz odgromowa zespołu 8 budynków mieszkalnych jednorodzinnych dwulokalowych w zabudowie bliźniaczej, 4 budynki mieszkalne jednorodzinne dwulokowe w zabudowie szeregowej oraz 6 garaży w zabudowie szeregowej zlokalizowanych na działkach o numerach 1258/5, 1258/6 w ok. ul. Myśliwica, Staniszcze Małe, gm. Kolonowskie, powiat strzelecki.

Budynek typ 2

Lokale mieszkalne w budynkach wyposażać w rozdzielnice R. Rozdzielnice R zasilić zgodnie z warunkami przyłączenia wydanymi przez Zakład Energetyczny z ZZP. ZZP jest przedmiotem odrębnego opracowania.

Z rozdzielnic R należy zasilić wszystkie odbiory elektryczne lokali mieszkalnych.

Plan wewnętrznej instalacji elektrycznej przedstawiony jest na rys. ER1 – ER4. Na rzutach budynków przedstawiono lokalizację gniazd wtyczkowych, wypustów i łączników oświetleniowych, połączeń wyrównawczych, rozdzielnic elektrycznej, elementów instalacji odgromowej oraz instalacji fotowoltaicznej.

Każdy obwód wychodzący z rozdzielnic elektrycznej jest zabezpieczony za pomocą odpowiednich aparatów elektroinstalacyjnych oraz wyłączników różnicowo-prądowych o prądzie różnicowym 30mA. Schemat rozdzielnic R wg. rys. nr ES1. Instalację elektryczną należy wykonać przewodami: obwody oświetleniowe YDYpżo 3(4)x1,5mm<sup>2</sup>, obwody zasilające gniazda 1-f przewodami YDYpżo 3x2,5mm<sup>2</sup>, obwody zasilające gniazda 3-f przewodami YDYpżo pięcioletowymi o przekrojach dostosowanych do obciążenia.

Całość należy wykonać zgodnie z przepisami PBUE, PN-HD 60364, N SEP-E-002.

### **5.1 Linia kablowa niskiego napięcia 0,4kV**

Rozdzielnice w lokalach zasilone będą liniami kablowymi nn 0,4kV zgodnie z warunkami przyłączenia wydanymi przez Zakład Energetyczny. Zestaw złączowo-pomiarowy jest poza zakresem niniejszego opracowania.

Projektowane linie kablowe niskiego napięcia 0,4kV (wewnętrzne linie zasilające) należy prowadzić w ziemi na głębokości min 0,7m po wykonaniu co najmniej 10cm podsypki piaskowej. Następnie kable przysypać warstwą piasku. Z kolei na piasku umieścić warstwę ziemi rodzimej i przykryć folią kablową koloru niebieskiego. W miejscach skrzyżowań z mediami projektowane linie kablowe należy ułożyć w rurach osłonowych na całej długości skrzyżowania oraz dodatkowo 0,5m z każdej strony.

Projektowane linie kablowe należy zaopatrzyć na całej długości w trwałe oznaczniki kablowe. Treść opisu na opaskach należy uzgodnić z właścicielem linii. Miejsca wprowadzenia kabli do osłon otaczających powinny być uszczelnione, a kable zabezpieczone przed uszkodzeniem. Projektowane linie kablowe nn 0,4kV należy wprowadzić do lokali mieszkalnych poprzez projektowane przepusty kablowe.

### **5.2 Rozdzielnica R**

Rozdzielnice R spełniają funkcję rozdziалу energii elektrycznej na wszystkie obwody lokali mieszkalnych w budynkach. Rozdzielnice R wyposażać w rozłączniki główne, ograniczniki przepięć klasy I+II, kontrole napięcia, wyłączniki nadprądowe, wyłączniki różnicowo-prądowe o prądzie różnicowym 30mA.

Rozdzielnice R zainstalowane będą w pomieszczeniach wiatrołapu lub komórek lokatorskich, zgodnie z rys. nr ER1, ER2. Rozdzielnice R zasilić zgodnie z warunkami przyłączenia wydanymi przez Zakład Energetyczny.

Rozdzielnice R w obudowie wnękowej lub naściennej min IP40, w II klasie izolacji np. XL3-160 o wymiarach SxWxG 575x750x150. Schemat elektryczny rozdzielnic R przedstawiono na rys. ES1.

### **5.3 Obwody gniazd i wypustów**

Obwody gniazd 1-f w budynkach należy wykonać przewodami YDY(p)żo 3x2,5mm<sup>2</sup>. Obwody 3-f wykonać przewodami pięcioletowymi o przekrojach wg schematu. Przewody prowadzić podtynkowo. Przewody prowadzone po ścianach należy ułożyć pod przynajmniej 5mm warstwą tynku. Pod ewentualnymi

plytkami z glazury przewody prowadzić w rurkach instalacyjnych. Dla wypustów kablowych należy pozostawić przynajmniej 1m zapasu przewodu/kabla. Lokalizacja gniazd i wypustów kablowych pokazana jest na rys. ER1, ER2. Trasa prowadzenia przewodów zasilających powinna przebiegać w linii prostej, nie należy prowadzić przewodów w liniach ukośnych. Odległości prowadzonych linii od okien, drzwi, sufitu i podłogi oraz miejsca montażu gniazd należy zachować zgodnie z przepisami PBUE, PN-HD 60364 i N SEP-E-002.

W łazienkach w strefach 0, 1 i 2 montować jedynie sprzęt przeznaczony do montażu w danej strefie.

#### **5.4 Obwody oświetlenia ogólnego**

Obwody oświetleniowe należy wykonać przewodami YDY(p)żo 3(4)x1,5mm<sup>2</sup>. Przewody prowadzić podtynkowo. Przewody prowadzone po ścianach należy ułożyć pod przynajmniej 5mm warstwą tynku. Pod ewentualnymi płytkami z glazury przewody prowadzić w rurkach instalacyjnych. Dla wypustów kablowych należy pozostawić przynajmniej 1m zapasu przewodu/kabla. Lokalizacja wypustów oświetleniowych poszczególnych obwodów pokazana jest na rys. ER1, ER2. Trasa prowadzenia przewodów zasilających powinna przebiegać w linii prostej, nie należy prowadzić przewodów w liniach ukośnych. Odległości prowadzonych linii od okien, drzwi, sufitu, i podłogi oraz miejsca montażu wyłączników należy zachować zgodnie z przepisami PBUE, PN-HD 60364 i N SEP-E-002.

Sterowanie oświetleniem za pomocą łączników jednobiegunowych, świecznikowych, schodowych, krzyżowych.

W łazienkach w strefach 0, 1 i 2 montować jedynie sprzęt przeznaczony do montażu w danej strefie.

#### **5.5 Instalacja ochrony przeciwporażeniowej.**

Zgodnie z obowiązującymi przepisami instalacje elektryczne w budynkach wykonane będą w układzie TN-S/Wyłącznik ochronny. Rozdział przewodu ochronno-neutralnego PEN na przewód neutralny N i ochronny PE przewidziano w rozdzielnicach głównych R. Jako system ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym należy zastosować samoczynne wyłączenie zasilania i zrealizować je za pomocą:

- a) wyłączników nadmiarowo-prądowych
- b) wyłączników różnicowo-prądowych o prądzie różnicowym 30mA

Przewód ochronny PE należy podłączyć do zestyków ochronnych gniazd wtyczkowych, obudów metalowych aparatów i urządzeń elektrycznych, konstrukcji wsporczych tablic rozdzielczych nn, lokalnych (łazienka) i głównych połączeń wyrównawczych.

W celu wyrównania potencjałów przewidziano zainstalowanie w każdym budynku głównej szyny wyrównawczej wykonanej z płaskownika StZn 50x4mm, do której należy podłączyć wszystkie instalacje budynku wykonane rurami metalowymi. Główne połączenia wyrównawcze wykonać przewodami LgY 16mm, połączenia wyrównawcze miejscowe między dwiema częściami przewodzącymi dostępnymi wykonać przewodami o przekroju nie mniejszym niż mniejszy z przewodów ochronnych doprowadzonych do przedmiotowej części przewodzącej dostępnej, połączenia wyrównawcze miejscowe między częściami przewodzącymi dostępnymi i częściami obcymi wykonać przewodami o przekroju  $S \geq 0,5 S_{PE}$ , gdzie  $S_{PE}$  to przekrój przewodu ochronnego doprowadzonego do rozpatrywanej części przewodzącej dostępnej.

W rozdzielnicach R uziemić przewód PE. Przed oddaniem instalacji do eksploatacji należy wykonać szczegółowe pomiary skuteczności zadziałania zabezpieczeń i systemu izolacji.

Ochrona przeciwporażeniowa zaprojektowana została zgodnie z normami PN-HD-60364 oraz N SEP-E-001.

#### **5.6 Instalacja ochrony przepięciowej**

Dla projektowanych budynków ochrona przepięciowa będzie zrealizowana jako dwustopniowa. Ochronę przepięciową należy zrealizować za pomocą ograniczników klasy I+II zamontowanych w rozdzielnicach głównych R.

Ochronę przed przepięciami zaprojektowano zgodnie z PN-HD-60364.

## **5.7 Instalacja odgromowa**

W celu zapewnienia ochrony odgromowej dla projektowanych budynków przewidziano ochronę odgromową w IV klasie ochrony. Instalację odgromową należy wykonać poprzez zamontowanie na szczytach dachu i kominach zwodu poziomego niskiego, wykonanego z drutu stalowego ocynkowanego  $\varnothing$  8mm i mocować na dachu w odległości co 1m. Pomiędzy urządzeniami chronionymi a zwodami poziomymi na dachu należy zachować wymagany odstęp izolacyjny. Do zwodów należy podłączyć metalowe rynny. Wykonać ochronę odgromową anteny montowanej na dachu.

Jako przewody odprowadzające należy zastosować drut StZn o średnicy 8mm prowadzone w rurkach odgromowych w elewacji budynków. Na wysokości  $h=0,3$ m nad poziomem terenu należy zamontować złącza kontrolne. Złącza kontrolne umieścić w podtynkowych puszkach probierczych. Przewody odprowadzające połączyć w złączach kontrolnych z wypustami od uziomu fundamentowego. Należy zachować odstęp izolacyjny od przewodów odprowadzających od okien i drzwi. Należy wykonać sześć przewodów odprowadzających dla pojedynczego budynku.

W celu ochrony przed porażeniem napięciem dotykowym od przewodów odprowadzających należy zapewnić rezystywność warstwy powierzchniowej gruntu w zasięgu 3m od przewodów odprowadzających na poziomie nie mniejszym niż  $5k\Omega$  poprzez ułożenie asfaltu o grubości 5cm lub warstwy żwiru o grubości 15cm. Jako rozwiązanie zastępcze dopuszcza się montaż tabliczek ostrzegawczych przy każdym zwodzie.

Instalację uziomową należy wykonać poprzez ułożenie bednarki StZn 30x4mm w warstwie chudego betonu pod płytą fundamentową, szerszym bokiem pionowo. Bednarkę mocować na uchwytych wbitych do podsypki piaskowej. Należy zapewnić min 5cm otuliny betonowej dla bednarki. Od uziomu fundamentowego należy wyprowadzić wypusty z bednarki StZn 30x4mm do podłączenia szyn uziemiających oraz stal nierdzewną 30x4mm jako przewody uziemiające. Należy wykonać dokumentację fotograficzną instalacji ulegającej zakryciu. Przed zalaniem betonem sprawdzić ciągłość i poprawność połączeń.

Instalacja odgromowa wg rys. ER3, instalacja uziomowa wg rys. ER4 oraz normy PN-EN 62305.

## **5.8 Instalacja RTV/SAT**

W lokalach mieszkalnych w budynkach zaprojektowano nowoczesny system telewizji zbiorczej RTV/SAT umożliwiający odbiór programów radiowych oraz cyfrowej telewizji naziemnej DVB-T i satelitarnej ogólnodostępnej i kodowanej. System wyposażony będzie w komplet anten satelitarnych i naziemnych montowanych na dachu każdego segmentu.

Antena satelitarna TT-125

Antena satelitarna stalowa FAMAVAL 100 LH A9664 o wymiarach 98 cm x 103 cm charakteryzuje się doskonałymi parametrami odbioru. Antena wykonana została ze stali w zaawansowanej technologii co sprawia, że ma najwyższą odporność na warunki atmosferyczne. Antena ma umożliwiać odbiór programów z dwóch satelitów Astra i Hot Bird za pomocą uchwyty FAMAVAL A9892.

Konwerter

W celu dostarczenia sygnału do multiswitchów sygnału należy zastosować konwerter QUATRO Inverto Red Extended 0,3dB. Przy antenie zostaną zamontowane dwa konwertery Quatro TQG/TQX o czterech niezależnych wyjściach: 10,7-11,70GHz i 11,7-12,75 GHz z polaryzacją pionową i poziomą oraz rozdziałem pomiędzy niską i wysoką część pasma transmisyjnego.

Antena TV naziemnej

Przed instalacją należy wykonać pomiary siły sygnałów i skierować anteny w odpowiednim kierunku. Prace należy zlecić wykwalifikowanej lokalnej firmie.

Multiswitch

Multiswitch MP-0908L posiada wbudowany filtr sygnałów LTE umożliwiający eliminowanie niepożądanych sygnałów w paśmie 800MHz (częstotliwości 791- 862 MHz) przeznaczonym na realizację usług transmisji danych (LTE).

Urządzenie realizuje dystrybucję sygnału z dwóch satelit oraz telewizji naziemnej maksymalnie do czterech gniazd. Możemy zatem podłączyć do czterech jednogłowicowych tunerów satelitarnych. Jeżeli tuner

posiada dysk twardy (PVR), to dla jego potrzeb zarezerwować należy dwa wyjścia multiswitcha. Niewykorzystane wyjścia multiswitcha należy obciążyć rezystorem 75  $\Omega$ .

**Okablowanie, prowadzenie linii wewnątrz budynku**

Całość okablowania wewnątrz budynku z multiswitcha do gniazd końcowych ułożyć kablami Triset 113 wykonanymi w klasie A, zawierającymi podwójny ekran – folie aluminiową i oplot o gęstości co najmniej 80% itp., zgodnie z Par. 192 f, ust. 6, p. 1) Rozporządzenia MTBiGM. Kabel należy układać w posadzce w warstwie styropianu w rurkach RKSG22. Przy wciąganiu i układaniu kabli koncentrycznych należy zachować normatywny promień gięcia kabla.

**Okablowanie, prowadzenie linii na zewnątrz budynku**

Całość okablowania na zewnątrz budynku należy ułożyć kablami Triset 113 PE wykonanymi w klasie A, zawierającymi podwójny ekran – folie aluminiową i oplot o gęstości co najmniej 80% itp., zgodnie z Par. 192 f, ust. 6, p. 1)

### **Instalacja anten RTV/SAT**

W projekcie przewidziano montaż dwóch anten satelitarnych umożliwiających odbiór programów z dwóch satelit - Astra i HotBird. Anteny należy zamontować na dachu budynków na maszcie/uchwycie antenowym. Dokładną lokalizację anteny należy ustalić na etapie wykonawstwa. Czaszę anteny satelitarnej wraz konwerterami należy zamontować w kierunku południowym na satelitę HotBird i Astra.

Anteny telewizji naziemnej (1xUHF, 1xVHF) i radiowej (FM), należy umieścić na maszcie i skierować w kierunku nadajników. Anteny należy ustawiać przy zastosowaniu właściwych przyrządów pomiarowych.

### **Ochrona przeciwprzepięciowa**

W celu eliminacji ewentualnych uderzeń napięciowych w instalacji zainstalowano ochronnik przepięciowy Signal na wejściu multiswitcha.

### **Uwagi instalacyjne**

Wszystkie elementy instalacji telewizyjnej należy uziemić. Wszystkie trasy kabli projektowanych instalacji powinny być opisane. Opis powinien zawierać dane o: przeznaczeniu kabla, typie i relacji. Opaski z w/w danymi powinny być montowane na każdym kablu co około 5,0m. W trasach koryt kablowych kable instalacji niskoprądowych należy prowadzić w korytach dla nich przeznaczonych. Po wykonaniu instalacji należy wykonać pomiary i niezbędne regulacje.

Należy zwrócić szczególną uwagę na precyzję i fachowość zarabiania złącz. Złącza typu F należy zaciskać wyłącznie przy użyciu narzędzi do tego przeznaczonych – złącza zaciskane innymi narzędziami eliminują ich użycie! Starannie dokręcić złącza do gniazd montowanych elementów. Wszystkie niewykorzystane wyjścia należy obciążyć rezystorem 75  $\Omega$  (złącze o ozn.R-75) w celu zachowania impedancji falowej w instalacji, przeciwdziałaniu wnikania zakłóceń i powstawaniu odbić. Wszystkie prace objęte w niniejszym projekcie wykonać zgodnie z normami oraz obowiązującymi przepisami, przestrzegając przepisów BHP. Przepusty kablowe należy uszczelnić.

Przed przystąpieniem do montażu należy wykonać pomiary mocy sygnału RTV/SAT.

## **5.9 Okablowanie strukturalne**

W budynkach należy wykonać sieć strukturalną w oparciu o punkty dystrybucyjne(TT), z którego wyprowadzamy czteroparowe przewody U/UTP kategorii 5e zakończonych gniazdami RJ45 (lokalizacja gniazd zgodnie z rysunkiem). Do gniazd RJ45 będą mogły być podłączone urządzenia klasy PC lub telefony stacjonarne oraz urządzenia multimedialne wykorzystujące Ethernet.

**Skrzynka multimedialna teletechniczna**

Na potrzeby niniejszego projektu dobiera się skrzynkę multimedialną teletechniczną, natynkową o wym. 350x700x100 (np. Alantec) wyposażone w:

- 1xPatch-Panel 12 x RJ45, 10" - wyposażony w gniazda RJ45.

Skrzynki TT muszą być połączone z zaciskiem wyrównawczym sieci elektrycznej przewodem LYżo z zachowaniem zasady stopniowania przekroju przewodów.

## Ogólne zalecenia instalacyjne

System okablowania strukturalnego musi spełniać wszystkie wymagania, należy koniecznie przestrzegać podstawowe zalecenia instalacyjne:

- należy używać tylko sprawdzonego sprzętu pochodzącego od jednego Producenta do którego producent oferuje pełną obsługę techniczną (dokumentację, pomiary, doradztwo instalacyjne, gwarancję),
- system okablowania musi być spójny i zgodny z normami,
- w przypadku przecięcia trasy linii teleinformatycznych z przewodami elektrycznymi, wolno to zrobić tylko pod kątem 90 stopni,
- przewody sieci elektrycznej i informatycznej muszą być prowadzone w oddzielnych kanałach. Jeżeli nie są one odpowiednio izolowane, odległość między nimi powinna wynosić minimum 30 cm. W przypadku stosowania podwójnych kanałów sieć elektryczna powinna być prowadzona w górnym przdziale
- nie wolno przekroczyć minimalnej wartości promienia gięcia kabla,
- nie wolno przekroczyć dopuszczalnej wartości naciągu kabla. Kable miedziane UTP mogą być naciągane maksymalnie z siłą 110 N. Przekroczenie dopuszczalnego naciągu kabla może spowodować zmianę położenia względem siebie żył, efektem czego będzie zwiększenie się przesłuchów międzysparowych,
- nie wolno dopuścić do powstania pętli, skręcenia oraz do powstania uszkodzeń izolacji podczas układania kabla (spowoduje to obniżenie kategorii toru transmisji),
- należy unikać styku kabla z ostrymi krawędziami,
- do rozwijania szpuli z kablem należy zastosować podstawę do szpul,
- do zaciskania wiązek kabli zabronione jest używanie opasek plastikowych. Należy stosować opaski na rzepy,
- należy zostawić odpowiednie zapasy kabli w punktach dystrybucyjnych

## Zasilanie energetyczne

Do szafki multimedialnej doprowadzić należy zasilanie 230VAC/50Hz celem zasilenia listwy zasilającej 10". Listwa zasilająca będzie zasilala urządzenia aktywne zamontowane w szafie.

## Okablowanie poziome

Do szafki multimedialnej należy doprowadzić przewody U/UTP kat. 5e z poszczególnych gniazd RJ45. Minimalne wartości parametrów dla kabla kategorii 5e wg normy ISO/IEC 11801:

| Częstotliwość | Tłumienie | NEXT | PS-NEXT | ELFEXT    | PS-ELFEXT | RL   |
|---------------|-----------|------|---------|-----------|-----------|------|
| (MHz)         | (dB/100m) | (dB) | (dB)    | (dB/100m) | (dB/100m) | (dB) |
| 1             | 2,0       | 65,3 | 62,3    | 63,8      | 60,8      | 20   |
| 4             | 4,1       | 56,3 | 53,3    | 51,8      | 48,8      | 23   |
| 10            | 6,5       | 50,3 | 47,3    | 43,8      | 40,8      | 25   |
| 16            | 8,2       | 47,2 | 44,2    | 39,7      | 36,7      | 25   |
| 20            | 9,3       | 45,8 | 42,8    | 37,8      | 34,8      | 25   |
| 31,2          | 11,7      | 42,9 | 39,9    | 33,9      | 30,9      | 23,6 |
| 62,5          | 17        | 38,4 | 35,4    | 27,9      | 24,9      | 21,5 |
| 100           | 22        | 35,3 | 32,3    | 23,8      | 20,8      | 20,1 |

Okablowanie strukturalne będzie wykonane w topologii fizycznej gwiazdy w oparciu o okablowanie firmy, np. BKT Elektronik. Okablowanie poziome zostanie rozprowadzone:

- w posadzce w rurkach elektroinstalacyjnych (np. RKSG22) - trasa z tablicy multimedialnej do gniazd w pokojach.
- lub podtyinkowo

### Konfiguracja punktów logicznych

Ilość oraz lokalizacja punktów logicznych zostały pokazane na rysunkach oraz schematach blokowych. Moduły RJ45 muszą być wykonane w standardzie Keystone Jack co pozwala na ich montaż w każdym dostępnym osprzęcie, moduł RJ45 powinien zapewnić uniwersalność rozwiązania (taki sam moduł po stronie gniazda i po stronie panela krosowego modularnego).

W poniższej tabeli umieszczono wymagania dotyczące modułów RJ45:

| Właściwość  | Moduł RJ45 kat.5e |
|---|-------------------|
| Kategoria   | 5e                |
| Tłumienność wtrąceniowa [dB przy 100MHz]                                    | 0,10              |
| NEXT [dB przy 100MHz]   | 46                |
| PSNEXT [dB przy 100MHz]   | 44                |
| FEXT [dB przy 100MHz]   | 49                |
| PSFEXT [dB przy 100MHz]   | 47                |
| Tłumienie odbić [dB przy 100MHz]  | 25                |
|   |                   |
| Grubość żyły kabla  | 0,40-0,65         |
| Grubość izolacji żyły kabla   | 0,70-1,20         |
| Ilość kabli tego samego typu i rozmiaru możliwych do zarobienia w kontakcie | 2                 |
| Siła potrzebna do zarobienia kabla  | 40-75 N           |
| Wytrzymałość złącza IDC [ilość cykli]                                       | ≥200              |

Moduł RJ45 musi być beznarzędziowy oraz wielokrotnego użytku - pozwalać na demontaż z kabla skrętkowego a następnie powtórne zaterminowanie.

### **5.10 System domofonowy/wideodomofonowy**

W budynku należy zainstalować cyfrowy system wideodomofonowy do lokalu. System składać się będzie z panelu głównego umieszczonego przy wejściu do budynku. Panel domofonowy wyposażony będzie w czytnik kluczy dostępowych.

Każde z mieszkań wyposażone będzie w monitor z przyciskami umożliwiającymi otwarcie drzwi wejściowych do klatki.

Należy zachować zasadę oddzielnego prowadzenia kabli i przewodów zasilających 230 V od kabli sygnałowych. W przypadku konieczności skrzyżowania kabli siłowych z kablami sygnałowymi należy wykonać je pod kątem 90° w celu minimalizacji wpływu zakłóceń elektromagnetycznych. Przewody przechodzące przez ściany lub stropy należy prowadzić w osłonach rurkowych (przepustach). Przepusty należy uszczelnić do wymaganej klasy odporności ogniowej.

Należy stosować się do DTR montowanych urządzeń, przestrzegać wymaganych maksymalnych długości kabli w systemie oraz innych wymogów dostawcy urządzenia.



## **6. Instalacja fotowoltaiczna**

W każdym budynku projektuje się instalację fotowoltaiczną przyłączoną do sieci elektroenergetycznej. Energia wyprodukowana będzie przesyłana do sieci elektroenergetycznej i rozliczana zależnie od aktualnego stanu prawnego dotyczącego OZE.

Dla pojedynczego lokalu mieszkalnym projektuje się 8szt. paneli o mocy 480Wp każdy, które będą umieszczone na dedykowanej konstrukcji wsporczej na dachu budynku. Panele przyłączone zostaną do wejścia DC inwertera. W celu zamontowania paneli fotowoltaicznych będzie wykorzystany zestaw montażowy zgodny z zaleceniami producenta. Konektory mocować do konstrukcji za pomocą obejm z tworzywa sztucznego odpornego na promieniowanie UV i duże różnice temperatur. Łańcuchy paneli połączyć przewodem głównym o przekroju dobranym do prądu szczytowego i spadku napięcia. Zastosować należy przewód solarny odporny na działanie wysokich temperatur oraz promieniowanie UV, kable dodatkowo ułożyć w rurkach ochronnych odpornych na promieniowanie UV. Przewody wprowadzić do budynku, mocować do więźby dachowej i doprowadzić do inwertera. Inwerter zostanie podłączony do sieci wewnątrz nieruchomości w rozdzielni głównej R.

Projekt przewiduje zabudowę paneli fotowoltaicznych wyposażonych w indywidualne optyimizery mocy, które poza funkcją zwiększania uzysku energii powodują również w razie zaniku napięcia w budynku obniżenie napięcia na każdym z paneli do napięcia ok 1V (SAFE DC), co daje na każdym łańcuchu wartość nie większą niż 50VDC. Jest to napięcie bezpieczne, nie powodujące zagrożenia porażenia prądem elektrycznym ekip gaśniczych.

W pomieszczeniu falownika kable lub przewody należy prowadzić w kanałach elektroinstalacyjnych lub rurkach elektroinstalacyjnych z wyłączeniem obszaru bezpośrednio przy falowniku, gdzie przewody mogą być wyprowadzone bez osłon, jednak nie więcej niż 40cm.

Kable w budynkach należy układać:

- bezpośrednio przy ścianach i pod sufitami na odpowiednio przygotowanych konstrukcjach nośnych,
- w kanałach kablowych, w ścianach, stropach lub pod posadzkami, w osłonach lub bez osłon, w sposób umożliwiający demontaż kabli.

W przypadku montowania falownika fotowoltaicznego wewnątrz budynku należy lokalizować go w pomieszczeniu zdolnym do odprowadzenia energii cieplnej wydzielanej przez falownik, przy założeniu, że 5% mocy nominalnej falownika może być wyemitowane w postaci energii cieplnej. Temperatura pomieszczenia, w którym jest falownik nie powinna przekraczać 35°C, chyba że producent falownika dopuszcza pracę w wyższej temperaturze.

Falownik fotowoltaiczny musi mieć zapewnioną przestrzeń wentylacyjną zgodnie z wymogami danego producenta. Falownika fotowoltaicznego nie należy zabudowywać bez zapewnienia wymaganej wentylacji będącej w stanie odprowadzić wydzielaną energię cieplną.

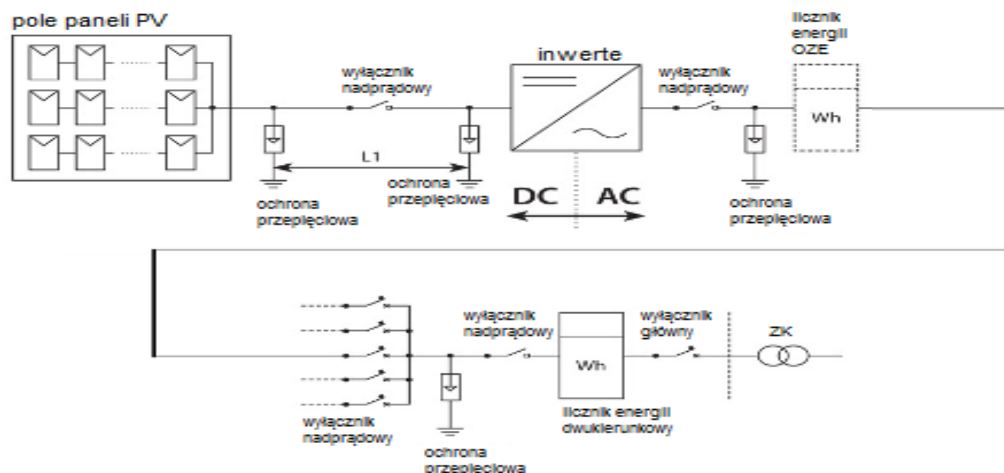
Falownik fotowoltaiczny powinien być montowany na podłożu niepalnym o klasie reakcji na ogień nie gorszej niż A2.

Połączenia za pomocą szybkozłączy powinny być wykonane wyłącznie przy użyciu komponentów tego samego typu oraz producenta.

Urządzenia fotowoltaiczne powinny być wyposażone w środki ochrony przed pożarem powodowanym przez urządzenia elektryczne (np. wskutek uszkodzenia izolacji oprzewodowania po stronie prądu stałego DC, wystąpienie prądu zwarciovego lub oddziaływania cieplnego emitowanego przez urządzenia elektryczne). Zaleca się zabezpieczenie instalacji wyłącznikiem nadprądowym, układem odcinania strony DC, ochroną przeciwprzepięciową DC/AC, ochroną przed niewłaściwą biegunowością DC. Instalacja powinna być uziemiona (rezystancja uziemienia <10Ω).

### **6.1. Schemat ideowy systemu**

Uproszczony schemat elementów składowych instalacji



## 7. Uwagi końcowe

Oprawy oświetlenia i gniazd wtykowych, należy instalować zgodnie z załączonymi planami instalacji elektrycznej łącznie z projektem wystroju wnętrz lub bezpośrednimi ustaleniami z Inwestorem lub Inspektorem nadzoru.

Całość prac projektowych została wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami, a w szczególności PBUE, PN-HD 60364, N SEP-E-001, N SEP-E-002. Przed oddaniem instalacji do eksploatacji należy wykonać wszystkie niezbędne pomiary. Wszelkie prace przy instalacjach elektrycznych muszą być nadzorowane przez osoby posiadające uprawnienia do kierowania robotami budowlanymi o specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.