

STWiOR – „BUDOWA BUDYNKÓW MIESZKALNYCH WIELORODZINNYCH (KOMUNALNYCH)  
NR 3 I 4 PRZY UL. TARGOWEJ W RAWICZU”

|      |   |    |
|------|---|----|
| 1    | WSTĘP .....   | 2  |
| 1.1  | Typ robót.....  | 2  |
| 1.2  | Przedmiot S.T. ....   | 2  |
| 1.3  | Zakres stosowania S.T.....  | 2  |
| 1.4  | Zakres robót objętych S.T. ....   | 2  |
| 1.5  | Określenia podstawowe .....   | 3  |
| 1.6  | Ogólne wymagania dotyczące robót .....  | 7  |
| 2    | Materiały .....   | 7  |
| 3    | Sprzęt.....   | 8  |
| 4    | Transport.....  | 8  |
| 5    | Wykonanie robót .....   | 9  |
| 5.1  | Wymagania ogólne: .....   | 9  |
| 5.2  | Wymagania szczegółowe instalacje elektryczne.....                                       | 10 |
| 6    | Kontrola jakości robót.....   | 20 |
| 6.1  | Kontrola jakości materiałów.....  | 20 |
| 6.2  | Kontrola i badania w trakcie robót: .....   | 20 |
| 6.3  | Badania i pomiary pomontażowe po zakończeniu robót należy wykonać: .....                | 21 |
| 7    | Wycena robót.....   | 21 |
| 7.1  | Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru.....   | 21 |
| 7.2  | Szczegółowe zasady przedmiaru i obmiaru robót montażowych instalacji elektrycznej.....  | 21 |
| 7.3  | W specyfikacji technicznej szczegółowej .....   | 21 |
| 8    | Odbiór robót .....  | 21 |
| 9    | Podstawa rozliczenia robót .....  | 23 |
| 9.1  | Ogólne ustalenia dotyczące podstawy rozliczenia robót podano w ST „Wymagania ogólne”.23 |    |
| 9.2  | Zasady rozliczenia i płatności.....   | 23 |
| 10   | Dokumenty odniesienia .....   | 23 |
| 10.1 | Normy .....   | 23 |
| 10.2 | Ustawy .....  | 25 |
| 10.3 | Rozporządzenia .....  | 25 |

## **1 WSTĘP**

### **1.1 Typ robót**

45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach

45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne

45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

45314300-4 Instalowanie infrastruktury okablowania

45314310-7 Układanie kabli

45316000-5 Instalowanie urządzeń elektrycznego ogrzewania i innego sprzętu elektrycznego w budynkach

45316000-5 Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych

45317300-5 Elektryczne elektrycznych urządzeń rozdzielczych

45400000-1 Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych

### **1.2 Przedmiot S.T.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektroenergetycznych w zakresie wykonania instalacji dla zadania „BUDOWA BUDYNKÓW MIESZKALNYCH WIELORODZINNYCH (KOMUNALNYCH) NR 3 I 4 PRZY UL. TARGOWEJ W RAWICZU”

### **1.3 Zakres stosowania S.T.**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### **1.4 Zakres robót objętych S.T.**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych zgodnie z dokumentacją projektową takich jak:

- zasilanie obiektu,
- rozdzielnice elektryczne,
- instalacja gniazd wtykowych,
- instalacja oświetlenia,
- instalacja połączeń wyrównawczych.
- Instalacja CCTV,
- Instalacja LAN,
- instalacja TV/SAT
- instalacja oddymiania

### 1.5 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami a także podanymi poniżej:

**Dziennik budowy** - opatrzony pieczęcią Zamawiającego zeszyt, z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem, Wykonawcą i Projektantem.

**Kierownik budowy** - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji umowy.

**Kosztorys ofertowy** - wyceniony kosztorys ślepy.

**Kosztorys ślepy** - wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiar), sporządzony w kolejności technologicznej ich wykonania.

**Księga obmiarów** - zaakceptowany przez Inżyniera zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnie dodatkowych załączników. Wpisy w księdze obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera.

**Projektant** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.

**Specyfikacja techniczna** - dokument zawierający zespół cech wymaganych dla procesu wytwarzania lub dla samego wyrobu, w zakresie parametrów technicznych, jakości, wymogów bezpieczeństwa, wielkości charakterystycznych a także co do nazewnictwa, symboliki, znaków i sposobów oznaczania, metod badań i prób oraz odbiorów i rozliczeń.

**Aprobata techniczna** - dokument stwierdzający przydatność dane wyrobu do określonego obszaru zastosowania. Zawiera ustalenia techniczne co do wymagań podstawowych wyrobu oraz metodykę badań dla potwierdzenia tych wymagań.

**Deklaracja zgodności** - dokument w formie oświadczenia wydany przez producenta, stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla danego materiału lub wyrobu.

**Certyfikat zgodności** - dokument wydany przez upoważnioną jednostkę badającą (certyfikującą), stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla badanego materiału lub wyrobu.

**Część czynna** - przewód lub inny element przewodzący, wchodzący w skład instalacji elektrycznej lub urządzenia, który w warunkach normalnej pracy instalacji elektrycznej może być pod napięciem a nie spełnia funkcji przewodu ochronnego (przewody ochronne PE i PEN nie są częścią czynną).

**Przepust** - obiekty wybudowane w formie zamkniętej obudowy konstrukcyjnej, służące do ochrony kabli i przewodów układanych przez przeszkody.

**Połączenia wyrównawcze** - elektryczne połączenie części przewodzących dostępnych lub obcych w celu wyrównania potencjału.

**Kable i przewody** - materiały służące do dostarczania energii elektrycznej, sygnałów, impulsów elektrycznych w wybrane miejsce.

**Osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów** - zespół materiałów dodatkowych, stosowanych przy układaniu przewodów, ułatwiający ich montaż oraz dotarcie w przypadku awarii, zabezpieczający przed uszkodzeniami, wytyczający trasy ciągów równoległych przewodów itp.

**Urządzenia elektryczne** - wszelkie urządzenia i elementy instalacji elektrycznej przeznaczone do wytwarzania, przekształcania, przesyłania, rozdziału lub wykorzystania energii elektrycznej.

**Odbiorniki energii elektrycznej** - urządzenia przeznaczone do przetwarzania energii elektrycznej w inną formę energii (światło, ciepło, energię mechaniczną itp.).

**Klasa ochronności** - umowne oznaczenie, określające możliwości ochronne urządzenia, ze względu na jego cechy budowy, przy bezpośrednim dotyku.

**Oprawa oświetleniowa (elektryczna)** - kompletne urządzenie służące do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną jednego lub kilku źródeł światła, ochrony źródeł światła przed wpływami zewnętrznymi i ochrony środowiska przed szkodliwym działaniem źródła światła a także do uzyskania odpowiednich parametrów świetlnych (bryła fotometryczna, luminacja), ułatwia właściwe umiejscowienie i bezpieczną wymianę źródeł światła, tworzy estetyczne formy wymagane dla danego typu pomieszczenia. Elementami dodatkowymi są osłony lub elementy ukierunkowania źródeł światła w formie: klosza, odbłyśnika, rastra, abażuru.

**Stopień ochrony IP** - określona w PN-EN 60529:2003, umowna miara ochrony przed dotykiem elementów instalacji elektrycznej oraz przed przedostaniem się ciał stałych, wnikaniem cieczy (szczególnie wody) i gazów, a którą zapewnia odpowiednia obudowa.

**Obwód instalacji elektrycznej** - zespół elementów połączonych pośrednio lub bezpośrednio ze źródłem energii elektrycznej za pomocą chronionego przed przetężeniem wspólnym zabezpieczeniem, kompletu odpowiednio połączonych przewodów elektrycznych. W skład obwodu elektrycznego wchodzi przewody pod napięciem, przewody ochronne oraz wszelkie urządzenia zmieniające parametry elektryczne obwodu, rozdzielcze, sterownicze i sygnalizacyjne, związane z danym punktem zasilania w energię (zabezpieczeniem).

**Instalacja telefoniczna** – instalacja przewodowa umożliwiająca nadawanie, odbiór lub transmisję informacji, niezależnie od ich rodzaju, za pomocą przewodów,

**Okablowanie komputerowe** – połączenie między punktem dystrybucyjnym, a gniazdem przyłączeniowym

**Punkt Dystrybucyjny** – punkt przyłączeniowy między okablowaniem szkieletowym, a podsystemem okablowania poziomego; zawiera elementy sprzętu aktywnego sieci, zakończenia kabli oraz kable krosowe..

**Gniazdo przyłączeniowe** – stały punkt przyłączeniowy, gdzie zakończone są kable okablowania poziomego

**Instalacja przywoławcza** – zespół urządzeń sterowniczych i sygnalizacyjnych wraz z oprzewodowaniem służących do wysyłania i odbierania sygnału informacyjnego.

**Instalacja RTV** – instalacja przewodowa umożliwiająca odbiór lub transmisję sygnału radiowo telewizyjnego za pomocą przewodów.

**Przygotowanie podłoża** - zespół czynności wykonywanych przed zamocowaniem osprzętu instalacyjnego, urządzenia elektrycznego, odbiornika energii elektrycznej, układaniem kabli i przewodów mający na celu zapewnienie możliwości ich zamocowania zgodnie z dokumentacją.

- Do prac przygotowawczych zalicza się następujące grupy czynności:
- wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nieprzelotowych,
- kucie bruzd i wnęk,
- osadzanie kołków w podłożu, w tym ich wstrzeliwanie,
- montaż uchwytów do rur i przewodów,
- montaż konstrukcji wsporczych do korytek, drabinek, instalacji wiązkowych, szynoprzewodów,
- montaż korytek, drabinek, listew i rur instalacyjnych,
- oczyszczenie podłoża - przygotowanie do klejenia.

**Część dostępna** - przewodząca część urządzenia elektroenergetycznego lub innego przedmiotu, będąca w zasięgu ręki ze stanowiska dostępnego (tj. takiego, na którym człowiek o przeciętnej sprawności fizycznej może się znaleźć bez korzystania ze środków pomocniczych np. drabiny, słupolazów itp.), która podczas normalnej pracy nie jest pod napięciem, jednak może się pod nim znaleźć w momencie zakłócenia (uszkodzenia lub niezamierzonej zmiany instalacji elektroenergetycznej, parametrów, charakterystyk lub układu pracy urządzenia np. zwarcia, wyniesienia potencjału, uszkodzenia izolacji itp.).

**Miejsce wydzielone** - zamknięta przestrzeń lub miejsce eksploatacji instalacji lub urządzeń, do którego dostęp posiadają jedynie osoby upoważnione.

**Napięcie dotykowe Ud (źródłowe przy dotyku)** - napięcie pojawiające się przy zwarciu doziemnym pomiędzy przewodzącą częścią, która może być (nie jest) dotknięta przez człowieka a miejscem na ziemi, na którym znajdują się stopy.

**Ośłona izolacyjna** - osłona wykonana w celu uniemożliwienia dotknięcia elementów w części dostępnej, na których może się pojawić niebezpieczne napięcie np. na pancerzu metalowym kabla.

**Ziemia odniesienia** - miejsce w którym prąd uziemienia nie powoduje zauważalnej różnicy potencjałów pomiędzy dwoma dowolnymi punktami.

**Przewód uziemiający** - przewodnik łączący uziemiany element z uziomem, umieszczony poza ziemią lub izolowany od ziemi i wody, jeśli się w tym środowisku znajduje.

**Uziemienie** - zespół środków i urządzeń służących połączeniu przewodzącej części z ziemią poprzez odpowiednią instalację.

**Uziom** - przewodnik umieszczony w ziemi lub betonie o odpowiednio dużej powierzchni styku w celu zapewnienia dobrego połączenia elektrycznego.

Może występować jako:

**naturalny** (wykonany w innym celu, a używany do uziemienia),

**sztuczny** (wykonany w celu uziemienia),

Jako podstawę przyjmuje się wykorzystanie uziomów naturalnych, jednak w przypadku braku możliwości lub nieopłacalności ich zastosowania, wykonuje się uziomy sztuczne.

Materiały stosowane na uziomy sztuczne:

Stal ocynkowana na gorąco oraz pokryta miedzią galwanicznie lub platerowana

Miedź goła a także pokryta cyną lub ocynkowana

**Przygotowanie podłoża** - zespół czynności wykonywanych przed układaniem zwodów lub elementów instalacji uziemienia, mający na celu zapewnienie możliwości ułożenia instalacji zgodnie z dokumentacją.

Zalicza się tu następujące grupy czynności:

- wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nieprzelotowych,
- kucie bruzd,
- osadzanie kołków w podłożu, w tym ich wstrzeliwanie,
- osadzanie klocków w podłożu lub na powierzchni, w tym ich klejenie,
- montaż uchwytów i zacisków drutu, taśmy, bednarki a także elementów, które mają być chronione np. części metalowe instalacji wentylacyjnych, odbiorczych, masztów itp.

**Ochrona wewnętrzna** - zespół działań i urządzeń zapewniający bezpieczeństwo i ochronę przed skutkami wyładowań piorunowych, ludziom znajdującym się w budynku. Realizowana jest poprzez: wykonanie ekwipotencjalizacji wszystkich urządzeń i elementów metalowych, zachowanie odpowiednich odstępów izolacyjnych lub stosowanie dodatkowych środków ochrony

### **1.6 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność robót z Dokumentacją Projektową, specyfikacją Techniczną i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniem Inwestora i Inspektora Nadzoru.

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umowy przekaze Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy kablowych reperów, dziennik budowy oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i dwa komplety ST. Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru końcowego robót.

Dokumentacja projektowa, ST oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inwestora Wykonawcy stanowią część umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub ewentualnych braków w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inwestora, który dokona odpowiednich zmian i poprawek. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i ST. Dane określone w dokumentacji projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego normami i przepisami przedziału tolerancji. W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub ST i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

## **2 Materiały**

Materiały do wykonania w/w robót elektrycznych stosować zgodnie z Dokumentacją Projektową, opisami technicznymi, rysunkami i obowiązującymi normami. Dostawa materiałów przeznaczonych do robót elektrycznych powinna nastąpić dopiero po odpowiednim przygotowaniu miejsca montażu. Jeśli jest to konieczne ze względu na rodzaj materiałów to powinny być zabezpieczone od zewnętrznych wpływów atmosferycznych. W czasie transportu i składowania końce wszystkich rodzajów kabli i przewodów powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska. Materiały, wyroby i urządzenia, dla których wymaga się świadectwo jakości, np.: aparaty, kable, urządzenia prefabrykowane itp., należy dostarczać wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego. Przy odbiorze materiałów należy zwrócić uwagę na zgodność stanu faktycznego z dowodami dostawy.

Wszystkie nazwy własne i marki handlowe elementów budowlanych, systemów, urządzeń i wyposażenia, zostały użyte w niniejszym opracowaniu w celu określenia odpowiedniego standardu wykonania i wyposażenia budynku. Wykonawca ma prawo wnioskować o zastosowanie rozwiązań własnych, pod warunkiem, że nie zostanie obniżony określony w projekcie standard. Wprowadzone rozwiązania techniczne i materiałowe nie mogą pociągać za sobą zwiększenia kosztów inwestycji ani zmieniać zasadniczych rozwiązań projektowych i muszą uzyskać akceptację Inwestora.

Jeżeli zastosowanie rozwiązania wiąże się z koniecznością wprowadzenia zmian w dokumentacji, strona wnioskująca ponosi pełną odpowiedzialność formalną i finansową za dokonanie tych zmian w projekcie, w tym za koordynację międzybranżową oraz uzyskanie niezbędnych uzgodnień i pozwoleń.

### **3 Sprzęt**

Roboty elektroenergetyczne mogą być wykonywane ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inwestora. Przy mechanicznym wykonywaniu robót Wykonawca powinien dysponować sprzętem sprawnym technicznie, przewidzianym do wykonania tego typu robót. Roboty ziemne wykonywane w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych winny być wykonywane ręcznie.

### **4 Transport**

Materiały przewidziane do wykonania robót mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu z zachowaniem zasad kodeksu drogowego. Dla materiałów długich należy stosować przyczepy, dłuźcowe, a materiały wysokie należy zabezpieczyć w czasie transportu przed przewróceniem oraz przesuwaniem. Bębny z kablami należy przetaczać zgodnie z kierunkiem strzałki na tabliczce bębna. Unikać transportu kabli w temperaturze niższej od -15°C. W czasie transportu i przechowywania materiałów elektroenergetycznych należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości tych, urządzeń, zastrzeżonych przez producenta. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności transportowane urządzenia zabezpieczać przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się, aparaturę ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok. W czasie transportu końce wszystkich rodzajów kabli powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska. Środki transportu przewidziane do stosowania:

- samochód dostawczy do 0.9 t,
- samochód dostawczy do 5 t,
- przyczepa do przewożenia kabli do 4 t.



## **5 Wykonanie robót**

### **5.1 Wymagania ogólne:**

#### **Połączenia elektryczne przewodów:**

- powierzchnie stykających się elementów torów prądowych oraz przekładek i podkładek metalowych, przewodzących prąd, powinny być dokładnie oczyszczone i wygładzone,
- zanieczyszczone styki (zaciski aparatów, przewody) pokryte powłoką metalową ogniową lub galwaniczną należy tylko zmywać odczynnikami chemicznymi i szlifować pastą polerską.
- połączenia należy wykonać spawaniem, śrubami lub w inny sposób określony w projekcie technicznym.
- śruby, nakrętki i podkładki stalowe powinny być pokryte galwanicznie warstwą metaliczną,
- połączenie przewidziane do umieszczenia w ziemi zaleca się wykonywać za pomocą spawania. Wszelkie połączenia elektryczne w ziemi należy zabezpieczyć przed korozją, np. przez pokrycie lakierem bitumicznym lub owinięcie taśmą.

#### **Połączenia elektryczne kabli:**

- żyły wielodrutowe mogą mieć zakończenia proste lub oczkowe, stosowane do przewodów miedzianych, z końcem prostym lub oczkiem dobrze oczyszczonym i pocynowanym, takie zakończenia dopuszcza się tylko w przypadku; gdy zaciski nie pozwalają na zastosowanie końcówki lub tulejki; z końcówką kablową podłączane pod śrubę; końcówkę montuje się przez prasowanie, lutowanie, lub spawanie; z tulejką (kończówką rurkową) umocowaną przez zaprasowanie.

#### **Śruby i wkręty w połączeniach:**

- śruby i wkręty do łączenia szyn oraz przewodów powinny mieć taką długość, aby po skręceniu połączenia wystawały co najmniej na wysokość 2-6 zwojów. Nie dotyczy to śrub dostarczanych przez wytwórcę wraz z aparatem, jeśli zostanie zachowana wysokość ok. 2-3 mm, wystającej poza nakrętkę.

#### **Przyłączanie do gniazd bezpiecznikowych, opraw oświetleniowych itp.:**

- w gniazdach bezpiecznikowych przewód doprowadzający należy połączyć z szyną gniazda (śrubą stykową), a przewód zabezpieczany z gwintem w oprawach oświetleniowych i podobnym osprzęcie przewód fazowy lub "+-" należy łączyć ze stykiem wewnętrznym, a przewód neutralny lub „-” z gwintem (oprawką).

#### **Montaż urządzeń rozdzielczych, oszynowania i osprzętu:**

- montaż urządzeń rozdzielczych przeprowadzić należy zgodnie z odpowiednimi instrukcjami montażu tych urządzeń,

- kable należy układać w sposób zapewniający szybką ich identyfikację i łatwy dostęp,
- w szynach zbiorczych sztywnych stosować odpowiednie kompensatory,
- dla podłączenia szyn i kabli należy stosować standardowe śruby z gwintem metrycznym i z łbem sześciokątnym,
- najmniejsze dopuszczalne odstępy izolacyjne należy zachować zgodnie z przepisami.

#### **Próby pomontażowe:**

Po zakończeniu robót elektrycznych, przed ich odbiorem Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób montażowych, tj. technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów i próbnym uruchomieniem poszczególnych instalacji, rozdzielnic i urządzeń.

## **5.2 Wymagania szczegółowe instalacje elektryczne**

### **ZASILANIE OBIEKTU**

Zasilanie budynków realizować poprzez dedykowane złącze kablowo-pomiarowe zlokalizowane na elewacji przy wejściach do budynków. W złączu należy zamontować zabezpieczenie części mieszkaniowej oraz zabezpieczenie części administracyjnej. Rozdział przewodu PEN na PE (ochronny) i N (neutralny) nastąpi w złączu ZK-P. Zaleca się unikanie konstrukcji pięciożyłowych w ramach Wewnętrznej Linii Zasilającej (WLZ) oraz unikania korzystania z uziemienia systemu elektroenergetycznego ze względu na brak zagwarantowania ciągłości uziemienia po stronie systemu. W celu uziemienia złącza ZK-P oraz rozdzielnic RG/TA, należy skorzystać z wypustu w postaci bednarki z instalacji uziemienia budynku.. Kable wyprowadzić ro rozdzielnic RG/TA gdzie zabudowany będzie odpowiedni układ pomiarowy.

### **WYKONYWANIE INSTALACJI**

#### **Wewnętrzne linie zasilające:**

Projektowana wewnętrzna linia zasilająca zostanie zrealizowana jako czterożyłowa. Szczegółowy przebieg oraz rodzaj przewodu zostały przedstawione na rysunku nr IE.PZT.

Przy układaniu linii kablowej nN, należy zwrócić szczególną uwagę na następujące elementy:

- Kabel nN należy układać na głębokości 0,7 m, a pod jezdnią i wjazdem 1 m od górnej krawędzi nawierzchni,
- Kabel nN instalacji oświetlenia ulicznego należy układać na głębokości 0,5 m, a pod jezdnią i wjazdem 1 m od górnej krawędzi nawierzchni,

- W miejscach istniejących skrzyżowań i zbliżeń z innymi sieciami, należy przestrzegać normatywnych odległości i stosować rury ochronne (niebieskie dla kabli nN),
- W celu kompensacji przesunięć gruntu, kabel powinien być układany falisto w wykopie (dodatkowo ok. 3% długości wykopu),
- Kabel należy ułożyć na 10 cm warstwie piasku, a następnie przykryć 10 cm warstwą piachu i 15 cm warstwą rodzimego gruntu, dodatkowo należy ułożyć folię (niebieską dla kabli nN) o szerokości 20 cm, która powinna znajdować się nad ułożonym kablem na wysokości nie mniejszej niż 25 cm i nie większej niż 35 cm,
- Promień zginania kabla nie może być mniejszy od 10-krotnej średnicy dla kabli nN,
- Temperatura kabla podczas układania powinna być zgodna z zaleceniami producenta; na początku i końcu linii należy umieścić oznaczniki z opisem: „właściciel, typ kabla, napięcie, rok budowy, kierunek”. Oznaczniki te należy umieszczać co 10 m oraz przy każdym przepuście kablowym i w miejscach wprowadzania kabli do obiektów,
- Linie kablów należy wytyczyć i zinwentaryzować geodezyjnie przed zasypaniem,
- Rury osłonowe należy zabezpieczyć (uszczelnić obustronnie) przed zamulaniem,
- Prace należy prowadzić zgodnie z normą N SEP-E-004,
- Należy przeprowadzić badania powykonawcze kabli w projektowanej linii kablowej.

#### **Instalacja w mieszkaniach:**

Instalacja w mieszkaniach zostanie wykonana w układzie sieci TN-S. Przewody rozprowadzać po mieszkaniu wtynkowo, tak aby warstwa kryjąca miała grubość min. 5mm, lub w ściankach działowych w rurze ochronnej. Prowadzenie przewodów wykonywać zgodnie z normą SEP-E-002. Instalacje należy wykonywać kablami o napięciu znamionowym 450/750 V. Elementy w pokojach wykonywać o stopniu szczelności IP20, w łazience należy stosować elementy o stopniu szczelności IP44. Dodatkowo z szyny uziemiającej w tablicy mieszkaniowej należy wykonać połączenia wyrównawcze pod prysznic przewodem LgY 6 mm<sup>2</sup>. Oprawy w mieszkaniach należy montować natynkowo.

Dla danych instalacji należy prowadzić kable:

- |   |                                |
|---|--------------------------------|
| • Instalacja gniazd oraz wypustów jednofazowych | YDYżop 3x2,5mm <sup>2</sup> ;  |
| • Instalacja wypustów trójfazowych              | YDYżop 5x2,5 mm <sup>2</sup> ; |
| • Instalacja oświetlenia                        | YDYżop 3x1,5 mm <sup>2</sup> ; |

Elementy instalacji należy wykonywać na danych wysokościach:

- |  |        |
|--|--------|
| • gniazda wtykowe w pomieszczeniach      | 0,30 m |
| • gniazda wtykowe przy aneksie kuchennym | 1,20 m |
| • gniazda wtykowe w łazience             | 1,20 m |

STWiOR – „BUDOWA BUDYNKÓW MIESZKALNYCH WIELORODZINNYCH (KOMUNALNYCH)  
NR 3 I 4 PRZY UL. TARGOWEJ W RAWICZU”

|  |        |
|--|--------|
| • wypust zasilający pod montaż płyty indukcyjnej/grzewczej | 0,30 m |
| • wypust zasilający pod montaż piekarnika                  | 0,30 m |
| • gniazdo dedykowane pod okap                              | 2,00 m |
| • gniazdo dedykowane pod zmywarkę                          | 0,60 m |
| • gniazdo dedykowane pod lodówkę                           | 0,60 m |
| • gniazdo dedykowane pod pralkę                            | 1,20 m |
| • łączniki oświetleniowe                                   | 1,20 m |
| • wypust oświetlenia pod oświetlenie nad lustrem           | 2,00 m |
| • domofon  | 1,20 m |
| • tablica mieszkaniowa                                     | 1,50 m |
| • tablica teletechniczna                                   | 1,50 m |

**UWAGA**

Gniazda wtykowe lokalizować zawsze w osi szafek. Gniazdo lodówki zawsze lokalizować 20 cm w prawo od osi lodówki tj. 10 cm od prawego skraju lodówki. Jako poziom wykończonej posadzki należy rozumieć poziom szlichty betonowej z zarezerwowaną grubością na materiał wykończeniowy. Kinkiet nad umywalką lokalizować w osi umywalki.

**OPRAWY OŚWIETLENIOWE**

**Oprawy oświetlenia podstawowego:**

Projektuje się oprawy o źródle światła LED:

- Oprawa A1 – Oprawa autonomiczna LED, Plafon round, 18 W, 2300 lm, 4000 K, IP65, n/t;
- Oprawa A2 – Oprawa autonomiczna LED, Plafon round, 25 W, 3200 lm, 4000 K, IP65, n/t;
- Oprawa B1 – Oprawa LED, Plafon square, 12 W, 1400 lm, 4000 K, IP54, n/t;
- Oprawa B2 – Oprawa LED, Plafon round, 17 W, 1900 lm, 4000 K, IP54, n/t;
- Oprawa C1 – Oprawa hermetyczna LED, liniowa, 25 W, 4300 lm, 4000 K, IP66, n/t;
- Oprawa C2 – Oprawa hermetyczna LED, liniowa, 35 W, 5700 lm, 4000 K, IP66, n/t;
- Oprawa D1 – Oprawa LED, round, 30 W, 3500 lm, 4000 K, IP20, n/t;
- Oprawa D2 – Oprawa LED, round, 60 W, 7200 lm, 4000 K, IP20, n/t;
- Oprawa E – Oprawa kinkietowa LED, liniowa, 14 W, 1500 lm, 4000 K, IP44, n/t;

Natężenia oświetlenia w budynku jest dostosowane do wymagań PN-EN12464-1 oraz zaleceń inwestora.

### **Oprawy oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego:**

Projektuje się oprawy o źródle światła LED:

- Oprawa AW1 – OWA, SU, AP, 1W, 1h, AT;
- Oprawa AW2 – OWA, SU, AP, 3W, 1h, AT;
- Oprawa AW3 – OWA, SU, RP, 1W, 1h, AT;
- Oprawa AWZ – CL, 5W, 1h, AT, praca na zewnątrz;
- Oprawa EW1 – 1W, 1h, AT, (jednostronna, piktogram);
- Oprawa EW2 – 1W, 1h, AT, (dwustronna, piktogram);

### **UWAGA**

Oświetlenie awaryjne ma za zadanie oświetlić wyjścia i drogi komunikacyjne w razie zaniku napięcia. Natężenie nie powinno być mniejsze od 1 lx na powierzchni dróg ewakuacyjnych. Awaryjny czas świecenia wynosi minimum 1 godzinę. Przy każdym wyjściu ewakuacyjnym na zewnątrz budynku należy zamontować nad wejściem oprawę z modulem awaryjnym. W miejscach gdzie znajdują się urządzenia p.poż. (hydrant, przycisk oddymiania, itp.), należy zapewnić oświetlenie awaryjne na poziomie minimum 5 lx. Oświetlenie awaryjne należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 1838: 2005 „Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne”. Do obowiązków administratora obiektu należy okresowe sprawdzanie opraw oświetlenia ewakuacyjnego poprzez wykonywanie okresowych testów i badań zgodnie z obowiązującymi przepisami. Przed zamówieniem i wykonaniem instalacji oświetlenia awaryjnego (ewakuacyjnego) należy potwierdzić posiadanie świadectwa dopuszczenia opraw zgodnie z wymaganiami ustawy o ochronie przeciwpożarowej (tekst jednolity z dnia 15.10.2009 r. Dz. U. nr 178 poz. 1380) oraz Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa z dnia 27.04.2010 r. Dz. U. nr 85 poz. 553). Wszystkie oprawy awaryjne powinny posiadać certyfikat CNBOP.

### **Oprawy oświetlenia zewnętrznego:**

Projektuje się oprawy o źródle światła LED:

- Oprawa Z1 – Oprawa zewnętrzna, parkowa, 42 W, 4255 lm, 5700 K, IP66;

### **INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA**

Na dachach obiektów projektuje się cztery mikro instalacje fotowoltaiczne o łącznej mocy 96,80 kWp. Projektuje się zamontowanie 176 paneli fotowoltaicznych o mocy jednostkowej 550 Wp, montowanych na podkonstrukcji balastowej w postaci betonowych bloczków. Podkonstrukcja wykonana z aluminium o powłoce lakierowanej proszkowo. Kąt montażu paneli do podkonstrukcji

wynosi 15°, montaż paneli poprzez przykręcanie. Panele zostaną zamontowane w orientacji wschód zachód. Instalacje dzieli się na :

- Instalacje PV budynek 1 – 44 paneli fotowoltaicznych o łącznej mocy 24,20 kWp;
- Instalacje PV budynek 2 – 44 paneli fotowoltaicznych o łącznej mocy 24,20 kWp;

Każda z nich zasilac będzie jedno złącze kablowo-pomiarowe. W złączach kablowo-pomiarowych należy zainstalować liczniki dwukierunkowe w celu monitorowania ilości wyprodukowanej energii. Dla każdej z instalacji projektuje się inwerter o mocy 25,00 kW.

Każda z nich zasilac będzie jedno złącze kablowo-pomiarowe. W złączach kablowo-pomiarowych należy zainstalować liczniki dwukierunkowe w celu monitorowania ilości wyprodukowanej energii.

### **INSTALACJA ODGROMOWA I UZIEMIAJĄCA**

Zgodnie z normą PN-IEC 62305:2009 zaprojektowany i zainstalowany system ochrony odgromowej nie może gwarantować absolutnej ochrony budynku i osób, jednakże znacznie obniża ryzyko szkód spowodowanych przez pioruny.

Instalacja odgromowa w klasie IV, uzupełniona o ochronę przeciwprzepięciową.

Budynek będzie wyposażony w instalację odgromową (piorunochronną), z wykorzystaniem elementów naturalnych:

- jako zwody poziome projektuje się drut ocynkowany  $\Phi 8\text{mm}$  oraz wykorzystanie pokrycia z blachy stalowej attyki budynku oraz innych metalowych elementów naturalnych na dachach; w przypadku dużych trudności technicznych uniemożliwiających wykorzystanie elementów naturalnych oraz przekroju metalowego elementu mniejszego niż projektowany drut zaleca się wykonanie siatki zwodów sztucznych z drutu ocynkowanego  $\Phi 8\text{mm}$ ;
- zaleca się wykorzystanie masztów odgromowych, które obejmą swoim obszarem ochrony urządzenia wentylacji i klimatyzacji (agregaty chłodnicze, agregaty prądotwórcze, centrale wentylacyjne, wentylatory) przewyższające strefę ochrony wyznaczoną przez attykę i klatki schodowe znajdujące się na dachu; dokładną lokalizację i wysokość masztów odgromowych należy określić na etapie projektu wykonawczego. Maszty połączyć należy do poziomych zwodów i przewodów odprowadzających za pomocą drutu  $\Phi 8\text{mm}$ ;
- jako przewody odprowadzające projektuje się wykorzystanie drutu ocynkowanego  $\Phi 8\text{mm}$  układanego w bruździe, przykrytego min. 5 mm warstwą tynku bądź opcjonalnie na podłożu żelbetowym w rurce niepalnej pod warstwą ocieplenia;
- dodatkowo jako przewody odprowadzające możliwe będzie wykorzystanie zbrojenia konstrukcji budynku, przy zachowaniu ciągłości elektrycznej od dachu do uziemienia; zamiennie może być

wykonana sieć przewodów odprowadzających z płaskownika stalowego 30x4, układanego w pionowych słupach konstrukcji budynków;

- jako uziemienie, do którego będą podłączone przewody odprowadzające będzie wykorzystane zbrojenie fundamentów, płyt i ścian fundamentowych oraz będą wykonane dodatkowe uziomy fundamentowe bednarką StZn30x4;
- w wyznaczonych miejscach uziemienia zostaną wyprowadzone wypusty z płaskownika stalowego StZn30x4, do których zostaną przyspawane magistrale wyrównawcze i przewody uziemiające dla pomieszczeń wewnątrz budynków.

### **OCHRONA PRZECIWPRZEPIĘCIOWA**

W projekcie założono wykorzystanie stóp fundamentowych. Z uziomu należy wyprowadzić wypust w postaci taśmy stalowej, ocynkowanej FeZn 30x4 mm do złącza ZK-P. Wypust należy pomalować na żółto-zieloną barwę. Uziemić miejsce rozdziału przewodu z PEN na PE i N. Połączenia elementów uziomu między sobą wykonać przez spawanie lub za pomocą połączeń śrubowych. Jako dodatkową ochronę przeciwprzebieciową ograniczniki typu T1 + T2. Po zakończonym montażu instalacji wykonać odpowiednie badania i pomiary.

### **OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA**

W budynku projektuje się przeciwpożarowy wyłącznik prądu. Przycisk zlokalizowany zostanie w pobliżu wejścia głównego do budynku. Wciśnięcie przycisku spowoduje wyzwolenie cewki nadnapięciowej rozłącznika w rozdzielnicy głównej RG skutkować będzie wyłączeniem napięcia dla całego budynku. Nad przyciskiem umieścić oznaczenie „Przeciwpożarowy wyłącznik prądu”.

W zakresie instalacji elektrycznych następujące parametry i cechy projektowanych instalacji i urządzeń wpływają na bezpieczeństwo przeciwpożarowe w budynku:

- wszystkie stosowane kable, przewody, aparaty i urządzenia muszą posiadać atesty stosowalności w budownictwie i/lub certyfikaty zgodności z przepisami CE;
- kable elektryczne niskiego napięcia powinny mieć izolację o napięciu znamionowym 1000 V, a przewody elektryczne – co najmniej 750 V;
- przewody elektryczne i kable zasilające i sterownicze związane z pracą urządzeń i instalacji niezbędnych dla bezpieczeństwa ludzi i budynku w czasie pożaru będą posiadały izolację o zwiększonej odporności na działanie ognia nie mniej niż 90 minut (izolacja bezhalogenowa) oraz będą odporne na działanie wody;
- obok wejścia do budynku i/lub w wyznaczonych pomieszczeniach, będzie umieszczony wyłącznik sterowniczy umożliwiający ręczne wyłączenie napięcia zasilania w przypadku zagrożenia

pożarowego; wyłącznik ten będzie trwale oznaczony widocznym napisem: „PRZECIWPOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU”;

- na wypadek zaniku napięcia będą świeciły się oprawy oświetlenia awaryjnego (ewakuacyjnego i kierunkowego); czas działania oświetlenia min. 1 godz.;
- będą stosowane przepisy dotyczące lokalizowania oprzewodowania oraz urządzeń elektrycznych w obrębie dróg ewakuacyjnych;
- przejścia przewodów i kabli między strefami pożarowymi należy wykonać w sposób zapewniający szczelność, z użyciem środków ognioodpornych, w klasie odporności ogniowej nie mniejszej od odporności przegród oddzielających przylegające pomieszczenia, nie mniej niż 60 min.; należy stosować atestowane systemy zabezpieczeń pożarowych;
- budynek będzie wyposażony w instalację odgromową, a w rozdzielnicach elektrycznych będą zastosowane środki ochrony przeciwprzepięciowej;
- Ochronie pożarowej podlegają następujące przepusty kablowe między strefami pożarowymi i pomieszczeniami:
  - wszystkie wyjścia z pomieszczeń ruchu elektrycznego;
  - przejścia przez ściany między szachtami instalacyjnymi, a przylegającymi pomieszczeniami wewnątrz budynku;
  - kable elektroenergetyczne i teletechniczne oraz inne elementy instalacji elektrycznych przechodzące przez zewnętrzne ściany budynku poniżej poziomu terenu należy instalować z wykorzystaniem gazo- i wodoszczelnych przepustów.

### **OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA**

Środki ochrony przeciwporażeniowej należy wykonać według normy PN-HD 60364-4-41, PN-HD 60364-5-54.

#### **Ochrona podstawowa:**

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim zostanie zrealizowana przez odpowiedni dla poszczególnych pomieszczeń stopień IP.

#### **Ochrona przy uszkodzeniu:**

Ochrona przed dotykiem pośrednim zapewniona zostanie poprzez zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania wyłącznikami i bezpiecznikami w układzie sieci typu TN, w czasie 5s w obwodach rozdzielczych oraz o prądzie znamionowym powyżej 32A, czas 0.4s (napięcie 230V) w obwodach o prądzie znamionowym do 32A. Dla prawidłowego zrealizowania samoczynnego wyłączenia należy:



- wszystkie części przewodzące dostępne instalacji przyłączyć do uziemionego przewodu ochronnego PE,
- wszędzie, gdzie to możliwe przewody ochronne PE uziemić,
- przewód neutralny N traktować jako izolowany tak jak przewody fazowe,
- miejsce rozdziału PEN na PE i N należy uziemić.

#### Ochrona uzupełniająca:

Jako ochronę uzupełniającą należy stosować wyłączniki różnicowo prądowe RCD w obwodach zakończonych gniazdem wtyczkowym o prądzie znamionowym do 20A oraz połączenia wyrównawcze, które powinny obejmować m.in. wszystkie równocześnie dostępne części przewodzące urządzenia stałego i części przewodzące obce z, gdzie jest to możliwe, metalowym zbrojeniem konstrukcji betonowych. Układ połączeń wyrównawczych powinien być połączony z przewodami ochronnymi wszystkich urządzeń włącznie z gniazdami wtyczkowymi.

### **INSTALACJE TELETECHNICZNE**

Operatorzy zewnętrzni mają możliwość wprowadzenia swoich przyłączy do budynku, poprzez zaprojektowaną kanalizację teletechniczną. W szafie dystrybucyjnej GPD przewidziano miejsce dla montażu urządzeń dla poszczególnych instalacji teletechnicznych. Dla rozprowadzenia instalacji niskoprądowych od GDP do lokali mieszkalnych zostały wydzielone trasy w postaci systemowych koryt i drabin kablowych, rur elektroinstalacyjnych układanych pod posadzką oraz p/t. Odgałęzienia od pionów do mieszkań wykonać rurą RKSG o odpowiedniej średnicy prowadzoną pod posadzką, wkutą w ścianę i wprowadzoną do rozdzielnicy TSM.

#### **Główny punkt dystrybucyjny (GPD):**

Projektuje się szafę stojącą 42U, zlokalizowaną w pomieszczeniu technicznym na parterze. Szafę należy wyposażać w panele 24xFTP kat.6 oraz światłowodowe. Dodatkowo projektuje się zabudowanie wewnątrz szafy urządzeń instalacji RTV-SAT oraz DVB-C.

#### **Teletechniczna szafka mieszkaniowa TT:**

Teletechniczną szafkę mieszkaniową należy zamontować pod rozdzielnicą mieszkania TM. Szafkę TT wykonać jako podtynkową w oparciu o obudowę firmy PROTON, SCHRACK lub równoważnej którą należy wyposażać w perforowaną płytę montażową, adaptory do zamontowania gniazda zasilającego, gniazd światłowodowych typu SM SC/APC, gniazda RJ45 kat. 5e oraz gniazda typu F. Dodatkowo szafkę należy wyposażać w elementy organizacyjno-ochronne dla włókien światłowodowych.

### **Instalacja domofonowa:**

Projektuje się system domofonowy, magistralny. W lokalach mieszkalnych zamontować panele wewnętrzne. Jako panel zewnętrzny należy zastosować panel z spisem nazwisk, klawiaturą cyfrową oraz czytnikiem kart. Panel zewnętrzny montować na zewnątrz, przy wejściu do budynku, w obudowie podtynkowej o zalecanym stopniu IP55. Od strony klatek schodowych drzwi będą otwierane za pomocą klamek. W rozdzielnicy RG/TA wydzielić obwody do zasilania systemu domofonowego zabudowanego w punkcie dystrybucyjnym GPD. Panele wewnętrzne łączyć do systemu poprzez bloki dystrybucyjne zabudowane wewnątrz teletechnicznych tablic piętrowych TT. Stosować przewody UTP 4x2x0,5 mm<sup>2</sup> lub przewody zgodnie z zaleceniem producenta. Przewody układane będą na systemowych trasach kablowych (na parterze i pionowo wewnątrz szachtu), w rurach osłonowych układanych pod posadzką (od pionów instalacyjnych do mieszkań), p/t w rurkach instalacyjnych (wewnątrz lokali mieszkalnych). Instalację domofonową wykonać zgodnie z DTR producenta. Wszystkie kontrolowane drzwi należy wyposażać w zamki elektromagnetyczne rewersyjne, które od strony terenu zewnętrznego będą otwierane przy pomocy systemu domofonowego. Drzwi od wewnątrz otwierane za pomocą klamek. Zasilanie zamka elektromagnetycznego doprowadzone z instalacji domofonowej, należy zabezpieczyć poprzez diodę prostowniczą zapobiegającą napięciu wstecznemu mogącemu uszkodzić instalację w przypadku jednoczesnego zadziałania kilku systemów. Parametry i szczegóły dotyczące domofonów ustalić z inwestorem na etapie realizacji.

### **Okablowanie strukturalne:**

Okablowanie strukturalne należy rozprowadzić z szafy RACK–GPD znajdującej w pomieszczeniu technicznym na parterze, do poszczególnych teletechnicznych skrzynek mieszkaniowych TT. Instalacja wykonana będzie jako promieniowa od punktu dystrybucyjnego. Przewody układane będą na systemowych trasach kablowych (pionowo wewnątrz szachtu), w rurach osłonowych układanych pod posadzką (od pionów instalacyjnych do mieszkań) oraz podtynkowo w rurkach instalacyjnych w mieszkaniach. W szafach GPD zabudować panele światłowodowe i FTP w ilości niezbędnej dla podłączenia wszystkich elementów sieci. W ramach okablowania strukturalnego projektuje się doprowadzenie do mieszkań Multikabla FO SM 9/125 FTTH 2J + 2x UTP kat.5e + 2x 75Ohm RG6.

### **Instalacja kamer**

W budynku projektuje się kamerę wewnętrzną zlokalizowaną w przedsionku oraz zewnętrzną na elewacji, skierowaną na wejście główne do budynku. Ponadto przewidziano 4 kamery na terenie zewnętrznym montowane na słupach o wysokości h=4,0m. Dodatkowo na słupach należy

zamontować konwertery. Obwody nowych kamer należy poprowadzić do nowoprojektowanego punktu „GPD”. Zadaniem kamer jest zapewnienie obserwacji i rejestracji ruchu osób wchodzących i opuszczających budynek szkoły oraz rejestracji zdarzeń na terenie szkoły. Wszystkie obwody kamer należy doprowadzić do punktu dystrybucyjnego GPD. Obwody kamer zlokalizowanych przy wejściu głównym budynku należy wykonać za pomocą kabla UTP kat. 5e, natomiast do kamer na terenie zewnętrznym należy doprowadzić światłowód.

- Kamera zewnętrzna (IP 5 Mpx BCS-TIP3501IR-E-V):Przetwornik 1/2.7” 5Mpx PS CMOS, Kodowanie H.265+/H.264+/MJPEG, Obsługa dwóch strumieni kodowania ,Mechaniczny filtr podczerwieni ICR, Funkcje AGC, AES, AWB, BLC, HLC, WDR(120dB), ROI, 3DNR, Obiektyw 2.8mm F1.6, Promiennik podczerwieni o zasięgu do 30m, Wbudowany web serwis, zgodność z BCS-NVR, CMS(BCS Manager), aplikacja mobilna BCS(iOS, android), P2P, Onvif, Detekcja ruchu, strefy prywatności, Funkcje inteligentne: przekroczenie linii, wtargnięcie w obszar, Obudowa zewnętrzna metalowa IP67, Gniazdo karty pamięci microSD max. 256GB, Zasilanie 12V DC i PoE
- Kamera wewnętrzna ( IP 5 BCS-DMIP150IR-E-V) : Przetwornik 1/2.7” 5Mpx PS CMOS, Kodowanie H.265+/H.264+/MJPEG, Obsługa dwóch strumieni kodowania, Protokół RTMP - strumieniowanie transmisja obrazu, Mechaniczny filtr podczerwieni ICR, Funkcje AGC, AES, AWB, BLC, HLC, WDR(120dB), ROI, 3DNR, Obiektyw stały 2.8mm F1.6, Promiennik podczerwieni o zasięgu do 30m, Wbudowany web serwis, zgodność z BCS-NVR, CMS(BCS Manager), aplikacja mobilna BCS(iOS, android), P2P, Onvif, Detekcja ruchu, strefy prywatności, Funkcje inteligentne: przekroczenie linii, wtargnięcie w obszar, Wbudowany mikrofon, Obudowa zewnętrzna metalowa IP67, Gniazdo karty pamięci microSD max. 256GB, Zasilanie 12V DC i PoE

### **SYSTEM ODDYMIANIA KLATKI SCHODOWEJ**

W budynkach projektuje się system oddymiania klatek schodowych. Zadaniem systemu oddymiania jest usuwanie dymu i ciepła na drodze ewakuacyjnej. Oddymianie będzie się odbywać poprzez automatyczne otwarcie klap dymowych, które realizowane będzie poprzez siłowniki elektryczne, które są w zakresie dostawcy klap dymowych. Napowietrzanie będzie się odbywać poprzez automatyczne otwarcie drzwi, które realizowane będzie poprzez siłowniki elektryczne, które są w zakresie dostawcy tych elementów. Centrala oddymiania odporna jest na zaniki napięcia sieciowego oraz przerwy i zwarcia na liniach dozorowych i sterujących. Zaletą centrali jest niezależne i pełne monitorowanie współpracujących z nimi ręcznych przycisków i siłowników. Centrale należy zasilć kablem niepalnym typu HDGs. Szczegółowe rozmieszczenie urządzeń i schemat połączenia przedstawiono na załączonej dokumentacji rysunkowej. Centrale powinny zostać wyposażona w czujniki wiatru i deszczu, które uniemożliwią otwarcie klap w przypadku niekorzystnych warunków

atmosferycznych. Projektuje się również ręczne przyciski oddymiania zlokalizowane przy wyjściach ewakuacyjnych oraz na klatkach schodowych. Przyciski RPO służą również do kasowania alarmu zadziałania poszczególnych central.

Prowadzenie przewodów

W systemie należy zastosować następujące okablowanie:

- XzKAXwekw 3x2x0,8 dla podłączenia czujek wiatru-deszczu do centrali oddymiania,
- HDGs 3x2,5 PH90 dla zasilania siłownika klap oraz siłowników drzwiowych z centrali oddymiania,
- OMY 2x1 dla podłączenia elektro zaczeu do centrali oddymiania,
- HTKSHekw 3x2x0,8 dla podłączenia ręcznych przycisków oddymiania RPO,
- YnTKSY 1x2x0,8 dla podłączenia optycznych czujników dymu.

Przewody PH90 mocować na uchwytych PH90 (łącznie z ich mocowaniem do podłoża) do podłoża o odpowiedniej wytrzymałości ogniowej lub do konstrukcji stalowej. Zasilanie awaryjne central oddymiania stanowi bateria akumulatorów bezobsługowych 2x12V zapewniająca podtrzymanie pracy systemu przez 72 godziny bez zasilania podstawowego. Centrale oddymiania należy zasilić przewodem YDYżo 3x1,5 mm<sup>2</sup> z szafy RG/TA.

## **6 Kontrola jakości robót**

Wszystkie elementy robót instalacji elektrycznych podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- zgodności z dokumentacją i przepisami,
- poprawnego montażu,
- kompletności wyposażenia,
- braku widocznych uszkodzeń,
- należytego stanu izolacji,
- skuteczności ochrony od porażeń.

### **6.1 Kontrola jakości materiałów**

Urządzenia, osprzęt oraz kable i przewody elektroenergetyczne powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta, oraz wszystkie niezbędne certyfikaty, gwarancje i DTR.

### **6.2 Kontrola i badania w trakcie robót:**

- sprawdzenie i badanie przewodów po ułożeniu,
- sprawdzenie i badanie kabli po ułożeniu,
- sprawdzenie poprawności montażu opraw,
- prawidłowości montażu przewodów ochronnych.

### **6.3 Badania i pomiary pomontażowe po zakończeniu robót należy wykonać:**

- zachowania ciągłości żył roboczych,
- zgodności faz,
- skuteczności ochrony od porażeń,
- sprawdzenie i pomiary obwodów sygnalizacji,
- sprawdzenie stanu izolacji induktorem.

## **7 Wycena robót**

### **7.1 Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru**

### **7.2 Szczegółowe zasady przedmiaru i obmiaru robót montażowych instalacji elektrycznej**

- Obmiaru robót dokonuje się z natury(wykonanej roboty) przyjmując jednostki miary odpowiadające zawartym w dokumentacji i tak:
- dla osprzętu montażowego dla kabli i przewodów: szt., kpl., m,
- dla kabli i przewodów: m,
- dla sprzętu łącznikowego: szt., kpl.,
- dla opraw oświetleniowych: szt., kpl.,
- dla urządzeń i odbiorników energii elektrycznej: szt., kpl.

### **7.3 W specyfikacji technicznej szczegółowej**

Dla robót montażowych instalacji elektrycznej opracowanej dla konkretnego przedmiotu zamówienia, można ustalić inne szczegółowe zasady przedmiaru i obmiaru przedmiotowych robót.

W szczególności można przyjąć zasady podane w katalogach zawierających jednostkowe nakłady rzeczowe dla odpowiednich robót.

## **8 Odbiór robót**

Wszystkie elementy robót instalacji elektrycznych podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- zgodności z dokumentacją i przepisami,
- poprawnego montażu,
- kompletności wyposażenia,
- braku widocznych uszkodzeń,
- należytego stanu izolacji,
- skuteczności ochrony od porażeń.

### **8.1. Warunki odbioru instalacji i urządzeń zasilających**

#### Odbiór międzyoperacyjny

Odbiór międzyoperacyjny przeprowadzany jest po zakończeniu danego etapu robót mających wpływ na wykonanie dalszych prac. Odbiorowi takiemu mogą podlegać m.in.:

- przygotowanie podłoża do montażu kabli i przewodów, łączników, gniazd, opraw oświetleniowych, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej oraz innego osprzętu,
- instalacja, której pełne wykonanie uwarunkowane jest wykonaniem robót przez inne branże lub odwrotnie, gdy prace innych branż wymagają zakończenia robót instalacji elektrycznej np. zasilanie pomp.

#### Odbiór częściowy

Należy przeprowadzić badanie pomontażowe częściowe robót zanikających oraz elementów urządzeń, które ulegają zakryciu (np. wszelkie roboty zanikające), uniemożliwiając ocenę prawidłowości ich wykonania po całkowitym ukończeniu prac.

Podczas odbioru należy sprawdzić prawidłowość montażu oraz zgodność z obowiązującymi przepisami i projektem.

#### Odbiór końcowy

Badania pomontażowe jako techniczne sprawdzenie jakości wykonanych robót należy przeprowadzić po zakończeniu robót elektrycznych przed przekazaniem użytkownikowi urządzeń zasilających.

Zakres badań obejmuje sprawdzenie:

- dla napięć do 1 kV pomiar rezystancji izolacji instalacji,
- dla napięć powyżej 1 kV pomiar rezystancji izolacji instalacji oraz sprawdzenie oznaczenia kabla, ciągłości żył i zgodności faz, próba napięciowa kabla. Badania napięciem probierczym wykonuje się tylko jeden raz.
- Parametry badań oraz sposób przeprowadzenia badań są określone w normach PN-IEC 60364-6-61:2000 i PN-E-04700:1998/Az1:2000.
- Wyniki badań trzeba zamieścić w protokole odbioru końcowego.

## 9 Podstawa rozliczenia robót

### 9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy rozliczenia robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

### 9.2 Zasady rozliczenia i płatności

Rozliczenie robót montażowych instalacji elektrycznych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót. Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru pogwarancyjnego.

Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót zaakceptowanych przez zamawiającego lub
- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Ceny jednostkowe wykonania, robót instalacji elektrycznych lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty instalacyjne uwzględniają również:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie do stanowiska roboczego materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu nie posiadającego etatowej obsługi,
- ustawienie i przestawienie drabin oraz lekkich rusztowań przesłownych umożliwiających wykonanie robót na wysokości do 4 m (jeśli taka konieczność występuje),
- usunięcie wad i usterek oraz naprawienie uszkodzeń powstałych w czasie robót,
- uporządkowanie miejsca wykonywania robót,
- usunięcie pozostałości, resztek i odpadów materiałów w sposób podany w specyfikacji technicznej szczegółowej,
- likwidację stanowiska roboczego.

## 10 Dokumenty odniesienia

### 10.1 Normy

|                        |   |
|------------------------|---|
| PN-IEC 60364-1:2000    | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.                           |
| PN-IEC 60364-4-41:2000 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa. |

STWiOR – „BUDOWA BUDYNKÓW MIESZKALNYCH WIELORODZINNYCH (KOMUNALNYCH)  
NR 3 I 4 PRZY UL. TARGOWEJ W RAWICZU”

|                         |   |
|-------------------------|---|
| PN-IEC 60364-4-42:1999  | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.   |
| PN-IEC 60364-4-43:1999  | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.  |
| PN-IEC 60364-4-47:2001  | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym. |
| PN-IEC 60364-5-51: 2000 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.   |
| PN-IEC 60364-5-52:2002  | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.   |
| PN-IEC 60364-5-523:2001 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.   |
| PN-IEC 60364-5-53:2000  | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.  |
| PN-IEC 60364-5-54:1999  | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.   |
| PN-IEC 60364-5-559:2003 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.  |
| PN-IEC 60364-6-61:2000  | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.   |
| PN-IEC 60364-7-701:1999 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub/i basen natryskowy.  |
| PN-EN 50146:2002 (U)    | Wyposażenie do mocowania kabli w instalacji elektrycznych.  |
| PN-EN 60529:2003        | Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).   |
| PN-EN 60664-1:2003 (U)  | Koordinacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Część 1: Zasady, wymagania i badania.   |
| PN-EN 60670-1:2005 (U)  | Puszki i obudowy do sprzętu elektroinstalacyjnego do użytku domowego i podobnego. Część 1: Wymagania ogólne.  |



|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| PN-EN 60799:2004                   | Sprzęt elektroinstalacyjny. Przewody przyłączeniowe i przewody pośredniczące.   |
| PN-EN 60898-1:2003 (U)             | Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego.                |
| PN-EN 60898-1:2003/<br>A1:2005(U)  | Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego (Zmiana A1).    |
| PN-EN 60898-1:2003/<br>AC:2005 (U) | Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego.                |
| PN-EN 61008-1:2005 (U)             | Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe bez wbudowanego zabezpieczenia nadprądowego do użytku domowego i podobnego (RCCB). Część 1: Postanowienia ogólne. |
| PN-EN 61009-1:2005 (U)             | Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe z wbudowanym zabezpieczeniem nadprądowym do użytku domowego i podobnego (RCBO). Część 1: Postanowienia ogólne.    |
| PN-E-04700:1998                    | Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.  |
| PN-E-04700:1998/<br>Az1:2000       | Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych (Zmiana Az1).                                 |

## 10.2 Ustawy

- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881).
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane z późn. zmianami. Nr 207, poz. 2016
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. O ochronie przeciwpożarowej- tekst jednolity – Dz.U. Nr 147 z 2000 r. poz. 1229 z późniejszymi zmianami.

## 10.3 Rozporządzenia

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót

budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego {Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072, zmiana Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664}.

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2041).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczenia wyrobów budowlanych oznakowania CE (Dz. U. Nr 195, poz. 2011).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 27 kwietnia 2010 r. w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania (Dz. U. Nr 143, poz. 1002 z późn. zm.)