

## PROJEKT BUDOWLANY

<b>Tytuł opracowania:</b>	<b>BUDOWA SALI WIEJSKEJ W MIEJSCOWOŚCI KARMIN</b>
<b>Lokalizacja:</b>	Działki nr ewidencyjny 3/1, 3/2 j.e.: 302003_5 Dobrzyca - obszar wiejski, o.e.: 0008 Karmin Karmin, 63-330 Karmin
<b>Obiekt:</b>	Budynek sali wiejskiej – Kategoria IX
<b>Branża:</b>	ARCHITEKTURA I KONSTRUKCJA, ELEKTRYCZNA, SANITARNA
<b>Inwestor:</b>	GMINA DOBRZYCA Rynek 14, 63-330 Dobrzyca
<b>Jednostka projektowa:</b>	DASTORE Sp. z o.o. ul. Kościuszki 13A, 63-400 Ostrów Wlkp.
Ostrów Wielkopolski, grudzień 2018 r.	

### TOM III

## PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY

### CZĘŚĆ: INSTALACJE ELEKTRYCZNE

- Część opisowa str. III/2-III/15
- Część rysunkowa:
  - a. RZUT PARTERU – ZASILANIE rys. IE-1
  - b. RZUT PARTERU – OŚWIETLENIE rys. IE-2
  - c. RZUT DACHU rys. IE-3
  - d. SCHEMAT JEDNOKRESKOWY – INSTALACJA PV rys. IE-4
  - e. SCHEMAT JEDNOKRESKOWY – PWP rys. IE-5
  - f. SCHEMAT JEDNOKRESKOWY – RG rys. IE-6
  - g. SCHEMAT JEDNOKRESKOWY – RK rys. IE-7
  - h. SCHEMAT JEDNOKRESKOWY – RKT rys. IE-8

## OPIS TECHNICZNY – INSTALACJE ELEKTRYCZNE

### Kody wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

ROZPORZĄDZENIE KOMISJI (WE) nr 213/2008 z dnia 28 listopada 2007 r. zmieniające rozporządzenie (WE) nr 2195/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) oraz dyrektywy 2004/17/WE i 2004/18/WE Parlamentu Europejskiego i Rady dotyczące procedur udzielania zamówień publicznych w zakresie zmiany CPV

#### 1. Dział:

Roboty budowlane 45000000-7

#### 2. Grupy robót

- Roboty instalacyjne w budynkach 45300000-0

#### 3. Klasy robót

- Roboty instalacyjne elektryczne 45310000-3

#### 4. kategorie robót

- Roboty w zakresie okablowania elektrycznego 45311100-1

- Roboty w zakresie instalacji elektrycznych 45311200-2

- Roboty instalacyjne elektryczne 45310000-3

- Inne instalacje elektryczne 45317000-2

## 1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt instalacji elektrycznej w zakresie niezbędnym do wykonania budowy obiektu Sali wiejskiej w Karminie wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną.

## 2. Przedmiot i zakres projektu budowlanego.

Projekt stanowi wytyczne do wykonania instalacji elektrycznej w budynku.

Projekt obejmuje następujący zakres:

- oświetlenie wbudowane
- oświetlenie awaryjne, ewakuacyjne kierunkowe
- zasilanie urządzeń instalacji sanitarnych
- zasilanie urządzeń niskoprądowych
- zasilanie urządzeń podstawowych

## 3. Podstawy opracowania.

- uzgodnienia z Inwestorem dotyczące obiektu
- aktualne normy i przepisy budowlane zawarte w rozporządzeniu ministra infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

## 4. Projektowane rozwiązania techniczne – zagospodarowanie terenu.

### 4.1. Zasilanie obiektu.

W ramach projektu zakłada się poprowadzenie kabla WLZ o przekroju YAKXS 4x95 mm<sup>2</sup> od złącza ZK+ZL do rozdzielni GWP umiejscowionej na elewacji zgodnie z PZT.

### 4.2. Instalacje oświetlenia zewnętrznego.

W ramach projektu nie przewiduje się oświetlenia zewnętrznego. Na elewacji zakłada się montaż opraw dekoracyjnych i naświetlaczy.

### 4.3. Instalacje elektryczne zewnętrzne.

Zakłada się zasilenie rozdzielni zasilania instalacji zewnętrznych RZ

## 5. Projektowane rozwiązania techniczne – instalacje wewnętrzne.

### 5.1. Zasilanie obiektu.

Zasilanie projektowanych instalacji zakłada się ze złącza ZK+ZL zgodnie z uzyskanymi warunkami przyłączenia. Z ZK+ZL należy zasilć rozdzielnię RG poprzez wyłącznik prądu umieszczony na elewacji (GWP). Z rozdzielni RG zasilane są pozostałe projektowane rozdzielnie.

**Projektuje się następujące rozdzielnice z wyposażeniem zgodnym z schematem jednokreskowym:**

**Rozdzielnia RGW – na elewacji – wyposażoną w:**

- Wyłącznik główny prądu

**Rozdzielnia RG – w korytarzu na parterze – składająca się z:**

**Tablicy Zasilania (RG\_TZ)**

- Instalacje sanitarne – agregaty i klimatyzacja i inne
- Kurtyny powietrzne

- Rozdzielnia RK – rozdzielnica kuchnia
- Rozdzielnia RKT– rozdzielnica kotłowni
- Gniazda ogólne
- Oświetlenie wbudowane
- Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne
- Oświetlenie zewnętrzne

**Rozdzielnia RKT– w pomieszczeniu kotłowni – zasilającą:**

- Instalacje kotłowni
- Instalacje wentylatorowni
- Wentylatory
- Gniazda zasilające w obu pomieszczeniach

**Rozdzielnia RK– w pomieszczeniu 11 – zasilającą:**

- Instalacje kuchni
- Instalacje wentylacji w części kuchennej
- Gniazda zasilające
- Gniazda siłowe
- Oświetlenie kuchni
- Instalacje technologii kuchni
- Instalacje sanitarne

## **5.2. Bilans mocy**

Bilans mocy zgodnie z schematem jednokreskowym.

## **5.3. Pomiary zużycia energii elektrycznej.**

Pomiar zużycia energii zakłada się w złączu ZK+ZL.

## **5.4. Kompensacja mocy biernej.**

Nie jest wymagana

## **5.5. Główny Przeciwpowarowy Wyłącznik Prądu.**

Główny wyłącznik prądu projektuje się w rozdzielni GWP.

Przeciwpowarowy wyłącznik prądu projektuje się przy wybranych wejściach do budynku.

## **5.6. Instalacja fotowoltaiczna.**

W ramach inwestycji zakłada się montaż instalacji fotowoltaicznej na potrzeby budynku o mocy około 22 kWp.

### **5.6.1. Ogólna charakterystyka obiektu.**

Na podstawie przeprowadzonej analizy oceny możliwości technicznych montażu instalacji fotowoltaicznej na obiekcie, danych dotyczących budynku i zapotrzebowania na energię elektryczną, przewidziano instalację fotowoltaiczną składającą się z 60 szt. paneli fotowoltaicznych (PV). Moc znamionowa instalacji przy takiej ilości paneli będzie wynosić około 19,8 kWp. Projektowaną instalację fotowoltaiczną należy podłączyć do wewnętrznej instalacji elektrycznej budynku poprzez RG.

Przedmiotowa Instalacja fotowoltaiczna składa się z następujących elementów:

- 60 szt. paneli fotowoltaicznych wykonanych w technologii monokrystalicznych o mocy nominalnej 330 Wp każdy wyposażonych w optyimizery.
- Optymizerów podłączonych do paneli (min.1 optymizer na 2 panel)
- 1 szt. falownika trójfazowego beztransformatorowego o mocy 17 kW, dla paneli fotowoltaicznych przekształcających energię prądu stałego na energię prądu zmiennego o parametrach dostosowanych do sieci, do której falownik będzie przekazywał wyprodukowaną energię.
- Konstrukcji systemu mocowania dla paneli fotowoltaicznych do posadowienia na dachu skośnym mocowana do konstrukcji dachu.
- Skrzynki przyłączeniowej i systemu zabezpieczeń elektroenergetycznych od strony AC (przeciwporażeniowe, przeciążeniowe i zwarciove, przeciwprzepięciowe).
- Zabezpieczenia od strony DC (przeciążeniowe i przeciwprzepięciowe).
- Okablowania i systemu połączeń,
- System zdalnego monitoringu produkcji energii elektrycznej,
- Licznik energii elektrycznej – z blokadą oddawania energii do sieci.
- Uziemienie i Instalacja ekwipotencjalna

#### **5.6.2. Panele fotowoltaiczne.**

W instalacji fotowoltaicznej zastosowano 60 szt. paneli fotowoltaicznych monokrystalicznych o mocy nominalnej 330 Wp każdy. Łączna moc zainstalowana w panelach fotowoltaicznych wynosi około 19,8 kWp.

Panele należy wyposażyć w moduły optymalizujące ich pracę.

Panele fotowoltaiczne powinny być odporne na warunki atmosferyczne, wydajne i wolne od korozji. Zastosowane panele fotowoltaiczne powinny zapewnić uzyski energetyczne zarówno w bezpośrednim świetle słonecznym, jak również w świetle rozproszonym, a ich sprawność nie mniejsza niż 19 %. Panele fotowoltaiczne należy montować do precyzyjnie ułożonych konstrukcji montażowych za pomocą klem w 4 punktach podparcia. Stosując taki system montażu, należy zachować minimum 2 cm odstęp między panelami.

Zastosowane panele fotowoltaiczne muszą posiadać solidną i trwałą konstrukcję oraz być odporne na znaczne obciążenia mechaniczne. Dodatkowo panele powinny cechować się następującymi minimalnymi wartościami gwarancji i certyfikatami:

- sprawność nie mniejsza niż 18 %.
- 12 lat gwarancja na produkt.
- 25 lat gwarancji na liniowy spadek mocy (min. 80% mocy po 25 latach).
- Certyfikowane zgodnie z CE, TUV, IEC 61215, IEC61730.

Panele fotowoltaiczne należy połączyć w łańcuchy zgodnie z parametrami zastosowanych inwerterów za pomocą specjalistycznych przewodów o przekroju 6 mm<sup>2</sup>. Na końcach każdego kabla należy zamontować końcówki dedykowane do przewodów fotowoltaicznych typu MC-4. W instalacji fotowoltaicznej można zastosować panele fotowoltaiczne o parametrach równoważnych lub lepszych.

#### **5.6.3. Falownik fotowoltaiczny.**

W instalacji należy zastosować falownik trójfazowy beztransformatorowy o mocy 17 kW. Podstawową funkcją inwertera DC/AC (falownika) jest przekształcenie wyprodukowanej energii

elektrycznej prądu stałego na energię prądu przemiennego. Układ rozliczeniowy energii elektrycznej należy zamontować w taki sposób, aby spełniał wymogi lokalnego operatora energetycznego OSD. Falownik należy połączyć z RG kablem energetycznym wzdłuż wcześniej wyznaczonej trasy kablowej (w zależności od obecnych wymogów OSD). Wyprodukowana energia w instalacji fotowoltaicznej zużywana będzie na potrzeby własne budynku. Parametry wyprodukowanej energii po stronie prądu przemiennego (AC) inwertera muszą być zgodne z parametrami jakościowymi zawartymi w IRiESD. Parametry łańcuchów PV po stronie napięcia stałego należy dobrać tak, aby nie przekraczały w żadnych warunkach pracy dopuszczalnych parametrów wejściowych inwertera, co skutkowałoby uszkodzeniem urządzeń. Projektowane inwertery charakteryzują się szerokim zakresem napięcia wejściowego i mocy wyjściowej. Zastosowany falownik powinien być wyposażony w podwójny moduł MPPT. Niezależne moduły MPPT gwarantują maksymalną elastyczność instalacji, umożliwiając optymalne wytwarzanie energii i osiąganie wysokiej sprawności przetwarzania energii. Podwójne sekcje wejściowe z funkcją niezależnego śledzenia MPPT umożliwiają optymalne pozyskiwanie energii z dwóch podzbiorów paneli ustawionych w różnych kierunkach. Falownik powinien być wyposażony w kompaktową kartę rozszerzeń, umożliwiającą dostęp do rejestratora danych za pomocą interfejsu Ethernet - monitorowanie parametrów zarówno lokalnie (dzięki zintegrowanemu serwerowi internetowemu) lub zdalnie (w portalu) za pośrednictwem połączenia sieci LAN. Obudowa falownika musi być dostosowana do użytku wewnętrznego i zewnętrznego co umożliwi korzystanie z falownika w każdych warunkach (IP65). Inwerter powinien być wyposażony w rozłącznik (bezpiecznik) DC i zabezpieczenie przeciwzwarceniowe AC. Zakłada się lokalizację inwertera na dachu w skrzynce lub inne miejsce, które spełnia kryteria montażu zalecane przez producenta. Główne wytyczne producenta dotyczące miejsca montażu falowników to niezbędne odległości od ścian, podłogi, sufitu, celem zapewnienia prawidłowej wentylacji. Urządzenia podczas pracy nagrzewają się, a w przypadku niedostatecznego chłodzenia może nastąpić przegrzanie i wyłączenie falowników. – ostateczną lokalizację należy uzgodnić z inwestorem.

Inwerter musi posiadać niezbędne certyfikaty dopuszczające go do pracy z siecią na terenie Polski. W instalacji można zastosować falownik o parametrach równoważnych lub lepszych.

#### **5.6.4. Konstrukcja montażowa.**

W oparciu o dokumentację projektową, rzuty dachu oraz w oparciu o rodzaj pokrycia połaci dachowej, przewidziano do zastosowania konstrukcję montażową przeznaczoną do dachu skośnego. Wybraną konstrukcję montażową należy mocować do konstrukcji dachu co zapewni optymalne uzyski energetyczne. Połączenie konstrukcji z dachem należy zrealizować za pomocą specjalnych stóp i śrub wkręcanych do konstrukcji nośnej pod poszyciem dachowym. Projektowaną konstrukcję montażową należy wykonać zgodnie z normami określającymi wpływ czynników zewnętrznych dla II strefy obciążenia opadami śniegu oraz I strefy obciążenia wiatrem. Konstrukcję nośną należy połączyć z konstrukcją dachu za pomocą śrub.

Ilość zastosowanych łączników i podpór mocujących konstrukcję ustalana jest w oparciu o nośność dachu oraz obciążenie śniegiem i wiatrem dla wskazanej lokalizacji.

#### **5.6.5. Okablowanie AC i DC.**

Kabel stałoprądowy należy prowadzić bezpośrednio pod panelami łącząc jeden z drugim, a następnie grupy paneli wprowadzane na poszczególne wejścia inwertera DC/AC. Połączenie



pomiędzy poszczególnymi panelami w rzędzie należy wykonać za pomocą kabla DC dołączonego do skrzynki przyłączeniowej każdego panelu fotowoltaicznego. Połączenie pomiędzy skrajnymi końcami łańcuchów (stringów), a falownikiem fotowoltaicznym, powinno zostać wykonane za pomocą dedykowanego kabla solarnego o przekroju 1 x 6 mm<sup>2</sup>. Zakończenia przewodów zostaną wykonane za pomocą konektorów solarnych MC-4.

Wykonując instalacje należy stosować się do następujących zasad:

- przewody prowadzić możliwie jak najkrótszą drogą,
- nie naprężać przewodów podczas przeciągania
- zachować odległości od instalacji odgromowej oraz kabli sieciowych i transmisji danych,
- nie krzyżować z przewodami uziemiającymi,

Kabel energetyczny YKYżo 5 x 16 mm<sup>2</sup> z wyjścia inwertera fotowoltaicznego należy połączyć z rozdzielnicą RG zgodnie z schematem instalacji w celu dostarczenia wyprodukowanej energii na obwody odbiorcze w instalacji elektrycznej budynku. Przekrój przewodów dobrano do warunków obciążenia długotrwałego, spadku napięcia i warunków zwarciovych. Szczegóły zostały przedstawione na schemacie instalacji fotowoltaicznej.

#### **5.6.6. Rozdzielnica DC.**

Rozdzielnicę powinna zostać wykonana w oparciu o całościowy, prefabrykowany system spełniający wymogi normy PN-HD 60364-7-712. Rozdzielnicę można wyposażać w przyłącza wtykowe kompatybilne z MC4 umożliwiające podłączenie łańcucha generatora PV. W celu zapewnienia poprawnej i bezpiecznej pracy instalacji i urządzeń elektrycznych w rozdzielnicy wbudowane będą ograniczniki przepięć DC typu II oraz rozłączniki DC służące do wyłączenia układu w przypadku awarii lub prowadzenia prac konserwacyjnych. Zabezpieczenie przed prądami rewersyjnymi nie jest konieczne, ponieważ nie występuje połączenie równoległe więcej niż trzech łańcuchów PV. Rozdzielnicę DC nie trzeba stosować w przypadku gdy zabezpieczenia przeciążeniowe i przeciwprzepięciowe są zamontowane w inwerterze.

#### **5.6.7. Skrzynka pomiaru energii brutto AC.**

W ZK+ZL zostanie zamontowany licznik bezpośredni energii wytworzonej. Licznik będzie własnością lokalnego Operatora Systemu Dystrybucyjnego.

#### **5.6.8. Elementy monitorujące pracę elektrowni fotowoltaicznej.**

Podstawową formą reprezentacji danych dotyczących wielkości produkcji i pracy instalacji jest wyświetlacz graficzny inwertera, na którym na bieżąco lub też wstecz istnieje możliwość analizowania i przeglądania danych oraz wyświetlane są również błędy pracy urządzenia. Ponadto wielkość wytworzonej energii elektrycznej z instalacji od chwili jej montażu w ujęciu okresowym rejestruje moduł monitorujący typu Sunny Home Manager 2.0 zamontowany w rozdzielni RG zarządzający pracą inwertera z podłączeniem do sieci Ethernet (należy włączyć do wewnętrznej instalacji budynku), dodatkowo zakłada się montaż inteligentnego licznika energii i sterownika optymalizującego pracę inwerterów by nie dopuszczać do oddawania prądu do sieci. Należy zapewnić możliwość podłączenia z modemem za pomocą kabla RJ485 lub bezprzewodowo za pomocą modułu WIFI. Dzięki połączeniu z Internetem oraz platformie producenta, powinien być możliwy natychmiastowy podgląd w produkcję energii elektrycznej za pośrednictwem interfejsu użytkownika w przeglądarce internetowej. Poniżej przykładowy układ pracy. Dopuszcza się instalację układów równoważnych.

#### **5.6.9. Ochrona przeciwporażeniowa, przeciążeniowa i zwarciorowa.**

Jako środek ochrony przeciwporażeniowej podstawowej (przed dotykiem bezpośrednim) przyjęto izolację części czynnych, stosowanie przegród, osłon (IIP2X) oraz barier. Zainstalowano obudowy (rozdzielnice) oraz urządzenia o II klasie ochronności. Urządzenia klasy ochronności II to urządzenia, których ochrona przeciwporażeniowa podstawowa polega na zastosowaniu izolacji podstawowej, przy uszkodzeniu polega na zastosowaniu izolacji dodatkowej, lub polega na zastosowaniu izolacji wzmocnionej. Jako środek ochrony dodatkowej (przed dotykiem pośrednim) przyjęto samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-S, dodatkową i podwójną izolację ochronną oraz połączenia wyrównawcze ochronne. Samoczynne wyłączenia zasilania będzie realizowane przez wyłącznik zamontowany w rozdzielnicy głównej budynku. Wszystkie elementy przewodzące instalacji zostaną połączone przewodami wyrównawczymi ochronnymi.

Przewody łączące odbiorniki energii elektrycznej ze źródłem zasilania powinny być chronione przed skutkami prądów przetężeniowych przez urządzenia zabezpieczające, samoczynnie wyłączające zasilanie w przypadku przeciążenia lub zwarcia. Urządzeniem, które pełni funkcję zabezpieczającą jednocześnie przed prądem przeciążeniowym i przed prądem zwarciorowym jest wyłącznik nadprądowy lub rozłącznik bezpiecznikowy z wkładką bezpiecznikową. W instalacji należy zastosować wyłącznik bezpiecznikowy z wkładką o prądzie znamionowym 160 A i charakterystyce B, którą należy zamontować w skrzynce RGR projektowanej instalacji fotowoltaicznej. Zadaniem wyłączników jest odcięcie zasilania w sytuacji, gdy wystąpi zwarcie albo przeciążenie.

#### **5.6.10. Ochrona przeciwprzepięciowa.**

Elektrownia powinna posiadać dwa układy zabezpieczeń elektroenergetycznych reagujących na nieprawidłowe parametry współpracy z siecią elektroenergetyczną: układ zabezpieczeń podstawowych w falownikach i układ zabezpieczeń dodatkowych w skrzynkach DC. W celu zabezpieczenia systemów fotowoltaicznych i podłączonych do nich urządzeń elektronicznych przed przepięciami i sprzężeniami, należy zastosować specjalne ograniczniki przepięć (SPD) przeznaczone do systemów fotowoltaicznych po stronie prądu stałego oraz standardowe ograniczniki przepięć po stronie prądu przemiennego. W instalacji fotowoltaicznej zastosowano falownik wyposażony w rozłącznik po stronie AC i DC. Instalację fotowoltaiczną po stronie AC należy ochronić ogranicznikiem przepięć typu I+II umieszczonym przy inwerterze lub w rozdzielni głównej budynku. Ograniczniki przepięć typu II, pozwalają ograniczyć przepięcia do poziomu  $U_p = 4 \text{ kV}$  przy prądzie udarowym (8/20) 25 kA (12,5 kA na jeden biegun). Po stronie DC należy zastosować ograniczniki przepięć Typu II w skrzynce DC. Montaż ograniczników przepięć można pominąć jeżeli ograniczniki po stronie DC i AC są zintegrowane w inwerterze.

#### **5.6.11. Instalacja odgromowa.**

Poprawna praca, właściwe funkcjonowanie instalacji fotowoltaicznej i jej bezpieczeństwo zapewnione będzie poprzez uziemienie paneli fotowoltaicznych i systemu mocowania. Uziemienie powinno być wykonane zgodnie ze obowiązującymi standardami energetycznymi. W przypadku, gdy zachowanie bezpiecznych odległości od przewodów instalacji odgromowej w odniesieniu do instalacji fotowoltaicznej nie jest możliwe (bliskie posadowienie paneli w odniesieniu do instalacji odgromowej, metalowy dach, itp.) zaleca się metalowe części (konstrukcji instalacji fotowoltaicznej) podłączyć do istniejącej instalacji odgromowej i zastosować ogranicznik przepięć typu I + II na przewodach DC±. Instalacja fotowoltaiczna powinna być chroniona zwodami poziomymi prowadzonymi po dachu (w wyjątkowych sytuacjach iglicami), zwodami pionowymi prowadzonymi po krawędzi dachu i ścianie oraz przewodami odprowadzającymi. W instalacji należy zainstalować system ekwipotencjalny



składający się z głównej szyny wyrównania potencjału, do której łączy się bezpośrednio metalową konstrukcję wsporczą paneli fotowoltaicznych oraz skrzynki z ogranicznikami przepięć. W tym celu należy wykorzystać istniejący uziom. Największa dopuszczalna wartość rezystancji uziemienia nie powinna przekroczyć wartości 10  $\Omega$ . Połączenia wykonać linką miedzianą LgYżo 16mm<sup>2</sup>. Połączenia wyrównawcze należy prowadzić równolegle możliwie blisko linii DC i AC, aby uniknąć tworzenie pętli indukcyjnych wywołujących duże przepięcia indukowane.

#### **5.6.12. Ochrona przeciwpożarowa.**

Ochrona przeciwpożarowa zostanie zapewniona przez natychmiastowe wyłączenie zasilania, które będzie realizowane przez wyłącznik główny prądu zlokalizowany w skrzynce na elewacji. Budynek jest wyposażony w główny wyłącznik przeciwpożarowy, którego wyłączenie spowoduje zanik napięcia w instalacji fotowoltaicznej. Elementem spełniającym wyłączenie zasilania po stronie DC jest wyłącznik główny w falowniku. Ponadto odłączenie zasilania z sieci spowoduje wyłączenie falownika z uwagi na brak możliwości synchronizacji urządzenia z siecią. Przewody elektryczne stałoprądowe należy prowadzić w sposób uniemożliwiający powstanie przypadkowego zwarcia. W ramach profilaktyki przeciwpożarowej zostaną zastosowane rur instalacyjne z tworzywa samogasnącego oraz rozdzielenie biegunów.

Dodatkowo panele zostały wyposażone w optyimizery które w przypadku odłączenia prądu lub uszkodzenia przewodów zmniejsza napięcie na panelach do wartości bezpiecznej wynoszącej 1V DC.

#### **5.7. Instalacja niskoprądowa**

Zakłada się wykonanie instalacji wyjścia AV na potrzeby rzutnika i ekranu elektrycznego zgodnie z częścią rysunkową.

#### **5.8. Zasilanie urządzeń elektrycznych wewnętrznych.**

##### **5.8.1. Prowadzenie instalacji.**

Wszystkie przejścia kabli, tras kablowych, korytek, rur przez ściany stanowiące oddzielenia przeciwpożarowe projektuje się uszczelnić ogniowo do odporności ogniowej nie mniejszej niż odporność ogniowa tego oddzielenia. Kable ognioodporne do zasilania urządzeń przeciwpożarowych projektuje się układać w odrębnych trasach kablowych, posiadających certyfikat E90 na cały system wraz z mocowaniami lub na dedykowanych uchwytych kablowych (w przypadku pojedynczych kabli).

##### **5.8.2. Uwagi ogólne.**

W ramach dokumentacji projektuje się obwody zasilające projektowane instalacje.

Zasilanie wykonać przewodami YDYp 450/750V o przekrojach zgodnych ze schematem jednokreskowym.

Prowadzenie przewodów w przestrzeni sufitu podwieszanego na korytkach instalacyjnych oraz pod tynkiem wraz z systemem mocowania przewodu „uchwyt szybkiego montażu do przewodów”. Wypusty zasilające urządzenia należy wyprowadzać z zachowaniem min. 2 m zapasu.

Przewody prowadzić równolegle do stropu lub podłogi w odległości 0,3m, sprowadzając prostopadle do gniazd wtykowych oraz do osprzętu oświetleniowego łączeniowego. Projektuje się osprzęt montowany we wspólnych ramkach. Kolorystykę, model osprzętu elektrycznego dobiera Inwestor.

Prowadzenie tras kablowych powinno być ściśle skoordynowane z pracami pozostałych branż.

### **5.8.3. Główne trasy koryt kablowych.**

W zakresie rzeczowym robót elektroinstalacyjnych zapewnić wszystkie niezbędne podejścia do zasilanych odbiorników, urządzeń, gniazd wtyczkowych, opraw oświetleniowych i innych

Dla rozprowadzenia wszystkich obwodów odbiorczych instalacji elektrycznych siłowych, oświetleniowych, teletechnicznych przewiduje się wykorzystanie istniejących tras kablowych zlokalizowanych w korytarzu.

Przewiduje się zastosowanie:

- drabin kablowych o wymiarach 400/60mm (gr. blachy = min. 1,5mm),
- koryt kablowych perforowanych o wymiarach 50-400/50mm (gr. blachy = min. 1mm), uchwyty kablowych o odporności ogniowej E90,
- rur ochronnych sztywnych z tworzywa sztucznego Ø50-160mm,
- rur instalacyjnych sztywnych i/lub karbowanych o średnicach Ø16-63mm,

Wykonawca instalacji elektrycznych zobowiązany jest rozpatrywać plany tras kablowych wspólnie z wymienionymi projektami branżowymi w celu koordynacji montażu wszystkich tras kablowych w części budynku objętej opracowaniem. Ze szczególnym uwzględnieniem tras kablowych w przestrzeni technicznej ponad korytarzem.

Wszystkie trasy kablowe zostaną opracowane z zachowaniem min. 25% rezerwy miejsca w stosunku do zajętości miejsca w korycie dla przyszłej rozbudowy.

### **Uwagi montażowe**

Wszystkie drabinki i korytka kablowe należy podwieszać w sposób trwały i pewny.

Rozstaw podwieszeń dla koryt kablowych należy dostosować do nośności koryta i jego danych katalogowych przy założeniu jego maksymalnego obciążenia, jednak nie rzadziej niż 1–1,5m.

Drabiny i koryta należy podwieszać przede wszystkim do konstrukcji nośnych stropów oraz specjalnie przygotowanych konstrukcji pod instalacje.

Wszystkie zejścia pionowe tras kablowych powinny być wykonane za pomocą drabinek lub koryt kablowych montowanych pionowo do ścian lub innych elementów konstrukcji budynku i zapewniać połączenie między poziomymi ciągami kablowymi a wolnostojącymi i/lub wiszącymi rozdzielnicami elektrycznymi. Przy zejściach tras w pomieszczeniach tablic elektrycznych należy na całej wysokości ułożyć drabiny kablowe (o szerokości dostosowanej do ilości i przekroju prowadzonych kabli), umożliwiające odpowiednie mocowanie kabli układanych pionowo.

Nie dopuszcza się wykonywania zawiesi we własnym zakresie. Należy stosować wyłącznie elementy systemowe posiadające odpowiednie certyfikaty, świadectwa legalizacji oraz dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

Zakłada się, że przy zastosowaniu systemowych łączników oraz podkładek zębatych dla połączeń skręcanych drabin i koryt kablowych, zachowana jest galwaniczna ciągłość tak wykonanej trasy.

### **5.8.4. Drobne trasy kablowe.**

W zakresie rzeczowym robót elektroinstalacyjnych zapewnić wszystkie niezbędne podejścia do zasilanych odbiorników, urządzeń, gniazd wtyczkowych, opraw oświetleniowych i innych.

Dodatkowo zapewnić wszelkie konieczne przebicia przez ściany oraz stropy wraz z niezbędnym ich uszczelnieniem. Podejścia i rozproszczenia instalacji odbiorczych należy wykonać:

- w rurkach elektroinstalacyjnych sztywnych i/lub giętkich wewnątrz ścian gipsowo-kartonowych i/lub pod tynkiem w bruzdach ścian murowanych o średnicach dostosowanych do przekroju i ilości prowadzonych przewodów,
- w rurkach elektroinstalacyjnych sztywnych i/lub elastycznych mocowanych na uchwytych kablowych w pomieszczeniach technicznych,
- w rurkach elektroinstalacyjnych elastycznych wzmocnionych układanych w posadzce, przewodami w podwójnej izolacji mocowanymi na uchwytych do elementów konstrukcyjnych np. dla potrzeb przelotowego zasilania opraw oświetleniowych,
- przewodami wtynkowymi układanymi na ścianach żelbetowych pod warunkiem zastosowania przewodów w izolacji podwójnej i przykrycia ich warstwą tynku o grubości nie mniejszej niż 5mm.

#### **5.8.5. Osprzęt elektryczny.**

Projektuje się stosowanie osprzętu podtynkowego. Kolorystyka osprzętu zostanie uzgodniona z użytkownikiem na etapie wykonawstwa.

W pomieszczeniach technicznych i sanitariatach należy stosować osprzęt o minimalnym IP 44.

Wszystkie gniazda wtyczkowe muszą być wyposażone w zestaw ochronny.

Instalację do gniazd wtyczkowych wykonać jako trójżyłową (L,N,PE).

Wysokość montażu osprzętu (od posadzki) chyba że na rysunku wskazano inaczej:

- oprawy naścienne "kinkiet" – h = 195cm
- łączniki – h = 130cm,
- gniazda zasilające TV – na wysokości środka telewizora
- gniazda ogólne i PEL – h = 30cm,
- gniazda ogólne nad blatami – h = 110 cm,
- gniazda + łączniki przy umywalkach h = 130cm

Łączniki będą montowane we wspólnej ramce wszędzie tam, gdzie zaznaczone są w bezpośrednim sąsiedztwie więcej niż jeden wyłącznik, czy więcej niż jedno gniazdo wtykowe. Podwójne gniazda wtykowe z bolcem ochronnym są niedozwolone, należy zamiast nich stosować dwa gniazda wtykowe z bolcem ochronnym we wspólnej podwójnej ramce.

Używane w projekcie, przy symbolu gniazd wtykowych, oznaczenie x2, x3, itd. mówi o tym, że przewidziano zainstalowanie dwóch, trzech, itd. pojedynczych gniazd wtykowych pod wspólną ramką.

Wszystkie łączniki i gniazda należy oznaczyć numerami obwodów zasilających. W miarę możliwości technicznych gniazda należy łączyć przelotowo.

W razie konieczności, przed przystąpieniem do montażu włączników oświetlenia i gniazd wtykowych porządkowych przy drzwiach wejściowych do pomieszczeń, należy

skorygować ich położenie stosowanie do układu drzwi (lewe, prawe) zgodnym z nadrzędnym projektem architektonicznym.

Niedozwolone jest stosowanie podwójnych gniazd wtykowych z bolcem ochronnym. Zamiast nich należy instalować dwa gniazda wtykowe z bolcem ochronnym we wspólnej podwójnej ramce.

Osprzęt teleinformatyczny należy montować pod wspólną ramką z elektrycznym.

## **5.9. Instalacja oświetlenia wewnętrznego.**

### **5.9.1. Instalacja oświetlenia podstawowego.**

Instalacja oświetlenia podstawowego będzie zasilana z projektowanych rozdzielnic.

Montaż oświetlenia energooszczędnego LED należy przeprowadzić w oparciu o oprawy przeznaczone do budynków użyteczności publicznej. Sposób mocowania należy dostosować do możliwości budowlanych. W pomieszczeniach grze projektuje się sufit podwieszany lub kasetonowy zakłada się montaż podtynkowy. Przy braku takiej możliwości zakłada się montaż natynkowy.

Sterowanie oświetleniem odbywać się będzie łącznikami. Jedynie w wskazanych pomieszczeniach zakłada się montaż czujek ruchu lub obecności do sterowania projektowanymi oprawami.

Zasilanie oświetlenia projektuje się przewodami YDYp 450/750V 3x1,5 mm<sup>2</sup> dla pomieszczeń ogólnych oraz YDYp 450/750V 4x1,5 mm<sup>2</sup> dla ciągów komunikacyjnych. W Sali głównej (pom. 10) zakłada się montaż systemu sterowania w oparciu o system DALI lub równoważny z tego też względu należy zasilć instalację kablem YDYp 450/750V 5x1,5 mm<sup>2</sup>.

W projektowanym budynku oświetlenie spełnia wymagania normy PN-EN 12646-1.

### **5.9.2. Instalacja oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego.**

Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne będzie realizowane z wykorzystaniem opraw autonomicznych z autotestem w wersji „ciemnej” z zintegrowanym modułem awaryjnym o czasie podtrzymania 1h.

Ogólnym celem oświetlenia ewakuacyjnego jest zapewnienie bezpiecznego wyjścia z miejsca przebywania. W celu zapewnienia odpowiedniego natężenia oświetlenia, oprawy używane do oświetlenia ewakuacyjnego muszą posiadać świadectwo dopuszczenia przez CNBOP, zgodnie z EN 60598-2-22 powinny być usytuowane w pobliżu każdych drzwi wyjściowych (również od zewnętrznej strony) oraz w pobliżu schodów i hydrantów.

Natężenie oświetlenia na poziomie podłogi zgodnie z PN-EN 1838 – 1 lx na poziomie podłogi, oraz 5lx w miejscach usytuowania sprzętu ppoż.

Dla opraw oświetlenia awaryjnego należy prowadzić przewód 3x1,5mm<sup>2</sup>.

## **5.10. Instalacja odgromowa.**

W ramach projektowanego budynku zakłada się wykonanie nowej instalacji odgromowej. Projektowaną instalację wykonać zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami.

Zwody poziome i odprowadzające wykonać drutem FeZn stalowym ocynkowanym 8mm. Zwody poziome połączyć do obróbek z blachy.

Nowe przewody odprowadzające należy ułożyć pod ociepleniem w rurkach rvlk.

Przewody odprowadzające podłączyć do instalacji odgromowej za pomocą zacisków krzyżowych drut bednarka.

Projektuje się wykonanie nowego uziomu otokowego ułożonego z taśmy FeZn 50x3 na głębokości min. 0,6 m. Dopuszcza się wykonanie uziomów punktowych

Przewody odprowadzające łączyć z uziomem przewodami uziemiającymi poprzez złącza kontrolno–pomiarowe umieszczone w warstwie styropianu lub w ziemi.

#### **5.11. Instalacja przeciw przepięciowa.**

W projektowanej rozdzielniczy zakłada się montaż ochronnika przeciwprzepięciowego zgodnie z schematem jednokreskowym.

#### **5.12. Ochrona przeciwporażeniowa.**

##### **5.12.1. Połączenia wyrównawcze.**

Instalacja elektryczna zaprojektowana została w układzie TNS. Przewód ochronny musi posiadać ciągłość metaliczną (nie może być rozłączalny żadnym wyłącznikiem). Ochronie podlegają wszystkie części urządzeń elektrycznych, które normalnie nie znajdują się pod napięciem, a przerzut napięcia na te urządzenia, w przypadkach awaryjnych, może stworzyć niebezpieczeństwo porażenia. Należy pamiętać, aby dla układu sieciowego TNS, były spełnione warunki:

- wszystkie części przewodzące powinny być połączone do tego samego uziemienia,
- za wyłącznikiem różnicowoprądowym nie wolno uziemiać przewodu N ani łączyć go z przewodem PE.

W obiekcie należy stosować połączenia wyrównawcze łącząc wszystkie części przewodzące obce ze sobą oraz z przewodami ochronnymi. Główne szyny wyrównawcze (GSW) umieścić w rozdzielnicach głównych. Do szyny GSW podłączyć:

- przewody uziemiające,
- przewody ochronne PE,
- metalowe rury oraz metalowe urządzenia wewnętrzne instalacji wodno-kanalizacyjnej, c.o.,
- metalowe elementy konstrukcyjne obiektu,
- miejscowe szyny wyrównawcze,

Wszystkie połączenia przewodów biorących udział w ochronie przeciwporażeniowej należy wykonać w sposób trwały i zabezpieczyć od skutków korozji. Wszystkie przewody biorące udział w ochronie powinny mieć barwę zgodnie z normą.

##### **5.12.2. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa.**

Podstawową ochroną przeciw porażeniową jest izolacja przewodów, maszyn i urządzeń. Dodatkową ochroną jest szybkie wyłączenie, zrealizowane poprzez zastosowanie wyłączników nadmiarowo prądowych oraz wyłączników różnicowoprądowych.

Jako środek ochrony dodatkowej przed porażeniem należy stosować samoczynne wyłączenie zasilania w obwodach oświetleniowych i gniazd wtyczkowych oraz wyłącznik przeciwporażeniowy, **różnicowoprądowy o prądzie różnicowym 30mA**.



Poprawność instalacji należy sprawdzić i w przypadku stwierdzenia niezgodności po zatwierdzeniu przez inwestora należy ją zmodernizować. Po zakończeniu montażu należy wykonać pomiary skuteczności ochrony od porażeń potwierdzone protokołami.

### 5.13. Uwagi końcowe.

Prace związane z budową instalacji elektrycznej powinny być wykonywane przez firmę lub osobę to tego uprawnioną oraz powinny uwzględniać obowiązujące przepisy i normy.

Przejścia przez przegrody oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć do klasy odporności ogniowej tychże przegród stosując odpowiednie preparaty dla instalacji kablowych.

Przewody wraz z zamocowaniami służące do zasilania i sterowania urządzeniami służącymi ochronie przeciwpożarowej powinny zapewniać ciągłość dostawy energii elektrycznej w warunkach pożaru przynajmniej przez 90 min.

Dokumentację należy rozpatrywać łącznie ze wszystkimi branżami.

- Prace związane z budową instalacji elektrycznej powinny być wykonywane przez firmę lub osobę to tego uprawnioną oraz powinny uwzględniać obowiązujące przepisy i normy.
- Przejścia przez przegrody oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć do klasy odporności ogniowej tychże przegród stosując odpowiednie preparaty dla instalacji kablowych.
- Przewody wraz z zamocowaniami służące do zasilania i sterowania urządzeniami służącymi ochronie przeciwpożarowej powinny zapewniać ciągłość dostawy energii elektrycznej w warunkach pożaru przynajmniej przez 90 min.
- Przed oddaniem projektowanej linii do eksploatacji należy dokonać pomiaru:
  - Rezystancji izolacji kabli nN
  - Pomiaru rezystancji uziemień
  - Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej

Następnie należy sporządzić odpowiednie protokoły z tych pomiarów

- Użyte do budowy materiały i urządzenia powinny posiadać odpowiednie atesty lub opinie badawcze wydane przez upoważnione jednostki badawcze
- Przejścia przez przegrody oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć do klasy odporności ogniowej tychże przegród stosując odpowiednie preparaty dla instalacji kablowych.
- Dokumentację należy rozpatrywać łącznie ze wszystkimi branżami.
- Należy przewidzieć możliwość zwiększenia ilości odbiorników o 10% na etapie wykonawstwa lub w przypadku stwierdzenia potrzeby zasilania dodatkowych urządzeń nie zinwentaryzowanych w trakcie opracowania.
- Do powyższych urządzeń należy doprowadzić zasilanie wraz z montażem zabezpieczenia w rozdzielnicach.

Szczegółowy zakres robót należy uzgodnić z inwestorem przed przystąpieniem do prac

### 5.14. WYTYCZNE MONTAŻOWE WYKONANIA INSTALACJI.

Prace związane z budową instalacji elektrycznej powinny być wykonywane przez firmę lub osobę to tego uprawnioną oraz powinny uwzględniać obowiązujące przepisy i normy.

Instalacje elektryczne należy wykonać przewodami prowadzonymi:

- bezpośrednio pod tynkiem pod warunkiem przykrycia ich warstwą tynku o minimalnej grubości 5mm
- pod tynkiem w bruzdach pod warunkiem przykrycia ich warstwą tynku o minimalnej grubości 5mm
- pod tynkiem w rurkach RVKLn



- w rurowniach ochronnych pod podłogą
- w korytkach instalacyjnych pod stropem
- wszystkie urządzenia elektryczne instalować zgodnie z planami instalacji i schematami.
- należy skrupulatnie przestrzegać kolorystycznego oznakowania żył przewodowych i kabli (również w obrębie rozdzielnic). Przewód zerowy (N) musi posiadać izolację koloru jasnoniebieskiego, a przewód ochronny (PE) – żółto-zielonego.
- w żadnym miejscu instalacji odbiorczej przewód zerowy (N) i przewód ochronny (PE) nie mogą być połączone.
- wszystkie urządzenia i sprzęt, których konstrukcja wykonana jest z metalu lub zawierają one elementy metalowe, na których w przypadku uszkodzenia może pojawić się napięcie, muszą być obowiązkowo przyłączone do przewodu ochronnego.
- dla przewodów i kabli przeznaczonych do ułożenia należy stosować trasy pionowe i poziome z zachowaniem odstępów od innych instalacji
- kolorystykę oraz model osprzętu (gniazda, łączniki) dobiera Inwestor, sugeruje się montaż osprzętu we wspólnych ramkach, nie stosować podwójnych gniazd wtykowych z bolcem ochronnym. Należy zamiast nich stosować dwa gniazda wtykowe z bolcem ochronnym we wspólnej podwójnej ramce.
- puszki rozgałęźne dla obwodów montować pod stropem lub w innych łatwo dostępnych miejscach.
- przy przejściach przez ściany i stropy przewody i kable należy chronić od uszkodzeń mechanicznych w rurkach winidurkowych.
- wszystkie instalowane korytka, wsporniki, uchwyty itp. muszą być galwanizowane.
- zastosowane materiały muszą posiadać atesty a uszczelnienia muszą być wykonane zgodnie z instrukcją producenta.
- należy stosować osprzęt typowy, podtynkowy IP20, w pomieszczeniach mokrych, kotłowni oraz w okolicy zlewów wyłącznie osprzęt szczelny min IP44, typ osprzętu należy bezwzględnie potwierdzić wiążąco z Inwestorem w trakcie realizacji projektu

Funkcja:	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektant Branża elektryczna	inż. Henryk Domagała	specj. Inst. elektryczne 466/89/UW	Uprawnienia do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych