

## **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANA**

I.STRONA TYTUŁOWA.....	str.1
II.ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA .....	str.2
III.OPIS .....	str.3-6

Lp.		skala	Nr rys.	strona
3.1.	Podstawa opracowania			3
3.2.	Zakres opracowania			3
3.3	Opis rozwiązań projektowych			3
3.4	Obliczenia			10
3.5.	Informacja BIOZ			11

## **ZALĄCZNIKI:**

Zał. 1 Uprawnienia i zaświadczenie o przynależności do Izby projektanta	str.12-14
Zał. 2 Uprawnienia i zaświadczenie o przynależności do Izby sprawdzającego	str.15-17
Zał. 3 Warunki przyłączenia	str. 18-19

IV. RYSUNKI .....	str.20-27
-------------------	-----------

Lp.		skala	Nr rys.	strona
4.0	Plan zagospodarowania	1:500	E1	20
4.1	Schemat zasilania		E2	21
4.2	Rzut Parteru	1:50	E3	22
4.3	Rzut Parteru – instalacja niskoprądowa	1:50	E4	23
4.4	Rzut Dachy	1:50	E5	24
4.5	Instalacja PV		E6	25
4.6	Rozdzielnica bezpiecznikowa		E7	26
4.7	Rozdzielnica bezpiecznikowa		E8	27

**OPIS DO PROJEKTU TECHNICZNEGO**  
**BUDOWA BUDYNKU ADMINISTRACYJNEGO**  
**KANCELARIA LEŚNICTW ZIELONCZYN I STEPNIKA**  
działka o nr ewid. 67/24, obręb Zielonczyn, gm. Stepnica

### **III.CZĘŚĆ OPISOWA**

Budowa budynku administracyjnego - kancelaria Leśnictw Stepnica i Zielonczyn dz. 67/24, obręb 001 Zielonczyn, gm. Stepnica

#### 3.1. Podstawa opracowania.

- p.b. architektury i konstrukcji budynku
- p.b. instalacji sanitarnych budynku
- katalogi osprzętu elektroinstalacyjnego,
- PN-IEC 60364-4-41 – dotycząca ochrony przeciwporażeniowej
- PN-IEC 60364-5-54 – dot. uziemień i przewodów ochronnych,
- PN-IEC 60364-4-443 dotycząca ochrony przed przepięciami,
- PN-IEC 61024-1 – ochrona odgromowa obiektów budowlanych – zasady ogólne
- PN-E-05125 – dotycząca sposobu układania kabla zasilającego obiekt
- uzgodnienia z Użytkownikiem obiektu

#### 3.2. Zakres opracowania.

- Opracowaniem objęto :
- rozdzielnica bezpiecznikowa,
  - instalacja oświetlenia podstawowego,
  - instalacja gniazd wtykowych 230V ,
  - instalacja niskoprądowa,
  - instalacja uziemienia oraz połączeń wyrównawczych,
  - instalacja fotowoltaiczna,
  - instalacja odgromowa,

#### 3.3. Opis rozwiązań projektowych

##### 3.3.1.Zasilanie obiektu.

Projektowany budynek administracyjny - kancelaria leśnictw Stepnica i Zielonczyn zlokalizowany na działce 67/24 obr. 001 Zielonczyn gm. Stepnica zasilany będzie z projektowanego złącza kablowo pomiarowego ustawionego na granicy działek 67/24 i 67/23 na działce 67/23 wg. opracowania ENEA Operator Sp z o.o.

W tym celu należy ułożyć linię kablową YKY 4x10mm<sup>2</sup> z złącza kablowo pomiarowego. Kabel do rozdzielnicy należy ułożyć w ziemi na głębokości 0,7 m, linią falistą, w warstwie piasku 2x10 cm. Kabel na całej długości przykryć folią koloru niebieskiego. Kabel w budynku układać w rurze PCV  $\phi$  37. Całość prac przy układaniu kabla wykonać zgodnie z PN-IEC 60364-5-523.

Plan trasy instalacji zewnętrznej pokazano na rys. zagospodarowania terenu – rys.E1.

Wszystkie otwory przez które wprowadzane będą kable do budynku należy zabezpieczyć przeciwwilgociowo

Kabel w budynku układać w rurze PCV  $\phi$  37 w warstwie pod płytą fundamentową.

Wszystkie otwory ,przez które wprowadzane będą kable do budynku należy zabezpieczyć przeciwwilgociowo masą uszczelniającą do przepustów kablowych.

Należy zastosować syntetyczny, uniwersalny, jednokomponentowy, elastyczny materiał, przeznaczony do wszystkich rozmiarów otworów pod instalacje, np. Aquastop 2100 lub równoważny.

### 3.3.2. Rozdzielnica bezpiecznikowa

Rozdzielnicę odbiorczą Tg wykonać należy w obudowie z drzwiczkami transparentnymi, natynkową. Rozdzielnicę należy wyposażać w aparaturę montowaną zatraskowo wg załączonego schematu strukturalnego oraz umieścić zgodnie z załączonym rzutem. Rozdzielnicę bezpiecznikową należy wyposażać w ochronnik od przepięć oraz w wyłącznik główny FRX. Rozdzielnicę należy odpowiednio oznakować umieszczając wyraźny znak graficzny z informacją o wyłączniku głównym.

### 3.3.3. Instalacja oświetlenia ogólnego.

Instalację oświetleniową należy wykonać przewodami YDYp z żyłami o przekroju 1,5mm<sup>2</sup>. Przewody układać w przestrzeni sufitowej poniżej paroizolacji w rurkach instalacyjnych mocowanych do konstrukcji stelaży. Wyprowadzenia kabli wykonane przez otwory w płycie należy dodatkowo uszczelnić lub wykonać przy użyciu dławic. W pomieszczeniu przejściowo wilgotnym jak WC należy zastosować osprzęt szczelny. Łączniki sterujące oświetleniem należy instalować na wysokości 1,1 m od podłogi. Do oświetlenia pomieszczeń zaprojektowano oprawy nastropowe wyposażone w źródła światła w technologii LED. W pomieszczeniach wilgotnych należy stosować oprawy szczelne miń o IP 44. Oprawy zewnętrzne umieszczone nad drzwiami wejściowymi oraz na ścianie zewnętrznej będą załączane za pomocą czujnika ruchu.

W miejscach wskazanych na rzucie należy umieścić oprawy awaryjne i oprawy wyposażone w piktogramy oznaczające wyjście.

Oświetlenie awaryjne w budynku zaprojektowano na podstawie:

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 lipca 2022 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów

Norma PN-EN 1838 z 2005r „Zastosowanie oświetlenia – oświetlenie awaryjne”

Norma PN-EN 60598 – Część 2-22 Wymagania szczegółowe – Oprawy oświetleniowe do oświetlenia awaryjnego

Norma PN-EN 50 172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego

Zaprojektowane oświetlenie awaryjne powinno spełniać następujące warunki:

W osi ewakuacyjnej natężenie oświetlenia powinno wynosić 1lx

Natężenie oświetlenia musi wynosić min 5 lx na podłodze w pobliżu punktów pierwszej pomocy oraz urządzeń przeciwpożarowych i przycisków alarmowych, które nie znajdują się drodze ewakuacyjnej ani w strefie otwartej

Znak ewakuacyjny musi być bezwzględnie widoczny na drodze ewakuacyjnej z określonej odległości widzenia.

Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego są rozmieszczone:

przy drzwiach wyjściowych przeznaczonych do wyjścia ewakuacyjnego,

obowiązkowo przy wyjściach ewakuacyjnych i znakach bezpieczeństwa, przy każdej zmianie kierunku,

w pobliżu każdego urządzenia przeciwpożarowego i przycisku alarmowego

Zanik zasilania opraw podstawowych na drogach ewakuacyjnych musi spowodować załączenie oświetlenia ewakuacyjnego na tych drogach.

W pomieszczeniu socjalnym i biurowym zainstalowano oprawy wyposażone w dodatkowe baterie AW umożliwiające działanie opraw przez ok. 1h po zaniku napięcia.

Wszystkie oprawy awaryjne i ewakuacyjne powinny spełniać wymagania norm oraz aktualnie posiadać świadectwa dopuszczenia, wydane przez Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpożarowej CNBOP.

Stosować jednolity standard dla łączników (ten sam producent, ta sama linia). Łączniki - kolor biały, materiał tworzywo, rozmiar ramki 80x80mm - łączniki firmy HAGER linia LUMINA Soul lub równoważne.

### 3.3.4. Instalacja gniazd wtykowych.

Instalację gniazd wtykowych 1-fazowych należy wykonać przewodami YDYp 3x2,5mm<sup>2</sup>, przewody układać w rurkach instalacyjnych mocowanych do konstrukcji stelaży. Należy stosować podwójne gniazda wtykowe 1-fazowe 10/16A z kołkiem ochronnym do instalowania podtynkowego. W ścianach zewnętrznych zastosować puszkę szczelną. Gniazda wtykowe w pomieszczeniach mokrych o stopniu ochrony IP44

Gniazda należy instalować na wysokości 0,4m, w przypadku gniazd kuchennych 1,0 m i 1,6 m dla zasilania okapu i kuchenki mikrofalowej oraz 0,6m kuchenki elektrycznej. Rozmieszczenie poszczególnych elementów wyposażenia elektrycznego pokazano na rzutach. Osobnymi obwodami należy zasilic poszczególne odbiorniki technologiczne: grzejniki, centralę wentylacyjną, kurtynę powietrzną, podgrzewacz wody ( 2kW 1f zasilany przewodem YDY 3x2,5mm<sup>2</sup>) instalację klimatyzacji (jednostka zewnętrzna) zasilaną kablem YKY

3x2,5mm<sup>2</sup> z jednostki zewnętrznej należy ułożyć przewody YDY 3x2,5mm<sup>2</sup> kable zasilające jednostki wewnętrzne) itp. Dla zasilenia zestawów komputerowych przewidziano osobny obwód elektryczny, przeznaczony tylko dla zasilenia urządzeń komputerowych. (gniazdo umieszczone we wspólnej ramce ze złączem RJ45)

Grzejniki w pomieszczeniach instalować jako naścienne z wbudowanymi termostatami.

Centralę wentylacyjną należy zasilć przewodem YDY 3x2,5mm – układ sterowania dostarczany wraz z centralą. Stosować jednolity standard dla łączników (ten sam producent, ta sama linia). Łączniki - kolor biały, materiał tworzywo, rozmiar ramki 80x80mm -łączniki firmy HAGER linia LUMINA Soul lub równoważne.

### 3.3.5.Instalacja niskoprowadowa.

Projektowana instalacja wykonana zostanie w oparciu o szerokopasmowy dostęp do Internetu dostarczanego przez operatorów GSM. W tym celu na ścianie bocznej budynku należy zainstalować maszt umożliwiający montaż anteny wraz z osprzętem zapewniający dostęp do sygnału GSM. W pomieszczeniu zaplecza biura należy umieścić szafę dystrybucyjną 6U o wymiarach 450/600/505 g/s/w. szafa wyposażona w patchpanel 24 portowy do zakończenia okablowania strukturalnego. Pomiędzy masztem a szafką należy wykonać rurę RL37 umożliwiający ułożenie w nim okablowania do anteny zewnętrznej GSM.

Do pomieszczenia zaplecza należy doprowadzić z zewnątrz z granicy terenu rurę RKSG o średnicy 36/43. Rurę należy uszczelnić – umożliwi ona w przyszłości doprowadzenie kabla od operatora zewnętrznego sygnału Internetu szerokopasmowego.

Z szafy dystrybucyjnej (patchpanel) należy ułożyć kable FTP 4x2x0,5mm kat. 6A do zintegrowanych punktów elektryczno-logicznych (PEL)- montaż na wysokości 0,4 m w każdym z takich punktów zainstalowano dwa gniazda RJ45. Okablowanie należy prowadzić w rurkach instalacyjnych. Końce kabli FTP kat.6A wprowadzone do szafki teletechnicznej zakończyć KEYSTONYAMI 6A, KEYSTONY osadzić na panelu (w wyposażeniu Szafy). Po przeprowadzonych pracach przeprowadzić pomiar dynamiczny kabli i protokół z pomiaru przekazać Inwestorowi.

### 3.3.6.Instalacja monitorująca powstanie pożaru oraz sygnalizacja włamania.SWWiN

W budynku przewidziano montaż instalacji monitorującej wykrywanie pożaru oraz zagrożenia typu włamanie. W pobliżu szafy dystrybucyjnej w pomieszczeniu zaplecza biurowego należy zamontować centralę integrującą system wykrywania pożaru i obsługującą czujki ruchu – których zadziałanie informować będzie operatora o ewentualnej próbie włamania. Centrala o swoim zadziałaniu powinna przekazać informację za pomocą sygnału GSM/GPRS wskazanemu przez właściciela operatorowi oraz sygnalizować zadziałaniem zewnętrznego sygnalizatora akustyczno optycznego umieszczonego na zewnątrz budynku. System składał się będzie z:

- Obudowy centrali z zasilaczem i wbudowanymi akumulatorami,
- płyty głównej o min 16 wejściach,
- czujek ruchu PIR montowanych pod sufitem i skierowanym w kierunku otworów zewnętrznych (okien, drzwi),
- manipulatora umieszczonego w pomieszczeniu poczekalni załączającego i wyłączającego system,
- sygnalizatora akustycznego umieszczonego nad wejściem do budynku
- czujek dymu umieszczonych w gniazdach instalowanych w poszczególnych pomieszczeniach na suficie w miejscach wskazanych na rzucie.
- Modułu GSM

W przypadku zaniku napięcia system zasilany będzie z akumulatorów zabudowanych w obudowie centrali 2 x18Ah o napięciu 12V. Pozwolą one na pracę systemu przez około 30 godzin bez zasilania podstawowego. Proponujemy osprzęt i centralę firmy SATEL – Integra lub równoważny.

### 3.3.7 Instalacja monitoringu

Projektowana Instalacja monitoringu zapewnia zdalny dostęp z telefonu i komputera umożliwiający obsługę systemu. Dzięki temu użytkownik za pomocą kilku kliknięć może:

- sprawdzić obraz na żywo z kamer
- zdalnie odtwarzać nagrania
- definiować obszary detekcji ruchu
- sterować kamerami obrotowymi
- otrzymywanie powiadomień o zdarzeniach w obrębie systemu

Aplikacja mobilna do działania wykorzystuje chmurę P2P, dzięki czemu system nie musi posiadać przekierowanych portów na routerze.

Kamery w zestawie są wyposażone w automatyczny tryb nocny - oznacza to, że w momencie spadku oświetlenia w otoczeniu kamery przechodzą w tryb czarno-biały, wspierany oświetlaczem podczerwieni o zasięgu do 50m.

Funkcja ta umożliwia nagrywanie obrazu przez 24/7 w dowolnych warunkach oświetlenia.

Rejestrator posiada wbudowany algorytm detekcji ruchu - w momencie wykrycia na scenie poruszających się obiektów kamera może wysłać powiadomienie alarmowe do programu i aplikacji.

Poszczególne kamery należy zainstalować w miejscach wskazanych na rzucie na wysokości ok.2,8 m – od poziomu posadzki. Od kamer do rejestratora umieszczonego w szafce multimedialnej w pomieszczeniu gospodarczym należy ułożyć kabel UTP kat 6A, którym również kamery będą zasilane w standardzie POE

#### **Rejestrator IP 8xPoE należy zainstalować rejestrator o parametrach nie gorszych niż**

- Ilość kanałów: 8 do 8Mpx,
- Wbudowany 8 portowy switch PoE,
- Technologia: IP,
- Rozdzielczość: 3840 x 2160(4K),
- Kompresja wideo: Ultra H.265/H.265/H.264,
- Wejścia/wyjścia wideo: VGA, HDMI,
- Wejścia/wyjścia audio: 1/1,
- Archiwizacja: 2x HDD (do 12TB ogółem),
- 2x USB (1x USB 2.0, 1x USB 3.0),
- Interfejs sieciowy: 2x Port RJ-45 (10/100M),
- Detekcja twarzy, Zliczanie osób, Intruz, Przekroczenie linii,
- Zasilanie: 230V AC.

#### **Kamera IP należy zainstalować kamery o parametrach nie gorszych niż:**

- Przetwornik: 1/2.7" CMOS
- Obiektyw: 2.8mm
- Rozdzielczość: 5Mpx (2960 × 1668)
- Kąt widzenia: H: 111° V: 58° D: 132°
- Promiennik IR: Tak, zasięg do 50m
- Kodowanie: H.265 / H.265+ / H.264 / H.264+ / MJPEG
- Detekcja ruchu: tak
- Funkcje obrazu: AWB, AGC, BLC, HLC, 3D DNR
- Funkcja poszerzonej dynamiki: WDR 120dB
- Klasa szczelności: IP67
- Zasilanie: 12V DC / PoE(802.3af)

Proponujemy urządzenia systemu BCS lub równoważny.

### **3.3.8 Instalacja fotowoltaiczna**

Na dachu budynku w miejscach wskazanych na rzucie dachu należy zainstalować ogniwa fotowoltaiczne- całość jako komplet dostarcza dystrybutor systemów fotowoltaicznych. Dla potrzeb budynku zaprojektowano zestaw fotowoltaiczny o mocy inwertera 6 kW składający się z 16 paneli o mocy jednostkowej 405W. Łączna moc zainstalowanych paneli 6,48 kW. Z uwagi na moc inwertera zaprojektowano wyłącznik bezpieczeństwa umożliwiający odłączenie instalacji fotowoltaicznej w razie zadziałania wyłącznika głównego budynku. Montaż inwertera przewidziano w pomieszczeniu gospodarczym w pobliżu tablicy głównej.

Panele należy montować do konstrukcji dachu za pomocą dedykowanych uchwytów metalowych dla dachów skośnych pokrytych blachą panelową łączoną w rąbek stojący zapewniających stabilne połączenie. Minimalna odległość płaszczyzny paneli w stosunku do dachu nie może być mniejsza niż 0,1m.

Należy wykonać dwa stringi(łańcuchy) które należy połączyć kablem solarnym w podwójnej izolacji o przekroju 4mm<sup>2</sup> ułożonym od paneli fotowoltaicznych poprzez wyłącznik bezpieczeństwa dalej do rozdzielnic prądu stałego i inwertera umieszczonego w pomieszczeniu gospodarczym na parterze budynku. Kabel od paneli

do wyłącznika bezpieczeństwa umieszczonego w pobliżu paneli na ścianie szczytowej (miejsce wskazane na rzucie dachu) należy prowadzić w rurze izolacyjnej niepalnej wykorzystując przygotowany w dachu przepust kablowy. Dla prawidłowego zadziałania wyłącznika bezpieczeństwa należy ułożyć wraz z przewodami do inwertera przewód AC typu YDY 3x2,5mm z rozdzielnicy głównej.

W przypadku pożaru, po wyłączeniu obwodu prądu przemiennego, przełącznik szybkiego wyłączania automatycznie wyłączy się i odizoluje panele fotowoltaiczne, dzięki czemu strażacy mogą wyeliminować ryzyko wysokiego napięcia paneli fotowoltaicznych na dachu i uzyskać cenny czas, aby poradzić sobie z wypadkiem. Do połączenia paneli fotowoltaicznych z wyłącznikiem i dalej inwerterem należy użyć kabla o średnicy 4mm<sup>2</sup> odpornego na działanie UV, kabel ten jest bezhalogenkowy, w podwójnej izolacji nierozprzestrzeniający płomienia. Przewód w rurze układać przed ociepleniem budynku.

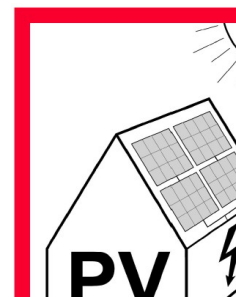
Wszelkie połączenia DC należy wykonać za pomocą szybko złączek wyłącznie tego samego typu (np. złączy MC4) i tego samego producenta.

Przewody DC na dachu prowadzić w metalowych kanałach kablowych, trasy te należy odpowiednio oznakować „Niebezpieczeństwo – wysokie napięcie DC w ciągu dnia obecne po wyłączeniu instalacji” Przepusty instalacyjne przez ściany oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć w tej samej klasie odporności ogniowej co przegroda.

Inwerter synchronizuje sieć odbiorczą z siecią wytwórczą pod względem wartości napięcia i częstotliwości. Monitoruje pracę układu i poprzez zespół automatyki w przypadku zaniku napięcia od strony odbiorcy(ENEA) odłącza źródło zasilania (zespół fotowoltaiczny). Ponowne załączenie układu następuje po przywróceniu napięcia po stronie Odbiorcy(ENEA) i zwłoce czasowej. Od inwertera należy wyprowadzić kabel YDYżo 5x6 mm i wprowadzić do tablicy głównej poprzez zabezpieczenie typu S303 o wartości znamionowej 20A. Instalacja fotowoltaiczna produkować będzie energię tylko na potrzeby własne obiektu. W celu zapewnienia odpowiedniego bezpieczeństwa dla ekip ratowniczo gaśniczych należy odpowiednio oznakować obiekt wyposażony w PV (zgodnie z normą PN-EN 60364-7-712).

Naklejka z wizerunkiem modułów PV na dachu budynku powinna być umieszczona:

- w miejscu przyłączenia instalacji PV,
- w rozdzielni głównej budynku,
- przy liczniku
- przy głównym wyłączniku zasilania.



Dla potrzeb ochrony instalacji DC przed skutkami zwarcia i przepięć należy zainstalować rozdzielnicę bezpiecznikową wyposażoną w rozłączniki bezpiecznikowe i ochronnik od przepięć przeznaczone do pracy w instalacji DC fotowoltaicznej. Aparaty montować zgodnie z załączonym schematem.

Instalacje prądu stałego należy wykonać przewodami jednożyłowymi dedykowanymi dla instalacji fotowoltaicznych o podwyższonych parametrach odporności na UV, przepięcia, zwarcia i warunki mechaniczne o napięciu znamionowym izolacji dla DC 1800V. Należy wyróżnić przewody dla polaryzacji dodatniej i ujemnej np. (+) czerwony (-) czarny. Przewody do połączeń pomiędzy panelami dostarczane są wraz z modułami. Dodatkowo należy ułożyć przewód instalacji połączeń wyrównawczych przewodem LYżo 6mm układanym w rurce BE 32.

### **Strona DC**

Moduł fotowoltaiczny

Dla rozwiązania instalacji fotowoltaicznej przyjęto panele monokrystaliczne 405W wym. 1722/1134/30 np. firmy Ja Solar lub równoważne.

Należy zastosować panele fotowoltaiczne o parametrach nie gorszych niż:

Moc  $P_{max} = 405W$

Napięcie  $U_{oc} = 37,23V$

Prąd  $I_{sc} = 13,87A$

Wydajność modułu 20,7%

Panele podzielono na dwa łańcuchy po 8 sztuk instalowane na typowych konstrukcjach wsporczych dostarczanych wraz z modułami mocowanymi do konstrukcji dachu budynku. Panele w łańcuchu łączone są szeregowo typowymi przewodami dostarczającymi wraz z modułami.

Dla ciągu ogniów I

8 sztuk ogniów 405W

Moc  $P_{max} = 8 \times 405W = 3240W$

Napięcie  $U_{oc} = 8 \times 37,23V = 297,84V$

Prąd  $I_{sc} = 13,85A$

Dla ciągu ogniw II

8 sztuk ogniw 405W

Moc  $P_{max} = 8 \times 405W = 3240W$

Napięcie  $U_{oc} = 8 \times 37,23V = 297,84V$

Prąd  $I_{sc} = 13,85A$

Łączna moc układu 6,48 kW, zabezpieczenie poszczególnych ciągów wkładką gPV 16A.

#### Strona AC

W projekcie dla przetworzenia prądu stałego na przemienny zastosowano falownik o dwóch wejściach DC ( 2 string) np. Fronius Symo 6.03 lub równoważny.

Należy zastosować falownik o parametrach nie gorszych niż:

Parametry strony DC falownika

Moc max  $P_{max} = 6,0kW$

Napięcie max  $U_{max} = 1100V$

Zakres napięć MPPT  $UMPPT = 150-1800V$

Prąd max wejściowy  $I_{max} = 16A$

Ilość MPPT 2 szt

Parametry strony AC falownika

Moc nominalna  $P_{max} = 6kW$

Moc max  $P_{max} = 6kVA$

Napięcie nominalne  $U_n = 400V$

Częstotliwość  $f = 50Hz$

Ilość faz 3

#### 3.3.9 Instalacja połączeń wyrównawczych.

W obiekcie projektuje się wykonanie instalacji połączeń wyrównawczych obejmującej wykonanie szyny głównej połączeń wyrównawczych zlokalizowanej w pobliżu Tg oraz szyny miejscowe.

Do szyny głównej połączeń wyrównawczych należy podłączyć:

przewodem 1\*LY6mm<sup>2</sup> w RL 18 pt instalację kanalizacji

przewodem 1\*LY6mm<sup>2</sup> w RL 18 pt instalację C.W.

przewodem 1\*LY6mm<sup>2</sup> w RL 18 pt instalację wodną z obejściem wodomierza

przewodem 1\*LY6mm<sup>2</sup> w RL 18 pt przewód neutralny w tablicy bezpiecznikowej.

Całość prac należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami

#### 3.3.10 Dodatkowa ochrona przed porażeniem.

W projektowanym obiekcie przyjęto jako dodatkową ochronę przed porażeniem „**samoczynne szybkie wyłączenie**” zrealizowane za pomocą wyłączników nadmiarowo-prądowych.

Obwody gniazd wtykowych chronione wyłącznikami różnicowo-prądowymi.

Rozdział przewodu PEN następuje w istniejącej rozdzielni bezpiecznikowej

Końce przewodów PE oznaczyć kolorem żółto-zielonym.

Należy zwrócić uwagę na przestrzeganie terminów okresowej kontroli wyłączników różnicowo-prądowych, terminy przeglądów podawane są przez producentów urządzeń.

W łazience należy zgodnie z obowiązującą normą wykonać miejscowe połączenia wyrównawcze, do których należy przyłączyć metalowe obudowy i rurociągi. Połączenia te należy wykonać przewodem miedzianym giętkim o przekroju 6mm<sup>2</sup>. Szynę miejscowych połączeń wyrównawczych w wykonaniu fabrycznym należy wykonać przewodem LgY 16mm<sup>2</sup> z uziemionym zaciskiem PE w rozdzielni odbiorczej. Przewody uziemiające należy prowadzić w rurkach ochronnych. Żyły ochronne w kablach i przewodach powinny wyróżniać się żółto-zielonym kolorem a neutralne niebieskim.

### 3.3.11 Instalacja uziemiająca

W związku z obowiązkiem stosowania ochrony przed porażeniem wg normy PN ICE 60364-4-41 dokonane będzie dodatkowe uziemienie szyny PE w rozdzielnicy odbiorczej Tr. Zaprojektowano uziom otokowy z bednarki FeZn30x4. Taśmę FeZn30x4 układać w ziemi na głębokości 0,8m w odległości 1,0m od budynku. Dla poprawy parametrów rezystancji uziemienia dodatkowo podłączyć zbrojenie płyty fundamentowej budynku. Należy wykonać pomiar uziomu i w przypadku wartości przekraczającej 10ohm należy wykonać dodatkowe uziemienie np. przy pomocy zestawu uziemiającego tak aby uzyskać wartości 10 Ohm.

### 3.3.12 Ochrona odgromowa

Zgodnie z normą PN–EN–62305 projektowany budynek sklasyfikowano do poziomu ochrony LPS IV. Ochronę urządzeń elektrycznych na dachu opracowano na metodzie toczonej kuli o promieniu 60m przypisanym do IV klasy LPS.

Należy wykonać instalację odgromową jako naprężną z drutu ocynkowanego stalowego o średnicy 8mm uchwyty instalacji naprężnej należy mocować do ścian bocznych budynku. Zwody poziome układać na typowych uchwytych dystansowych przystosowanych do montażu do blachy co 1,0m. W części szczytowej dachu (na kalenicy) zwody poziome montować na uchwytych dachowo-szczytowych. Na ścianie budynku umieścić złącze kontrolne. W złączu wprowadzić bednarkę FeZn 25x4 która należy wprowadzić połączyć z bednarką uziomu który wykonać na zewnątrz budynku. W miejscach wskazanych na rzucie dachu należy umieścić szpice pionowe o wysokości ok. 0.6m.

Ochroną odgromową objęta jest również instalacja fotowoltaiczna znajdująca się na dachu budynku. Wszystkie urządzenia i części metalowe w dachu należy łączyć do stalowego pokrycia dachu. Oporność uziomu mierzona z każdego złącza kontrolnego (rozłącznego) nie może być większa niż 10 omów.

### 3.3.13 Zabezpieczenie przejść ppoż.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) wymaganą dla tych elementów.

Puszki instalacyjne łączników oświetleniowych oraz gniazd wtykowych należy montować w warstwie niepalnej (w otulinie wykonanej z wełny mineralnej niepalnej)

### 3.3.14. Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych:

„Ilekcć w dokumentacji projektowej, na rysunkach czy w STWiOR dany element został opisany ze wskazaniem znaków towarowych, patentów lub pochodzenia, źródła lub szczególnych procesów, które charakteryzują produkty lub usługi dostarczane przez konkretnego Wykonawcę, dopuszcza się zastosowanie rozwiązania równoważnego. Oferowanie rozwiązań równoważnych do wskazanych w opisie dokumentacji wymaga dodatkowo wykazania, że oferowane rozwiązanie równoważne jest o parametrach techniczno-eksploatacyjno-użytkowych i jakościowych nie gorszych, niż wymagane przez Zamawiającego.”

### 3.3.15. Uszczelnienie przejść instalacyjnych

Uszczelnieniu podlegają wszystkie otwory w przegrodach zewnętrznych powstałe w wyniku prowadzenia instalacji elektrycznych .

W ścianach zewnętrznych ograniczyć ilość gniazdek i puszek ,należy zastosować puszki szczelne, przejścia instalacji elektrycznych należy uszczelnić trwale plastycznymi masami szczelnymi.

Instalacje elektryczne rozprowadzić w przestrzeni sufitu podwieszanego poniżej folii paroizolacyjnej,



### 3.4. Obliczenia techniczne

#### 3.4.1. Zestawienie mocy

Tablica Tb	Oświetlenie	0,7kW
	Gniazda wtykowe 1-fazowe	10,5kW
	Ogrzewanie	2,0kW
	Płyta grzewcza	2,0kW
	Podgrzewacz wody	2,0kW
	Rekuperacja, klimatyzacja	5,0kW
	Kurtyna powietrzna	3,0kW
	razem	25,2kW
	Instalacja fotowoltaiczna	-6,48kW

Moc obliczeniowa w budynku wynosi:

$$P = 25,2\text{kW} \times 0,45 = 11,45\text{kW}$$

Moc umowna z ENEA Operator sp. z o.o - 12kW pokrywa zapotrzebowanie mocy dla obiektu.

Dokonano następujących obliczeń:

- ☐ Bilansu mocy metoda współczynników
- ☐ Natężeń oświetlenia programami obliczeniowymi
- ☐ Zabezpieczeń i przewodów zasilających

Doboru dokonano na podstawie następującego wzoru dla prądu długotrwałego:

- zasilanie 3-fazowe

$$I_{dd} = \frac{P_{obl}}{\sqrt{3} \times 400 \times \cos \varphi} \quad [A]$$

#### 3.4.2. Obliczenie spadków napięcia

Do obliczeń przyjęto następujące wzory na spadek napięcia:

- zasilanie 3-fazowe

$$\Delta U_{\%} = \frac{2 \times P_{obl} \times L}{\gamma \times S \times (400)^2} \times 10^5$$

- zasilanie 1-fazowe

$$\Delta U_{\%} = \frac{2 \times P_{obl} \times L}{\gamma \times S \times (230)^2} \times 10^5$$

Wszystkie krytyczne parametry przewidziane dla budynku zostały obliczone i spełnione.

Opracował: mgr inż. Jarosław Zieńkiewicz

### **3.5. Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia**

Na podstawie ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 23 czerwca 2003 r. (Dz. U. nr 120, poz. 1126) w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia sporządzono niniejsze opracowania w zakresie objętym projektem branży elektrycznej.

Wykonywanie robot budowlanych wiąże się z narażeniem pracowników na oddziaływanie czynników niebezpiecznych, stwarza wiele potencjalnych możliwości występowania groźnych wypadków przy pracy i wymaga zachowywania na co dzień szczególnych zasad bezpieczeństwa i higieny pracy, regulowanych na ogół stosownymi aktami prawnymi.

Osobą odpowiedzialną za przestrzeganie przepisów BHP jest kierownik robót, który zapewnia:

- organizację pracy w sposób gwarantujący bezpieczne i higieniczne warunki pracy,
- przestrzeganie przepisów oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy, usuwanie stwierdzonych uchybień w tym zakresie oraz kontrolowanie wykonania przepisów,
- zapewnia wykonanie nakazów, wystąpień, decyzji i zarządzeń wydawanych przez organy nadzoru nad warunkami pracy
- zna, w zakresie niezbędnym do wykonywania ciążących na nim obowiązków, przepisy o ochronie pracy, w tym przepisy oraz zasady bezpieczeństwa i higieny pracy
- zaznajomienie pracowników z zakresem ich obowiązków, sposobem wykonywania pracy na wyznaczonych stanowiskach, w tym zapewnia przeszkolenie pracowników w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy przed dopuszczeniem ich do pracy oraz zapewnia prowadzenie okresowych szkoleń w tym zakresie.
- wyznacza koordynatora sprawującego nadzór nad bezpieczeństwem i higieną, w razie gdy jednocześnie w tym samym miejscu wykonują pracę pracownicy zatrudnieni przez różnych pracodawców

Przy pracach na: słupach, masztach, konstrukcjach budowlanych bez stropów, a także przy ustawianiu lub rozbiórce rusztowań oraz przy pracach na drabinach i klamrach na wysokości powyżej 2 m nad poziomem terenu zewnętrznego lub podłogi należy w szczególności:

- 1) przed rozpoczęciem prac sprawdzić stan techniczny konstrukcji lub urządzeń, na których mają być wykonywane prace, w tym ich stabilność, wytrzymałość na przewidywane obciążenie oraz zabezpieczenie przed nie przewidywaną zmianą położenia, a także stan techniczny stałych elementów konstrukcji lub urządzeń mających służyć do mocowania linek bezpieczeństwa,
  - 2) zapewnić stosowanie przez pracowników, odpowiedniego do rodzaju wykonywanych prac, sprzętu chroniącego przed upadkiem z wysokości jak: szelki bezpieczeństwa z linką bezpieczeństwa przymocowaną do stałych elementów konstrukcji, szelki bezpieczeństwa z pasem biodrowym (do prac w podparciu - na słupach, masztach itp.),
  - 3) zapewnić stosowanie przez pracowników hełmów ochronnych przeznaczonych do prac na wysokości
- Prace budowlane prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami a w szczególności:

Instalacja elektryczna w projektowanym obiekcie została zaprojektowana w oparciu o obowiązujące normy i przepisy mające na celu bezpieczeństwo i ochronę życia użytkowników.

Zastosowano następujące normy i przepisy:

- PN-HD 60364-4-41:2017-09 dot. Ochrony przeciwporażeniowej
  - PN-IEC 60364-5-523:2001 dot. Obciążalność prądowa długotrwała obwodów
  - PN-HD 60364-4-443:2016-3 dot. Ochrony przed przepięciami
- W celu zapewnienia ochrony przed porażeniem zastosowano: samoczynne szybkie wyłączenie zapewnione przez wyłączniki nadmiarowo-prądowe oraz wyłączniki różnicowo-prądowe 30mA.
- W projektowanym obiekcie przyjęto następujące rozwiązania zapewniające dodatkową ochronę przed porażeniem:
- samoczynne szybkie wyłączenie za pomocą wyłączników nadmiarowo-prądowych w obwodach oświetleniowych oraz wyłączniki różnicowo-prądowe na obwodach gniazd wtykowych

Opracował: mgr inż. Jarosław Zieńkiewicz