

SPIS TREŚCI

1.	OPIS OGÓLNY	3
1.1.	INWESTOR.....	3
1.2.	OBIEKT.....	3
1.3.	ADRES INWESTYCJI	3
1.4.	PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....	3
1.5.	MATERIAŁY.....	3
1.6.	WYKONAWSTWO ROBÓT	3
2.	OPIS TECHNICZNY	5
2.1.	PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNICZNE	5
2.2.	ZASILANIE OBIEKTU	5
2.2.1.	ZASILANIE W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ.....	5
2.2.2.	ZASILANIE ELEKTROENERGETYCZNE	5
2.2.3.	ROZDZIELNICA GŁÓWNA RG 0,4 KV	5
2.4.	TRASY KABLOWE	7
2.4.1.	KABLE I PRZEWODY ZASILAJĄCE.....	7
2.5.	WYŁĄCZNIK POŻAROWY.....	7
2.6.	INSTALACJA OŚWIETLENIOWA	8
2.6.1.	OŚWIETLENIE PODSTAWOWE.....	8
2.6.2.	INSTALACJA OŚWIETLENIA AWARYJNEGO	8
2.7.	INSTALACJA SIŁOWA I GNIAZD WTYKOWYCH.....	8
2.7.1.	INFORMACJE OGÓLNE	8
2.7.2.	GNIAZDA WTYKOWE	9
2.8.	OCHRONA PRZEPIĘCIOWA	9
2.9.	OCHRONA PRZED PORAŻENIEM	9
2.10.	INSTALACJA UZIEMIAJĄCA.....	10
2.11.	INSTALACJA ODGROMOWA.....	10

TABELE

Nazwa

TABELA NR 1 - BILANS MOCY – ROZDZIELNICA GŁÓWNA RG

PROJEKT WYKONAWCZY – INSTALACJE ELEKTRYCZNE
BUDOWA TARGOWISKA MIEJSKIEGO WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

CZĘŚĆ GRAFICZNA

Nr.	Nazwa rysunku	Skala
E-01.1	SCHEMAT ZASILANIA OBIEKTU	-:-
E-01.2	SCHEMAT ROZDZIELNICY GŁÓWNEJ RG	-:-
E-01.3	SCHEMAT SZAFY KABLOWEJ SK1	-:-
E-01.4	SCHEMAT JEDNOKRESKOWY INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ	-:-
E-02	INSTALACJA OŚWIETLENIOWA - RZUT TARGOWISKA	1:100
E-03	INSTALACJA GNIAZD WTYKOWYCH 230V- RZUT TARGOWISKA	1:100
E-04	INSTALACJA ODGROMOWA I FOTOWOLTAICZNA - RZUT DACHU	1:100
E-05	PLAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU – INSTALACJE ELEKTRYCZNE	1:500

1. OPIS OGÓLNY

1.1. INWESTOR

GMINA WIELEŃ

ul. Kościuszki; 34 64-730 Wieleń;

tel. 67 256 11 70, 67 256 11 72 fax. 67 256 10 21

1.2. OBIEKT

BUDOWA TARGOWISKA MIEJSKIEGO WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

1.3. ADRES INWESTYCJI

ul. Nowe Miasto; 64-730 Wieleń; DZ. 499

1.4. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Projekt wykonawczy obejmuje opracowanie instalacji elektrycznych wewnętrznych oraz zewnętrznych dla zadania opisanego w punkcie 1.2.

Podstawę opracowania stanowiły:

- podkłady architektoniczne,
- warunki techniczne zasilania,
- uzgodnienia branżowe,
- uzgodnienia z Inwestorem,
- obowiązujące normy i przepisy.

Opracowanie niniejsze zawiera następujące instalacje oraz ich elementy:

- Schemat zasilania budynku,
- Rozdzielnicę główną RG
- Instalację oświetlenia wewnętrznego
- System oświetlenia awaryjnego
- Wewnętrzne linie zasilające
- Instalację zasilania gniazd wtykowych i urządzeń technologicznych
- Trasy kablowe dla kabli energetycznych,
- Instalacja ochrony od porażeń
- Instalacja ochrony przepięciowej

1.5. MATERIAŁY

Jeśli nie podano inaczej, wszystkie materiały muszą być dostarczone w modelach nowych i dostępnych na rynku. Tam gdzie projekt odwołuje się do szczególnych producentów i typów z zaznaczeniem "typu", wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia materiałów zgodnie z podanym typem albo produktów równoważnych.

1.6. WYKONAWSTWO ROBÓT

Instalacje winny zostać schowane przy użyciu odpowiedniego wyposażenia.

Inne instalacje, jak na przykład kable, należy wykonywać w przepustach kablowych, kanałach instalacyjnych, a kable / przewody w rurach bezpośrednio w elementach budowlanych.

Puszki i rury nie zakrywane przez elementy wykonywane fabrycznie muszą być zamontowane i dostarczone przez wykonawcę instalacji elektrycznych. Rury i kable należy mocować przy użyciu uchwytów montażowych.

Wykończenia należy wykonywać na etapie robót budowlanych. Należy do tego przystosować otwory na rurki i puszki. Nie wykonywać zbyt głębokich otworów. Nie montować przewodów rurowych na kable po obu stronach ścianek lekkich, chyba że rury są umieszczane w odległościach co najmniej 15 cm jedna od drugiej.

Wyłączniki należy zakładać na gotowo po ukończeniu ścian. Oprawy oświetleniowe będą dostarczone i zamontowane przez wykonawcę robót elektrycznych. Puszki, które będą umieszczane w ścianach wykładanych glazurą należy montować we współpracy z wykonawcą ścian.

Instalacje na wolnym powietrzu należy wykonać w klasie obudowy IP54. Wszystkie wyłączniki w pomieszczeniach technicznych należy wykonać w klasie obudowy IP44.

PROJEKT WYKONAWCZY – INSTALACJE ELEKTRYCZNE
BUDOWA TARGOWISKA MIEJSKIEGO WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

Wszystkie otwory w elementach budowlanych wykonywane do prowadzenia instalacji elektrycznej i montażu puszek (stosuje się to również do fundamentów, stropów i ścian betonowych) wykonuje wykonawca instalacji elektrycznych. Wykonawca instalacji elektrycznych wykonuje również przepusty rurowe w fundamentach i innych elementach budowlanych.

2. OPIS TECHNICZNY

2.1. PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNICZNE

Parametry techniczne zakresu budowy:

- ciąg zasilania 40 kW
- napięcie zasilania 0,4 kV
- zasilanie odbiorników oświetlenia i gniazd wtykowych jednofazowych – 230V
- rozdzielnie i odbiory siłowe 400/230V
- system sieciowy po stronie NN – TN-S

Ochrona od porażenia prądem elektrycznym:

- instalacje wewnętrzne - samoczynne szybkie wyłączenie zasilania i dodatkowo – wyłączniki różnicowoprądowe i połączenia wyrównawcze.

2.2. ZASILANIE OBIEKTU

2.2.1. ZASILANIE W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ

Zgodnie z wydanym przez ENEA Operator Sp. z o. o warunkami przyłączenia do sieci elektroenergetycznej targowisko zasilane będzie:

- WLZ – 40 kW z projektowanego złącza kablowego zlokalizowanego na granicy działki – budowa przyłącza elektroenergetycznego ze złączem kablowym typu ZK-1 po stronie Enea Operator Sp. z o.o..
- WLZ – 14 kW z projektowanej instalacji fotowoltaicznej zlokalizowanej na południowej części dachu targowiska.

2.2.2. ZASILANIE ELEKTROENERGETYCZNE

Z projektowana złącza kablowo pomiarowego ZKP należy zasilic projektowaną szafę kablową SK1 znajdującą się przy budynku. Z szafy SK1 zasilane będzie podziemna szafa kablowa SK2 przeznaczona do zasilania sceny oraz rozdzielnica główna RG targowiska znajdującą się w kontenerze socjalnym. Falownik instalacji fotowoltaicznej podłączony będzie do szafy kablowej SK1 i zablokowany przed wpływem energii elektrycznej do sieci.

Trasę linii kablowej powinien wytyczyć uprawniony geodeta. Po wytyczeniu trasy, przed rozpoczęciem prac ziemnych, należy dokonać przekopów próbnych celem sprawdzenia stanu uzbrojenia na trasie projektowanej linii kablowej. Rozpoczęcie prac oraz ich zakończenie łącznie z odbiorem skrzyżowań projektowanego kabla z innymi urządzeniami, jak również sposób zabezpieczenia kolidujących urządzeń należy uzgodnić z ich użytkownikami.

Projektowany kabel należy układać w temperaturze nie mniejszej niż 0 oC w sposób uniemożliwiający jego uszkodzenie poprzez nadmierne zginanie, skręcanie lub rozciąganie. Przy układaniu kabla można go zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień zgięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż 10×dzw. kabla. Linie kablową nn-0,4 kV należy ułożyć w ziemi na głębokości 0,7m mierząc od górnej części przewodu do powierzchni ziemi. Kabel należy układać na 10 cm warstwie jasnego piasku linią falista (z zapasem 1-3 % dla skompensowania ewentualnych przesunięć gruntu). Następnie należy kabel przysypać 10 cm warstwą jasnego piasku, 15 cm warstwą ziemi i przykryć folią o grubości co najmniej 0,5 mm koloru niebieskiego dla napięcia nN. Szerokość folii powinna być taka aby przykrywała ułożony kabel, lecz nie mniejsza niż 20 cm. Kabel nn-0,4 kV ułożony w ziemi powinien być na całej długości zaopatrzony w trwałe oznaczniki (opaski informacyjne OKi) umieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz w miejscach charakterystycznych np. wprowadzenie do rur ochronnych zbliżeniach, miejscach kolizyjnych itp. Na oznacznikach należy trwale umieścić napisy.

2.2.3. ROZDZIELNICA GŁÓWNA RG 0,4 KV

2.2.3.1. OPIS ROZDZIELNICY RG

Należy dostarczyć i zainstalować szafę rozdzielnic RG firmy Legrand lub inną o równoważnych parametrach. Wyposażenie elektryczne uwzględnia warunki lokalne i funkcjonalne obiektu.

Rozdzielnic RG należy umieścić w kontenerze zgodnie z rysunkiem E-03. Dla szafy powinno być dojście do wszystkich elementów rozdzielnic podlegających okresowej konserwacji. Wszystkie kable wprowadzane są do rozdzielnic od góry lub od dołu. Zasilanie tablicy RG odbywać się będzie z projektowanego szafy kablowej SK1.

PROJEKT WYKONAWCZY – INSTALACJE ELEKTRYCZNE
BUDOWA TARGOWISKA MIEJSKIEGO WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

Projektuje się rozdzielnicę o strukturze modułowej, z podziałem na bloki funkcjonalne i z możliwością zastosowania szeregu przegród i osłon, co umożliwia:

- szybki i bezbłędny montaż, bez konieczności stosowania narzędzi specjalnych,
- łatwą rozbudowę lub zmianę konfiguracji
- łatwą i bezpieczną konserwację

Aparatura łączeniowa jest zainstalowana za osłonami ochronnymi i dostępne są jedynie elementy niezbędne do manewrowania. Przy konieczności częstych ingerencji w strukturę szafy można zainstalować dodatkowe osłony wewnętrzne, które zabezpieczają przed przypadkowym dotknięciem części pod napięciem.

2.2.3.2. DANE O OZNAKOWANIU I TEKŚCIE

Rozdzielnicę należy oznaczyć tabliczką znamionową z podaniem producenta i danych identyfikacyjnych.

Wszystkie tablice należy dostarczać z napisami w języku polskim. Wszystkie elementy muszą być dostarczone z opisami. Urządzenia zabezpieczające oraz wyłączniki i bezpieczniki instalacyjne należy oznakować w taki sposób, by była możliwość rozpoznania, do której grupy należą.

2.3. INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA

2.3.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest budowa systemu fotowoltaicznego o mocy 14,0kWp przyłączonego do sieci elektroenergetycznej z blokadą wypływu energii, posadowionego na dachu.

Obiekt, na którym projektowana jest instalacja nie jest położony w terenie objętym ochroną dziedzictwa kulturowego, ani strefie zainteresowania konserwatorskiego. Teren działki nie znajduje się w obrębie parków narodowych, rezerwatów przyrody, parków krajobrazowych, oraz obszarach chronionego krajobrazu.

Projektowana inwestycja nie wpływa niekorzystnie na środowisko naturalne i zdrowie ludzi oraz bezpieczeństwo ich mienia. Inwestycja jest działaniem proekologicznym. Inwestycja tak w trakcie jej realizacji jak i użytkowania nie stwarza uciążliwości dla środowiska jak i właścicieli działek sąsiednich.

Opracowanie swoim zakresem obejmuje:

- Montaż konstrukcji nośnej,
- Montaż modułów fotowoltaicznych o łącznej mocy 14,00 kWp (STC),
- Okablowanie i zabezpieczenie obwodów prądu stałego (DC),
- Montaż trójfazowego falownika sieciowego,
- Okablowanie i zabezpieczenie obwodów prądu przemiennego (AC),
- Montaż systemu monitorowania instalacji fotowoltaicznej.

2.3.2. OPIS DZIAŁANIA SYSTEMU

Projektowany system fotowoltaiczny ma na celu produkcję, transformację i przesył energii elektrycznej, która za pośrednictwem instalacji elektrycznej obiektu będzie w jak najbardziej efektywny sposób wykorzystana na potrzeby własne.

W skład takiego systemu wejdą:

- 56 szt. modułów fotowoltaicznych o mocy znamionowej 250Wp każdy, tworzących dwie sekcje – jednostki wytwórcze,
- Falownik o mocy znamionowej 15,0 kW, którego zadaniem jest przekształcenie energii elektrycznej prądu stałego w energię elektryczną prądu przemiennego. Parametry wyprodukowanej energii elektrycznej na zaciskach wyjściowych falownika (po stronie AC) będą dostosowane do instalacji elektrycznej do której przekształtnik będzie przyłączony,
- Konstrukcja mocująca moduły pod nachyleniem zgodnym z kątem nachylenia dachu,
- Instalacja ekwipotencjalna,
- Instalacja ochrony przeciwprzepięciowej układu po stronie DC i AC,
- System zabezpieczeń elektroinstalacyjnych,
- Układ połączeń po stronie DC i AC.

Projektowany układ produkcji energii odnawialnej będzie układem przeznaczonym do wspomagania zasilania w energię elektryczną obiektu za pośrednictwem wewnętrznej instalacji elektrycznej. System

fotowoltaiczny będzie wpięty w wewnętrzną instalację elektryczną obiektu za układem pomiarowym („zalicznikowo”).

2.3.3. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

Strona AC: jako środek ochrony przeciwporażeniowej podstawowej przyjęto izolację podstawowych części czynnych oraz stosowanie przegród i obudów. W związku z tym zainstalować obudowy (rozdzielnice) o II klasie ochronności. Jako środek ochrony przy uszkodzeniu przyjęto samoczynne wyłączenie zasilania oraz podwójną (lub wzmocnioną) izolację. Zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41 zastosowanie co najmniej jednego środka ochrony podstawowej i przy uszkodzeniu spełnia wymogi zachowania ochrony przeciwporażeniowej dla układu po stronie AC. Zacisk PE falownika uziemić, przy czym rezystancja uziemienia nie może przekraczać 10Ω.

Strona DC: moduły fotowoltaiczne jak i sama konfiguracja sekcji zapewnia 2 kl. ochronności, dlatego przy tej wielkości instalacji niema wymogu stosowania dodatkowych zabezpieczeń. Należy jednak pamiętać, że urządzenia instalacji fotowoltaicznej po stronie DC zawsze trzeba traktować jako urządzenia pod napięciem.

Na wszystkich konstrukcjach wsporczych modułów fotowoltaicznych wykonać połączenia wyrównawcze które bezwzględnie uziemić. Zacisk PE wewnątrz rozdzielnic po stronie DC również uziemić. Rezystancja uziemienia nie może przekraczać 10Ω.

Dążyć do tego aby jakiegokolwiek połączenia uziemiające były zabezpieczone przed negatywnym wpływem korozji.

UWAGA:

W bezpośrednim sąsiedztwie falownika solarnego należy umieścić tabliczkę ostrzegawczą o treści: „URZĄDZENIA POD NAPIĘCIEM NAWET PO ODŁĄCZENIU OD FALOWNIKA PV”

2.3.4. INSTALACJA EKWIPOWOTENCJALNA

Należy wykonać połączenia wyrównawcze konstrukcji wsporczej modułów oraz metalowych ram samych modułów łącząc je wspólnie przewodem LgY żo 16mm². Cały układ połączeń ekwipotencjalnych połączyć z indywidualnym uziemieniem za pośrednictwem zacisku kontrolnego ZK. Przewodem LgY żo 16mm² połączyć zaciski PE wewnątrz rozdzielnic RDC, RAC oraz w falowniku z zaciskiem kontrolnym ZK. Wartość rezystancji uziemienia nie może przekraczać 10Ω. W przypadku nie spełnienia w/w warunku uziom rozbudować.

2.4. TRASY KABLOWE

2.4.1. KABLE I PRZEWODY ZASILAJĄCE

Kable zasilające do poszczególnych odbiorników projektuje się kablami pięcioletowymi typu YKY/YDY. Kable należy układać w liniach prostych i unikać skrzyżowań, by dalsze układanie kabli było możliwe bez krzyżowania z już ułożonymi kablami. Prowadzenie przewodów wykonać należy w rurach RL o średnicach dostosowanych do przekroju przewodów mocując do konstrukcji obiektu. Przekroje kabli i przewodów należy dobrać do obciążalności prądowej zgodnie z PN.

Wszystkie kable należy oznakować zgodnie z PN. Znakowanie wykonywać za pomocą oznaczeń cyfrowych na trwałych paskach mocowanych do kabli. Znakowanie wykonywać zarówno po stronie tablicy, jak i po drugiej stronie kabla.

Wszystkie kable wchodzące do obiektu poniżej poziomu ziemi prowadzić w przepustach z rur. Rury uszczelnić przed możliwością penetracji wody i gazu do wnętrza obiektu

2.5. WYŁĄCZNIK POŻAROWY

Wyłącznik pożarowy obiektu zlokalizowano w Szafie kablowej SK1. Po wyzwoleniu cewki wybijała rozłącznika izolacyjnego następuje odcięcie zasilania dla całego obiektu. Ze względu na dodatkowe zasilanie z systemu fotowoltaicznego przewiduje się jednocześnie wyłączenie falownika i zwarcie paneli fotowoltaicznych.

2.6. INSTALACJA OŚWIETLENIOWA

2.6.1. OŚWIETLENIE PODSTAWOWE

Instalacja oświetlenia podstawowego musi być wykonana tak, by średnie natężenia oświetlenia spełniały normę: PN-EN 12464-1:2012 „Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach” i były nie niższe niż zestawione w specyfikacji poniżej:

Targowisko	300lux
Pomieszczenia socjalne	200 lux
Pomieszczenia sanitarne	200 lux

Należy ułożyć instalację do opraw, dostarczyć i zamontować wszystkie oprawy oraz źródła światła. W budynku stosować oprawy ze źródłami świetłówkowymi lub typu LED. Wszystkie oprawy muszą posiadać kompensację mocy biernej i zapłoniki elektroniczne.

Przed montażem skoordynować prace z wykonawcami innych branż.

Instalację oświetleniową należy prowadzić przewodami YDYżo 4/3x1,5mm² w systemie TN-S.

Obwody zasilające oprawy w pomieszczeniach mokrych zabezpieczyć wyłącznikiem nadmiarowo prądowym z modułem różnicowoprądowym.

Za wszystkimi oprawami oświetleniowymi, które nie są zaopatrzone w puszki należy montować osłony na odejściu. Jeśli nie podano inaczej wyłączniki przy drzwiach należy lokalizować 110 cm powyżej końcowego poziomu posadzki, tj. od posadzki do górnej krawędzi wyłącznika. Jeśli dostawca urządzeń nie podał inaczej, odległość pomiędzy drzwiami, a środkiem wyłącznika nie może przekraczać 10 cm.

2.6.2. INSTALACJA OŚWIETLENIA AWARYJNEGO

Zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz normami pomieszczenie sanitarne dla niepełnosprawnych należy wyposażyć w układ oświetlenia awaryjnego. System zbudowany będzie w oparciu o następujące grupy:

- Oświetlenie awaryjne pomieszczeń sanitarnych dla niepełnosprawnych. Oprawy Q2 typu LED wyposażone są w baterię z podtrzymaniem 1h. Przy braku napięcia automatycznie przełącza się w tryb pracy awaryjnej. Oprawy montować odpowiednio do stropu zgodnie z rozporządzeniem MSW i A z dnia 27.04.2010r. [Dz.U.Nr 85.poz.553] każda oprawa oświetlenia awaryjnego musi być zgodna z normą PN-EN 60598 -2-22 : 2004 i posiadać świadectwo dopuszczenia CNBOP.

Ze względu na zwiększenie bezpieczeństwa, zmniejszenie kosztów i polepszenie funkcjonalności w obiekcie zastosowano system rozproszony zasilania opraw oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego i awaryjnego zapasowego. Każda oprawa posiada własną baterię i inwerter.

Oświetlenie ewakuacyjne (według PN-EN 1838:2005 Zastosowanie oświetlenia - oświetlenie awaryjne) musi spełniać następujące warunki:

- W osi drogi ewakuacyjnej natężenie oświetlenia E musi wynosić min. 1 lux o szerokości drogi do 2m,
- Na poziomie podłogi na niezabudowanym polu czynnym strefy otwartej natężenie oświetlenia E musi wynosić min. 0,5 lux
- W strefie otwartej stosunek $E_{maks.}/E_{min.}$ wynosi 40 : 1. Uwaga: wymogi te muszą być spełnione również pod koniec ustalonego czasu działania oświetlenia awaryjnego zapasowego.
- Natężenie oświetlenia ewakuacyjnego przy urządzeniach gaśniczych wynosi 5 lux.

2.7. INSTALACJA SIŁOWA I GNIAZD WTYKOWYCH

2.7.1. INFORMACJE OGÓLNE

W ramach instalacji siłowych należy wykonać zasilanie tablic i rozdzielnic dla urządzeń technologicznych zestawionych w wytycznych branżowych.

Odbiorniki siłowe należy podłączyć kablami odpowiednio 5 lub 3 żyłowymi, przy czym przewody muszą mieć izolację na napięcie 750V.

Odbiorniki technologiczne należy podłączyć do sieci bezpośrednio lub za pośrednictwem gniazd wtykowych 1 i 3-fazowych odpowiednio 3 lub 5-cioma przewodami, przy czym przewody muszą mieć izolację na napięcie 750 V.

W przypadku urządzeń posiadających własną skrzynkę sterującą kable zasilające należy podłączać bezpośrednio do skrzynki. Przed wszystkimi silnikami elektrycznymi wchodzącymi w skład różnych instalacji wykonywanych przez wykonawcę robót elektrycznych należy umieszczać wyłączniki awaryjne.

2.7.2. GNIAZDA WTYKOWE

Należy wykonać instalację gniazd wtykowych porządkowych we wszystkich pomieszczeniach socjalnych, sanitarnych. Instalację prowadzić przewodami typu YDYżo 3x2,5mm².

W pomieszczeniach sanitarnych przewidzieć gniazda przy lustrach.

W pomieszczeniach sanitarnych, technicznych oraz targowisku montować gniazda o stopniu ochrony IP44.

2.8. OCHRONA PRZEPIĘCIOWA

Przyczyną powstawania przepięć są:

- bliskie i dalekie wyładowania atmosferyczne
- bezpośrednie wyładowania atmosferyczne
- procesy łączeniowe w sieci elektroenergetycznej
- fale wędrujące

Dla ochrony budynku przed wyżej wymienionymi skutkami, zainstalowanych w nim urządzeń i instalacji należy w rozdzielni głównej oraz szafie kablowej SK2 zainstalować ochronniki przeciwprzepięciowe typu DEHNventil M TNS 255 FM lub inne równoważne o nie gorszych parametrach..

Ochronniki łączyć linką miedzianą z szynami N, PE i L1, L2, L3. Podane przekroje na schematach są przekrojami minimalnymi.

W systemie ochrony przepięciowej należy zastosować układ ochronników I i II stopnia ochrony:

I stopień ochrony dla zasilania

- DEHN Ventil M TNS 255 FM
- Typ: I
- Napięcie znamionowe: 230/400V
- Największe napięcie trwałej pracy: 255V
- Prąd udarowy: 100kA
- Znamionowy prąd wyładowczy: 25/100kA
- Napięciowy poziom ochrony $\leq 1,5\text{kV}$
- Czas zadziałania $\leq 100\text{ ns}$

II stopień ochrony dla podrozdzielni

- DEHN quad TNS 275 FM
- Ogranicznik przepięć Typ: II
- Napięcie znamionowe: 230/400V
- Największe napięcie trwałej pracy: 275V
- Maksymalny prąd wyładowczy: 40kA
- Znamionowy prąd wyładowczy: 20kA
- Napięciowy poziom ochrony $\leq 1,25\text{kV}$
- Czas zadziałania $\leq 25\text{ ns}$

2.9. OCHRONA PRZED PORAŻENIEM

W projektowanej instalacji elektrycznej obiektu, ochronę przeciwporażeniową należy wykonać zgodnie z:

- wieloarkusзовą normą PN-HD -60634
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. (Dz. U. Nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

W projektowanej instalacji należy zastosować ochronę przed dotykiem bezpośrednim, poprzez ułożenie przewodów w izolacji 750 V, a kabli w izolacji 1000V, oraz stosowanie osłon urządzeń elektrycznych (osłony osprzętu, tablic, szaf rozdzielczych). Uzupełnieniem ochrony przed dotykiem bezpośrednim będą wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie wyłączalnym 30 mA instalowane w obwodach gniazd wtykowych i oświetleniowych.

PROJEKT WYKONAWCZY – INSTALACJE ELEKTRYCZNE
BUDOWA TARGOWISKA MIEJSKIEGO WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

Ochronę przed dotykiem pośrednim, stanowić będzie samoczynne wyłączenie zasilania z wykorzystaniem przetężeniowych oraz różnicowoprądowych wyłączników. Rozdział układu zasilania z TN-C na TN-S następuje w rozdzielni głównej obiektu budynku.

Szynę PEN złącza (miejsce rozdziału) należy uziemić, a oporność uziomu nie powinna przekraczać 30 om.

Całą instalację elektryczną budynku wykonać w układzie zasilania TN-S, czyli z oddzielnymi przewodami ochronnymi PE w kolorze izolacji żółto-zielonym (dotyczy to także obwodów oświetleniowych).

Wszystkie gniazda wtykowe winny posiadać bolce ochronne, do których będą przyłączone przewody ochronne PE (izolacja żółto-zielona). Przed oddaniem instalacji elektrycznej do eksploatacji należy wykonać pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

2.10. INSTALACJA UZIEMIAJĄCA

Jako instalację uziemiającą obiektu projektuje się wykonać uziom otokowy, w którym jako element uziemiający zastosowana będzie taśma stalowa ocynkowana typu FeZn 30x4mm².

Dodatkowo przy rozdzielni głównej należy zamontować główną szynę połączeń wyrównawczych obiektu, do której należy połączyć wszystkie elementy instalacji i urządzeń wymagających ujęcia w ramach połączeń wyrównawczych obiektu.

We wszystkich pomieszczeniach technicznych oraz sanitarnych należy zamontować lokalne szyny połączeń wyrównawczych łączone do głównych magistral połączeń wyrównawczych za pomocą linki LgY 25mm².

Na dachu projektuje się instalację odgromową z uwzględnieniem rozwiązań technicznych przy założeniu IV stopnia ochrony odgromowej obiektu.

2.11. INSTALACJA ODGROMOWA

Projektuje się instalację odgromową (LPS) obiektu. Należy wykonać ją zgodnie z niżej wymienionymi normami:

- PN-EN 62305-1 Ochrona odgromowa. Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN 62305-2 Ochrona odgromowa. Część 2: Zarządzanie ryzykiem.
- PN-EN 62305-3 Ochrona odgromowa. Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów budowlanych i zagrożenie życia.
- PN-EN 62305-4 Ochrona odgromowa. Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach budowlanych.

Zaprojektowano dla obiektu zgodnie z dokonanymi obliczeniami uproszczonym programem komputerowym do oszacowania ryzyka w obiektach dołączonym do normy PN-EN 62305-2 – zarządzanie ryzykiem, IV klasę LPS – oka siatki zwodów o wymiarach maksymalnych 20x20 m – poziom ochrony IV.

Zwody poziome na dachu budynku wykonać drutem stalowym ocynkowanym o średnicy 8 mm na wspornikach odstępowych mocowanych w rozstawie co 1m i przyłączyć do instalacji odgromowej. W celu ochrony urządzeń zainstalowanych na dachu zainstalować iglice odgromowe.

Jako przewody odprowadzające projektuje się konstrukcję stalową obiektu.

Po wykonaniu instalacji odgromowej należy wykonać pomiary rezystancji uziomu, którego wartość nie powinna przekraczać 10 om.

Opracował

Marcin Gatniejewski

3.1 Dobór kabla zasilającego ZKP / SK1

3.1 .1 Dane wejściowe

$$\begin{aligned}P_i &= 40,0 \text{ kW} \\k_j &= 1,00 \\P_z &= 40,0 \text{ kW} \\U_n &= 400 \text{ V} \\\cos \varphi &= 0,93\end{aligned}$$

3.1 .2 Obliczenie prądu zapotrzebowania I_z

$$\begin{aligned}P_z &= 40,0 \text{ kW} \\U &= 400 \text{ V} \\\cos \varphi &= 0,93\end{aligned}$$

$$I_z = \frac{40 \cdot 1000}{1,73 \cdot 400 \cdot 0,93} = 62,2 \text{ A}$$

$$\underline{I_z = 62,2 \text{ A}}$$

Jako zabezpieczenie WLZ dobieram wkładkę topikową WTNH 63 A.

3.1 .3 Dobór kabla

Dobieram kabel YAKXS 4x 35mm² o obciążalności prądowej długotrwałej 94 A (zgodnie z tablicą 52-C4 normy PN-IEC 60364-5-523) .

3.1 .4 Sprawdzenie dobranego kabla na długotrwałą obciążalność prądową

$$\begin{aligned}I_B &\leq I_n \leq I_z \\I_2 &\leq 1,45 I_z\end{aligned}$$

I_B - obliczony prąd obciążenia kabla

I_n - wielkość zabezpieczenia kabla

I_z - wymagana minimalna obciążalność długotrwała kabla

I_2 - wartość progu obciążenia powodująca zadziałanie urządzenia zabezpieczającego

$$62,2 \text{ A} \leq 63 \text{ A} \leq 94 \text{ A}$$

$$63 \cdot 1,6 \text{ A} \leq 1,45 \cdot 94 \text{ A}$$

$$\underline{101 \text{ A} \leq 136 \text{ A}}$$

- warunek spełniony

Zakładając, że prąd zwarcia układu zasilającego spowoduje wyłączenie zabezpieczenia w czasie mniejszym od 0,1s, zatem wymagany ze względu na wytrzymałość zwarciovą przekrój kabla powinien wynosić:

$$s \geq \frac{1}{k} \sqrt{\frac{I_z^2 \cdot t_w}{1}}$$

$$s \geq \frac{1}{115} \sqrt{\frac{21\,200}{1}} \geq 1,27 \text{ mm}^2$$

3.1 .5 Spadek napięcia w kablu zasilającym

$$\Delta U_{\%} = \frac{\sqrt{3} \cdot 100}{U_n} \cdot I_z \cdot (R \cdot \cos\varphi + X \cdot \sin\varphi)$$

$$R = \frac{l}{\gamma \cdot S}$$

$$X = x' \cdot l$$

$$\Delta U_{\%} = \frac{\sqrt{3} \cdot 100}{400} \cdot (\cdot + \cdot) = 0,11 \%$$

Dla założonej długości kabla 5,0 m

3.2 Dobór kabla zasilającego SK1 / SK2

3.2 .1 Dane wejściowe

$$\begin{aligned}P_i &= 40,0 \text{ kW} \\k_j &= 1,00 \\P_z &= 40,0 \text{ kW} \\U_n &= 400 \text{ V} \\\cos \varphi &= 0,93\end{aligned}$$

3.2 .2 Obliczenie prądu zapotrzebowania I_z

$$\begin{aligned}P_z &= 40,0 \text{ kW} \\U &= 400 \text{ V} \\\cos \varphi &= 0,93\end{aligned}$$

$$I_z = \frac{40 \cdot 1000}{1,73 \cdot 400 \cdot 0,93} = 62,2 \text{ A}$$

$$\underline{I_z = 62,2 \text{ A}}$$

Jako zabezpieczenie WLZ dobieram wkładkę topikową WTNH 63 A.

3.2 .3 Dobór kabla

Dobieram kabel 4x YAKXS 1x 95mm² o obciążalności prądowej długotrwałej 164 A (zgodnie z tablicą 52-C4 normy PN-IEC 60364-5-523) .

3.2 .4 Sprawdzenie dobranego kabla na długotrwałą obciążalność prądową

$$\begin{aligned}I_B &\leq I_n \leq I_z \\I_2 &\leq 1,45 I_z\end{aligned}$$

I_B - obliczony prąd obciążenia kabla

I_n - wielkość zabezpieczenia kabla

I_z - wymagana minimalna obciążalność długotrwała kabla

I_2 - wartość progu obciążenia powodująca zadziałanie urządzenia zabezpieczającego

$$62,2 \text{ A} \leq 63 \text{ A} \leq 164 \text{ A}$$

$$63 \cdot 1,6 \text{ A} \leq 1,45 \cdot 164 \text{ A}$$

$$\underline{101 \text{ A} \leq 238 \text{ A}}$$

- warunek spełniony

Zakładając, że prąd zwarcia układu zasilającego spowoduje wyłączenie zabezpieczenia w czasie mniejszym od 0,1s, zatem wymagany ze względu na wytrzymałość zwarciovą przekrój kabla powinien wynosić:

$$s \geq \frac{1}{k} \sqrt{\frac{I_z^2 \cdot t_w}{1}}$$

$$s \geq \frac{1}{115} \sqrt{\frac{21\,200}{1}} \geq 1,27 \text{ mm}^2$$

3.2 .5 Spadek napięcia w kablu zasilającym

$$\Delta U_{\%} = \frac{\sqrt{3} \cdot 100}{U_n} \cdot I_z \cdot (R \cdot \cos\varphi + X \cdot \sin\varphi)$$

$$R = \frac{l}{\gamma \cdot S}$$

$$X = x' \cdot l$$

$$\Delta U_{\%} = \frac{\sqrt{3} \cdot 100}{400} \cdot (\cdot + \cdot) = 1,16 \%$$

Dla założonej długości kabla 140,0 m

3.3 Dobór kabla zasilającego SK1 / RG

3.3 .1 Dane wejściowe

$$\begin{aligned}P_i &= 69,7 \text{ kW} \\k_j &= 0,31 \\P_z &= 21,8 \text{ kW} \\U_n &= 400 \text{ V} \\\cos f &= 0,91\end{aligned}$$

3.3 .2 Obliczenie prądu zapotrzebowania I_z

$$\begin{aligned}P_z &= 21,8 \text{ kW} \\U &= 400 \text{ V} \\\cos f &= 0,91\end{aligned}$$

$$I_z = \frac{21,7848 \cdot 1000}{1,73 \cdot 400 \cdot 0,91} = 34,5 \text{ A}$$

$$\underline{I_z = 34,5 \text{ A}}$$

Jako zabezpieczenie WLZ dobieram wkładkę topikową WTNH 40 A.

3.3 .3 Dobór kabla

Dobieram kabel YAKXS 4x 25mm² o obciążalności prądowej długotrwałej 78 A (zgodnie z tablicą 52-C4 normy PN-IEC 60364-5-523) .

3.3 .4 Sprawdzenie dobranego kabla na długotrwałą obciążalność prądową

$$\begin{aligned}I_B &\leq I_n \leq I_z \\I_2 &\leq 1,45 I_z\end{aligned}$$

I_B - obliczony prąd obciążenia kabla

I_n - wielkość zabezpieczenia kabla

I_z - wymagana minimalna obciążalność długotrwała kabla

I_2 - wartość progu obciążenia powodująca zadziałanie urządzenia zabezpieczającego

$$34,5 \text{ A} \leq 40 \text{ A} \leq 78 \text{ A}$$

$$40 \cdot 1,6 \text{ A} \leq 1,45 \cdot 78 \text{ A}$$

$$\underline{64 \text{ A} \leq 113 \text{ A}}$$

- warunek spełniony

Zakładając, że prąd zwarcia układu zasilającego spowoduje wyłączenie zabezpieczenia w czasie mniejszym od 0,1s, zatem wymagany ze względu na wytrzymałość zwarciovą przekrój kabla powinien wynosić:

$$s \geq \frac{1}{k} \sqrt{\frac{I_z^2 \cdot t_w}{1}}$$

$$s \geq \frac{1}{115} \sqrt{\frac{9\,000}{1}} \geq 0,82 \text{ mm}^2$$

3.3 .5 Spadek napięcia w kablu zasilającym

$$\Delta U_{\%} = \frac{\sqrt{3} \cdot 100}{U_n} \cdot I_z \cdot (R \cdot \cos\varphi + X \cdot \sin\varphi)$$

$$R = \frac{l}{\gamma \cdot S}$$

$$X = x' \cdot l$$

$$\Delta U_{\%} = \frac{\sqrt{3} \cdot 100}{400} \cdot (\cdot + \cdot) = 0,24 \%$$

Dla założonej długości kabla 15,0 m

Tabela nr 1 - Bilans mocy- Rozdzielnica główna RG

Lp	Nr obwodu	Opis	Pi [kW]	U [V]	cos f [-]	I [A]	kj [-]	Pz [kW]	Zab. w tab.	Przewód
1	RG/ c/1	Elektryczny podgrzewacz wody EP1	2,00	230	0,89	9,8	0,70	1,40	S301 C 16	YDYżo 3 x 2,5
2	RG/ c/2	Elektryczny podgrzewacz wody EP2	2,00	230	0,89	9,8	0,70	1,40	S301 C 16	YDYżo 3 x 2,5
3	RG/ c/3	Elektryczny podgrzewacz wody EP3	2,00	230	0,89	9,8	0,70	1,40	S301 C 16	YDYżo 3 x 2,5
4	RG/ c/4	Grzejnik elektryczny GE3.1	1,00	230	0,89	4,9	0,70	0,70	S301 C 16	YDYżo 3 x 2,5
5	RG/ c/5	Grzejnik elektryczny GE3.2	1,00	230	0,89	4,9	0,70	0,70	S301 C 16	YDYżo 3 x 2,5
6	RG/ c/6	Grzejnik elektryczny GE4.1	0,50	230	0,89	2,4	0,70	0,35	S301 C 16	YDYżo 3 x 2,5
7	RG/ c/7	Grzejnik elektryczny GE4.2	0,50	230	0,89	2,4	0,70	0,35	S301 C 16	YDYżo 3 x 2,5
8	RG/ c/8	Grzejnik elektryczny GE1.1	2,00	230	0,89	9,8	0,70	1,40	S301 C 16	YDYżo 3 x 2,5
9	RG/ c/9	Grzejnik elektryczny GE1.2	2,00	230	0,89	9,8	0,70	1,40	S301 C 16	YDYżo 3 x 2,5
10	RG/ c/10	Grzejnik elektryczny GE2	1,50	230	0,89	7,3	0,70	1,05	S301 C 16	YDYżo 3 x 2,5
11	RG/ h/1	Wentylator wywiewny WW1, WW2	0,03	230	0,89	0,2	0,70	0,02	S301 C 10	YDYżo 3 x 1,5
12	RG/ h/2	Wentylator wywiewny WW3, WW4, WW5	0,05	230	0,89	0,2	0,70	0,03	S301 C 10	YDYżo 3 x 1,5
13	RG/ h/3	Wentylator wywiewny WW6, WW7, WW8	0,05	230	0,89	0,2	0,70	0,03	S301 C 10	YDYżo 3 x 1,5
14	RG/ t/1	Szafa CCTV	1,00	230	0,89	4,9	0,70	0,70	S301 C 10	YDYżo 3 x 1,5
15	RG/ g/1	Gniazdo wtykowe 230V 2P+Z 16A	2,2	230	0,93	10,3	0,15	0,33	S301 B 16	YDYżo 3 x 2,5
16	RG/ g/2	Gniazdo wtykowe 230V 2P+Z 16A	2,2	230	0,93	10,3	0,15	0,33	S301 B 16	YDYżo 3 x 2,5
17	RG/ g/3	Gniazdo wtykowe 230V 2P+Z 16A	2,2	230	0,93	10,3	0,15	0,33	S301 B 16	YDYżo 3 x 2,5
18	RG/ g/4	Gniazdo wtykowe 230V 2P+Z 16A	2,2	230	0,93	10,3	0,15	0,33	S301 B 16	YDYżo 3 x 2,5
19	RG/ g/5	Gniazdo wtykowe 230V 2P+Z 16A IP44	2,2	230	0,93	10,3	0,15	0,33	S301 B 16	YDYżo 3 x 2,5
20	RG/ g/6	Gniazdo wtykowe 230V 2P+Z 16A IP44	2,2	230	0,93	10,3	0,15	0,33	S301 B 16	YDYżo 3 x 2,5
21	RG/ g/7	Gniazdo wtykowe 230V 2P+Z 16A IP44	2,2	230	0,93	10,3	0,15	0,33	S301 B 16	YDYżo 3 x 2,5
22	RG/ g/8	Gniazdo wtykowe 230V 2P+Z 16A IP44	2,2	230	0,93	10,3	0,15	0,33	S301 B 16	YDYżo 3 x 2,5
23	RG/ g/9	Gniazdo wtykowe 230V 2P+Z 16A IP44	2,2	230	0,93	10,3	0,15	0,33	S301 B 16	YDYżo 3 x 2,5
24	RG/ g/10	Gniazdo wtykowe 230V 2P+Z 16A IP44	2,2	230	0,93	10,3	0,15	0,33	S301 B 16	YDYżo 3 x 2,5
25	RG/ g/11	Gniazdo wtykowe 230V 2P+Z 16A IP44	2,2	230	0,93	10,3	0,15	0,33	S301 B 16	YDYżo 3 x 2,5
26	RG/ g/12	Gniazdo wtykowe 230V 2P+Z 16A IP44	2,2	230	0,93	10,3	0,15	0,33	S301 B 16	YDYżo 3 x 2,5
27	RG/ g/13	Gniazdo wtykowe 230V 2P+Z 16A IP44	2,2	230	0,93	10,3	0,15	0,33	S301 B 16	YDYżo 3 x 2,5
28	RG/ g/14	Gniazdo wtykowe 230V 2P+Z 16A IP44	2,2	230	0,93	10,3	0,15	0,33	S301 B 16	YDYżo 3 x 2,5
29	RG/ g/15	Gniazdo wtykowe 230V 2P+Z 16A IP44	2,2	230	0,93	10,3	0,15	0,33	S301 B 16	YDYżo 3 x 2,5
30	RG/ g/16	Gniazdo wtykowe 230V 2P+Z 16A IP44	2,2	230	0,93	10,3	0,15	0,33	S301 B 16	YDYżo 3 x 2,5
31	RG/ g/17	Gniazdo wtykowe 230V 2P+Z 16A IP44	2,2	230	0,93	10,3	0,15	0,33	S301 B 16	YDYżo 3 x 2,5
32	RG/ g/18	Gniazdo wtykowe 230V 2P+Z 16A IP44	2,2	230	0,93	10,3	0,15	0,33	S301 B 16	YDYżo 3 x 2,5
33	RG/ g/19	Gniazdo wtykowe 230V 2P+Z 16A IP44	2,2	230	0,93	10,3	0,15	0,33	S301 B 16	YDYżo 3 x 2,5
34	RG/ g/20	Gniazdo wtykowe 230V 2P+Z 16A IP44	2,2	230	0,93	10,3	0,15	0,33	S301 B 16	YDYżo 3 x 2,5
35	RG/ g/21	Gniazdo wtykowe 230V 2P+Z 16A IP44	2,2	230	0,93	10,3	0,15	0,33	S301 B 16	YDYżo 3 x 2,5
36	RG/ g/22	Gniazdo wtykowe 230V 2P+Z 16A IP44	2,2	230	0,93	10,3	0,15	0,33	S301 B 16	YDYżo 3 x 2,5
37	RG/ g/23	Gniazdo wtykowe 230V 2P+Z 16A IP44	2,2	230	0,93	10,3	0,15	0,33	S301 B 16	YDYżo 3 x 2,5
38	RG/ o/1	Oświetlenie ogólne	0,1	230	0,95	0,5	0,95	0,10	S301 B 10	YDYżo 3 x 1,5
39	RG/ o/2	Oświetlenie ogólne	0,2	230	0,95	1,1	0,95	0,22	S301 B 10	YDYżo 3 x 1,5
40	RG/ o/2	Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne	0,01	230	0,95	0,0	1,00	0,01	S301 B 10	YDYżo 3 x 1,5
41	RG/ o/3	Oświetlenie ogólne	0,7	230	0,95	3,3	0,95	0,69	S301 B 10	YDYżo 3 x 1,5
42	RG/ o/4	Oświetlenie ogólne	0,7	230	0,95	3,1	0,95	0,64	S301 B 10	YDYżo 3 x 1,5
43	RG/ o/5	Oświetlenie ogólne	0,8	230	0,95	3,8	0,95	0,80	S301 B 10	YDYżo 3 x 1,5
44	RG/ o/6	Oświetlenie ogólne	0,8	230	0,95	3,8	0,95	0,80	S301 B 10	YDYżo 3 x 1,5
RAZEM			69,7					21,8		

Pi = 69,7 kW
 kj = 0,31
 Pz = 21,8 kW
 Un = 400 V
 cos f = 0,91
 Iz = 34,5 A