

JEDNOSTKA PROJEKTOWA	WILKBUD Piotr Wilk, Dąbrowa 159, 36-071 Trzciana tel. 692 369 519		
PROJEKT TECHNICZNY BRANŻA ELEKTRYCZNA			
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO: BUDOWA HALI WRAZ Z ZAPLECZEM dla zadania pn: „BUDOWA NOWEGO BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO WRAZ Z ZADASZENIEM O STAŁEJ KONSTRUKCJI PRZY ZESPOLE SZKÓŁ W DĄBROWIE”			
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO: XV - BUDYNEK SPORTOWY			
INWESTOR:	GMINA ŚWILCZA 36-072 ŚWILCZA ŚWILCZA 168		
ADRES INWESTYCJI:	DZ. NR 1554, 1556/1 OBRĘB 0004 DĄBROWA JEDN. EWID. 181612_2 ŚWILCZA		
IDENTYFIKATOR DZIAŁKI	181612_2.0004.1554; 181612_2.0004.1556/1		
ZESPÓŁ PROJEKTOWY			
INSTALACJE ELEKTRYCZNE			
MGR INŻ. TOMASZ SMYL UPR. BUD. PDK/0143/POOE/17 specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń			
MGR INŻ. MATEUSZ TABOR UPR. BUD. PDK/0045/POOE/19 specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń			
MGR INŻ. PAWEŁ BAŁA			
DATA OPRACOWANIA:	LISTOPAD 2024r.		

Spis treści

1. OPIS TECHNICZNY	4
1.1 Temat opracowania.....	4
1.2 Zawartość opracowania.....	4
1.3 Instalacje odbiorcze elektryczne.....	4
1.4 Zasilanie budynku i rozdział energii.	4
2. OŚWIETLENIE	7
2.1 Oświetlenie awaryjne i kierunkowe.....	8
2.2 Opis opraw	10
2.1 Oświetlenie zewnętrzne.....	12
3. INSTALACJA SIŁY I GNIAZD WTYKOWYCH.....	13
5. ZASILANIE URZĄDZEŃ SANITARNYCH	14
6. INSTALACJA ODGROMOWA.....	15
7. INSTALACJA POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH	15
8. INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA.....	16
Opis rozwiązań projektowych	16
Moduły fotowoltaiczne na elewacji	17
Falownik fotowoltaiczny	19
Optymalizator mocy	20
Okablowanie FV.....	21
Okablowanie i złącza po stronie prądu stałego (DC)	21
Okablowanie po stronie prądu zmiennego (AC)	21
Informacje i wytyczne dla wykonawcy	22
Informacje dla Inwestora.....	22
NORMY PRZEPISY I DOKUMENTY TECHNICZNE	22
NORMY PRZEPISY I DOKUMENTY TECHNICZNE	23
9. SYSTEM OCHRONY OD PORAŻEŃ	24
10. INSTALACJE SŁABOPRADOWE.....	25
11. PLAN BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONA ZDROWIA.....	28
12. UWAGI KOŃCOWE.....	28
13. OBLICZENIA TECHNICZNE	30
13.1 Obliczenia oświetlenia.....	30
13.2 Obliczenia obwodów i linii zasilających	30
13.3 Obliczenia linii zasilającej RG	31
13.4 Dobór zabezpieczeń.....	32
14. UWAGI.....	33

15. NORMY I PRZEPISY	33
16. SPIS RYSUNKÓW	34

1. OPIS TECHNICZNY

Podstawa opracowania:

- umowa zawarta z Inwestorem,
- warunki techniczne
- obowiązujące normy i przepisy
- wizja lokalna

1.1 Temat opracowania

Tematem opracowania są instalacje elektryczne w ramach projektu

BUDOWA NOWEGO BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO WRAZ Z ZADASZENIEM O STAŁEJ KONSTRUKCJI PRZY ZESPOLE SZKÓŁ W DĄBROWIE

1.2 Zawartość opracowania

Niniejsza dokumentacja zawiera:

- opis techniczny,
- rysunki techniczne.

1.3 Instalacje odbiorcze elektryczne

W budynku projektowanej hali sportowej projektuje się następujące instalacje elektryczne:

- instalacje okablowania strukturalnego,
- oświetlenia ogólnego,
- oświetlenia awaryjnego,
- oświetlenia ewakuacyjnego,
- gniazd wtykowych ogólnego przeznaczenia,
- instalacja dla potrzeb branży sanitarnej
- instalacji odgromowej.
- instalacja fotowoltaiczna
- Instalacji okablowania strukturalnego,
- instalacji systemu CCTV,
- Instalacji systemu przywołania

1.4 Zasilanie budynku i rozdział energii.

Zasilanie budynku będzie realizowane zgodnie z warunkami przyłączenia 24-F1/WP/00768 z dnia 22-02-2024 wydanymi przez PGE Dystrybucja.

Zasilanie do nowoprojektowanego obiektu będzie REALIZOWANE W OPARCIU O INNY PROJEKT PRZYGOTOWANY PRZEZ GESTORA SIECI. Napięcie doprowadzone do obiektu ma wartość 400/230V. Moc obliczeniowa nowoprojektowanego obiektu wynosi $P_o=32[kW]$

Podstawowe parametry elektryczne obiektu:

- Napięcie zasilania: 0,4 kV
- Układ sieci zasilanie: TN-C-S
- Układ instalacji elektrycznej wewnętrznej obiektu: TN-S

Na elewacji w skrzynce podtynkowej czerwonej IP 65 znajduje się aparat pełniący funkcję Głównego Wyłącznika Pożarowego. Aparat wyposażony został w cewkę wzrostową. Przyciśnięcie przycisku wyzwalającego spowoduje zadziałanie wyłącznika i odłączenie napięcia zasilającego rozdzielnicę RG. Zasilanie przycisku, znajdującego się przy wejściu do zaplecza oraz przy złączu ZKL należy wykonać za pomocą kabla PH90 mocowanego na uchwytych dedykowanych, nie rzadziej niż co 30cm.

W celu zapewnienia zadziałania, przycisk należy zasilic poprzez przełącznik faz. Do urządzenia należy doprowadzić kablem Cu PH90 5x1,5mm², w przypadku zaniku jednej fazy przełącznik zasili przycisk z faz działających. Przycisk został wyposażony w funkcję pokazywania stanu wyłącznika p.poż. (wyłączony – załączony). Należy stosować certyfikowany system wyłącznika p.poż.

Przy rozdzielnicy głównej nastąpi podział przewodu PEN na N i PE. Punkt rozdziału uziemić. Rezystancja uziemienia $R \leq 10\Omega$.

- Instalacje elektryczne zasilane są z rozdzielnicy RG
- Instalacja fotowoltaiczna podłączona do rozdzielnicy Rpv

W nowoprojektowanych rozdzielnicach należy wykonać, zgodnie z dokumentacją, zabezpieczenia różnicowo-prądowe, układ ochronników, zabezpieczenia nadprądowe poszczególnych obwodów, połączenie uziemiające z uziomem szyny uziemiającej i połączenia wyrównawcze o przekroju nie mniejszym niż połowa pola przekroju przewodu ochronnego. Rozdział energii elektrycznej obiektu odbywać się będzie poprzez rozdzielnicę główną budynku RG zlokalizowaną na parterze. Rozdzielnicę główną RG projektuje się jako rozdzielnię wolnostojącą o prądzie znamionowym, metalową, wykonaną w II klasie izolacji i stopniu ochrony nie mniejszym niż IP55. Z rozdzielnicy RG zasilane będą rozdzielnie elektryczne energii w całym obiekcie. Schemat elektryczny i widok aparatów rozdzielnicy RG przedstawiony został w części rysunkowej.

Rozdzielnice obiektowe

Tablicę RH zaprojektowano w hali sportowej jako punkt zasilający sprzęty używany przy organizacji imprez innych niż mecze sportowe np. występy, akademie etc. Tablice wykonać na własnym fundamencie, zamykaną na klucz. W rozdzielni przewiduje się montaż czterech gniazd jednofazowych (obwody) oraz jednego gniazda trójfazowego 16A. Szczegóły wyposażenia, schematy ideowe oraz widok rozdzielnic przedstawione zostały w części rysunkowej.

Prowadzenie instalacji

Wszystkie przejścia kabli, tras kablowych, korytek, rur przez ściany stanowiące oddzielenia przeciwpożarowe uszczelnić ogniowo do odporności ogniowej nie mniejszej niż odporność ogniowa tego oddzielenia w zakresie parametru EI.

Stosowanie zabezpieczeń przejść instalacyjnych wymaga wykonania otworu wokół rur lub przewodów kablowych. Otwory te wymagają wypełnienia wełną mineralną oraz zaprawą cementową w zależności od rodzaju zabezpieczanego elementu.

Uwaga: Zabezpieczenie przejść instalacyjnych należy wykonać jako rozwiązanie systemowe. Zabrania się stosować dla jednego przejścia rozwiązania różnych producentów. Wszystkie przejścia oznakowane za pomocą etykiet. Dopuszcza się zastosowanie innych elementów systemu, które będą spełniały założenia projektowe i wymogi obowiązujących

przepisów o parametrach co najmniej równorzędnych.

Wewnętrzne linie zasilające

Projektuje się Wewnętrzne Linie Zasilające (WLZ) prowadzone na projektowanych głównych trasach kablowych. Projekt instalacji WLZ-tów przewiduje wzrost zainstalowanej mocy obiektu o ok 30%. Zgodnie z obowiązującym rozporządzeniem CPR dla projektowanego budynku sklasyfikowanego, projektuje się przewody o klasach:

- dla przewodów prowadzonych na drodze ewakuacji - B2ca-s1b, d1, a1
- dla przewodów prowadzonych poza drogą ewakuacji - Dca-s2, d1, a3

W obu przypadkach są to przewody bezhalogenowe.

Przekrój i obciążalność znamionowa WLZ-ów sprawdzono pod względem dopasowania do mocy szczytowych zasilanych urządzeń elektroenergetycznych oraz warunków ułożenia kabli wg. normy PN-IEC 60364-5-52.

Do obliczeń przyjęto maksymalny spadek napięcia na WLZ 2%.

Wszystkie kable należy oznakować zgodnie z obowiązującymi przepisami. Znakowanie wykonywać za pomocą dedykowanych trwałych opasek mocowanych do kabli.

Główne trasy kablowe

Dla rozprowadzenia wewnętrznych linii zasilających i obwodów odbiorczych instalacji elektrycznych siłowych i oświetleniowych w obiekcie projektuje się trasy kablowe z metalowych koryt kablowych perforowanych, siatkowych oraz drabin w przestrzeniach nad sufitem podwieszanym i przestrzeniach instalacyjnych. Wykonawca instalacji elektrycznych zobowiązany jest rozpatrywać plany tras kablowych wspólnie z innymi projektami branżowymi w celu koordynacji montażu wszystkich tras kablowych w budynku oraz zredukowania uszkodzeń elementów obiektu.

Drobne trasy kablowe

W zakresie rzeczowym robót elektroinstalacyjnych należy zapewnić wszystkie niezbędne podejścia do zasilanych odbiorników, gniazd wtyczkowych, opraw oświetleniowych i innych. Dodatkowo należy zapewnić wszelkie konieczne przebiecia przez ściany wraz z niezbędnym ich uszczelnieniem.

Podejścia i rozprowadzenia instalacji odbiorczych należy wykonać podtynkowo:

- w rurkach elektroinstalacyjnych sztywnych i/lub elastycznych samogasnących mocowanych na uchwytych kablowych dostosowanych do przekroju i ilości prowadzonych przewodów;
- podtynkowo przewodami w podwójnej izolacji mocowanymi na uchwytych do elementów konstrukcyjnych np. dla potrzeb przelotowego zasilania opraw oświetleniowych.

Po odbiorze obiektu, należy mierzyć przez okres nie krótszy niż 6 miesięcy współczynnik mocy $\cos\phi$ na zaciskach przyłączeniowych obiektu. W przypadku stwierdzenia, że współczynnik ten jest mniejszy niż ten wynikający z wymagań Operatora Systemu Dystrybucyjnego. Projektuje się rezerwę miejsca dla kompensacji mocy biernej za pomocą hybrydowej baterii (kondensatory + dławiki) do kompensacji współczynnika mocy w pomieszczeniu kotłowni. POZA TYM OPRACOWANIEM

Układanie kabli zewnętrznych w ziemi

Kabel należy układać w wykopie na głębokości 80 cm na warstwie podsypki piaskowej grub. 10 cm. Następnie kabel przykryć warstwą piasku grubości 10 cm, warstwą gruntu rodzimego grub. 15 cm i folią kablową koloru niebieskiego. Na kablu założyć opaski opisowe co 10 m i w miejscach charakterystycznych /na załomach trasy, przy wejściu do budynku, przy złączu kablowym.

Minimalne parametry zastosowanych przewodów wewnętrznych

Napięcie próbne 4000V

Żyły giętkie, klasa 5 wg. IEC60228

Żyły czarne z numerami + PE

Maks. Temperatura żyły+80°C

Minimalne parametry zastosowanych przewodów typu YKY

Minimalny promień gięcia dla połączeń nieruchomych: 4 x średnica zewnętrzna

Żyły giętkie, klasa 5 wg. IEC60228

Żyły czarne z numerami+PE

Maks. Temperatura

żyły+80°C

Minimalne parametry zastosowanych przewodów sterowniczych

Napięcie próbne 4000V

Żyły giętkie, klasa 5 wg. IEC60228

Żyły czarne z numerami+PE

Maks. Temperatura żyły+80°C

2. OŚWIETLENIE

Instalację oświetlenia ogólnego zaprojektowano w oparciu o aktualną normę obowiązującą w tym zakresie. Instalacje wykonane będą przewodami typu Cu 1,5mm² prowadzonymi w rurkach instalacyjnych układanych na ścianach, nad stropami podwieszanymi. Łączniki montować na wysokości 1,0m oraz od poziomu posadzki. Rozmieszczenie łączników i opraw oświetleniowych pokazano na rzutach kondygnacji. Oświetlenie zaprojektowano dobierając moce oraz rodzaje opraw oświetleniowych oraz podstawowe parametry użytkowe.

Wymagania ogólne

- Oprawy należy zainstalować zgodnie z pisemnymi instrukcjami producenta, wymaganiami IEC oraz powszechnie stosowanymi praktykami elektroinstalacyjnymi, aby zapewnić spełnienie przez oświetlenie odpowiednich wymagań użytkowych.
- Oprawy należy zainstalować zgodnie z rysunkami i planami w lokalizacjach wskazanych w części rysunkowej.
- Przed podłączeniem lamp do napięcia należy usunąć z nich folie ochronne.
- Zainstalowane lampy należy przez pozostały czas budowy chronić przed uszkodzeniem.
- W celu uniknięcia niepożądanych sytuacji należy starannie zorganizować miejsce przeprowadzanych prac instalacyjnych przy osprzęcie oświetleniowym, uwzględniając obecność stojaków na materiały, transporterów, konstrukcji stalowych oraz skoordynować je z pracami przy prowadzeniu kanałów i rur instalacji technicznych,
- Złączki i wyprowadzenia, włącznie ze śrubami i nakrętkami, należy dokręcać przestrzegając opublikowanych przez producenta sprzętu wartości momentu obrotowego przy dokręcaniu.
- Należy zapewnić podłączenia uziemiające dla opraw oświetlenia wewnętrznego zgodnie ze specyfikacjami. Połączenia śrubowe należy dokręcać zgodnie z zaleceniami producenta, aby zapewnić prawidłowe i skuteczne uziemienie.
- Instalować lampy zgodnie z pisemnymi instrukcjami wytwórcy lamp, stosownymi

wymogami IEC oraz uznanymi w branży zasadami sztuki, aby zagwarantować zgodność lamp i osprzętu oświetleniowego z wymogami.

Montaż opraw oświetleniowych

Należy odpowiednio zamocować wszystkie oprawy oświetleniowe zgodnie z zaleceniami producenta odnośnie montażu oraz w uzgodnieniu z wykonawcą konstrukcji sufitu podwieszanego w przypadku gdy takowy występuje w pomieszczeniu. W razie potrzeby należy zastosować specjalne wsporniki zwiększające nośność konstrukcji sufitu. W przypadku gdy konstrukcja stopu na to nie pozwala, oprawy należy montować podwieszając je na linkach nośnych dobranych do obciążenia opraw.

Źródła światła

Instalować lampy w oprawach, zgodnie z pisemnymi instrukcjami wytwórcy lamp, stosownymi wymogami IEC oraz uznanymi w branży zasadami sztuki, aby zagwarantować zgodność lamp i osprzętu oświetleniowego z wymogami. Projektowane na obiekcie oprawy oświetleniowe będą wyposażone w następujące źródła światła:

- moduły LED - oprawy oświetlenia ogólnego w projektowym zakresie pomieszczeń,
- moduły LED - oprawy oświetlenia ewakuacyjnego i awaryjnego w projektowanym zakresie pomieszczeń,

Oświetlenie podstawowe w budynku

Oświetlenie ogólne (podstawowe) zaprojektowano zgodnie z wymaganiami Polskich Norm w zakresie oświetlenia wnętrz światłem elektrycznym w tym PN-EN 12464-1:2012, z uwzględnieniem wymagań funkcjonalnych, architektonicznych i użytkowych budynku. W zakresie oświetlenia wewnętrznego należy stosować oprawy o odpowiednio dobranych parametrach w zakresie mocy, barwy i typu źródeł światła, szczelności oprawy oraz rozsyłu i ograniczenia ośnienia, umożliwiające uzyskanie wymaganego przepisami natężenia oświetlenia na płaszczyźnie roboczej, które powinno wynosić:

- 300 lx w Hala sortowa
- 200lx w pomieszczeniach sanitarnych i pomocniczych,
- 300 lx w stałych miejscach pracy bez szczególnych wymagań wzrokowych,
- 150 lx w magazynku
- 200 lx w pomieszczeniach technicznych zależnie od przeznaczenia,
- 200 lx w pomieszczeniach komunikacyjnych,

Parametry opraw oświetleniowych oraz ich lokalizacja została pokazana w części rysunkowej.

Zasilanie i sterowanie oświetleniem

Obwody oświetleniowe w projektowanym budynku zasilane będą z projektowanych obiektowych rozdzielni elektrycznych. Sterownie oświetleniem będzie realizowane poprzez system czujek ruchu w obszarach korytarz zaplecze pozostałe pomieszczenia miejscowo z przycisków zgodnie z rysunkiem.

2.1 Oświetlenie awaryjne i kierunkowe

Podstawa prawna:

Dokumentacja została oparta na następujących przepisach, normach i innych publikacjach:

- Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2019 poz. 1065)
- Rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwiec

2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2010 nr 109 poz. 719.)

- PN-EN 1838: 2013-11 Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.
- N-EN 60598-2-22:2015-01 Oprawy oświetleniowe -- Część 2-22: Wymagania szczegółowe -- Oprawy oświetleniowe do oświetlenia awaryjnego
- PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym
- PN-EN 13032-2:2010P Światło i oświetlenie -- Pomiar i prezentacja danych fotometrycznych lamp i opraw oświetleniowych -- Część 2: Prezentacja danych dla miejsc pracy wewnątrz i na zewnątrz budynków
- PN-EN 13032-3:2010P Światło i oświetlenie -- Pomiar i prezentacja danych fotometrycznych lamp i opraw oświetleniowych -- Część 3: Prezentacja danych dla oświetlenia awaryjnego miejsc pracy
- PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie- Oświetlenie miejsc pracy- Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.
- PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).
- PN-EN 60617-11:2004 Symbole graficzne stosowane w schematach- Część 11: Architektoniczne i topograficzne plany i schematy instalacji elektrycznych.
- PN-N-01256-5:1998 Znaki bezpieczeństwa. Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych.
- PN-N-01255:1992 Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa.

Dla realizacji celu oświetlenia awaryjnego budynku, stosować wyłącznie oprawy oświetlenia awaryjnego wyposażone w zintegrowany moduł awaryjny o czasie podtrzymania 1h, załączający oświetlenie awaryjne automatycznie bezpośrednio po zaniku zasilania podstawowego. Średnie natężenie oświetlenia na podłodze wzdłuż drogi ewakuacyjnej o szerokości do 2m nie powinno być mniejsze niż 1 lx. Stosunek maksymalnego natężenia oświetlenia do minimalnego nie powinien być większy niż 40:1. W celu zapewnienia odpowiedniego natężenie oświetlenia ewakuacyjnego, oprawy awaryjne powinny być rozmieszczone:

- przy każdych drzwiach prowadzących do wyjścia ewakuacyjnego,
- w pobliżu schodów i na klatkach schodowych,
- przy każdej zmianie przebiegu drogi ewakuacyjnej,
- w pobliżu wyjścia ewakuacyjnego,
- na zewnątrz wyjścia ewakuacyjnego,
- w pobliżu każdego urządzenia przeciwpożarowego,
- w pobliżu punktu pierwszej pomocy.

Ponadto zgodnie z wytycznymi w zakresie ochrony p.poż, oprawy oświetlenia awaryjnego zostały zaprojektowane na korytarzu - natężenie na poziomie posadzki 1 lx, oraz przed hydrantami, urządzeniami ochrony ppoż. i drzwiami wyjściowymi z korytarza - natężenie na poziomie posadzki 5 lx. Oprawy oświetlenia awaryjnego zostały zasilone z obwodów oświetleniowych dedykowanych dla danego obszaru . W celu zapewnienia sprawnej ewakuacji na wypadek zagrożenia oraz możliwość łatwego opuszczenia budynku przez dotarcie do wyjścia ewakuacyjnego projektuje się oświetlenie ewakuacyjne kierunkowe. Do oświetlenia kierunkowego należy zastosować oprawy ewakuacyjne z piktogramami wskazującymi kierunek ewakuacji oraz wyjścia ewakuacyjne z budynku. Należy stosować wyłącznie atestowane oprawy wyposażone w zintegrowany moduły o czasie podtrzymania 1h, o gabarytach zapewniających rozpoznawalność nie mniejszą niż 20m.

Zależnie od lokalnych warunków montażu opraw należy przewidzieć możliwość instalowania opraw na ścianie prostopadle lub równolegle oraz na suficie. W tym celu stosować należy fabryczne uchwyty montażowe, wsporniki ściennie i zwieszaki.

Rozmieszczenie oraz podstawowe parametry opraw oświetlenia kierunkowego zostały przedstawione na rzutach instalacji oświetleniowych. Oprawy oświetlenia awaryjnego muszą posiadać aktualne Świadectwa Dopuszczenia wydane przez Instytut CNBOP.

2.2 Opis opraw

Oznaczenie	Opis techniczny
A.1	Oprawa typu sportowego ,materiał aluminium , szyba SH, układ optyczny 90 stopni. Oprawa wykorzystuje źródła światła BIN LED 5630 o temperaturze barwowej 4000K. Całkowita moc oprawy to maksymalnie 194W przy znamionowym napięciu zasilania z zakresu 220 ... 240 V. Zasilacze posiadają wbudowane zabezpieczenia przeciwzwarceniowe, przeciwprzepięciowe oraz termiczne PF<3%. Oprawa charakteryzuje się strumieniem świetlnym o wartości min.34090 lm, skutecznością świetlną min. 176 lm/W, niskim poziomem spadku strumienia świetlnego i niską degradacją źródeł światła L80, B10 przy żywotności > 72000 h. Powyższe parametry zapewniają poziom strumienia początkowego po czasie 60 000h (LLMF) dochodzący do 85 %. Właściwości oprawy dotyczące poziomu oddawania barw przyjmują wartość CRI> 80.Oprawa posiada stopień ochrony IP65 ,IK=10,oraz przystosowana jest do pracy w zakresie temperatur -20 ... 40 °C. Montaż nastropowy, zwieszany , ścienny. Wymiary oprawy wynoszą: L-1305mm,W=170mm,H=75mm
B.1	Oprawa biurowego ,obudowa aluminium ,klosz MPRM. Oprawa wykorzystuje źródła światła BIN LED 5630 o temperaturze barwowej 4000K. Całkowita moc oprawy to maksymalnie 20W przy znamionowym napięciu zasilania z zakresu 220 ... 240 V. Zasilacze posiadają wbudowane zabezpieczenia przeciwzwarceniowe, przeciwprzepięciowe oraz termiczne PF<3%. Oprawa charakteryzuje się strumieniem świetlnym o wartości min.3400 lm, skutecznością świetlną min. 170 lm/W, niskim poziomem spadku strumienia świetlnego i niską degradacją źródeł światła L80, B10 przy żywotności > 60000 h. Powyższe parametry zapewniają poziom strumienia początkowego po czasie 60 000h (LLMF) dochodzący do 85 %. Właściwości oprawy dotyczące poziomu oddawania barw przyjmują wartość CRI> 84.Oprawa posiada stopień ochrony IP44kl.ochr. II,IK04 oraz przystosowana jest do pracy w zakresie temperatur -15 ... 35 °C. Montaż podtynkowy. Wymiary oprawy wynoszą: 595mmx595mm,H=35mm
C.1	Oprawa biurowego ,obudowa aluminium ,klosz MPRM. Oprawa wykorzystuje źródła światła BIN LED 5630 o temperaturze barwowej 4000K. Całkowita moc oprawy to maksymalnie 26W przy znamionowym napięciu zasilania z zakresu 220 ... 240 V. Zasilacze posiadają wbudowane zabezpieczenia przeciwzwarceniowe, przeciwprzepięciowe oraz termiczne PF<3%. Oprawa charakteryzuje się strumieniem świetlnym o wartości min.4530 lm, skutecznością świetlną min. 173 lm/W, niskim poziomem spadku strumienia świetlnego i niską degradacją źródeł światła L80, B10 przy żywotności > 60000 h. Powyższe parametry zapewniają poziom strumienia początkowego po czasie 60 000h (LLMF) dochodzący do 85 %. Właściwości oprawy dotyczące poziomu oddawania barw przyjmują wartość CRI> 84.Oprawa posiada stopień ochrony IP44kl.ochr. II,IK04 oraz przystosowana jest do pracy w zakresie temperatur -15 ... 35 °C. Montaż podtynkowy. Wymiary oprawy wynoszą: 595mmx595mm,H=35mm
D.1	Oprawa wykorzystuje źródła światła BIN LED 5630 o temperaturze barwowej 4000K. Całkowita moc oprawy to maksymalnie 17W przy znamionowym napięciu zasilania z zakresu 220 ... 240 V. Zasilacze posiadają wbudowane zabezpieczenia przeciwzwarceniowe, przeciwprzepięciowe oraz termiczne PF<3%. Oprawa charakteryzuje się strumieniem świetlnym o wartości min. 2460lm, skutecznością świetlną na poziomie min. 145 lm/W, niskim poziomem spadku strumienia świetlnego i niską degradacją źródeł światła L70, B10 przy żywotności > 72000 h. Powyższe parametry zapewniają poziom strumienia początkowego po

	<p>czasie 60 000h (LLMF) dochodzący do 85 %. Właściwości oprawy dotyczące poziomu oddawania barw przyjmują wartość CRI> 84,. Oprawa posiada stopień ochrony IP44,kl. Ochr.II ,oraz przystosowana jest do pracy w zakresie temperatur -15... 35 °C. Wymiary oprawy wynoszą: F=255mm,H=40mm</p>
E.1	<p>Oprawa do pomieszczeń czystych ,obudowa stalowa ,klosz OPAL. Oprawa wykorzystuje źródła światła BIN LED 5630 o temperaturze barwowej 4000K. Całkowita moc oprawy to maksymalnie 43W przy znamionowym napięciu zasilania z zakresu 220 ... 240 V. Zasilacze posiadają wbudowane zabezpieczenia przeciwzwarceniowe, przeciwprzepięciowe oraz termiczne PF<3%. Oprawa charakteryzuje się strumieniem świetlnym o wartości min.5100 lm, skutecznością świetlną min. 119 lm/W, niskim poziomem spadku strumienia świetlnego i niską degradacją źródeł światła L80, B10 przy żywotności > 72000 h. Powyższe parametry zapewniają poziom strumienia początkowego po czasie 60 000h (LLMF) dochodzący do 85 %. Właściwości oprawy dotyczące poziomu oddawania barw przyjmują wartość CRI> 84.Oprawa posiada stopień ochrony IP65kl.ochr. II,IK04 oraz przystosowana jest do pracy w zakresie temperatur - 15 ... 35 °C. Montaż podtynkowy, GK. Wymiary oprawy wynoszą: 595mmx595mm,H=90mm</p>
Ew2	<p>Oprawa ewakuacyjna LED dwustronna, IP65, IK07, typ pikt. 1, 2 klasa ochronności, pobór mocy maks. 7,5W, diod LED o T=6000K i Ra>80, montaż: nastropowy, moduł awaryjny składający się z ładowarki, źródła prądu stałego i jednostki kontrolującej; akumulator 2xLTO 4,8V 1,2Ah z czasem ładowania 210min i regulowanym czasem autonomii 1/1,5/2/3/8h,; wielokolorowa dioda LED sygnalizująca stan pracy oprawy (ładowanie, błąd baterii lub źródła światła, praca bez błędów); jednozadaniowa (praca „na ciemno”), obudowa wykonana z samogasnącego poliwęglanu RAL 9003, odbłyśnik symetryczny biały z poliwęglanu, klosz wysokoprzezroczysty, strumień po przejściu przez zespół optyczny =800lm , zakres temperaturowy pracy: -20°C ÷ +50°C – bez stosowania urządzeń do podgrzewania akumulatora, zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2-22, UNI EN 1838, UNI 11222, EN 62034</p>
Aw1	<p>Oprawa awaryjna LED, IP65, IK07, 2 klasa ochronności, pobór mocy maks. 7,5W, diod LED o T=6000K i Ra>80, montaż: do wbudowania, moduł awaryjny składający się z ładowarki, źródła prądu stałego i jednostki kontrolującej; akumulator 2xLTO 4,8V 1,2Ah z czasem ładowania 210min i regulowanym czasem autonomii 1/1,5/2/3/8h, wielokolorowa dioda LED sygnalizująca stan pracy oprawy (ładowanie, błąd baterii lub źródła światła, praca bez błędów); jednozadaniowa (praca „na ciemno”), obudowa wykonana z samogasnącego poliwęglanu RAL 9003, odbłyśnik symetryczny biały z poliwęglanu, klosz wysokoprzezroczysty, strumień po przejściu przez zespół optyczny =800lm , zakres temperaturowy pracy: -20°C ÷ +50°C – bez stosowania urządzeń do podgrzewania akumulatora, zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2-22, UNI EN 1838, UNI 11222, EN 62034</p>
Aw2	<p>Oprawa awaryjna LED, IP65, IK07, 2 klasa ochronności, pobór mocy maks. 7,5W, diod LED o T=6000K i Ra>80, montaż: nastropowy, moduł awaryjny składający się z ładowarki, źródła prądu stałego i jednostki kontrolującej; akumulator LTO 4,8V 1,2Ah z czasem ładowania 145min i regulowanym czasem autonomii 1/1,5/2/3/8h, wielokolorowa dioda LED sygnalizująca stan pracy oprawy (ładowanie, błąd baterii lub źródła światła, praca bez błędów); dwuzadaniowa (praca „na jasno”), obudowa wykonana z samogasnącego poliwęglanu RAL 9003, odbłyśnik symetryczny biały z poliwęglanu, klosz wysokoprzezroczysty, strumień po przejściu przez zespół optyczny =315lm dla pracy SE oraz 130lm dla pracy SA, , zakres temperaturowy pracy: -20°C ÷ +50°C – bez stosowania urządzeń do podgrzewania akumulatora, zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2-22, UNI EN 1838, UNI 11222, EN 62034</p>

Oprawy wskazano w projekcie jako referencyjne, oprawy równoważne nie mogą posiadać parametrów technicznych gorszych niż wskazane.

Wykonawcy mogą zaproponować sprzęt równoważny, ale ciąży na nich obowiązek udowodnienia tej równoważności. W tym celu muszą przedstawić następujące dokumenty potwierdzające równoważność zastosowanych materiałów:

- przedstawić karty katalogowe użytych w swojej ofercie opraw wraz z deklaracjami CE wystawionymi przez producenta lub wprowadzającego oprawy na rynek polski, udowadniające, że zaproponowane oprawy posiadają parametry nie gorsze jak użyte w projekcie
- wykonać obliczenia fotometryczne wszystkich modernizowanych pomieszczeń jak w projekcie przy zachowaniu takich samych parametrów początkowych jak wymiary sali, wysokość i rozmieszczenie opraw
- obliczenia fotometryczne muszą udowodnić spełnianie wymagań normy PN EN 12 464-1:2012 (2004) dla poziomu natężenia oświetlenia na płaszczyźnie pracy
- w celu umożliwienia weryfikacji wykonanych obliczeń wykonawca ma dostarczyć pliki fotometryczne zaproponowanych opraw w formacie elektronicznym IES lub LDT na nośniku elektronicznym.

Wykonawca jest odpowiedzialny, że zaproponowane oprawy równoważne po zainstalowaniu spełnią wymogi opisane w normie PN EN 12 464 -1:2012 w zakresie natężenia oświetlenia na płaszczyźnie pracy i w tym celu rzeczywiste wyniki pomiaru średniego natężenia oświetlenia muszą być co najmniej na takim samym poziomie jak opisuje to norma, przy uwzględnieniu współczynnika zapasu z obliczeń fotometrycznych 0,8 (to oznacza, że rzeczywiste średnie natężenie w pomieszczeniu zaraz po modernizacji ma być o 20% większe jak norma- te 20% to zapas na starzenie się opraw). Pomiary należy wykonać we wszystkich punktach wskazanych w obliczeniach przyjętych w projekcie dla danego pomieszczenia.

Oprawy jako element wykończenia wnętrza, elementy widoczne, muszą być zaakceptowane przed zabudowaniem przez ZAMAWIAJACEGO \Projektanta. Oprawy w całym obiekcie ze względu na eksploatację i warunki gwarancyjne i pogwarancyjne muszą być dostarczone jako produkty jednego producenta.

2.1 Oświetlenie zewnętrzne

Zasilanie oświetlenia prowadzone będzie z projektowanej rozdzielnicy RG. Załączanie oświetlenia będzie sterowane automatycznie przy pomocy zegara astronomicznego lub ręcznie za pomocą przełącznika. Oprawy zewnętrzne umieścić zgodnie z rysunkiem

Oprawy oświetleniowe zewnętrzne należy montować na elewacji budynku

3. INSTALACJA SIŁY I GNIAZD WTYKOWYCH

Do wykonania instalacji gniazd wtykowych ogólnego przeznaczenia należy zastosować przewody o przekroju żył 2,5 mm². Całość instalacji w pomieszczeniach technicznych, administracyjnych i ciągach komunikacyjnych zaprojektowano w układzie TN-S.

Zasilani odbiorów trójfazowych należy wykonać przewodami zgodnymi ze schematami rozdzielnic elektrycznych. Obudowy gniazd w projekcie przewidziano jako wykonane z materiałów bezhalogenowych. Wszystkie gniazda powinny być wyposażone w przesłonę torów prądowych oraz bolec ochronny, który należy połączyć przewodem ochronnym PE w kolorze żółto zielonym.

- a) Gniazda zasilające podtynkowe pojedyncze 1-fazowe IP20
 - Możliwość zamontowania w ramach wielokrotnych
 - Napięcie znamionowe: 250V; 50 Hz
 - Prąd znamionowy: 16A
 - Wyposażone w styk ochronny typu „bolec”
 - Tworzywa sztuczne: bezhalogenowe i samogasnące (niepodtrzymujące płomienia)
 - Przystosowane do instalowania w puszkach Ø60 za pomocą wkrętów lub tzw. pazurków
 - Stopień ochrony w wykonaniu zwykłym: minimum IP2x

- b) Gniazda zasilające podtynkowe pojedyncze 1-fazowe IP44
 - Możliwość zamontowania w minimum 3-krotnych ramach - bryzgoszczelność IP44
 - Klapka w kolorze pokrywy lub transparentna:



- Napięcie znamionowe: 250V; 50 Hz
 - Prąd znamionowy: 16A
 - Wyposażone w styk ochronny typu „bolec”
 - Tworzywa sztuczne: bezhalogenowe i samogasnące (niepodtrzymujące płomienia)
 - Przystosowane do instalowania w puszkach Ø60 za pomocą wkrętów lub tzw. Pazurków
- c) Gniazdko teleinformatyczne podtynkowe IP20:
 - Możliwość zamontowania w ramach wielokrotnych
 - Możliwość umieszczenia w jednym module gniazda komputerowego i telefonicznego

- Dostępne kategorie: 5e, 5e ekranowane, 6, 6 ekranowane
- Gniazda kat.6 - dostępne z przesłonami przeciw-kurzowymi:
- Tworzywa sztuczne: bezhalogenowe i samogasnące (niepodtrzymujące płomienia)
- Przystosowane w instalowanie w puszkach $\varnothing 60$ za pomocą wkrętów lub tzw. pazurków
- Stopień ochrony w wykonaniu zwykłym: minimum IP2x

d) Ramki - wymagania:

- Ramki do 5-cio krotne uniwersalne (możliwy montaż poziomy i pionowy)
- Przystosowane w instalowanie w puszkach $\varnothing 60$ za pomocą wkrętów lub tzw. Pazurków
- Ramki wykonane z betonu architektonicznego

e) Przycisk zwierny

- Możliwość zamontowania w ramach wielokrotnych
- Napięcie znamionowe: 250V
- Prąd znamionowy: 10 AX
- Gwarancja: 6 lat
- Tworzywa sztuczne: bezhalogenowe i samogasnące (niepodtrzymujące płomienia)
- Przystosowane w instalowanie w puszkach $\varnothing 60$ za pomocą wkrętów lub tzw. pazurków
- Stopień ochrony w wykonaniu zwykłym: minimum IP2x

4. TRASY KABLOWE

Trasy kablowe prowadzić korytami i drabinami kablowymi, cynkowanymi ogniowo metodą Sendzimira wg normy PN-EN 10346:2015-09. Trasy kablowe powinny mieć wysokość burty 50mm. Koryta kablowe należy wykonać z blachy o grubości 1,0mm. Wszystkie korytka należy podwieszać w sposób trwały i pewny. Trasy kablowe biegnące wzdłuż ścian powinny być montowane na wysięgnikach. W miejscach gdzie występuje strop betonowy zaleca się montaż na dwóch prętach gwintowanych i ceowniku. Rozstaw podwieszeń dla tras kablowych należy dostosować do nośności koryta lub drabiny przy założeniu jego maksymalnego obciążenia, jednak nie rzadziej niż 2m. Trasy kablowe na dachu należy wykonać z koryt kablowych perforowanych cynkowanych ogniowo metodą zanurzeniową PN-EN ISO 1464:2011. Do koryt i kształtek należy zastosować pokrywy oraz zapinki pokryw. Należy używać elementów typowych, posiadających odpowiednie atesty.

Instalacje elektryczne przechodzące przez ściany i stropy oddzielenia pożarowego należy wyposażyć w przegrody ogniowe np. w postaci mas i szpachli ognioodpornych lub innych rozwiązań systemowych zapewniających klasę odporności ogniowej nie mniejszą niż klasy odporności ogniowej wymaganej dla danych ścian lub stropów.

5. ZASILANIE URZĄDZEŃ SANITARNYCH

W ramach bieżącego zadania projektuje się wykonanie zasilania urządzeń branży sanitarnej. Linie zasilające urządzenia projektuje się zabezpieczyć aparaturą zabezpieczeniową o parametrach znamionowych dostosowanych do: prądu obciążenia, warunków zwarciovych oraz obciążalności długotrwałej linii zasilającej.

Przekroje kabli dobrano ze względu na warunek obciążalności długotrwałej, warunek spadku napięcia, zgodnie z normą: PN-HD 60364-5-52:2011, oraz warunki ochrony przeciwporażeniowej zgodnie z normą: PN-HD 60364-4-41:2009. Warunki zwarcia obliczono zgodnie z normami: PN-EN 60909-0:2002, PN-EN 60865-1:2002.

Urządzenia branży sanitarnej projektuje się zasilić z rozdzielni głównej

Szczegóły rozwiązań w części rysunkowej

6. INSTALACJA ODGROMOWA

Instalacja odgromowa zaprojektowana zgodnie z normą PN-EN-62305:2011. Do uziemienia instalacji przewiduje się wykorzystanie uziomu fundamentowego. Jako uziom fundamentowy wykorzystać zbrojenie fundamentowe. Zbrojenie połączyć poprzez spawanie. Nie dopuszcza się łączenia drutów zbrojeniowych poprzez skręcanie. Wewnątrz zbrojenia poprowadzić bednarkę 30x4 FeZn. Bednarkę połączyć ze zbrojeniem co 1m poprzez spawanie.

UWAGA:

Należy sprawdzić na etapie wykonywania fundamentów prawidłowość połączenia bednarki użytej do celów uziomowych. Sprawdzenia musi dokonać uprawniony elektryk i potwierdzić wpisem do dziennika budowy. Po zakończeniu budowy fundamentów, a przed rozpoczęciem montażu konstrukcji budynku wykonać pomiary rezystancji uziemienia i protokoły pomiarowe przekazać Inwestorowi. Rezystancja uziemienia $R \leq 10 \Omega$

7. INSTALACJA POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH

W obiekcie w rozdzielnicy RG zaprojektowano montaż szyny PE, do której przewidziano przyłączenie przewodu PE instalacji i odgałęzienia FeZn 30x4 mm od uziomu instalacji piorunochronnej. W pomieszczeniach sanitarnych należy wykonać połączenia wyrównawcze miejscowe, prowadzone z zacisku PE rozdzielnicy do elementów metalowych konstrukcji obcych, metalowych zlewów, brodzików i umywalek. Uziemić należy również wszystkie metalowe obudowy urządzeń elektrycznych takich jak centrale wentylacyjne, pompy wody itp.

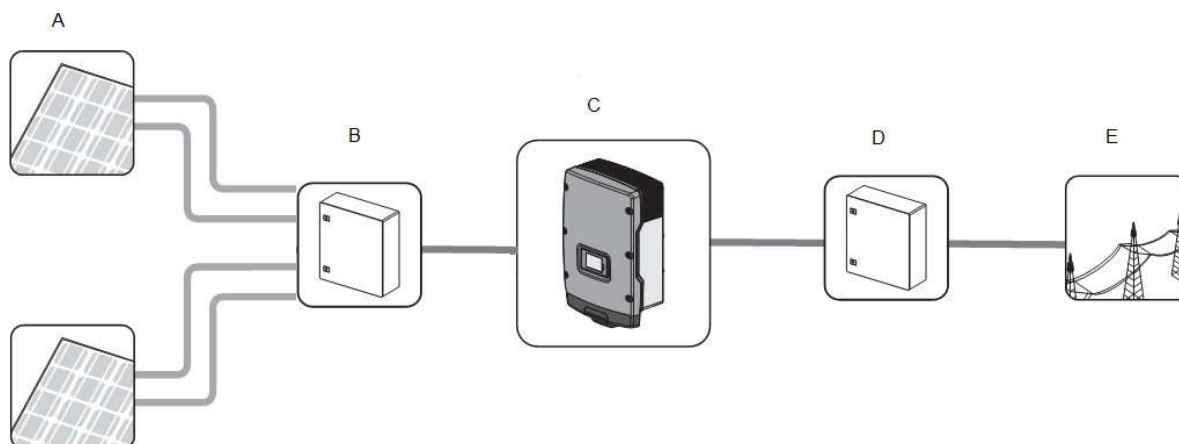
8. INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA

Opis rozwiązań projektowych

Projektowany obiekt zostanie wyposażony w instalację fotowoltaiczną o łącznej mocy 24,96kWp. Schemat ideowy instalacji fotowoltaicznej został przedstawiony na rysunku. Instalację fotowoltaiczną stanowić będą:

- bezramkowe lamele fotowoltaiczne szkło-szkło montowane na konstrukcji systemowej na elewacji wschodniej i południowej;
- beztransformatorowy 3-fazowy falownik fotowoltaiczny 25kW;
- optymalizatory mocy współpracujące z modułami PV oraz falownikiem;
- zabezpieczenia po stronie AC i DC
- okablowanie prądu stałego (DC) i zmiennego (AC).

Poniższy rysunek pokazuje w obrazowy sposób połączenie systemu fotowoltaicznego do sieci operatora energetycznego.



Schemat zasadniczy połączenia systemu fotowoltaicznego:

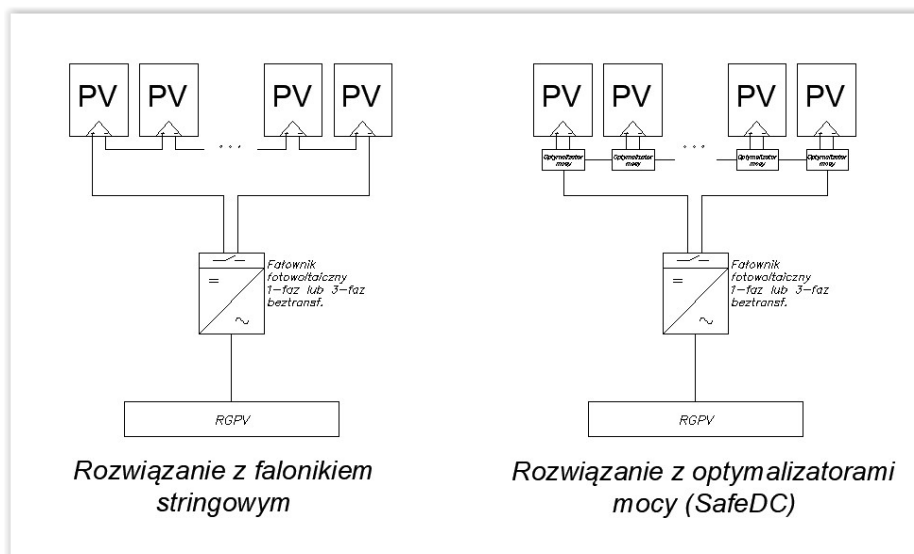
- A - Grupy modułów fotowoltaicznych (tzw. łańcuchy modułów)
- B - Rozdzielnice DC wraz ze zintegrowanymi zabezpieczeniami
- C - Falownik fotowoltaiczny DC/AC
- D - Rozdzielnica główna obiektu RG.
- E - Sieć operatora dystrybucyjnego.

Ze względu, że większość instalacji fotowoltaicznej stanowią moduły zintegrowane BIPV (Building Integrated Photovoltaics) instalacja fotowoltaiczna zostanie zaprojektowana w oparciu na technologii SafeDC. Zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” - wyłącznik przeciw-pożarowy ma odcinać dopływ energii elektrycznej do wszystkich odbiorników z wyjątkiem obwodów zasilających instalacje i urządzenia, których funkcjonowanie jest niezbędne podczas pożaru.

Tradycyjne rozwiązanie falowników stringowych kiedy moduły fotowoltaiczne łączone równolegle i szeregowo podłączają się bezpośrednio do inwertora w przypadku zadziałania głównego wyłącznika przeciwpożarowego tracą zasilanie falownika z sieci AC (Operatora sieci dystrybucyjnego) znajdzie się w stanie bez napięciowym i falowniki przejdą w tryb stand-by

(zabezpieczenie od pracy wyspowej). W wyniku zadziałania systemu P.POŻ budynku, falowniki wyłączą się i nie będą generować napięcie AC do sieci wewnętrznej budynku, Natomiast po stronie DC występują napięcie obwodu otwartego szeregu modułów które może sięgać nawet 1000 Vdc. Takie napięcie przekracza napięcie bezpieczne DC, w związku z czym pod czas akcji pożarowej instalacja fotowoltaiczna, w tym przypadku instalacja BIPV budynku tworzy wysokie zagrożenie dla życia użytkownika oraz ekip ratowniczych.

Zaproponowane rozwiązanie w technologii SafeDC opiera się na zastosowaniu optymalizatorów mocy dla każdego modułu lub grupy modułów. Idee podłączenia optymalizatorów mocy przedstawiono na poniższym rysunku:



W przypadku odłączenia zasilania AC falownika w systemie SafeDC (np. za pomocą wyłącznika przeciwpożarowego) lub po ustawieniu przełącznika wł./wył. falownika w

położeniu wył., napięcie DC spada do bezpiecznego napięcia 1 V dla każdego optymalizatora, tym samym zachowując napięcie na instalacji BIPV budynku na bezpiecznym poziomie $\leq 60V$ DC. Dodatkowo jeżeli podczas pożaru nie zostanie wywołane zadziałanie wyłącznika p.poż inwerter i optymalizatory wyłączą się gdy będą pod wpływem ekstremalnie wysokiej temperatury lub gdy wystąpi łuk elektryczny na skutek uszkodzenia przewodu prądu stałego.

Moduły fotowoltaiczne na elewacji

Na elewacji zaprojektowano moduły fotowoltaicznych z funkcją samoodśnieżania wykorzystujących krzemowe, monokrystaliczne ogniwa fotowoltaiczne 5BB z przednią metalizacją (ang. Front-Contact). Zastosowane moduły są szybą bezpieczną w rozumieniu przepisów budowlanych. Moduły fotowoltaiczne typu szkło-szkło nie są narażone na rozszczelnienie ramki, które jest powodem delaminacji i nie posiadają tylnej warstwy stosunkowo łatwej do niewidocznego uszkodzenia, przez którą może dojść do przebicia narażającego zdrowie i życie użytkowników. Dodatkowym atutem jest mniejsza zdolność do nagrzewania się (większa pojemność cieplna szkła w stosunku do back sheet), co skutkuje wyższą efektywnością ogni, całej instalacji i mniejszym stopniem degradacji ogni. Laminacji modułów należy dokonać przy zastosowaniu folii PVB. Ze względu na trwałość, zmniejszenie spadku mocy instalacji w kolejnych latach nie dopuszcza się zastosowania modułów fotowoltaicznych z wykorzystaniem butylu oraz zastosowania folii EVA do laminacji modułów fotowoltaicznych.

Rozmieszczenie modułów fotowoltaicznych zostało przedstawione w części architektonicznej projektu. Parametry zaprojektowanego pojedynczego modułu PV na dachu przedstawiono w poniższej tabeli.

Parametry pojedynczego modułu dachowego PV szkło-szkło z funkcją samoodśnieżania:

<u>PARAMETR</u>	<u>WARTOŚĆ</u>	<u>DOPUSZCZALNA ODCHYLENIA</u>	<u>SPOSÓB UDOKUMENTOWANIA</u>
Typ ogniw w module PV	Krzemowe monokrystaliczne 5BB z przednią metalizacją (technologia „front-contact”)	Krzemowe monokrystaliczne bez przedniej metalizacji (technologia „back-contact”)	Karta katalogowa
Moc znamionowa modułu PV	495 Wp	mniej niedopuszczalne	Karta katalogowa
Tolerancja mocy	+5W	Niedopuszczalne stosowanie modułów z ujemną tolerancją mocy	Karta katalogowa
Sprawność ogniw	21,4 %	+% brak ograniczeń -0%	Karta katalogowa
Flash test	Wymagany dla każdego modułu	Niedopuszczalna	Świadectwo badań – Flash Test dla każdego typu modułu dostarczany wraz z ofertą
Ognioodporność	Frontowa i tylna warstwa modułu niepalna - materiał zaliczony do kategorii materiałów niepalnych i niewydzielających dymu ani uwalniania płonących cząstek/kropli	Niedopuszczalna	Oświadczenie producenta
LID	3%	+0% -% brak ograniczeń	Karta katalogowa

Utrata wydajności w ciągu 25 lat	12 lat – 10% 25 lat - 17%	+0% -% brak ograniczeń	Karta katalogowa
Grubość laminatu	16,7	+0,5mm -0,5mm	Karta katalogowa
Szyba dodatkowa	Szyba grzewcza	Niedopuszczalna	Karta katalogowa
Szyba tylna	ESG barwiona w masie GRAFIT	Niedopuszczalna	Karta katalogowa
Folia laminacyjna	PVB	Niedopuszczalna	Karta katalogowa
Wymiary	1011x1805	+10% - 10%	Karta katalogowa
Współczynnik temperaturowy mocy modułów	-0,4 %/°C	+0% -% brak ograniczeń	Karta katalogowa
Normy, certyfikaty	PN-EN 61730: 2007; 2012; 2013; 2014	Równoważna	Certyfikat
	PN-EN 61215: 2005	Równoważna	Certyfikat
	IEC 61701	Równoważna	Certyfikat
	IEC 62716	Równoważna	Certyfikat
	UNI 9177	Równoważna	Certyfikat

W celu potwierdzenia ofertowania produktu zgodnego ze stawianymi wymaganiami wymaga się dostarczenia wszystkich dokumentów określonych w kolumnie sposób udokumentowania na etapie przetargu (wraz z ofertą). W celu potwierdzenia, jakości oferowanych produktów wymagane jest, aby Producent modułów fotowoltaicznych posiadał certyfikaty ISO 9001, ISO 14001, BS OHSAS 18001 w zakresie rozwoju i prototypowania modułów, produkcji modułów fotowoltaicznych lub równoważne, które należy dostarczyć wraz z ofertą.

Falownik fotowoltaiczny

Zadaniem falowników fotowoltaicznych jest przekształcenie wygenerowanej energii przez moduły fotowoltaiczne na prąd przemienny oraz przekazanie jej do instalacji elektrycznej obiektu. W przypadku odłączenia zasilania AC falownika (za pomocą wyłącznika AC w instalacji) I ub po ustawieniu przełącznika wł./wył. falownika w położeniu wył., napięcie DC spada do bezpiecznego napięcia 1 V dla każdego optymalizatora. Parametry łańcuchów po stronie napięcia stałego zostały dobrane tak by nie przekraczały w żadnych warunkach dopuszczalnych parametrów wejściowych falowników. Falownik musi posiadać wbudowany rozłącznik DC, umożliwiający pomiar izolacji po stronie DC oraz posiadać zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją. Obudowa falownika musi posiadać stopień ochrony minimum IP65. Falowniki muszą być wyposażone w manualny rozłącznik po stronie generatora DC na czas serwisu oraz system kontroli temperatury pracy elektroniki sterującej.

Tabela - Parametry techniczne dobranego falownika 25kW:

PARAMETR	WARTOŚĆ	DOPUSZCZALNA ODCHYLENIA	SPOSÓB UDOKUMENTOWANIA
Moc maksymalna AC	25 000 W	mniej niedopuszczalne	Karta katalogowa
Napięcie wyjściowe AC - faza do fazy / faza do przewodu zerowego (napięcie znamionowe)	380 / 220 ; 400 / 230	W przypadku zastosowania falowników jednofazowych należy zastosować 3 jednostki o takiej mocy wyjściowej AC	Karta katalogowa
Moc maksymalna DC	33 750 W	Nie mniej niż łączna moc modułów PV	Karta katalogowa
Max. napięcie wejściowe	900 V DC	niedopuszczalna	Karta katalogowa
Częstotliwość sieci AC / zakres	50/60 Hz \pm 5	niedopuszczalna	Karta katalogowa
Maks. prąd wyjściowy	37A	niedopuszczalna	Karta katalogowa
Max. wydajność / wydajność wg norm EU	98,3% / 98%	niedopuszczalna	Karta katalogowa
Możliwość instalacji wewnątrz i na zewnątrz budynków	TAK	niedopuszczalna	Karta katalogowa
Wymiary	775 x 315 x 260 mm	niedopuszczalna	Karta katalogowa
Pobór mocy na potrzeby własne (w nocy)	max 4 W	niedopuszczalna	Karta katalogowa
Interfejsy:	RS485, Ethernet, Zigbee, Wi-Fi, GSM	niedopuszczalna	Karta katalogowa

Falowniki muszą spełniać kryteria przyłączenia jednostek wytwórczych do sieci elektroenergetycznych. Zastosowane falowniki muszą spełniać wymogi następujących dyrektyw oraz norm: Zastosowane falowniki muszą spełniać wymogi następujących dyrektyw oraz norm:

- dyrektywy 2014/35/EU, 2014/30/UE, RoHS 2011/65/EU;
- normy EN 62109-1; 62109-2; 61000-6-2; 610006-3

W celu potwierdzenia ofertowania produktu zgodnego ze stawianymi wymaganiami wymaga się dostarczenia wszystkich dokumentów, w tym kart katalogowych, certyfikatów, deklaracji zgodności, aprobat technicznych na etapie przetargu (wraz z ofertą).

Optymalizator mocy

Działanie optymalizatorów mocy polega na szukaniu punktu mocy maksymalnej na poziomie pojedynczego modułu PV. Optymalizator pozwala utrzymać stałe napięcie w łańcuchu umożliwiając stałą wydajność falownika.

Tabela - Parametry techniczne dobranych optymalizatorów mocy

PARAMETR	WARTOŚĆ	DOPUSZCZALNA ODCHYLENIA	SPOSÓB UDOKUMENTOWANIA
Nominalna moc wejściowa	500 W	Nie gorsze	Karta katalogowa
Max. napięcie wejściowe	60 V	Nie gorsze	Karta katalogowa

Zakres napięcia MPPT	8-60	Nie gorsze	Karta katalogowa
Max. prąd wejściowy	11	Nie gorsze	Karta katalogowa
Max. sprawność	99,5	Nie gorsze	Karta katalogowa
Max. prąd wyjściowy	15	Nie gorsze	Oświadczenie producenta
Max. napięcie wyjściowe	60	Nie gorsze	Świadectwo badań – Flash Test dla każdego typu modułu dostarczany wraz z ofertą
Wymiar	128x152x28	Nie gorsze	Karta katalogowa
Waga	655	Nie gorsze	Karta katalogowa

Okablowanie FV

Okablowanie i złącza po stronie prądu stałego (DC)

Wszelkie połączenia modułów fotowoltaicznych zaprojektowano z wykorzystaniem dedykowanych złączek dla instalacji solarnych typu MC4.

Parametry techniczne złącz przewodów systemu fotowoltaicznego:

Maksymalny prąd systemu fotowoltaicznego: 63A

- Maksymalne napięcie systemu fotowoltaicznego: 1000V
- Termiczne warunki pracy: pomiędzy -40°C - +85°C
- Stopień ochrony: IP65

Okablowanie między poszczególnymi kolektorami PV (grupą/stringami modułów PV) a inwerterami zaprojektowano przy wykorzystaniu kabli solarnych o poniższych parametrach:

- napięcie znamionowe: 0,6/1 kV
- pojedyncza wiązka
- podwójna izolacja
- przekrój : 4 mm² ,
- żyły: wg PN/EN-60228, miedziane wielodrutowe klasy 5,

Okablowanie po stronie prądu zmiennego (AC)

Między falownikami a rozdzielnicą RPV zaprojektowano przewody miedziane o parametrach odpowiednio dobranych do mocy zainstalowanej instalacji fotowoltaicznej oraz poszczególnych falowników fotowoltaicznych. Przekrój zastosowanego przewodu został dobrany do warunków obciążenia długotrwałego oraz spadków napięć zgodnie z obowiązującą normą.

KONSTRUKCJE MOCUJĄCE PANELE

Panele fotowoltaiczne należy przymocować do dedykowanej konstrukcji przeznaczonej do montażu na poszyciu elewacji. Panele ułożone są jeden obok drugiego. Konstrukcje połączone ze sobą w sekcje. Konstrukcja wykonana jest z aluminium i specjalnie dostosowanych do mocowania paneli zacisków, przytrzymujących panele.

Informacje i wytyczne dla wykonawcy

Prace instalacyjne należy skoordynować z pozostałymi branżami. Stosować elementy instalacji elektrycznych (kable, przewody oraz pozostały osprzęt elektroinstalacyjny) posiadające certyfikaty zgodności w szczegółowej specyfikacji technicznej wykonania robót.

Przedstawione rozwiązania zostały zaakceptowane przez Inwestora. Dopuszcza się równoważne rozwiązania (w oparciu, na produktach innych producentów) pod warunkiem spełnienia wszystkich poniższych warunków:

- Spełnienia co najmniej tych samych właściwości technicznych i wizualnych
- Przedstawieniu zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania) na etapie przetargu
- Uzyskaniu akceptacji Głównego Projektanta, Inwestora dla zamiennych, równoważnych rozwiązań na etapie przetargu.
- Uzyskaniu akceptacji Inspektora Nadzoru po przedstawieniu wyczerpujących parametrów technicznych i wizualnych proponowanych rozwiązań.

Wszystkie wyroby budowlane zakupione przez Wykonawcę robót, powinny posiadać znak CE i certyfikaty lub deklaracje zgodności. Wszystkie dokumenty badania jakości u producenta i instrukcje techniczne należy zachować.

W celu potwierdzenia jakości oferowanych usług, wymagane jest aby Firma Wykonawcza (montażowa) instalacji fotowoltaicznej posiadała certyfikaty ISO 9001, ISO 14001, BS OHSAS 18001 w zakresie projektowania systemów fotowoltaicznych oraz instalacji i serwisu systemów fotowoltaicznych lub równoważne, które należy dostarczyć wraz z ofertą.

Główny projektant oraz Inwestor na każdym etapie realizowania inwestycji może wymagać przedstawienia stosownych dokumentów, badań potwierdzających spełnianie przez wyroby i producentów i wykonawców deklarowanych parametrów.

Wszystkie roboty budowlane prowadzone muszą być przez osoby i firmy uprawnione zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót” oraz innymi przepisami szczegółowymi wymienionymi we wcześniejszych punktach niniejszego opisu.

Informacje dla Inwestora

Z uwagi na charakter planowanej inwestycji - montaż urządzeń fotowoltaicznych, oraz z lokalizacji tych obiektów brak jest jakiegokolwiek oddziaływania na działki sąsiednie. Moduły fotowoltaiczne nie emitują żadnego hałasu, żadnych substancji, nie wibrują, nie zaciniają oraz nie mają żadnego wpływu na zagospodarowanie działek sąsiednich. W żadnym przypadku nie pogarszają warunków użytkowania obiektów znajdujących się na terenie inwestycji oraz na działkach sąsiednich.

Obszar oddziaływania inwestycji całkowicie zamyka się na działce Inwestora.

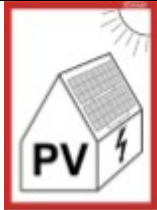






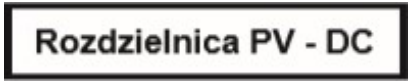
NORMY PRZEPISY I DOKUMENTY TECHNICZNE

Połączenia kablowe z poszczególnymi elementami instalacji należy prowadzić nie powodując zbliżeń i skrzyżowań konfliktów z innymi istniejącymi. Trasy kablowe prowadzone będą natynkowo

w rurach osłonowych. Po zakończonych pracach należy zaprogramować nowe urządzenia oraz przeprowadzić testy działania instalacji, potwierdzone podpisanymi protokołami z przeprowadzonych sprawdzeń instalacji.

NORMY PRZEPISY I DOKUMENTY TECHNICZNE

- Krajowa Ocena Techniczna ITB dotycząca systemów montażowych paneli PV;
- PN-HD 60364-7-712: 2018 Fotowoltaiczne układy zasilania;

Przykładowe oznaczenia instalacji PV		
Lp.	Symbol/Naklejka	Miejsce umieszczenia
1		Naklejka ta powinna być umieszczona w punkcie przyłączenia instalacji PV do sieci 230/400V w budynku, przy rozdzielni głównej
2		Naklejka powinna być umieszczona wewnątrz rozdzielnic TG, pod wyłącznikiem nadprądowym
3		Naklejka powinna być umieszczona na obudowie falownika w widocznym miejscu obok wyłącznika izolacyjnego DC wbudowanego w falownik
4		Naklejki powinny być umieszczone na bocznej bądź frontowej obudowie falowników w górnej części
5		Naklejka powinna znaleźć się w pobliżu paneli PV
6		Naklejka powinna być umieszczona w pobliżu trasy kablowej DC łańcucha PV
7		Naklejka powinna znajdować się na obudowie rozdzielnic: AC, zaraz nad drzwiczkami
8		Naklejka powinna znajdować się na obudowie rozdzielnic: DC, zaraz nad drzwiczkami.

9. SYSTEM OCHRONY OD PORAŻEŃ

Instalację ochrony od porażeń wykonać należy w oparciu o obowiązującą normę PN-HD 60364-4-41. Do ochrony od porażeń we wszystkich obwodach odbiorczych z odbiornikami o I klasie izolacji zaprojektowano wyłączniki ochronne różnicowo-prądowe działania bezpośredniego o prądzie różnicowym $\Delta I_r = 30 \text{ mA}$.

Całość instalacji wewnętrznej zaprojektowano w układzie TN-S.

Gniazdka wtyczkowe zaprojektowano ze stykiem ochronnym. Ochronę w/w urządzeń stanowi samoczynne odłączenie napięcia, w układzie „TN”, w czasie 0,4 sekundy, przez zastosowanie wyłączników różnicowo-prądowych oraz dla każdego obwodu wyłączników nadmiarowo-prądowych przy przyjętej wartości napięcia dotykowego 50V, (dla normalnych warunków środowiskowych) i 25V (dla trudnych) Stosować kolorystykę przewodów wg PN-90/E - 05023 i 05 29:

L1, L2, L3 - barwa czarna lub brązowa

N - barwa niebieska

PE - barwa zielono-żółta.

Skuteczność ochrony od porażeń należy potwierdzić pomiarami.

Ochronę przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi wykonać należy zgodnie z PN-HD 60364-4-443:2016-03P.

Miejscowe połączenia wyrównawcze wykonywać przewodem Cu 4mm² zgodnego normą CPR.

Miejscowymi połączeniami wyrównawczymi objąć (poprzez szyny miejscowe wyrównawcze potencjału SWM):

- metalową ślusarkę;
- metalowe piony i wypusty wod-kan, c.o.;
- przewody ochronne PE;
- konstrukcje szybów windowych;
- wszystkie części przewodzące obce jednocześnie dostępne, o ile ich instrukcja użytkowania nie stanowi inaczej.

10. INSTALACJE SŁABOPRĄDOWE

W budynku projektowanej Sali Sportowej projektuje się montaż następujących instalacji słaboprądowych:

- Instalacji okablowania strukturalnego,
- instalacji systemu CCTV,
- Instalacji systemu przywołania.

10.1 INSTALACJA OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO

Dostęp do sieci teletechnicznej zrealizowany jest za pomocą projektowanego przyłącza teletechnicznego z istniejącego budynku szkoły. POZA TYM OPRACOWANIEM

Instalacja okablowania strukturalnego będzie obejmowała cały budynek. Główny Punkt Dystrybucyjny (GPD) znajdować się będzie w pomieszczeniu TRENERA Szafa RACK 6U.

Serwer zostanie wyposażony w UPS-a zapewniającego podtrzymanie pracy (do 30 min) w celu możliwości zapisu danych. Punkt PEL1 składa się z trzech gniazd 230V/16A oraz dwóch podwójnych gniazd RJ45. Wszystkie gniazda RJ45 podłączone są poprzez skrętkę S/FTP LSOH kat. 6a bezpośrednio do głównego serwera znajdującego się w GPD Ilość urządzeń aktywnych do obsługi punktów PEL oraz szczegółowe rozmieszczenie punktów instalacji okablowania strukturalnego pokazano na rzutach.

Szafa RACK 42U

Szafa do zastosowań serwerowych i sieciowych wysokość 6U 600x800 wisząca. Przystosowana do instalacji sprzętu 19" zgodnie ze standardem EIA-310-E

10.2 TELEWIZJI PRZEMYSŁOWEJ CCTV

Wszystkie urządzenia muszą być fabrycznie nowe i wyprodukowane nie wcześniej niż 9 miesięcy przed datą dostarczenia. W momencie oferowania wszystkie elementy oferowanego systemu muszą być dostępne (dostarczane przez producenta) w dacie złożenia oferty i nie mogą być przeznaczone przez producenta do wycofania z produkcji lub sprzedaży. Wszystkie komponenty danego urządzenia muszą pochodzić od jednego producenta za się zmiany typu i rozdzielczości kamer.

W budynku przewiduje się wykonanie instalacji monitorującej CCTV obejmującej zakresem swojego działania korytarz części socjalnej, terenów zewnętrznych oraz hali sportowej. System powinien działać w sposób ciągły. Kamery systemu telewizji dozorowej będą działać w technologii IP i będą zasilane po skrętce komputerowej w systemie PoE w segmentach nie dłuższych niż 80m. Okablowanie systemu zostanie zaprojektowane w topologii gwiazdy. Sygnał z kamer kodowany protokołem IP transmitowany będzie poprzez sieci LAN do rejestratora wizyjnego zlokalizowanego w szafie serwerowej w pomieszczeniu trenera. Podgląd obrazów systemu monitoringu wizyjnego odbywać się będzie na wydzielonym monitora. Dla kamer zewnętrznych montowanych na elewacji budynku

Obraz rejestrowany będzie lokalnie na dedykowanych dyskach zainstalowanych w szafie rack,

Przyjęto moc kamery na poziomie 25W przy przepływności 100mb/s.
Podłączenie kamer zgodnie ze schematem strukturalnym.

System pracujący w architekturze klient-server.
Przewiduje się rejestrację z szybkością min. 10kl/sek/kamerę.
Min przewidywalne rozdzielczości kamer:

- 5MPix - kamery wewnętrzne
- 5Mpix - kamery zewnętrzne

Kamera wewnętrzna

Kamera kopułkowa wewnętrzna Flexidome IP 3000i, 5MP, h.265, AVF 3,2-10mm, IR 30m, IK10, IP66. WDR 120dB, analityka EVA, slot microSD, iDNR, Intelligent Streaming, szyfrowanie AES256, Onvif Profile S, G, T

Kamera zewnętrzna

IR IP bullet 5Mp AVF H.265 IP67, IK10 SMB, analityka EVA, oświetlacz 50 m Adapter do montażu na elewacji

Monitor LED wysokiej rozdzielczości dedykowany do rozwiązań HD, 30",

10.3 SYSTEM PRZYWOŁANIA w WC DLA NIEPEŁNOSPRAWNYCH

System przywołania zainstalowany zostanie w toaletach dla niepełnosprawnych. System składa się z:

- Terminala łazienkowego
- Terminala pokojowego
- Czytnika resetowania alarmu
- Terminal łazienkowy

Urządzenie pozwalające na wysyłanie sygnału SOS do terminala. Przycisk pociągowy do wywołania alarmu przez osobę przebywającą w łazience

Zasilanie: 12 VDC

Terminal pokojowy

Terminal pokojowy, pozwala na wysyłanie alarmów do koncentratora poprzez sieć. Urządzenie posiada 4 wejścia alarmowe oraz wejście Reset.

- wejścia alarmowe
- wejście do podłączenia łazienkowego przycisku pociągowego interfejs
- programowanie poprzez dip-switch

Zasilanie: 12 VDC

Czytnik resetowania alarmu

Urządzenie do resetowania alarmów resetowanie alarmów za pomocą karty

10.4 WAŻNIEJSZE PRZEPISY

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity - Dz. U. nr 207 z 2003r., poz. 2016; Dz. U. nr 6 z 2004r., poz. 41 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002r. Nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami).
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991r o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. Nr 81, 1991, poz. 351, z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. z 1999r. Nr 80, poz. 912).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003r. Nr 47, poz. 401).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. z 2010r. Nr 109, poz. 719).

11. PLAN BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONA ZDROWIA

Projektowane linie kablowe są liniami izolowanymi i nie stanowią, przy prawidłowej eksploatacji, zagrożenia dla środowiska i przebywających w jej pobliżu ludzi. Linie są odporne na oddziaływanie szkodliwych warunków środowiska naturalnego. Prace związane z budową linii należy prowadzić wyłącznie w stanie beznapięciowym.

Do wykonania inwestycji należy stosować wyłącznie materiały posiadające atesty lub certyfikaty dopuszczające ich stosowanie na terenie Polski.

12. UWAGI KOŃCOWE

Całość robót należy wykonać zgodnie z Przepisami Budowy Urządzeń Elektrycznych, zbiorem obowiązujących Norm, Warunkami Technicznymi Wykonania do Odbioru Robót oraz Obowiązującymi Przepisami Bezpieczeństwa i Higieny Pracy. Dopuszcza się stosowanie równoważnych zamienników. Zastosowane materiały i urządzenia posiadać powinny (zgodnie z przepisami prawa budowlanego) wymagane certyfikaty, dopuszczenia oraz atesty.

Wykonawca robót elektrycznych po zakończeniu robót montażowych, wykona wszystkie pomiary dla instalacji elektrycznych, protokoły z pomiarów należy przekazać Inwestorowi do odbioru końcowego.

Zachować koordynację robót na obiekcie z wykonawstwem pozostałych instalacji (w tym również sanitarnych, wentylacji), oraz robót budowlanych.

Nazwy i typy urządzeń wyszczególnione w projekcie podane są jako przykładowe. W razie zamiany rozwiązania projektowego należy zastosować urządzenia o parametrach równoważnych do podanych oraz należy opracować rozwiązanie projektowe zamienne zaakceptowane przez Inwestora.

Poniżej przedstawiono uwagi, zalecenia i wymagania ogólne związane z wykonaniem robót montażowych zgodnie z niniejszą dokumentacją projektową:

- Niniejsze opracowanie projektowe nie zawiera rozwiązań szczegółowych, które bezpośrednio wynikają z dokumentacji aranżacji wnętrz, rozwinięć ścian lub detali architektonicznych;
- Roboty budowlane oraz prace montażowe muszą być wykonywane przez wykwalifikowany personel, bezwzględnie konieczne jest przestrzeganie przepisów BHP;
- Rysunki zawarte w dokumentacji (rzuty instalacyjne, schematy ogólne, strukturalne, montażowe) opis techniczny, kosztorys, przedmiar stanowią spójną całość oraz są elementami wzajemnie się uzupełniającymi;

Przed przekazaniem instalacji do eksploatacji Wykonawca powinien przekazać:

- dokumentację powykonawczą zawierającą zaktualizowany projekt techniczny z

naniesionymi i uzgodnionymi zmianami powstałymi w czasie wykonawstwa,

- ważne świadectwa dopuszczenia na zastosowane urządzenia lub certyfikaty,
- protokoły z pomiarów,

Instalacje elektryczne zainstalowane, uruchomione i konserwowane zgodnie z krajowymi przepisami i normami. Ponadto, trzeba uwzględnić wszystkie wskazówki dotyczące norm, które zamieszczono w niniejszym dokumencie. Instalacje elektryczne trzeba wykonać i przetestować zgodnie z najnowszym wydaniem przepisów IEE.

13. OBLICZENIA TECHNICZNE

13.1 Obliczenia oświetlenia

Obliczenia oświetlenia wewnątrz wykonano zgodnie z Normą PN - EN 12464 - 1:2012 „Światło i oświetlenie - oświetlenie miejsc pracy - część 1: Miejsca pracy we wnętrzach”. Obliczenia wykonano przy użyciu programu obliczeniowego „DIALUX”. Wyniki obliczeń wartości średniej natężenia oświetlenia oraz wartości przyjętych z normy podano w tabeli na planach instalacji elektrycznej.

13.2 Obliczenia obwodów i linii zasilających

Obliczenia obwodów i linii zasilających poszczególne rozdzielnice wykonano dla mocy obciążenia wynikających z mocy przyłączonych odbiorników (mocy zainstalowanej). Do obliczeń mocy i prądu obciążenia przyjęto współczynniki zapotrzebowania, o wartości odpowiadającej technologii użytkowania odbiorników oraz współczynniki mocy odpowiadające charakterowi zasilanych odbiorników.

Obliczeń mocy obciążenia dokonano wg zależności :

$$P_{OR} = \sum_g P_{gi} * k_{gj}$$

gdzie:

P_{OR} - moc obliczeniowa rozdzielnicy [W]

P_i – moc odbiornika [W]

k_i - współczynnik jednoczesności [-]

g – liczba obwodów [-]

Obliczeń prądu obciążenia dokonano według zależności :

$$I = \frac{P_{OR}}{U * \cos(\alpha)}$$

Przy zasilaniu jednofazowym

$$I = \frac{P_{OR}}{\sqrt{3}U * \cos(\alpha) * \eta}$$

Przy zasilaniu trójfazowym

gdzie:

P_{OR} - moc obliczeniowa rozdzielnic [W]

U - napięcie zasilające [V]

$\cos(\alpha)$ - współczynnik mocy [-]

η - sprawność [-]

Obliczeń spadku napięcia w poszczególnych obwodach dokonano w trybie roboczym według zależności :

$$\Delta U = \frac{2 * I * L * \cos(\alpha) * 10^{\angle}}{\gamma * U * S} \%$$

Dla obwodów jednofazowych

$$\Delta U = \frac{\sqrt{3} * I * L * \cos(\alpha) * 10^{\angle}}{\gamma * U * S} \%$$

Dla obwodów trójfazowych

gdzie:

γ - konduktywność przewodu [$\frac{m}{\Omega * mm^2}$]

U - napięcie zasilające [V]

$\cos(\alpha)$ - współczynnik mocy [-]

S - przekrój przewodu [mm²]

I - prąd płynący w przewodzie [A]

L - długość przewodu [m]

Przekroje przewodów poszczególnych obwodów i linii zasilających rozdzielnic dobrano na podstawie wartości prądów roboczych oraz dopuszczalnej wartości spadku napięcia $U_{\% \text{ dop}} = 3 \%$

13.3 Obliczenia linii zasilającej RG

ZESTAWIENIE ZASILANIA ROZDZIELNIC									
Np.	Opis odbiornika	Pn [kW]	kj	cos f	tg f	Q [kvar]	Ps [kW]	Io [A]	S [kVA]
	2	4	5	6	7	8	9	10	11
1	RG	52,50	0,60	0,80	0,75	24	32	57	39

Dla obliczeń przyjęta obciążenie na poziomie $P_s = 32 \text{ kW}$.

Prąd obciążenia obwodu :

$$I_f = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos(\phi)}$$

$$I_f = 56,83 \text{ A}$$

Po uwzględnieniu współczynnika bezpieczeństwa = 1,25

$$I_b = 56,83 * 1,25 = 71,04 \text{ A}$$

Dobrano kabel Cu5x50mm² o Spadek napięcia jest pomijalny z powodu małej odległości między ZK, a RG.

13.4 Dobór zabezpieczeń

Aparaty służące jako zabezpieczenia przeciwzwarceniowe dobrane zostały zarówno na warunki zwarceniowe, wytrzymałość cieplną przewodów jak i ze względu na konieczność zapewnienia wymaganej selektywności.

Wszystkie zastosowane aparaty muszą spełniać następujące wymogi:

Wyłączniki nadprądowe

- Pełna zgodność wyłączników nadprądowych z dwiema normami EN 60898-1 (możliwość zastosowania w instalacjach domowych i podobnych) i EN 60947-2 (możliwość zastosowania w rozdzielnicach, do których dostęp mają tylko osoby wykwalifikowane)
- Optyczne wskaźniki potwierdzające otwarcie styków wyłącznika nadprądowego oraz wskazujące przyczynę wyłączenia aparatu (ręczne wyłączanie / wyzwolenie)
- Możliwość bezpośredniego podłączenia do wyłączników nadprądowych dwóch przewodów o różnych przekrojach
- Stopień zanieczyszczenia (w odniesieniu do warunków środowiskowych, w których wyłącznik ma być użyty) wynosi 3
- Trwałość elektryczna: 10 000 cykli
- Napięcie znamionowe udarowe wytrzymywane $U_{imp} = 10\text{kV}$
- Możliwość podłączenia do jednego zacisku wyłączników nadprądowych dwóch przewodów o takich samych przekrojach.
- Dowolna pozycja montażu

Wyłączniki różnicowoprądowe

- Optyczny wskaźnik wskazujący przyczynę wyłączenia aparatu (ręczne wyłączanie / wyzwolenie)
- Możliwość bezpośredniego podłączenia do wyłączników różnicowoprądowych dwóch przewodów o różnych przekrojach
- Napięcie znamionowe udarowe wytrzymywane $U_{imp} = 6\text{kV}$
- Znamionowy prąd wyłączalny warunkowy 10 000 A
- Trwałość elektryczna: 10 000 cykli
- Działanie wyłącznika niezależne od napięcia sieci
- Dowolna pozycja montażu

Wyłączniki nadprądowe z członem różnicowoprądowym

- W wyłączniku nadprądowym z członem różnicowoprądowym możliwość wskazania przyczyny zadziałania (zadziałanie członu nadprądowego, członu różnicowoprądowego)

Wyłączniki nadprądowe

- Trwałość elektryczna 10 000 cykli
- Możliwość podłączenia do jednego zacisku wyłączników nadprądowych dwóch przewodów o takich samych przekrojach.
- Dowolna pozycja montażu

Wyłączniki różnicowoprądowe

- Możliwość podłączenia do jednego zacisku wyłączników różnicowoprądowych dwóch przewodów o takich samych przekrojach.
- Działanie wyłącznika niezależne od napięcia sieci
- Dowolna pozycja montażu

Parametry techniczne rozdzielnic:

- System szyn zbiorczych aluminiowy lub miedziany
- Możliwość rozbudowy do formy wygrodzona 4B dotyczy RG
- Zgodność z normą IEC 61439
- Ik min 08
- Kolor RAL9001

Parametry techniczne skrzynek na elewacji

- Obudowa wykonana z poliestru wzmocnianego włóknem szklanym
- Stopień ochrony IP66
- Stopień odporności mechanicznej IK10
- Odporność na UV
- Zamek wyprowadzony poza uszczelkę znajdującą się na drzwiach II klasa izolacji
- Kolor: RAL7035
- Możliwość otwierania drzwi o 180°
- Zakres temperaturowy części poliestrowych: -50...150°C
- Zakres temperaturowy uszczelki: -35...90°C

14. UWAGI

Do wszystkich elementów aktywnych musi być możliwość dostępu w celu wymiany/naprawy/konserwacji. W przypadku urządzeń zabudowanych pod sufitem podwieszanym, należy przewidzieć drzwiczki rewizyjne.

15. NORMY I PRZEPISY

- [1] Wytyczne projektowania Instalacji Elektrycznych
- [2] Dokumentacja techniczno-ruchowa urządzeń
- [3] Karty katalogowe zastosowanych urządzeń

16. SPIS RYSUNKÓW

- E1 Rzut partu Instalacja oświetlenia podstawowego i awaryjnego
- E2 Rzut partu Instalacja siły i tras kablowych
- E3 Rzut dachu Instalacja siły i tras kablowych
- E4 Rzut dachu Instalacja odgromowa i uziemiająca
- E5 Rzut parteru Instalacja LAN CCTV
- E6 Schemat instalacja LAN CCTV PP
- E7 Rzut elewacji wschodniej - instalacja fotowoltaiczna
- E8 Rzut elewacji południowej j - instalacja fotowoltaiczna
- E9 Schemat instalacja fotowoltaiczna
- E10 Schemat instalacja rozdzielni Rpv
- E11 Schemat rozdzielnicy RG
- E12 Schemat rozdzielnicy RK
- E13 Schemat rozdzielnicy RH
- E14 Schemat wyłącznika PPOŻ
- E15 Schemat rozdzielnicy RG
- E11 Schemat zasilania

17. DODATKOWE WYPOSAŻENIE

17.1 Tablica wyników

Tablica wyników dedykowana dla szkół na salę gimnastyczną. Tablica ma zastosowanie dla wielu dyscyplin sportowych (np. siatkówka, piłka ręczna, futsal, unihokej), dlatego jest uniwersalna i przeznaczona do rozgrywek szkolnych. Charakteryzuje się wyraźną i jasną widocznością oraz konkretnym przekazem sytuacji podczas rozgrywanego meczu (wynik gry, czas meczu). Uczniowie mogą poczuć klimat profesjonalnych zawodów sportowych.

Dane techniczne

Wymiary: 150 x 100 x 7 cm

Obudowa z profili ALUMINIOWYCH

Wielkość wyświetlaczy: 33 cm / czas gry, wynik /, w których zastosowano super - jasne diody /ok. 6000 - 6500 mcd/ Kąt świecenia diod 130 stopni zapewnia dobrą czytelność z wszystkich miejsc stadionu.

Kolor wyświetlaczy: czerwony

Stały napis GOSPODARZE, GOŚCIE

Sterowanie z bezprzewodowe z pilota radiowego

Zasięg pilota - 100 m

Dobra czytelność: 120 do 150 m

Funkcje sportowe:

Wyświetlanie czasu gry w trybie START-STOP

Programowanie dowolnego czasu gry

/ narastająco lub malejąco / w zakresie 1 do 99 min.

Wyświetlanie wyniku do 9.

Wyświetlenie wyniku do 19 (koszt + 550 zł)

Czas gry - minuty

Pulsujący czerwony punkt / w odstępach sekundowych / oznaczający odliczanie czasu gry.

Wymagane instalacje:

1. Gniazdo przy tablicy: zasilanie ~ 230 V / 50Hz

17.2 Suszarka do rąk

Wandaloodporna i szybka suszarka do rąk ze stali nierdzewnej o wykończeniu matowym

Suszarka do rąk turbo o bardzo krótkim czasie suszenia dzięki dużej prędkości wylotowej powietrza do 306 km/h. Suszarka posiada bardzo mocną obudowę ze stali nierdzewnej zapewniając jej odporność na środowisko zewnętrzne oraz uszkodzenia mechaniczne. Wykończenie szczotkowane matowe koresponduje lub doskonale łączy się stylistycznie z innymi elementami wyposażenia łazienki. W razie potrzeby można doprowadzić zasilanie pod korpus. Silnik szczotkowy z termicznym wyłącznikiem. Wentylator wykonany z aluminium. Specjalnie zaprojektowana i spłaszczona dysza zwiększa prędkość powietrza do 306 km/h, co powoduje szybki czas suszenia dłoni (8-10 s) Uruchamiana automatycznie wyłącza się również samoczynnie. Bardzo chętnie wybierana suszarka do rąk, gdy kryterium wyboru jest krótki czas suszenia, odporność na uszkodzenia, niski pobór mocy i niewysoka cena.

Dane techniczne:

MATERIAŁ	OBUDOWA ZE STALI NIERDZEWNEJ MATOWEJ
CZAS SUSZENIA	8-10 SEK.
CZĘSTOTLIWOŚĆ	50 HZ
MOC	1800W
NAPIĘCIE	230 V wypust
POZIOM HAŁASU	78 DB
PRĘDKOŚĆ POWIETRZA	306 KM/H
WŁĄCZANIE	WŁĄCZANA AUTOMATYCZNIE
WODOSZCZELNOŚĆ	IP23
GWARANCJA	24 MIESIĄCE