

Spis treści

1. Podstawa opracowania	2
2. Zasilanie	2
3. Rozdzielnia elektryczna	4
4. Trasy kablowe	5
5. Kable i przewody	5
6. Oświetlenie ogólne i zewnętrzne	5
7. Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne	5
8. Instalacja gniazd wtykowych ogólnych i osprzęt.	6
9. Ochrona od porażeń	6
10. Ochrona od przepięć	7
11. Instalacja odgromowa	7
12. Instalacja uziemiająca i połączenia wyrównawcze	8
13. Obliczenia	8
14. Próby montażowe	8
15. System kontroli dostępu	9
16. System sygnalizacji włamania i napadu	13
17. Okablowanie strukturalne i urządzenia aktywne	14
18. System CCTV	15
19. Informacja dotycząca BIOZ	17
20. System nagłośnienia	18
21. Instalacja fotowoltaiczna	24
22. Spis rysunków	30

1. Podstawa opracowania.

1.1 Dokumentację niniejszą opracowano na podstawie:

- podkładów architektonicznych,
- wytycznych i uzgodnień z Inwestorem,
- warunków ochrony przeciwpożarowej,
- obowiązujących norm i przepisów,
- wytycznych innych branż

1.2 Przedmiot opracowania.

Niniejszy projekt obejmuje swoim zakresem

- uziom otokowy i instalacja odgromowa
- projekt rozdzielni elektrycznych
- wewnętrzne linie zasilające
- trasy kablowe
- projekt instalacji oświetlenia ogólnego
- projekt instalacji oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego
- projekt instalacji gniazd wtykowych ogólnych
- zasilanie urządzeń instalacji innych branż

-

2. Zasilanie

Obiekt będzie zasilony zgodnie z warunkami przyłączeniowymi. Zasilanie wyprowadzić należy z abonenckiej stacji transformatorowej umieszczonej zgodnie z częścią rysunkową. Wewnętrzną linię zasilającą należy wyprowadzić z w/w złącza i wprowadzić do nowoprojektowanego złącza ZKP-POŻ kablem 2*(YKXS 5x240) zlokalizowanego zgodnie z częścią rysunkową, w którym projektuje się aparat zabezpieczający pełniący rolę przeciwpożarowego wyłącznika prądu. Po zadziałaniu przeciwpożarowego wyłącznika prądu wewnątrz budynkach nie pozostaje żaden kabel pod napięciem. Przycisk PWP oznaczyć napisem „PRZECIWPOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU”. Połączenia wykonać kablem HDGs, przycisk musi być wyposażony w lampkę sygnalizującą zadziałanie, przycisk zlokalizowany przy złączu ZKP-POŻ.

Z nowoprojektowanego złącza ZKP-POŻ należy zasilic :

- Rozdzielnicę RTECH. kablem YKY 5x240mm²,
- Rozdzielnicę RZS2 kablem YKY 5x10mm²,
- Rozdzielnicę ZKFT kablem YKY 5x16mm²,
- Rozdzielnicę RTW kablem YKY 5x70mm²,

Złącze ZKP-POŻ projektuje się wyposażyć w aparat pełniący rolę przeciwpożarowego wyłącznika prądu; zadziałanie PWP wyłączy zasilanie całego obiektu wewnątrz nie pozostawiając żadnego kabla pod napięciem z wyłączeniem odbiorów pożarowych (centrala oddymiania klatki schodowej) zasilanych sprzed aparatu pełniącego rolę PWP w złączu ZKP-POŻ.

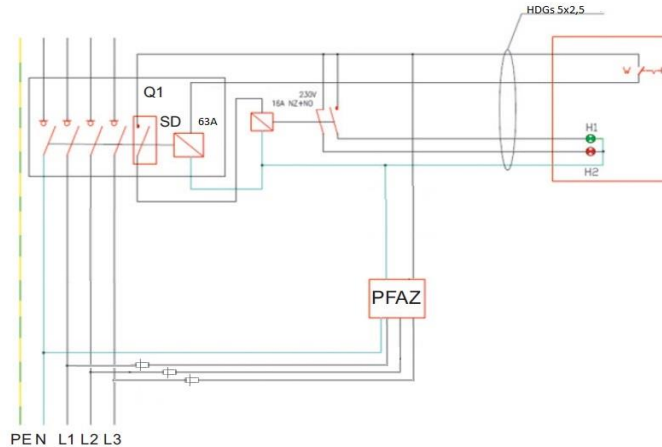
Przeciwpożarowy wyłącznik prądu odcina dopływ zasilania do wszystkich obwodów, z wyjątkiem obwodów zasilających instalacje i urządzenia, których funkcjonowanie jest niezbędne podczas pożaru zostanie umieszczony w miejscu wejścia złącza instalacji elektrycznej do obiektu. Elementem wykonawczym

przeciwpożarowego wyłącznika prądu będzie aparat elektryczny typu rozłącznik, wyposażony w cewkę wzrostową (wybijakową), sterowaną ręcznym przyciskiem uruchamiającym (przycisk PWP), zainstalowany przy wejściu głównym do

budynku. Sterowanie cewką wzrostową aparatu elektrycznego stanowiącego element wykonawczy przeciwpożarowego wyłącznika prądu należy realizować w układzie z automatycznym przełącznikiem faz zasilających. Przycisk sterujący aparatem PWP należy połączyć kablem w klasie PH90 plus system mocować wg rozwiązań systemowych. Przeciwpowozarowy wyłączni prądu musi spełniać wymagania normy N SEP-E-005.

Podstawowa charakterystyka PWP:

- PWP odcina dopływ prądu do wszystkich obwodów, z wyjątkiem obwodów zasilających instalacje i urządzenia, których funkcjonowanie jest niezbędne podczas pożaru.
- PWP powinien być umieszczony przy wejściach głównych do budynku oraz trwale oznakowany.
- Odcięcie dopływu prądu przeciwpożarowym wyłącznikiem nie może powodować samoczynnego załączenia drugiego źródła energii elektrycznej, w tym zespołu prądotwórczego, z wyjątkiem źródła zasilającego oświetlenie awaryjne, jeżeli występuje ono w budynku.
- PWP składa się z przycisku sterowniczego, aparatu elektrycznego i okablowania. Jako wyłącznik należy stosować aparat elektryczny typu rozłącznik, uzbrojony w cewkę wyzwalacza wzrostowego z możliwością zdalnego sterowania w układzie przełącznika faz, który w przypadku zaniku napięcia w jednej lub dwóch dowolnych fazach automatycznie przełączy zasilanie cewki wzrostowej na fazę aktywną.
- Może występować jeden lub wiele przycisków sterowniczych. Przycisk sterowniczy może odcinać prąd w jednej lub wielu strefach. W przypadku, jeżeli przeciwpożarowy wyłącznik prądu nie odcina dopływu prądu w całym budynku lub jeżeli do odcięcia prądu w strefie pożarowej konieczne jest wykorzystanie więcej niż jednego przycisku sterowniczego (np. odrębny przycisk do UPS oraz agregatu prądotwórczego) przyciski muszą być wyraźnie oznakowane.
- Przy wejściu głównym do budynku za przeszkloną osłoną będzie umieszczony przycisk - wyłącznik sterowniczy z sygnalizacją stanu, umożliwiający ręczne wyłączenie napięcia zasilania obiektu, wyłącznik ten będzie trwale oznaczony widocznym napisem: „PRZECIWOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU”. Sygnalizacja stanu PWP będzie przeprowadzona za pomocą kolorowych diod LED. Świecenie diody czerwonej oznacza: „zakaz wejścia / prowadzenia akcji gaśniczej”, świecenie diody zielonej oznacza: „obiekt pozbawiony zasilania. Można prowadzić akcję ratowniczą”



3. Rozdzielnia elektryczna

Rozdzielnia elektryczna wykonać jako p/t, wyposażone w:

- listwę przyłączeniową PE: 36 otwory od 1,5 do 10mm² i 2 otwory 35mm²
- listwy przyłączeniowe N
- wsporniki montażowe TH35
- osłony
- drzwi profilowane wyposażone w zamek z kluczem
- kieszenie samoprzylepne na dokumentację
- wsporniki do montażu kanałów grzebieniowych Lina 25 w poziomie

Pola rozdzielnic:

- pole zasilające z wyłącznikiem głównym i wyzwalaczem wzrostowym
- pole sygnalizacji napięcia
- ochrona przepięciowa
- pola odpływowe dla aparatury modułowej
- pola odpływowe z rozłącznikiem bezpiecznikowym
- pola sterowania oświetleniem zew wyposażone w zespół przekaźników/ styczników/ wyłączników astronomicznych.

Aparaty zabezpieczające i łączeniowe: wyłączniki nadprądowe samoczynne modułowe o zwarciowej zdolności łączeniowej 6kA i prądzie znamionowym wg obciążenia. Wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie znamionowym 25A i 40A, prąd znamionowy różnicowy 30mA, napięcie znamionowe 230V/400V~,50Hz, o charakterystykach A i AC. Rozłączniki bezpiecznikowe 3p oraz rozłączniki izolacyjne. Zespół styczników i wyłączników zmierzchowych sterowania oświetleniem zewnętrznym

Po zamontowaniu tablic należy:

- zainstalować aparaturę modułową dostarczoną w oddzielnych opakowaniach,
- dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby w połączeniach elektrycznych i mechanicznych,
- podłączyć obwody zewnętrzne
- podłączyć przewody ochronne

- zainstalować osłony
- dołączyć schematy ideowe rozdzielni z dokumentacji powykonawczej z aktualnymi pomiarami podpisanymi przez kierownika prac z podaniem numeru uprawnień wykonawczych i pomiarowych.

4. Trasy kablowe

Główne trasy kablowe wykonać z użyciem koryt metalowych siatkowych o szerokościach 200mm i wysokości 54mm w przestrzeni między sufitowej. Należy zastosować system wysięgników oraz konstrukcji wsporczych dostosowanych do obciążenie koryt. Montaż wysięgników za pomocą śrub tulejowych rozporowych o wymiarach dobranych wg obciążenia (lub w zależności od sufitu za pomocą uchwytów trapezowych). W przypadku braku zachowania ciągłości połączeń koryt metalowych należy połączyć linką giętką LgY 4mm². Cały system koryt połączyć z szyną wyrównawczą. Pozostałe trasy wykonać pod tynkiem.

5. Kable i przewody

Przewody i kable instalacji elektrycznych układać w korytach kablowych nad rurami instalacji technologicznych. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naprężenia. Przejścia przez ściany i stropy muszą być chronione w przepustach rurowych. Przepusty o średnicy ponad 4cm dla których wymagana jest klasa odporności ogniowej należy zabezpieczyć do klasy odporności ściany lub stropu. Przewody odpowiadają klasyfikacji przewodów objętych rozporządzeniem CPR; zgodnie z przeznaczeniem budynku wymagana minimalna klasa oprowodowania to Dca-s2, d1, a3 B2ca-s1b, d1, a1

6. Oświetlenie ogólne i zewnętrzne

Do oświetlenia należy zastosować oprawy wyposażone w LED-owe źródła światła. Oprawy montować zgodnie z instrukcją dostarczoną wraz z urządzeniami. Wykorzystać wszystkie fabrycznie przewidziane punkty montażowe, uszczelki itp. Natężenie oświetlenia:

- Korytarze, sanitariaty i pomieszczenia techniczne i magazynowe 200lx.
- Pomieszczenia biurowe 500lx

Współczynnik oddawania barw źródeł światła Ra>80.

Temperatura barwowa opraw 3000K [łazienki i pomieszczenia socjalne] oraz 3000K [pozostałe].

Obwody oświetlenia zewnętrznego projektuje się sterować programatorem cyfrowym astronomicznym z możliwością przełączania na sterowanie ręczne. Zrezygnowano z tradycyjnego przełącznika zmierzchowego z czujnikiem zewnętrznym (fotoelementem), gdyż czujnik taki nie konserwowany może powodować błędne zadziałania.

Przewód ochronny w masztach końcowych uziemiać płaskownikiem FeZn 25x4 ułożonym razem z kablem zasilającym.

7. Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne

Oprawy oświetlenia awaryjnego i podświetlanych znaków ewakuacyjnych

Oprócz oświetlenia podstawowego należy instalować oświetlenie awaryjne spełniające następujące funkcje:

- wytwarzać natężenie oświetlenia awaryjnego na drogach ewakuacyjnych nie mniejsze niż 1lx w osi drogi z zachowaniem równomierności $E_{max}/E_{min} = 40/1$ oraz postawić normy PN-EN 1838 dla bezpiecznego ruchu ewakuowanych w kierunku wyjść.

- wytwarzać natężenie oświetlenia awaryjnego w pomieszczeniach przekraczających 60 m², traktowanych jako strefy otwarte na poziomie nie mniejszym niż 0,5lx z zachowaniem równomierności $E_{max}/E_{min} = 40/1$ oraz postanowień normy PN-EN 1838 dla bezpiecznego wyprowadzenia ewakuowanych z pomieszczenia na drogę ewakuacyjną
- wytwarzać natężenie oświetlenia awaryjnego zapewniające min. 5lx w pobliżu punktów alarmu pożarowego i sprzętu przeciw pożarowego nie znajdującego się w rozmieszczeniu wzdłuż dróg ewakuacyjnych dla łatwego zlokalizowania i użycia z zachowaniem postanowień normy PN-EN 1838.
- dla dróg ewakuacyjnych szerszych niż 2m zastosować obliczenia natężenia i rozmieścić oprawy jak dla dwóch osobnych dróg ewakuacyjnych.

Załączenie opraw awaryjnych musi następować bezzwłocznie po zaniku napięcia na oprawach ośw. podstawowego w szczególności w strefach wysokiego ryzyka, gdzie musi być uzyskane 100% natężenia zakładanego w czasie 0,5s. W przypadku zaniku napięcia doświetlenie drogi ewakuacji z budynku będzie realizowane za pomocą opraw awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego. Całe oświetlenie awaryjne będzie zasilane z czasem podtrzymania min 1 godz.

8. Instalacja gniazd wtykowych ogólnych i osprzęt.

Gniazda wtykowe ogólne montować na wysokości 0,4m od podłogi w pomieszczeniach rekreacyjnych, biurowych i korytarzach oraz 1,4m w łazienkach i pomieszczeniach socjalnych. Łączniki na wysokości 1,4m nad podłogą. W łazienkach i pomieszczeniach socjalnych osprzęt szczelny IP44 w pozostałych IP20.

9. Ochrona od porażen

Ochronę przed dotykiem pośrednim stanowi samoczynne wyłączenie zasilania. W celu zapewnienia skutecznej ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym należy łączyć zaciski ochronne aparatów i urządzeń z wydzieloną żyłą ochronną PE instalacji. Wykonać instalację głównych połączeń wyrównawczych łącząc bednarką ocynkowaną FeZn 30x4mm wszystkie instalacje metalowe, koryta kablowe, metalowe schody, zaciski uziemiające aparatów. Instalację połączeń wyrównawczych połączyć z żyłą ochronną instalacji elektrycznej wewnętrznej w rozdzielniach. Wodomierze zbocznikować.

Charakterystyka techniczna i dane techniczne dot. klasy odporności pożarowej i obciążenia ogniowego budynku podano w tomie - „ARCHITEKTURA”. W zakresie instalacji elektroenergetycznych następujące parametry i cechy projektowanych instalacji i urządzeń wpływają na bezpieczeństwo przeciwpożarowe budynku:

- a) wszystkie stosowane przewody, aparaty i urządzenia muszą posiadać atesty stosowalności w budownictwie B, przewody elektryczne muszą mieć izolację o napięciu znamionowym 750V, kable niskiego napięcia - izolację o napięciu znamionowym 1000V
- b) przy wejściach głównych do części nowoprojektowanej i istniejącej we wnękach zamykanych z przeszklonymi drzwiczkami, zaplombowanej szafki, będzie umieszczony wyłącznik sterowniczy umożliwiający ręczne wyłączenie napięcia, wyłącznik ten będzie trwale oznaczony widocznym napisem: „GŁÓWNY WYŁĄCZNIK PRZECIW POŻAROWY”
- c) na wypadek zaniku napięcia będą świeciły się oprawy oświetlenia awaryjnego (bezpieczeństwa, ewakuacyjnego i kierunkowego), zasilane z własnych baterii min. 3h
- d) przejścia przewodów i kabli między strefami pożarowymi należy wykonać w sposób zapewniający szczelność, z użyciem środków ognioodpornych, w klasie odporności ogniowej odpowiadającej przedzieleniom pożarowym.

Skuteczność i kompletność systemu ochrony od porażeń sprawdzić pomiarem przed przekazaniem instalacji użytkownika. Protokół z pomiarów podpisany przez Kierownika Budowy Wykonawcy zamieścić w dokumentacji powykonawczej i przekazać właścicielowi [inwestorowi].

10. Ochrona od przepięć

W celu ochrony od przepięć atmosferycznych i łączeniowych zaprojektowano w rozdzielniach układ ochronników. Urządzenia montować na szynach zbiorczych rozdzielnic. Przewidziano ochronę klasy B+C.

11. Instalacja odgromowa

Całą zewnętrzną instalację odgromową należy wykonać zgodnie z poniższymi normami i przepisami:

1. PN-IEC 61024-1: 2001, Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne wraz z poprawką do tej normy PN-IEC 61024-1:2002/ Ap1:2002
2. PN-IEC 61312-1:2001, Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Zasady ogólne.
3. PN-IEC 61024-1-1:2001, Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych wraz z poprawką do tej normy PN-IEC 61024-1-1/Ap1:2002
4. PN-IEC 61024-1-2:2002, Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Przewodnik B- Projektowanie, montaż, konserwacja i sprawdzanie urządzeń piorunochronnych.
5. PN-EN 50164-1:2002 (U), Elementy urządzenia piorunochronnego (LPS) Część 1: 1 Wymagania stawiane elementom połączeniowym.
6. PN-EN 50164-2:2003 (U), Elementy urządzenia piorunochronnego (LPS) Część 2 Wymagania dotyczące przewodów i uziomów.
7. Ustawy
 - Ustawa z dnia 07.07.1994r. Prawo budowlane (Dz.U. nr 89, poz. 414, wraz z późniejszymi zmianami).
 - Ustawa z dnia 03.04.1993r. o badaniach i certyfikacji (Dz.U. nr 55, poz. 250 wraz z późniejszymi zmianami).
8. Rozporządzenia
 - Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 14.12.1994r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U nr 10/1995r., poz.46 z późniejszymi zmianami)
 - Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
 - Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 05.08.1998r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz. U. nr 107, poz. 679).
 - Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31.07.1998r. w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych, dopuszczonych do obrotu kryteriów powszechnego stosowania kryteriów budownictwie (Dz. kryteriów. Nr 113, poz. 728).
 - Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24.07.1998r. w sprawie określenia wykazu wyrobów budowlanych niemających istotnego wpływu na spełnienie wymagań podstawowych oraz wytwarzanych i stosowanych wg uznanych zasad sztuki budowlanej (Dz. U. nr 99, poz.637).
 - Zarządzenie Dyrektora Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji z dnia 20.05.1994r. w sprawie ustalenia wykazu wyrobów podlegających obowiązkowi zgłoszenia do certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznakowania tym znakiem (M.P.nr 39, poz.335 z późniejszymi zmianami).

Dla tego typu dachu projektuje się instalację wykonaną za pomocą uziomów poziomych z wykorzystaniem drutu FeZn Ø 8mm, prowadzonych na uchwytych. Elementy instalacji innych takich jak rynny dachowe, pokrycia elementów okien dachowych czy konstrukcje anten RTV muszą zostać połączone ze zwodami poziomymi za pomocą specjalnych uchwytów. Drut odgromowy łączyć ze sobą za pomocą złączy przelotowych i krzyżowych.

Jako przewody odprowadzające należy taśmę stalową ocynkowaną ułożoną pod warstwą tynku na murze właściwym. Od złącza kontrolnego należy ułożyć bednarkę FeZn 25x4mm i połączyć go z uziomem fundamentowym. Instalację odgromową i uziemiającą trwale połączyć z instalacjami na istniejących budynkach przyległych.

12. Instalacja uziemiająca i połączenia wyrównawcze

Przewidziano wykonanie instalacji uziemiającej płaskownikiem ocynkowanym stalowym FeZn 30x4mm, do którego należy podłączyć:

- metalowe obudowy rozdzielnic
- szyny PE i N
- stalowe rurociągi instalacji wody, CO i gazu [za pomocą obejm uziemiających skręcanych]
- urządzenia technologiczne
- metalowe obudowy urządzeń wentylacji i klimatyzacji
- metalowe koryta kablowe.

W obudowie każdej rozdzielniczy wykonać główną szynę wyrównawczą, którą należy trwale mechanicznie i elektrycznie połączyć z uziomem otokowym. W pomieszczeniach wilgotnych [toalety, socjalne] należy zamontować szyny wyrównawcze lokalne w obudowie.

Instalację uziemiającą wykonać jako płaskownik FeZn 25x4mm, do którego podłączyć należy wszystkie elementy niecek metalowych basenów i brodzików oraz urządzeń technologicznych. Uziom otokowy należy dobezpieczyć szpilami pionowymi do wartości poniżej 10 ohm.

13. Obliczenia

ŹR ZABEZPIECZ		OBCIĄŻENIE					KABEL, PRZEWÓD										ZABEZPIECZENIE				WYNIK			
LP	odbiór	P ₁ (kW)	k ₁	cosφ	P ₂ (kW)	I _b (A)	Typ	s (mm)	I _{ad} (A)	k _g	I _z	(A) I	(m)	ro	delta U (%)	I _n (A)	k _z zab.	I ₂ (A)	1,45I _z	I _b <I _n <I _z	I ₂ <1,45I _z	delta U	zabezp. In	
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	19	20	21	22	23	24	25		
2	RTECH.	152,5	1,00	0,93	152,5	236,9	YKY 5x240	240	297,0	1,00	297,0	40,0	57	0,3	250,0	1,6	400,0	430,7	OK	OK	OK	OK		
3	RZS1	10,5	0,80	0,93	8,4	13,1	YKY 5x4	4	31,0	1,00	31,0	15,0	57	0,3	25,0	1,6	40,0	45,0	OK	OK	OK	OK		
4	RZS2	25,7	0,80	0,93	20,6	31,9	YKY 5x10	10	52,0	1,00	52,0	35,0	57	0,8	40,0	1,6	64,0	75,4	OK	OK	OK	OK		
5	ZKFT	12,0	1,00	0,93	12,0	18,6	YKY 5x16	16	67,0	1,00	67,0	35,0	57	0,3	25,0	1,6	40,0	97,2	OK	OK	OK	OK		
6	RTW	98,1	0,80	0,93	78,5	122,0	YKY 5x70	70	151,0	1,00	151,0	70,0	57	0,9	125,0	1,6	200,0	219,0	OK	OK	OK	OK		
7	ZK-PPOŻ	263,5	0,80	0,93	210,8	327,6	2 * (YKXS 5x240)	480	864,0	1,00	864,0	10,0	57	0,0	400,0	1,6	640,0	1252,8	OK	OK	OK	OK		

14. Próby montażowe

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary. Zakres prób montażowych należy uzgodnić z inwestorem. Zakres podstawowych prób obejmuje:

- pomiar rezystancji izolacji instalacji
- pomiar rezystancji izolacji odbiorników
- pomiar impedancji pętli zwarcia

- pomiar rezystancji uziemień
- pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

15. System kontroli dostępu

W projektowanym obiekcie dla wyznaczonych pomieszczeń oraz na wejściach do budynku przewiduje się instalację systemu kontroli dostępu. System Kontroli Dostępu musi posiadać certyfikat zgodności z normą PN-EN 50133-1: 2007 dla klasy dostępu B i klasy rozpoznania 3

Głównym zadaniem systemu kontroli dostępu jest zarządzanie kontrolą dostępu do poszczególnych obszarów zlokalizowanych na terenie obiektu. System KD ma umożliwić wejście do konkretnej strefy KD osobom nieuprawnionym. System KD musi mieć możliwość definiowania harmonogramu terminowego dostępu do stref KD dla poszczególnych użytkowników lub grup użytkowników. Harmonogramy muszą mieć możliwość działania w pętli. Dodatkowo system KD musi umożliwiać definiowania harmonogramów czasowych definiujących prawa dostępu w konkretnym dniu z dokładnością do jednej minuty.

System kontroli dostępu musi również umożliwiać śledzenie i lokalizowanie osób przemieszczających się w obrębie chronionych stref. System musi mieć możliwość generowania raportów na temat ilości osób znajdujących się w poszczególnych strefach, dzięki czemu możliwa jest np. optymalizacja akcji ewakuacyjnej. System KD musi mieć możliwość sprawdzenia gdzie poszczególni użytkownicy znajdują się w czasie rzeczywistym i gdzie znajdowali się w wybranym momencie w przeszłości. Dzięki temu możliwa jest weryfikacja, np. jakie osoby znajdowały się w pomieszczeniu w momencie kradzieży mienia. Dodatkowo w oparciu o dane odnośnie do liczby osób przebywających w poszczególnych pomieszczeniach, system umożliwia rozpoczęcie automatycznych procedur, np. wyłączenie zasilania i zablokowanie strefy SSWiN po opuszczeniu przez wszystkich użytkowników danej strefy.

Elementami wykonawczymi systemu kontroli dostępu będą inteligentne sterowniki sieciowe. Sterownik będzie komunikować się z serwerem za pomocą standardu TCP/IP i będzie pracował w środowisku LINUX. W przypadku zerwania łączności kontrolera sieciowego z serwerem, będzie on nadal zarządzać elementami do niego podłączonymi. Po ponownym podłączeniu go do serwera musi nastąpić automatyczna, wzajemna synchronizacja. Sterownik sieciowy będzie zarządzał max 4 kontrolerami sieciowymi, do których będzie doprowadzona magistrala RS485, na której będzie znajdować się do 8 kontrolerów drzwiowych. Każdy kontroler sieciowy może obsługiwać do 32 czytników SKD.

System KD musi umożliwiać podłączenie szerokiego zakresu czytników kontroli dostępu. System kontroli dostępu musi mieć możliwość komunikacji z czytnikiem za pomocą protokołów Wiegand, Clock&Data lub RS-422 w zależności od stosowanego sterownika. System musi obsługiwać czytniki wspierające szeroki zakres technologii zbliżeniowych, m.in. krótkiego zasięgu - Legic Prime, Legic Advant, Mifare (1K, 4K), Mifare DESFire, Mifare DESFire EV1, Unique, iClass, jak i dalekiego zasięgu – HyperX, czy UHF.

System powinien być w pełni skalowalny i obsługiwać w ramach jednego serwera zarządzającego, co najmniej 100 000 aktywnych kart (użytkowników) i co najmniej 1536 grup kart. System KD musi dodatkowo wspierać co najmniej 2000 czytników oraz kontrolerów kontroli dostępu w ramach jednego serwera. Musi mieć możliwość podłączenia na wejścia kontrolerów co najmniej 8192 elementów zewnętrznych (przyciski wyjścia, alarmowe, kontaktryony itp.). Dzięki temu możliwa będzie bezproblemowa rozbudowa systemu KD w przyszłości.

Dodatkowo musi istnieć możliwość łączenia co najmniej 100 serwerów w pełni zintegrowany system kontroli dostępu z jednym serwerem nadrzędnym.

Aby zabezpieczyć bezproblemowe działanie systemu, na wypadek braku komunikacji lub uszkodzenia serwera, inteligencja musi zostać rozproszona do poziomu lokalnych sterowników. Sterowniki muszą być wyposażone w moduły

pamięci pozwalające na buforowanie transakcji w przypadku braku komunikacji z serwerem centralnym (co najmniej 20 000). Dodatkowo muszą przechowywać informację na temat uprawnień poszczególnych użytkowników, dzięki czemu mogą sterować czytnikami całkowicie samodzielnie (co najmniej 5000 uprawnień). W momencie, gdy sterowniki ponownie otrzymają połączenie z serwerem, muszą zsynchronizować swoją bazę danych lokalną z serwerem centralnym (przesłanie buforowanych zdarzeń, aktualizacja uprawnień).

Wszystkie zdarzenia mające miejsce w systemie są zapisywane w bazie danych systemu. System umożliwia pełne raportowanie i archiwizację danych. System musi mieć wbudowane predefiniowane raporty, m.in:

Raport obecności dla danego użytkownika i dla danego obszaru;

Raport praw dostępu dla użytkownika i czytnika;

Raport ścieżki użycia karty na obiekcie;

Raport stanu sterowników i podłączonych do nich urządzeń;

Raport kart według grup kart;

Raport kart według typu kodowania.

Dodatkowo w systemie musi być dostępny generator raportów, który umożliwia generowanie dowolnych raportów według wymogów operatora.

System kontroli dostępu powinien być również dostosowany do obsługi przez osoby niepełnosprawne, przez wydłużenie czasu zwolnienia elementu ryglującego w momencie przyłożenia karty przez osobę niepełnosprawną. Dzięki temu osoba niepełnosprawna może bez problemów przemieszczać się po obiekcie.

System musi mieć wbudowaną mapę synoptyczną (wizualizację) za pomocą, której będzie istnieć możliwość pełnej wizualizacji stanu i zarządzania systemem kontroli dostępu. Funkcje, które muszą być realizowane przez system wizualizacji: wizualizacja stanów czytnika, kontaktronu, elektrorygla i wszystkich elementów dodatkowych. Po kliknięciu ikony czytnika powinna zostać wyjustowana lista wyboru trybów pracy czytnika (m.in. stan otwarty, stan normalny, stan z potwierdzeniem operatora).

Minimalne wymagania funkcjonalne dla systemu KD:

- Funkcja globalnego Anti-Pass Back z podziałem na strefy (wsparcie dla Anti-Pass Back globalnie, punktowo, czasowo, rewersyjnie).
- Funkcja służowości obsługująca do 16 wejść.
- Funkcja unieważniania kart zbyt długo nie używanych zabezpieczające przed użyciem zagubionej karty, np. karta nie użyta na jednym z czytników w ciągu 24 godzin traci swoje prawa dostępowe.
- Funkcja kwarantanny, która zabrania użytkownikom wejście do określonych stref, jeżeli wcześniej znajdowali się w innej, ściśle zdefiniowanej strefie.
- Funkcja nadawania praw użytkownikom, w momencie gdy znajdowali się w innej strefie, np. karta jest ważna na terenie magazynu, tylko w momencie gdy wcześniej została użyta w portierni.
- Element ryglujący musi dokonywać zaryglowania przejścia niezwłocznie po zamknięciu drzwi przez osobę wchodzącą do pomieszczenia.
- Funkcja wzbudzenia alarmu w momencie gdy drzwi na zbyt długi czas pozostają otwarte.

- Funkcja wejścia pod przymusem polegająca na zapisaniu dla danego użytkownika dwóch haseł pin. W momencie gdy dany użytkownik wchodzi pod przymusem do strefy, przykładą kartę i wpisuje hasło dedykowane dla wejścia pod przymusem. Uzyskuje on dostęp do danej strefy, jednocześnie operator zostaje powiadomiony o fakcie wejścia pod przymusem.
- Funkcja rozbudowanych alarmów kontroli dostępu, w których alarm jest wzbudzony w momencie gdy karta zostaje uznana jako skradziona, lub użytkownik przyłoży do kartę do czytnika do którego nie ma uprawnień.

Zaprojektowany system kontroli dostępu będzie realizował funkcjonalność obchodu strażnika. Na obiekcie zostanie umieszczonych 16 czytników dedykowanych wyłącznie pod to rozwiązanie- każdy z czytników będzie miał dedykowany sterownik sieciowy wpięty do sieci IP. Strażnik będzie musiał w określonym czasie zaznaczyć swoją obecność w danym punkcie poprzez przyłożenie karty/taga do czytnika. Brak informacji o zameldowaniu się w danym punkcie, po upływie określonego przez administratora czasu będzie skutkowało wyświetleniem informacji alarmowej w wizualizacji SMS.

2.1 Inteligentne sterowniki sieciowe z funkcją kontrolera drzwi

Elementami wykonawczymi systemu kontroli dostępu będą inteligentne sterowniki sieciowe. Sterownik będzie komunikować się z serwerem za pomocą standardu TCP/IP. W przypadku zerwania łączności kontrolera sieciowego z serwerem, musi on nadal zarządzać elementami do niego podłączonymi. Po ponownym podłączeniu go do serwera musi nastąpić automatyczna, wzajemna synchronizacja. Sterownik sieciowy musi obsługiwać do 32 kontrolerów drzwiowych oraz do 32 czytników. Zaprojektowano sterowniki drzwiowe w topologii magistralnej.

Sterownik sieciowy musi charakteryzować się niskim zużyciem energii – średnio 2,5W bez podłączania urządzeń zewnętrznych. Musi istnieć możliwość zasilania sterownika zarówno za pomocą standardowego zasilacza, jak i technologii PoE+. Sterownik musi posiadać wbudowane złącze do obsługi akumulatora.

Proponowane rozwiązanie pozwala także na podłączenie do 4 kontrolerów drzwiowych w trybie end-to-end security z pełnym szyfrowaniem danych od karty do serwera (obsługa do 8 czytników KD)

2.2 Kontroler drzwiowy systemu KD

Kluczowym urządzeniem wykonawczym systemu kontroli dostępu będzie kontroler drzwiowy odpowiedzialny za zabezpieczenie dwóch przejść pojedynczych lub jednego przejścia podwójnego.

W zależności od charakterystyki poszczególnych obiektów, kontroler drzwiowy musi działać zarówno w topologii gwiazdy, jak i magistrali w zależności od stosowanego typu sterownika sieciowego. Musi istnieć możliwość stosowania obu topologii jednocześnie w ramach pojedynczej instalacji, dzięki czemu istnieje możliwość dostosowania sposobu instalacji do wymagań poszczególnych pomieszczeń.

Kontroler będzie obsługiwać 2 czytniki kontroli dostępu i komunikować się z nimi za pomocą protokołów Wiegand. W zależności od typu architektury kontroler będzie oferować 8 wejść i 4 wyjścia (gwiazda) lub 8 wejść i 8 wyjść (magistrala) do podłączenia elementów wykonawczych (kontaktronów, zwór, elektrozaczepów, przycisków wyjścia, czy przycisków ewakuacyjnych). Kontroler wyposażony w dedykowaną kartę SD może zapisać do 56000 zdarzeń

2.3 Czytniki systemu KD

W ramach infrastruktury systemu kontroli dostępu na obiekcie muszą zostać zainstalowane czytniki oraz karty w standardzie zbliżeniowym ISO Mifare Desfire odczytujące numer seryjny karty kontroli dostępu.

Czytniki muszą być produkowane przez tego samego producenta, który produkuje pozostałe elementy systemu kontroli dostępu (sterowniki, kontrolery drzwiowe, oprogramowanie). Gwarantuje to niezawodną pracę całego systemu.

Czytniki powinny być dostępne w wersji natynkowej i podtynkowej. W przypadku wersji podtynkowej ich rozmiar musi umożliwić montaż w standardowej puszcze dostosowanej do montażu gniazd elektrycznych.

Czytniki kontroli dostępu muszą mieć możliwość odczytu szerokiego spektrum technologii zbliżeniowych. Dodatkowo muszą mieć możliwość komunikacji za pomocą różnych protokołów transmisyjnych: Wiegand, Clock / Data, RS-485.

Czytnik musi być wyposażony w czujnik ruchu, który wzbudzi czytnik w stan odczytu karty tylko w momencie, gdy zbliżona zostanie do niego karta dostępową. Dzięki temu możliwa jest znaczna redukcja zużycia energii.

Czytnik musi być wyposażony w wielotonowy brzęczyk, który realizuje sygnalizację dźwiękową o różnych tonach w zależności od rodzaju reakcji czytnika (przejście otwarte, brak dostępu itp.). Jest to funkcjonalność szczególnie pomocna dla osób niewidomych. Czytnik musi być również wyposażony w diodę sygnalizacyjną, mogącą wyświetlić 4096 kolorów w zależności od stanu i reakcji czytnika.

Wszystkie elementy elektroniczne znajdujące się wewnątrz obudowy czytnika muszą być zalewane żywicą epoksydową. Dzięki temu czytniki są odporne na niekorzystne warunki atmosferyczne. Czytniki muszą posiadać normę szczelności IP64.

2.4 Opis działania systemu KD

Na basenie miejskim w Olesnie w wybranych grupach pomieszczeń przewiduje się wykonanie instalacji systemu kontroli dostępu (KD). System KD musi posiadać certyfikat zgodności z normą PN-EN 50133-1: 2007 dla klasy dostępu B i klasy rozpoznania 3.

Ma on objąć swoim zasięgiem wybrane przejścia zaznaczone na rysunku. Kontrolę dwustronną realizowaną w oparciu o dwa czytniki kontroli dostępu, zlokalizowane na wejściu i wyjściu do strefy należy zainstalować w ramach wszystkich realizowanych przejść.

W drzwiach objętych systemem kontroli dostępu zostaną zainstalowane zamki elektromagnetyczne lub elektrozwoły, czytniki zbliżeniowe umożliwiające otwarcie drzwi za pomocą karty oraz przyciski umożliwiające awaryjne otwarcie drzwi w przypadku ewakuacji. W ościeżnicach drzwi zainstalowane zostaną kontaktrony do sygnalizacji i rejestracji otwarcia drzwi.

Systemem dwustronnej kontroli dostępu objęte zostaną główne ciągi komunikacyjne, miejsca instalacji zostały umieszczone na podkładach budowlanych..

16. System sygnalizacji włamania i napadu

Kolejną instalacją podnoszącą bezpieczeństwo w projektowanym obiekcie jest instalacja systemu sygnalizacji włamania obejmującą wszystkie wyznaczone na rzutach pomieszczenia.

Instalacja ta ma za zadanie ochronę wybranych pomieszczeń przed włamaniem lub wejściem niepożądanych osób oraz zapewnić bezpieczeństwo obsługi w przypadku napadu. Ochrona pomieszczeń przed włamaniem będzie realizowana poprzez zastosowanie odpowiednich detektorów.

Dokładna liczba oraz rozmieszczenie elementów SSWiN znajduje się na podkładach budowlanych.

System SSWiN musi zapewnić obsługę wszystkich elementów znajdujących się w jego zakresie.

Zarządzanie systemem SSWiN

Zarządzanie systemem SSWiN musi być możliwe z poziomu:

- Czytnika kontroli dostępu – automatyczne zazbrajanie i rozbrajanie poszczególnych stref SSWiN po przyłożeniu uprawnionej karty dostępowej lub w momencie gdy wszystkie osoby wyjdą z pomieszczenia (realizowane w oparciu o czytniki kontroli dostępu). Wizualizacja stanu strefy SSWiN na diodzie czytnika kontroli dostępu.
- Manipulatora SSWiN – zazbrajanie i rozbrajanie po wpisaniu kodu autoryzacyjnego. Wizualizacja stanów poszczególnych stref. Konfiguracja systemu zgodnie z uprawnieniami.
- Aplikacji mobilnej – zazbrajanie i rozbrajanie po wpisaniu kodu autoryzacyjnego. Wizualizacja stanów poszczególnych stref. Konfiguracja systemu zgodnie z uprawnieniami.

Centrala systemu SSWiN

Centralnym punktem systemu jest centrala alarmowa. Centrala alarmowa musi mieć wbudowany na płycie głównej centrali interfejs TCP/IP. Centrala musi być w pełni skalowalna i domyślnie oferować jedną magistralę transmisyjną. W obrębie samej centrali musi być wbudowany moduł obsługi 16 linii dozorowych, 1 wyjścia przekaźnikowego i 4 wyjść OC. Pozostałe linie dozorowe powinny być podłączane do ekspanderów linii dozorowych, dołączonych do magistrali (maksymalnie 120 linii dozorowych na magistralę). Dodatkowo centrala musi umożliwiać rozbudowę o jedną lub cztery dodatkowe magistrale transmisyjne za pomocą dedykowanej płyty rozszerzeń magistral (instalowanej bezpośrednio na płycie głównej centrali). Ze względu na ewentualne późniejsze rozbudowy a tym samym uniknięcie konieczności ponoszenia kosztów zakupu kolejnych central, centrala SSWiN musi obsługiwać co najmniej 600 linii dozorowych.

Centrala musi oferować możliwość podłączenia do każdej magistrali co najmniej 15 ekspanderów przewodowych lub bezprzewodowych, każdy wyposażony w 8 linii dozorowych. Do każdej centrali musi być możliwość podłączenia maksymalnie 40 klawiatur kodowych (manipulatorów) do zarządzania strefami.

Centrala SSWiN musi być zgodna z wymogami norm PN-EN 50131 dla systemu stopnia 2. Zgodność musi być potwierdzona certyfikatem akredytowanej europejskiej jednostki certyfikacyjnej oraz polskiego Zakładu certyfikacyjnego TECHOM.

Wymagane dodatkowe parametry centrali:

- Komunikacja:
 - dialer IP zintegrowany na płycie głównej centrali,

- możliwość podłączenia dialera PSTN
- możliwość podłączenia dialera GPRS
- Czujnik antysabotażowy
- Klasa (Grade): 2
- Kody użytkownika: 500 (9 poziomów)

Poniżej przedstawiono wymagania odnośnie kluczowych parametrów manipulatora kontrolnego:

Manipulator kontrolny

Służący do zazbrajania i rozbrajania stref SSWiN

- Wymiary: 164 x 124 x 28 mm
- Napięcie: 12 VDC
- Temp./ Wilgotność: 0°C do +50°C, do 90% bez kondensacji
- Komunikacja: RS485
- Inne cechy: buczek, wyświetlacz LCD 2x16 znaków
- 8 diod LED sygnalizujących stan systemu

17. Okablowanie strukturalne i urządzenia aktywne

Projekt przewiduje porozprowadzanie instalacji dedykowanej i okablowania strukturalnego pod tynkiem w rurkach peschel $\varnothing 25\text{mm}$, na korytach w przestrzeni międzysufitowej lub w kanalizacji teletechnicznej do pozostałych budynków, przejścia przez ściany wykonywać typowymi przejściami umożliwiającymi przełożenie dodatkowych kabli w przyszłości.

Gniazda RJ 45 projektuje się w osprzęcie z szybka zabezpieczającą opis gniazda.

Projekt przewiduje okablowanie strukturalne wykonane przewodami ekranowanymi FTP kat. 6 oddzielnie dla każdego gniazda RJ 45. Dopiero odpowiednie przekrosowanie przebiegów w szafie CPD określi czy będzie to przebieg logiczny czy telefoniczny.

Instalację elektryczną dedykowaną wykonać przewodami YDY 3x2,5mm².

Kable układać nie bliżej niż 50mm od kabli elektrycznych.

Główny punkt dystrybucyjny zlokalizowany jest w pomieszczeniu technicznym - szczegóły pokazano w części rysunkowej.

W okablowaniu poziomym maksymalna długość przebiegu kabla wynosi 90m, pomiędzy interfejsem użytkownika i punktem rozdzielczym.

Nie wolno w żadnym wypadku dopuścić do tego, by całkowita długość kabla pomiędzy stanowiskiem roboczym i punktem rozdzielczym plus przyłączenie do sieciowego sprzętu komputerowego przekroczyła 90m (kable krosowe, kabel przebiegu poziomego i kabel stacyjny).

Kable, na całej długości od puszki na ścianie do Punktu Dystrybucyjnego, powinny być wolne od wsztukowań, zagnieceń i nacięć lub złamań. Żadne rozdzielanie par na dwa kanały komunikacyjne nie może być wykonane w infrastrukturze okablowania. Wszelkie adaptacje polegające na współdzielonym wykorzystywaniu kanału transmisyjnego (np. rozdzielanie par) muszą być robione poza infrastrukturą stałą systemu okablowania.

UWAGA:

Inwestor dokona odbioru instalacji przy w pełni działającej sieci po przekazaniu protokołu z testów okablowania wykonanego przez firmę zewnętrzną. Zbiór norm znajduje się na rysunku z rysunkiem ideowym szafy logicznej.

Minimalne wymagania dla switchy:

Ilość portów LAN-24x [10/100/1000M (RJ45)] , 4x [1G (SFP)]

Ilość portów PoE-24x [802.3af/at (1G)]

Porty PoE+ (RJ45)-Standardy: 802.3af/at

Porty PoE+: 24 portyZasilanie: 250 W

Przepustowość-56 Gb/s

Szybkość przekierowań pakietów-41,7 Mp/s

18. System CCTV

Kamery systemu CCTV

Centralnym punktem monitoringu będzie rejestrator 16 kanałowy zlokalizowany w szafie serwerowej w pomieszczeniu gospodarczym

Kamera kopułowa wewnętrzna, IP, 4 MPx z podświetleniem podczerwieni:

- przetwornik 1/3" typu CMOS
- zmiennoogniskowa 2,8-12 mm
- 4 MP przy 20 kl./s.
- 2MP przy 25/30 kl./s.
- podwójny strumień H.265+/H.265/H.264+/H.264/MJPEG
- detekcja przekroczenia linii oraz wtargnięcia
- 3D DNR
- 120 dB WDR
- obsługuje 128 GB pamięci masowej
- IP66
- 12 Vdc / 802.3af PoE

Specyfikacja sprzętowa rejestratora

Rejestrator pracuje w trybie Pentaplex, który umożliwia jednoczesne nagrywanie wideo, wyświetlanie obrazu na żywo, odtwarzanie materiału, archiwizację oraz zdalny dostęp do rejestratora.

Urządzenie zostało zbudowane w oparciu o wydajny procesor i system operacyjny Linux, który cechuje się bardzo wysoką funkcjonalnością i stabilnością.

Ilość obsługiwanych kamer **16x IP**. Umożliwia **nagrywanie** obrazu w **rozdzielczości do 12Mpx** oraz podgląd na żywo

Kompresja wideo odbywa się w standardach **H.265+/H.265/H.264+/H.264/MJPEG** - podwójny standard kodowania.

Rejestrator posiada funkcje: zdalnej obsługi ustawień parametrów nagrywania kamer, wyszukiwania i konfiguracji kamer IP w sieci, obsługi PTZ i pozycjonowania 3D z kamerami szybko-obrotowymi.

Urządzenie może być obsługiwane za pomocą panelu przedniego, myszy, klawiatury, sieci, pilota.

Posiada interfejs pomocniczy **RS485** oraz **RS232**.

Obsługuje **4x dysk HDD** Sata - do 10 TB pojemności na każdy dysk.

Posiadane wejścia wideo: **2x HDMI, 2x VGA**.

Urządzenie wyposażone w równoległe pracujące wyjścia HDMI i VGA.

Posiadane wejścia/wyjścia: **audio 1/2, alarmowe 16/6**

Rejestrator posiada **inteligentne funkcje**: przekroczenie linii, wtargnięcie w obszar, pozostawiony/zagubiony obiekt, detekcja twarzy, liczenie osób, mapa ciepła, detekcja audio.

Możliwość podłączenia wybranych modemów WiFi i 3G poprzez port USB.

CHARAKTERYSTYKA REJESTRATORA

- Nagrywanie: 16 kanałów do 12Mpx,
- Procesor: Quad-Core czterordzeniowy,
- Kompresja wideo: H.265+/H.265/H.264+/H.264/MJPEG,
- Wyjście wideo: 2 x VGA, 2 x HDMI,
- Archiwizacja: 4 x HDD SATA (max. 10TB każdy), 1 x USB (2.0), 4 x USB (3.0),
- Interfejs sieciowy: 1 RJ-45 port (10/100/1000Mbps),
- Bitrate: 320 Mbps,
- Inteligentne funkcje,
- P2P, Web-Serwer, BCS Manager, aplikacja mobilna,
- RS-485, e-SATA, RS-232,
- obsługa PTZ,
- 16 portowy switch PoE,
- Wej/wyj alarmowe: 16/6,
- Wej/wyj audio: 1/2,
- Zasilanie: AC100-240V.

Kalkulator HDD
do systemów CCTV

Wybierz rozdzielczość: 4 Mpx (2592 x 1520) Wyczyść

Proponowany bitrate [Kb/s]: 2560 , sumaryczny bitrate: 17920

Ilość kamer: 7

Ilość dni: 30

Kompresja: ☐ H.264 ☒ H.265 ☐ H.265+

Oblicz

Wynik 5537,11 GB , czyli 5,41 TB

v1.0

Rejestrator należy wyposażyć w 1 dysk 8TB, aby spełnić założenia minimalnej powierzchni dyskowej.

19. Informacja dotycząca BIOZ

ZAKRES ROBÓT INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

W całym projektowanym obiekcie występują następujące elementy robót elektrycznych:

- oświetlenia ogólnego,
- gniazd wtyczkowych 230V,
- zasilania urządzeń technologicznych,
- ochrony od porażeń,

ELEMENTY ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI MAGĄCE STWARZAĆ ZAGROŻENIA

Istniejące linie kablowe dla zasilania projektowanego obiektu nie stanowią przy prawidłowej eksploatacji zagrożenia dla środowiska i przebywających w ich 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. Wykopy w zbliżeniu z istniejącą infrastrukturą podziemną należy wykonywać ręcznie, z zachowaniem należytej ostrożności. Po zakończeniu robót pas terenu objęty pracami ziemnymi należy przywrócić w zakresie naprawy nawierzchni do stanu pierwotnego.

PRZEWIDYWANE ZAGROŻENIA WYSTĘPUJĄCE PODCZAS ROBÓT

Zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym podczas próbnych załączeń napięcia.

SPOSÓB PROWADZENIA INSTRUKTAŻU PRACOWNIKÓW

- należy przeszkolić pracowników w zakresie obowiązujących przepisów BHP

- osoby zatrudnione przy obsłudze urządzeń elektroenergetycznych powinny posiadać zaświadczenie kwalifikacyjne

ŚRODKI TECHNICZNE I ORGANIZACYJNE ZAPOBIEGAJĄCE NIEBEZPIECZEŃSTWOM

- przy pracach na wysokości pracownicy muszą stosować: rusztowania, pasy i linki bezpieczeństwa oraz kaski ochronne.

- prace w obrębie czynnych urządzeń elektrycznych należy wykonywać po wyłączeniu tych urządzeń i sprawdzeniu wyłączenia

- urządzenia stosowane na placu budowy bezwzględnie powinny być zasilane z obwodów posiadających zabezpieczenia różnicowo prądowe oraz winny być zabezpieczone przed dostępem do nich dzieci i osób niepowołanych.

- techniczne środki ochronne przed porażeniem prądem elektrycznym powinny być bezwzględnie stosowane, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

20. System nagłośnienia

Informacje podstawowe

Niniejsze opracowanie dotyczy systemu elektroakustycznego kompleksu basenowego w Oleśnie, który swoim zasięgiem będzie obejmować strefę wejściową oraz teren z nieckami basenowymi.

Podstawowe wymagania funkcjonalne

Poniżej zestawiono podstawowe wymagania techniczne stawiane wobec projektowanych systemów elektroakustycznych:

- System sieciowy pracujący w cyfrowej sieci audio wykorzystującej medium miedziane oraz profesjonalny protokół transmisji sygnału audio w sieci Ethernet. Maksymalna latencja to 4 ms, rozdzielczość transmisji to minimum 24 bity.
- Systemy nagłośnienia będzie pracował w technice nisko-impedancyjnej lub stałonapięciowej.
- Dobór przekrojów kabli zapewni maksymalne straty wynoszące nie więcej niż 10% wartości mocy.
- Dobór wzmacniaczy mocy odbywał się będzie zgodnie z wytycznymi podanymi przez producenta wzmacniaczy mocy oraz zestawów głośnikowych.
- Znamionowa moc zastosowanych wzmacniaczy będzie podana przy obciążonych wszystkich kanałach wzmacniacza.
- System będzie posiadał możliwość pełnej obróbki sygnału w dziedzinie czasu (opóźnienia na kanałach wyjściowych), częstotliwości (korektory parametryczne min. 10 punktowe) oraz obróbkę dynamiki (kompresor, bramka, limiter) – dla każdej strefy nagłośnienia (trybuny, płyta boiska, etc.).
- System wyposażony będzie w komplet mikrofonów przewodowych i bezprzewodowych, odtwarzacze audio, sterowniki ściennie.
- Sygnały audio kierowane będą na wzmacniacze mocy poprzez centralną matrycę audio zainstalowaną w pomieszczeniu ampifikatorni.
- Zastosowane zestawy głośnikowe zostaną odpowiednio dobrane do nagłaśnianych przestrzeni.
- Zastosowane zestawy głośnikowe będą opisane parametrami takimi jak efektywność, moc znamionowa, charakterystyki kątowe, kierunkowość.

Amplifikatornia systemu nagłośnienia

Do zasilenia zainstalowanych zestawów głośnikowych wykorzystano 1 czterokanałowy wzmacniacz mocy (4 x 1 500 W / 4 Ω) oraz jeden dwukanałowy wzmacniacz mocy (2x 500 W / 2-4 Ω , 1x 1000 W / 100 V). Zastosowane wzmacniacze posiadają na każdym kanale wbudowane regulowane filtry górnoprzepustowe, regulację wzmacnienia i limity.

Sercem systemu będzie wielozadaniowy procesor DSP, wyposażony w matrycę audio 8x8 kanałów, zainstalowany w szafie rack systemu nagłośnienia w pomieszczeniu amplifikatorni. Procesor będzie wyposażony w cyfrową kartę sieci audio.

Procesor centralny będzie również odpowiedzialny za całą obróbkę sygnałów kierowanych na wzmacniacze mocy. Procesor DSP daje możliwość wprowadzenia zaawansowanych korekcy czasowych, częstotliwościowych a także zastosowanie limiterów oraz kompresorów dbających o bezpieczeństwo głośników i wzmacniaczy mocy. Dodatkowo w procesorze zastosowaną zostaną zaawansowane eliminatory sprzężeń akustycznych.

Wszystkie urządzenia zainstalowane zostaną w szafie rack o wysokości min. 24 HU, zapewniając wzmacniaczom mocy odpowiednie chłodzenie. W szafie ulokowany zostanie również przełącznik sieciowy służący do transmisji sygnału cyfrowego.

Transmisja sygnałów audio oraz sterowania

Transmisja sygnałów audio oraz sterowania i zarządzania urządzeniami odbywać się będzie za pomocą urządzeń sieciowych, zainstalowanych w szafie rack systemu nagłośnienia. Będą to przełączniki sieciowe oraz dedykowane urządzenia.

Peryferia

W ramach systemu zainstalowane zostaną:

- Mikrofon pulpitowy umożliwiający kierowanie komunikatu na obiekt – miejsce instalacji do ustalenia z użytkownikiem obiektu.
- Przyłącze sygnałowe z modulem Bluetooth i złączem RCA, 1x RJ45, 1x 230 V – na zewnątrz, dokładne miejsce instalacji do ustalenia z użytkownikiem obiektu.
- Panel ścienny kontrolny z 8 suwakami – do sterowania systemem nagłośnienia – miejsce instalacji razem z przyłączem sygnałowym w hermetycznej puszcze odpornej na warunki atmosferyczne.

Urządzenia głośnikowe

Do nagłośnienia obiektu wykorzystano dwa rodzaje zestawów głośnikowych:

- 17 dwudrożnych zestawów głośnikowych ściennych (ZG_1) odpornych na warunki atmosferyczne (klasa IP55) oparte na przetwornikach: 5" oraz wysokotonowym 1", o poziomie maksymalnym 114 dB oraz użytecznym zakresie częstotliwości (-10 dB) od 100 Hz do 20 kHz.
- 16 dwudrożnych zestawów głośnikowych szerokopasmowych (ZG_2) odpornych na warunki atmosferyczne (klasa IP55) opartych na przetwornikach: niskotonowym 10" oraz wysokotonowym 1", o poziomie maksymalnym 124 dB oraz użytecznym zakresie częstotliwości (-10 dB) od 95 Hz do 20 kHz.

Zestawy głośnikowe typ_1 zamontowane zostaną na elewacji budynku sanitarnego, zestawy głośnikowe typ_2 zamontowane zostaną na masztach oświetleniowych (na wysokości min. 4 m). Wszystkie zestawy głośnikowe montowane będą za pomocą fabrycznych uchwytów oraz w razie potrzeby podkonstrukcji wykonanych warsztatowo przez wykonawcę.

Zestawienie linii głośnikowych

Poniżej zestawiono linie głośnikowe systemu nagłośnienia. Tabela zawiera minimalne ilości, przekroje kabli oraz moce linii głośnikowych.

Nazwa Linii	Przestrzeń	Zestaw głośnikowy TYP_1 moc 30 W	Zestaw głośnikowy TYP_2 moc 200 W	przekrój	moc linii	Długość linii
LGW	Strefa wejściowa	17		2x 2,5 mm ²	510 W	120 m
LGB1	Baseny		4	2x 6 mm ²	800 W	100 m
LGB2			4	2x 10 mm ²	800 W	170 m
LGB3			4	2x 10 mm ²	800 W	130 m
LGB4			4	2x 10 mm ²	800 W	180 m

Peryferia

System zostanie dodatkowo wyposażony w:

- komplet mikrofonów bezprzewodowych – min. jeden zestaw z nadajnikiem nagłównym oraz jeden zestaw z nadajnikiem do ręki,
- zestaw anten dla bezprzewodowego systemu mikrofonowego,
- odtwarzacz audio wyposażony w czytnik CD, USB, czytnik kart SD, tuner FM oraz moduł Bluetooth.

Zestawienie urządzeń

Lp.	Nazwa	Model / opis	liczba
1	Zestaw głośnikowy typ_1	Dwudrożny zestaw głośnikowy, przetworniki min. 1x 5", 1x przetwornik kompresyjny 1", efektywność ≥ 94 dB, max SPL ≥ 114 dB, moc znamionowa ≥ 60 W, moc szczytowa ≥ 240 W, odczepy transformatora 100 V min.: 30 W, 20 W, 10 W, 5 W, impedancja 8 Ω ($\pm 1 \Omega$), nominalny kąt zasięgu nie węższy niż (-6dB) H90° x V60°, użyteczny zakres częstotliwości nie węższy niż 100 Hz - 20 kHz, klasa odporności min. IP55. Wymiary ≤ 191 x 223 x 236 mm. Waga ≤ 4 kg.	17
2	Zestaw głośnikowy typ_2	Dwudrożny zestaw głośnikowy, przetworniki 1x 10" / 2,5", 1x koaksjalny 1,0" / 1,5", efektywność min. 95 dB, max SPL min. 124 dB, moc znamionowa min. 200 W, moc szczytowa min. 800 W, odczepy transformatora 100 V min: 60 W, 30 W, 15 W, impedancja	16

Lp.	Nazwa	Model / opis	liczba
		16 Ω ($\pm 2 \Omega$), nominalny kąt zasięgu (-6 dB) nie węż H90°x V40°, użyteczny zakres częstotliwości nie węższy niż 95 Hz - 20 kHz, klasa ochrony min. IP55, punkty montażowe min. 12 x M8. Wymiary nie większe niż 350x350x320 mm, waga $\leq 14 \text{ kg}$,	
3	AKC_MON_1	Podkonstrukcja do montażu zestawu głośnikowego typ_2 na słupie oświetleniowym,	16
4	Wzmacniacz mocy typ_1	Wzmacniacz mocy, klasa pracy "D", moc min. 2 x 500 W / 2-4 Ω , 2x 250 W / 8 Ω , 1x 1 000 W / 70 V (praca w trybie bridge), na każdym kanale wejściowym wybór wzmocnienia filtr górnoprzepustowy oraz limiter, zestyk przełączania wzmacniacza w tryb czuwania z przełącznikiem polaryzacji, złącza Euro-Block oraz combo-XLR, wysokość 2HU	1
5	Wzmacniacz mocy typ_2	Wzmacniacz mocy, klasa pracy "D", moc min. 4 x 1 500 W / 2-4 Ω , 4x 750 W / 8 Ω , 4x 1 500 W / 70 V, 2x 3 000 W / 100 V / 8 Ω (praca w trybie bridge), stosunek sygnał-szum (wzmocnienie 26 dB, 20 Hz-20 kHz, bez ważenia) $\geq 103 \text{ dB}$, THD-N (8 Ohm, 10 dB poniżej mocy znamionowej, 20 Hz - 20 kHz) $< 0,5\%$, użyteczny zakres częstotliwości nie węższy niż 20 Hz - 20 kHz ($\pm 0,05 \text{ dB}$), Damping Factor (obciążenie 8 Ω , $< 1 \text{ kHz}$) ≥ 250 , separacja kanałów (dB od pełnego poziomu wyjścia, 1 kHz) min. - 75 dB, regulowane wzmocnienie min. 26 dB, 32 dB, 38 dB, 1,4 V, na każdym kanale wejściowym wybór wzmocnienia filtr górnoprzepustowy oraz limiter, zestyk przełączania wzmacniacza w tryb czuwania z przełącznikiem polaryzacji, złącza Euro-Block oraz combo-XLR, wysokość 2HU,	1
6	Matryca audio	Procesor wielozadaniowy DSP. 8 wejść analogowych. 8 wyjść analogowych. 8 wejść AES. Wbudowana karta Dante. Wbudowany procesor DSP: Filtry FIR, Eliminatory sprzężeń akustycznych, automixer, kompresor, limiter, bramka, Korektor barwy parametryczny i graficzny, zwrotnica, opóźnienie. Przetwarzanie analogowo cyfrowe o rozdzielczości 24 bity, częstotliwość próbkowania 48 kHz, 96 kHz, Procesor DSP 32 bity. Sterowanie z urządzenia typu IPAD. Odpowiedź częstotliwości 20 Hz-20 kHz, $\pm 0,1 \text{ dB}$. Zniekształcenia THD $> 0,001 \%$ (A/D). Zniekształcenia SMPTE $> 0,5 \%$. Stosunek sygnał / szum $> 115 \text{ dB}$ (A/D). Wysokość 2U. Sterowanie z urządzenia typu IPAD z dedykowanym oprogramowaniem. Port Ethernet oraz RS 232.	1
7	Sterownik nagłośnienia	Sieciowy sterownik poziomów, obsługa 8 sygnałów, Automatyczna adresacja IP, opisy sygnałów, złącza: Euroblock, Ethernet	1
8	Moduł Bluetooth	Moduł ścienny Dante, łączność Bluetooth, 1x RCA stereo, 1x TRS 3,5mm	1
9	Mikrofon bezprzewodowy typ_1	Zestaw bezprzewodowy z mikrofonem do ręki, typ przetwornika dynamiczny, charakterystyka kierunkowości kardioidalna, maksymalny poziom ciśnienia akustycznego 154 dB, użyteczny zakres częstotliwości nie węższy niż 80 - 16 000 Hz, czułość 2,1 mV/Pa (mikrofon), poziom wyjściowy nadajnika $\geq 30 \text{ mW}$, stosunek sygnał-szum $\geq 110 \text{ dBA}$, zakres przestrajania 42 MHz, próg squelch przełączany min 5-15-25 dB μ V, THD $\leq 0,9 \%$, zasilanie nadajnika - 2x bateria AA (nadajnik/mikrofon), zasilanie odbiornika 12 V DC, czas pracy ok. 8 godz. (nadajnik/mikrofon), w zestawie uchwyt montażowy do szafy rack dla	1

Lp.	Nazwa	Model / opis	liczba
		jednego lub dwóch odbiorników montowanych obok siebie,	
10	Mikrofon bezprzewodowy typ_2	Zestaw bezprzewodowy z nadajnikiem osobistym i mikrofonem nagłownym, typ przetwornika pre-polaryzowany przetwornik pojemnościowy, charakterystyka kierunkowości kardiodalna, maksymalny poziom ciśnienia akustycznego 150 dB, czułość 1,6 mV/Pa (mikrofon), poziom wyjściowy nadajnika ≥ 30 mW, stosunek sygnał-szum ≥ 110 dBA, zakres przestrajania 42 MHz, próg squelch przełączany min 5-15-25 dB μ V, THD $\leq 0,9$ %, zasilanie nadajnika - 2x bateria AA (nadajnik/mikrofon), zasilanie odbiornika 12 V DC, czas pracy ok. 8 godz. (nadajnik/mikrofon), w zestawie uchwyt montażowy do szafy rack dla jednego lub dwóch odbiorników montowanych obok siebie,	1
11	Rozdzielacz antenowy	Rozdzielacz antenowy, aktywny, szerokopasmowy, wraz z zasilaczem, możliwość podłączenia do 4rech odbiorników bezprzewodowych, możliwość kaskadowania splitterów, zakres częstotliwości 470 - 870 MHz	1
12	Wzmacniacz antenowy	Wzmacniacz antenowy, wzmocnienie ok. ≥ 12 dB, złącza BNC	2
13	Antena	Pasywna antena wielokierunkowa, Nadawanie i odbiór sygnałów w zakresie częstotliwości od 450 do 960 MHz, impedancja 50 Ω , złącze BNC,	2
14	Mikrofon pulpitowy	Mikrofon pulpitowy z gęsią szyją, mikrofon dynamiczny, charakterystyka kierunkowości kardiodalna, użyteczny zakres częstotliwości nie węższy niż 100 Hz - 12 kHz, długość gęsiej szyi min. 32 cm, dołączony kabel min. 5 m, złącze XLRm,	1
15	Odtwarzacz audio	Odtwarzacz audio, CD, USB, Bluetooth, wejście AUX 3,5 mm, wyjścia: 2x symetryczne XLR, niesymetryczne stereo RCA, zakres dynamiki 85 dB, SNR 90 dB, THD 0,01 %, sterowanie pilotem (IR) oraz poprzez złącze RS-232, wyświetlacz LCD, wysokość 1U, waga ≤ 3 kg	1
16	Przełącznik sieciowy	Przełącznik sieciowy, 24 porty Gigabit, 16 portów PoE+ (budżet 95 W), 2x SFP, wyświetlacz na panelu frontowym, przepustowość przełączania 52 Gb/s, zarządzalny, metalowa obudowa, wysokość 1U	1
17	PS	Przylącze sygnałowe zewnętrzne - zamykana puszka, hermetyczna, odporna na warunki atmosferyczne. 1x RJ-45, 1x 230V, miejsce na sterownik nagłośnienia z suwakami oraz na moduł Dante z Bluetooth	1
18	Kabel Sygnałowy typ_1	Instalacyjny kabel głośnikowy, przekrój żył 2 x 2,5 mm ² , typ żył linka miedziana, rezystancja izolacji: > 200 M Ω / km, maksymalne napięcie robocze: 300 V,	120
19	Kabel Sygnałowy typ_2	Instalacyjny kabel głośnikowy, przekrój żył 2 x 6 mm ² , typ żył linka miedziana, rezystancja izolacji: > 200 M Ω / km, maksymalne napięcie robocze: 300 V,	100
20	Kabel Sygnałowy typ_3	Instalacyjny kabel głośnikowy, przekrój żył 2 x 10 mm ² , typ żył linka miedziana, rezystancja izolacji: > 200 M Ω / km, maksymalne napięcie robocze: 300 V,	480
21	Kabel Sygnałowy typ_4	Instalacyjny kabel F/FTP CAT6, 4 pary skręcone, każda para owinięta folią poliestrową, pod ekranem żyła uziemiająca z drutu miedzianego ocynowanego o średnicy min. 0,4 mm	100
22	Kabel Sygnałowy	Instalacyjny kabel antenowy, impedancja 50 Ω , minimalny promień gięcia ≤ 25 mm, zakres	50

Lp.	Nazwa	Model / opis	liczba
	typ_5	częstotliwości max. ≥ 3 GHz, rezystancja izolacji $\geq 10^2$ M Ω x km,	
23	SZ_1	Szafa rack systemu elektroakustycznego, wysokość min.24 HU, wymiary ≥ 600 x 600 mm, możliwość ustawiania szafy na stopkach, kółkach i cokołach, doprowadzenie kabli do szafy możliwe z każdej strony, min. IP20, wentylator, komplet paneli osłonowych oraz podpór pod ciężkie urządzenia, panel dystrybucji napięć	1
24	MON_1	Montaż urządzeń w szafach rack, usługa + elementy montażowe, okablowanie szaf, okablowanie mobilne	1
25	UR_1	Uruchomienie systemu na obiekcie, strojenie systemu, szkolenie użytkownika, asysta przy pierwszej imprezie,	1

Przygotowanie szaf, okablowania oraz prowadzenie instalacji

- Okablowanie sygnałowe, sterujące i głośnikowe powinno być na obydwu końcach opisane nazwą linii wg spisu w projekcie.
- Szyny przyłączeniowe linii głośnikowych w szafach rack powinny zostać opisane nazwami linii, które są obsługiwane przez dane złącze.
- Wszelkie przyłącza powinny być opisane nazwami linii sygnałowych, które obsługują.
- Szafy rack systemów nagłośnienia powinny być opisane nazwami z niniejszego projektu.
- Elementy ruchome jak mikrofony bezprzewodowe (nadajnik, odbiornik) i przewodowe, odtwarzacze audio powinny być opisane nazwą, tak samo powinny być nazwane wejścia audio mikserów, do których są podłączone.
- Zestawy głośnikowe należy montować za pomocą fabrycznych uchwytów oraz dodatkowych obejm / podkonstrukcji do konstrukcji dachów oraz do ścian. Wszystkie zestawy głośnikowe należy zabezpieczyć stalowymi linkami.
- Trasy kablowe prowadzić minimum 10 cm od tras elektrycznych. Trasy systemu nagłośnienia mogą przecinać się z trasami elektrycznymi jedynie pod kątem prostym.
- Trasy sygnałowe audio inne niż światłowodowe prowadzić wydzielonymi trasami. Dopuszcza się prowadzenia tras głośnikowych w korytach razem z innymi instalacjami niskoprądowymi. Jednak koryta te muszą być wydzielone od tras elektrycznych.
- Trasy światłowodowe mogą być prowadzone dowolnie.

Wytyczne do instalacji i innych branż

Branża elektryczna

Dla systemu nagłośnienia należy wydzielić osobne obwody elektryczne, do których nie będą podłączone żadne inne odbiory.

Obwody systemu nagłośnienia muszą być wydzielone i nieobciążone innymi odbiorami.

W tabeli poniżej zaprezentowano zapotrzebowanie na moc dla systemu nagłośnienia

Lokalizacja	KOMPONENT / URZĄDZENIA	Moc zainstalowana [KW]
Amplifikatornia	SZ_1	4

Szafę rack systemu nagłośnienia należy zasilić trzema obwodami z zabezpieczeniem 32 A typu C.

Branża sanitarna

W pomieszczeniu amplifikatorni, gdzie znajduje się szafa rack ze wzmacniaczami należy przewidzieć klimatyzację o wydajności 1 500 BTU / h.

21. Instalacja fotowoltaiczna

Instalacja fotowoltaiczna

Projektowany obiekt zostanie wyposażony w instalację fotowoltaiczną o łącznej mocy 6,08 kWp.

Instalację fotowoltaiczną stanowić będą:

- moduły fotowoltaiczne ramkowe montowane na konstrukcji systemowej nieinwazyjnej na dachu obiektu;
- falowniki fotowoltaiczne;
- rozdzielnica fotowoltaiczna prądu przemiennego (RPV);
- zabezpieczenia po stronie AC i DC
- okablowanie prądu stałego (DC) i zmiennego (AC).

Moduły fotowoltaiczne

Na dachu budynków projektuje się instalację fotowoltaiczną o łącznej mocy 6,08 kWp składającą się z 16 ramkowych modułów fotowoltaicznych o obniżonym ciężarze i mocy jednostkowej 380Wp montowane na konstrukcji wsporczej nieinwazyjnej w układzie południowym.

W celu potwierdzenia ofertowania produktu zgodnego ze stawianymi wymaganiami wymaga się dostarczenia wszystkich dokumentów określonych w tabelach poniżej, w kolumnie sposób udokumentowania, potwierdzających spełnienie wymogów, 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.

Moduły fotowoltaiczne ramkowe

Na dachu budynku zostanie zamontowanych 16 modułów fotowoltaicznych ramkowych o mocy jednostkowej 380Wp o zmniejszonym ciężarze 10,79 kg/m² wykorzystujących krzemowe, monokrystaliczne 5BB ogniwa fotowoltaiczne z przednią metalizacją (ang. Front-Contact).

Moduły fotowoltaiczne z szybą przednią hartowaną chemicznie poza obniżonym ciężarem posiadają podwyższone parametry wytrzymałościowe, właściwości mechaniczne, do których zalicza się: wytrzymałość mechaniczną na ściskanie, rozciąganie, zginanie oraz na uderzenia, odporność na ścieranie i jego twardość. Dodatkowo szkło poddane procesowi wymiany jonowej charakteryzuje się znacznie mniejszym współczynnikiem odbicia, co w rezultacie korzystnie wpływa na poprawę wydajności modułów fotowoltaicznych. Ponadto wyższa o około 8 razy twardość w porównaniu do szkła typu float gwarantuje zwiększoną trwałość. Znacznie wyższa, w stosunku do szkieł hartowanych termicznie, odporność na uderzenia, podwyższona odporność na korozję i znacznie wyższy współczynnik ścieralności pozwalają na montaż modułów fotowoltaicznych w specyficznych warunkach, gdzie mamy do czynienia z bardzo dużą wilgotnością oraz gdzie mogą być narażone na ścieranie lub zarysowanie przez zanieczyszczenia w tym np. piasek. Zastosowanie szkła grubości 3,2mm poprawia najważniejsze parametry wpływające na żywotność modułu oraz ilość generowanej przez niego energii. Parametry modułów fotowoltaicznych przeznaczonych dla dachów o małej nośności przedstawiono w poniższej tabeli

Parametry techniczne pojedynczego ramkowego modułu PV montowanego na dachu:

<u>PARAMETR</u>	<u>WARTOŚĆ</u>	<u>DOPUSZCZALNA ODCHYLENIA</u>
Typ ogniwa w module PV	KRZEMOWE MONOKRYSTALICZNE 5BB	KRZEMOWE MONOKRYSTALICZNE
Moc znamionowa modułu PV	380 Wp	mniej niedopuszczalne
Tolerancja mocy	Zgodnie z kartą katalogową	więcej niedopuszczalne
Barwa ogniwa fotowoltaicznych	Ciemno-granatowa, niebieski	Niedopuszczalna
Flash test	Wymagany dla każdego modułu	niedopuszczalna
LID	Zgodnie z kartą katalogową	większa niedopuszczalna
Utrata wydajności w ciągu 25 lat	Zgodnie z kartą katalogową	większa niedopuszczalna
Szyba przednia	Zgodnie z kartą katalogową	+0% -% brak ograniczeń
Typ szkła - szyba frontowa	O podwyższonej transmitancji, hartowane/wzmocnione chemicznie metodą wymiany jonowej w celu zwiększenia wytrzymałości mechanicznej i twardości	niedopuszczalna
Wymiary	1769 x 1052 x 35 mm	+2mm -2mm

Współczynnik temperaturowy modułów	Zgodnie z kartą katalogową	+0% -% brak ograniczeń
Odporność na prąd wsteczny	Zgodnie z kartą katalogową	niedopuszczalna
Normy, certyfikaty	PN-EN 61730: 2007; 2012; 2013; 2014	równoważna
	PN-EN 61215: 2005	równoważna
	IEC 61701	równoważna
	IEC 62716	równoważna
	UNI 9177	równoważna

Falowniki fotowoltaiczne

Zadaniem falownika fotowoltaicznego jest przekształcenie wygenerowanej energii przez moduły fotowoltaiczne na prąd przemienny oraz przekazanie jej do instalacji elektrycznej. Falownik po wykryciu obecności napięcia strony AC (0,4 kV) synchronizować się będzie z siecią OSE (Operatora Systemu Energetycznego). Po zaniku napięcia OSE inwertery będą przechodzić automatycznie w tryb uśpienia aż do momentu powrotu napięcia sieciowego. Wykrywanie zaniku napięcia sieci OSE odbywać się będzie zgodnie z normą VDE 0126-1-1 (tzw. „zabezpieczenie antywyspowe”).

Parametry łańcuchów po stronie napięcia stałego należy dobrać tak by nie przekraczały w żadnych warunkach dopuszczalnych parametrów wejściowych inwerterów.

Zaprojektowane falowniki będą posiadać:

1. manualny rozłącznik po stronie generatora DC na czas serwisu,
2. system kontroli temperatury pracy elektroniki sterującej.

Parametry falownika trójfazowego:

Wejście DC

- rekomendowana maksymalna moc wejściowa: 9000 Wp
- maksymalna moc DC dla jednego MPPT: 6000 W
- liczba MPPT: 2
- liczba wejść DC: 1/1
- maksymalne napięcie wejściowe: 1100 V
- napięcie startowe: 160 V
- znamionowe napięcie wejściowe: 600 V
- zakres napięcia roboczego MPPT: 140 V - 1000 V
- pełna moc zakresu napięcia MPPT: 290 V - 850 V
- maksymalny prąd wejściowy MPPT: 13 A / 13 A
- maksymalny prąd zwarcia na MPPT: 18 A / 18 A

Wejście AC

- moc znamionowa: 6000 W
- maksymalna moc AC: 6600 VA
- znamionowy prąd wyjściowy: 9,6 A

- napięcie nominalne sieci energetycznej: 3/N/PE, 220 V / 380 VAC, 230 V / 400 VAC
- zakres napięcia sieci energetycznej: 310 VAC - 480 VAC (zgodnie z lokalnym standardem)
- częstotliwość nominalna: 50/60 Hz
- zakres częstotliwości sieci energetycznej: 45 Hz - 55 Hz/54 Hz - 66 Hz (zgodnie z lokalnym standardem)
- THDi: <3%
- wskaźnik mocy: 1 (regulacja +/- 0,8)

Wydajność

- maksymalna wydajność: 98,4%
- europejska efektywność: 97,5%
- zużycie własne w nocy: <0,5 W
- wydajność MPPT: >99,9%

Ochrona

- zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją: TAK
- zabezpieczenie przed pracą wyspą: TAK
- zabezpieczenie przed wpływem prądu: TAK
- zabezpieczenie przeciwko brakowi uziemienia: TAK
- monitoring błędów stringów PV: TAK
- blokada wypływu energii: TAK
- wyłącznik DC: TAK
- AFCI: opcjonalnie
- SPD: PV: typ II standardowy, AC: typ II standardowy

Łączność

- jednostka zarządzania mocą: zgodnie z certyfikacją i zamówieniem
- standardowy tryb komunikacji: RS485/USB/Bluetooth, opcjonalnie: Wi-Fi/GPRS
- pamięć danych operacyjnych: 25 lat

Dane ogólne

- zakres temperatury otoczenia: -30 ~+60°C
- topologia: beztransformatrowy
- stopień ochrony: IP65
- zakres dopuszczalnej wilgotności: 0~100%
- maksymalna wysokość operacyjna: 4000 m n.p.m.
- hałas: <40 dB
- waga: 17 kg
- chłodzenie: naturalne
- wymiary: 513 x 425 x 169 mm
- wyświetlacz: LCD&Bluetooth+APP
- gwarancja: 10 lat

Norma

- EMC: EN 61000-6-1, EN 61000-6-2, EN 61000-6-3, EN 61000-6-4
- standardy bezpieczeństwa: IEC62109-1/2, IEC62116, IEC61727, IEC61683, IEC60068(1,2,14,30)
- standardy sieci energetycznej: AS/NZS 4777, VDE V 0124-100, V 0126-1-1, VDE-AR-N 4105, CEI 0-21/CEI 0-16, UNE 206 007-1, EN50549, G98/G99, EN50530, NB/T32004

Wyłącznik przeciwpożarowy

Wyłącznik bezpieczeństwa DC Projoy dla strażaków w przypadku pożaru na budynku z instalacją fotowoltaiczną, po ręcznym wyłączeniu zasilania AC po stronie falownika, automatycznie wyłączy się i odizoluje panele fotowoltaiczne od reszty

instalacji, skutecznie eliminując wysokie napięcie DC z instalacji PV. Dzięki temu strażacy mają możliwość podjęcia czynności w celu eliminacji zagrożenia bez narażania się na niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym.

Rozdzielnica RPV

W celu odbioru energii z projektowanej instalacji fotowoltaicznej oraz wprowadzenia jej do instalacji elektrycznej obiektu projektuje się montaż rozdzielnic obiektowej RPV. Projektowana obudowa rozdzielnic RPV powinna posiadać stopień ochrony IP30(31) oraz wykonana być z materiału przewodzącego (I klasa izolacji)

W celu odbioru energii z projektowanej instalacji fotowoltaicznej oraz wprowadzenia jej do instalacji elektrycznej obiektu rozdzielnica główna budynku zostanie wyposażona w niezbędne aparaty i zabezpieczenia instalacji fotowoltaicznej.

Okablowanie

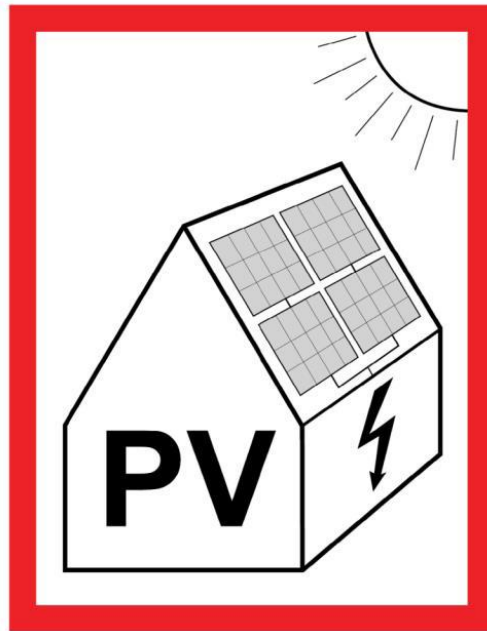
Między falownikiem a rozdzielnicami instalacji fotowoltaicznej (RPV) oraz główną rozdzielnicą budynku zostaną poprowadzone przewody miedziane o parametrach odpowiednio dobranych do mocy zainstalowanej instalacji fotowoltaicznej. Przekrój zastosowanego przewodu zostanie dobrany do warunków obciążenia długotrwałego oraz spadków napięć zgodnie z normą PN-IEC 60364-5-523.

Uwagi końcowe

- instalacje elektryczne należy wykonać zgodnie z postanowieniami Polskich Norm, przepisów i rozporządzeń, wytycznych do projektowania oraz zgodnie z szeroko rozumianą wiedzą techniczną i sztuką inżynierską,
- Urządzenia elektryczne odbiegające jakością i wykonaniem od standardu wymagań Inwestora zawartymi w projekcie są niedopuszczalne.
- trasy prowadzenia instalacji elektrycznych należy skoordynować z innymi instalacjami i prowadzić w odległościach zgodnych z obowiązującymi przepisami,
- wszystkie zastosowane materiały powinny odpowiadać polskim normom, posiadać niezbędne atesty i spełniać odpowiednie przepisy,
- przed zakupem osprzętu elektrotechnicznego Wykonawca zobowiązany jest uzgodnić z Inwestorem proponowane materiały i uzyskać akceptację,
- Wykonawca zobowiązany jest wykonać instalacje zgodnie z dokumentacją projektową a na wszelkie odstępstwa i zmiany winien uzyskać zgodę projektanta i Inwestora,
- po wykonaniu instalacji elektrycznych, należy wykonać pomiary odbiorcze w tym między innymi skuteczności szybkiego wyłączenia (ochrony przeciwporażeniowej), rezystancji izolacji kabli i przewodów, działania wyłączników ochronnych różnicowoprądowych, itd.,
- Wykonawca zobowiązany jest wykonać dokumentację powykonawczą, uwzględniającą ewentualne zmiany wprowadzone podczas wykonywania instalacji i dołączyć do niej protokoły pomiarowe z badań odbiorczych podpisane przez uprawnione osoby
- instalację fotowoltaiczną należy uziemić

Oznakowanie obiektu znakiem bezpieczeństwa

Oznaczenie obiektu (instalacji) znakiem bezpieczeństwa, zgodnym z Polską Normą PN-HD 60364-7-712:2016 (2020) Instalacje elektryczne niskiego napięcia –Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania, informującym o obecności w obiekcie instalacji fotowoltaicznej.



Projektowany budynek wyposażać w dwa znaki bezpieczeństwa:

- 1) Przy rozdzielnicy RPV
- 2) Przy przejściu zgodnie z częścią rysunkową

22. Spis rysunków

- E1 – Budynek technologii wody - rzut parteru
- E2 – Budynek technologii wody - rzut dachu
- E3 – Schemat ideowy złącza ZK-PPOŻ
- E4 – Schemat ideowy rozdzielnicy RTW
- E5 – Zaplecze sanit. – rzut parteru
- E6 – Zaplecze sanit. – rzut dachu
- E7 – Schemat ideowy rozdzielnicy RZS1
- E8 – Schemat ideowy rozdzielnicy RZS2
- E9 – Schemat ideowy szafy RACK
- E10 – Schemat ideowy nagłośnienia
- E11 – Komora technologiczna - rzut przyziemia
- E12 – Schemat ideowy rozdzielnicy RTECH.
- E13 – Schemat ideowy złącza Food Trucków
- E14 – Schemat ideowy stacji
- E15 – Schemat układu pomiarowego
- E16 – Widok rozdzielnicy słupowej
- E17 – Widok sylwetki projektowanej stacji
- E18 – Zaplecze sanit. - rzut dachu - instalacja PV
- E19 – Schemat ideowy rozdzielnicy RPV

OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt. 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (jednolity tekst Dz.U. 2021 poz. 2351 z późniejszymi zmianami), składam niniejsze oświadczenie jako projektant projektu:

INWESTOR – Baseny Rekreacyjno-Rehabilitacyjne trampOOLina Sp.z o.o., ul. Wachowska 10A, 46-300 Olesno

INWESTYCJA – Przebudowa z rozbudową basenów otwartych w Oleśnie w ramach zadania pn.: "Modernizacja kompleksu basenów otwartych w Oleśnie przy ul. Kościuszki 17" dz. nr 2114,2117,2128,2131,2132,2135,2206,2213,2214,2216, obręb 0068 Olesno, jedn. ewid. 160803_4 Olesno

o sporządzeniu dokumentacji, zgodnie z obowiązującymi przepisami techniczno-budowlanymi oraz zasadami wiedzy technicznej. Opracowanie zostało sporządzone na podstawie posiadanych uprawnień budowlanych:

Instalacje elektryczne:

PROJEKTANT:

mgr inż. Agnieszka Pietrzykowska upr. bud. 67/01/WŁ

SPRAWDZAJĄCY:

mgr inż. Krzysztof Kardecki upr. bud. LOD/4422/PBE/20