

1. DANE OGÓLNE

1.1. Przedmiot projektu

Przedmiotem projektu jest budowa instalacji elektrycznych wewnętrznych i zewnętrznych dla projektowanego budynku żłobka w m. Granica, gm. Michałowice.

1.2. Inwestor

Inwestorem jest Gmina Michałowice, Reguły, ul. Powstańców Warszawy 1, 05-816 Michałowice.

1.3. Podstawa opracowania

Podstawą opracowania są:

- zamówienie na wykonanie projektu,
- normy i przepisy związane,
- projekt zagospodarowania działki
- projekt architektoniczny,
- inne projekty branżowe związane,
- warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej,
- warunki przyłączenia do sieci telekomunikacyjnej Orange PL S.A.,
- normy: PN HD 60364; N-SEP-E-004, PN-IEC 61024 i PN-EN 62305, PN-EN 1838:2005 i inne,
- Prawo Budowlane - Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. wraz z późniejszymi zmianami.

1.4. Zakres opracowania

W projekcie zawarto:

- wykonanie instalacji wewnętrznych oświetlenia podstawowego i gniazd wtyczkowych,
- instalację oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego,
- instalację ochrony przeciwprzepięciowej,
- instalacje elektryczne zasilające urządzenia z branży sanitarnej i słaboprądowej,
- rozdzielnice wewnętrzne i zewnętrzne,
- wyłącznik PWP,
- obwody wlv do rozdzielnic,
- instalację fotowoltaiczną PV,
- sieć telekomunikacyjną wewnętrzną i zewnętrzną,
- instalacje: LAN, monitoringu wizyjnego CCTV, kontroli dostępu KD i instalację SSWiN, instalację wideodomofonową, accespoint`s, instalację przyzywową, monitory dotykowe,
- instalacje zewnętrzne: wlv, oświetlenia terenu, zasilanie urządzeń sanitarnych,
- budowę przyłącza do sieci Orange PL S.A.
- obliczenia.

2. OPIS TECHNICZNY

2.1. Zasilanie obiektu

Zasilanie obiektu żłobka z projektowanego złącza kablowo-pomiarowego ZK-3 RBL-1P(PP) zlokalizowanego przy granicy działki nr 101/8, zgodnie z warunkami przyłączenia nr 25-G1/WP/01083 z dnia 03.03.2025r. wydanymi przez PGE Dystrybucja S.A. Moc zainstalowana $P_z=287,7\text{kW}$, moc szczytowa $P_{sz}=137\text{kW}$. Moce szczytowe obliczone zastosowaniem współczynników jednoczesności dla rodzajów odbiorników. Przyjęto moce odbiorników i współczynniki jednoczesności zgodnie z tabelą.

L.P.	NAZWA URZĄDZENIA	Ilość	Moc zainstalowana [kW]		Zasilanie [V]	współczynnik jednoczesności k _j	Moc szczytowa [kW]	zapotrzebowanie w ziemie [kW]	zapotrzebowanie w lecie [kW]
		[szt.]	jednostkowa	całkowita					
	Wypożyczenie kuchni								
1.	Obieraczka do ziemniaków i warzyw	1	0,55	0,55	400	0,6	0,33	0,33	0,33
2.	Lodówka podblatowa do jaj	1	0,1	0,1	230	0,85	0,09	0,09	0,09
3.	agregat chłodniczy	1	0,75	0,75	230	0,85	0,64	0,64	0,64
4.	agregat mroźniczy	1	0,5	0,5	230	0,85	0,43	0,43	0,43
5.	okap centralny z oświetleniem	1	0,1	0,1	230	0,85	0,09	0,09	0,09
6.	Okap z oświetleniem	1	0,1	0,1	230	0,85	0,09	0,09	0,09
7.	Krajalnica do wędlin i serów	1	0,15	0,15	230	0,6	0,09	0,09	0,09
8.	szatkownica	1	0,55	0,55	230	0,6	0,33	0,33	0,33
9.	robot kuchenny	1	0,18	0,18	230	0,6	0,11	0,11	0,11
10.	Bemar jezdy 1x GN 1/1 , 200 mm	2	1,4	2,8	230	0,6	1,68	1,68	1,68
11.	Piec konwekcyjno-parowy GN 6x 1/1 +	1	18,6	18,6	400	0,6	11,16	11,16	11,16
12.	Stół chłodniczy 2 drzwiowy z agregatem bocznym	1	0,23	0,23		0,6	0,14	0,14	0,14
13.	Zmywarka kapturowa do naczyń i szkła profesjonalna z funkcją wyparzenia; z pompą odpływową ; kabina podnoszona hydraulicznie	1	7	7	400	0,6	4,20	4,20	4,20
14.	Naświetlacz szufladowy do jaj	1	0,1	0,1	230	0,6	0,06	0,06	0,06
15.	Razem moc urządzeń kuchennych			31,71			19,41	19,41	19,41

L.P.	NAZWA URZĄDZENIA	Ilość	Moc zainstalowana [kW]		Zasilanie [V]	współczynnik jednoczesności k _j	Moc szczytowa [kW]	zapotrzebowanie w ziemie [kW]	zapotrzebowanie w lecie [kW]
		[szt.]	jednostkowa	całkowita					
1.	Centrala NW2	1	17,35	17,35	400	0,7	12,15	12,15	3,85
2.	Centrala NW1	1	19,60	19,60	400	0,7	13,72	13,72	7,60
3.	Pompa Ciepła 1	1	24,40	24,40	400	0,7	17,08	17,08	0,00
4.	Pompa Ciepła 2	1	24,40	24,40	400	0,7	17,08	17,08	0,00
5.	Agregat skraplający KL1	1	7,80	7,80	400	0,9	7,02	0,00	7,02
6.	Agregat skraplający KL2	1	7,80	7,80	400	0,9	7,02	0,00	7,02
7.	Wentylatory kanałowe	10	0,08	0,84	230	0,9	0,76	0,76	0,76
8.	Wentylator dachowy	1	0,12	0,12	230	0,9	0,11	0,11	0,11
9.	Klimatyzatory kasetonowe wewn.	8	1,02	8,16	230	0,9	7,34	7,34	7,34
10.	Klimatyzator zewnętrzny typ 1	5	1,50	7,50	230	0,9	6,75	0,00	6,75
11.	Klimatyzator zewnętrzny typ 2	1	3,30	3,30	230	0,9	2,97	0,00	2,97
12.	klimatyzator serwerowni	1	0,65	0,65	230	0,9	0,59	0,59	0,59
13.	CWU	1	3,00	3,00	230	0,9	2,70	2,70	2,70
14.	bufor CO	1	0,75	0,75	230	0,3	0,23	0,23	0,23
15.	hydrofor	1	1,50	1,50	400	0,3	0,45	0,45	0,45

	Instalacje słaboprądowe						0,00	0,00	0,00
1.	pomieszczenie serwerowni; serwer, szafa RACK	1	5,00	5,00	400	0,6	3,00	3,00	3,00
2.	instalacja kd i SSWiN	1	0,50	0,50	230	1	0,50	0,50	0,50
3.	instalacja CCTV	1	1,20	1,20	230	1	1,20	1,20	1,20
4.	domofon	1	0,30	0,30	230	1	0,30	0,30	0,30

	Instalacje elektryczne						0,00	0,00	0,00
1.	Oświetlenie podstawowe i awaryjne	1	4,00	4,00	230	0,9	3,60	3,60	3,60
2.	gniazda wtyczkowe 230V-obwody	45	2,00	90,00	230	0,1	9,00	9,00	9,00
3.	gniazda wtyczkowe 400V-obwody	4	4,00	16,00	400	0,1	1,60	1,60	1,60
4.	oświetlenie zewnętrzne	16	0,04	0,64	230	0,9	0,58	0,58	0,58
5.	napędy bram wjazdowych	2	1,10	2,20	230	0,5	1,10	1,10	1,10
6.	pompa wody w zbiorniku buforowym	1	1,50	1,50	230	0,1	0,15	0,15	0,15
7.	gniazda DATA	15	0,50	7,50	230	0,1	0,75	0,75	0,75

RAZEM:	Moc [kW]
Moc zainstalowana	287,7
Moc szczytowa	137,14
Moc szczytowa lato	88,57
Moc szczytowa zima	113,38

Do obliczeń przyjęto moc zamówioną $P_u=130\text{kW}$. Zabezpieczenie przedlicznikowe wkładkami gG250A. Ze złącza OSD do zestawu wyłącznika PWP, w uwzględnieniu zachowania spadku napięcia dla obwodu wlv $\Delta U\%<1\%$, zaprojektowano linię zasilającą kablem YAKXS4x240mm²/r.o.Ø160mm. Układ zasilania TN-C.

Z wyłącznika PWP zasilana będzie rozdzielnica główna RG w pomieszczeniu rozdzielni 0.23. Przed wyłącznikiem PWP należy wykonać wyprowadzenie kabla zasilającego zestaw hydroforowy przeznaczony do celów bytowych i pożarowych. Zasilanie zestawu kablem NHXH5x4mm²/FE180/E90. Kabel prowadzić w odrębnym korytku stalowym, ocynkowanym 100H50.

Odcinek obwodu wlv z PWP do rozdzielnicy RG w pomieszczeniu rozdzielni (pom. nr 0.23) zaprojektowano kablami 4xN2XH-J1x120mm²/r.o. oraz na korytku kablowym (E). Zasilanie w układzie TN-C.

Wyłącznik p.poż (PWP) certyfikowany zgodny z rozporządzeniem, posiadający certyfikat CNBOP.

W projekcie dobrano wyłącznik prądu w obudowie z tworzywa $J_n=250\text{A}$ (urządzenie wykonawcze UW). Przy wejściu głównym do budynku należy zamontować urządzenie uruchamiające UU (przycisk) oraz urządzenie sygnalizacyjne US PWP. Połączenie UU i US z zestawem wyłącznika UW kablami FE180/PH90 typu HDGS5x1,0mm². Zastosowano wyłącznik 3P250A, 36kA. Zestaw musi posiadać Krajowy Certyfikat Stałości Właściwości Użytkowych wydany przez CNBOP-PIB oraz Krajową Ocenę Techniczną CNBOP. Zestaw przeciwpożarowy wyłącznika prądu musi się składać z urządzenia uruchamiającego (przycisk zdalnego uruchamiania UU), sygnalizacyjnego (sygnalizator zadziałania-lampki zielona US) i wykonawczego UW (wyłącznik 3P250A). Wszystkie te wyroby budowlane muszą posiadać certyfikat wprowadzenia do obrotu na rynek krajowy z oznaczeniem „B” i certyfikat stałości właściwości użytkowych wydane przez Krajową Deklarację Stałości Właściwości użytkowych i przez Producenta wyrobu. Inwestor zobowiązany jest do sprawdzenia 1 raz w roku działania wyłącznika pożarowego oraz jego stan techniczny.

Z wyłącznika PWP zasilana będzie rozdzielnica RG. Typy oraz przekroje kabli oraz typy rozdzielnic na rysunkach.

Moc zapotrzebowaną dla obiektu określono w projekcie na podstawie danych dla założeń projektowych. Schemat zasilania na rys. nr E.7.

W pomieszczeniu 0.23 zaprojektowano aktywny kompensator mocy biernej. Dla założeń wyjściowych dobrano kompensator SVG200. Rzeczywisty kompensator należy dobrać po uruchomieniu obiektu na podstawie pomiarów mocy czynnej i biernej wykonanych przez Wykonawcę.

Parametry kompensatora:

- zakres napięć: 228-456V/50Hz,
- prądy pomiarowe przekładników: 250/5A
- funkcja urządzenia: kompensacja mocy i symetryzacja obciążenia
- czas odpowiedzi <15ms,
- sprawność >97%,
- zabezpieczenia: zabezpieczenia pod i nadnapięciowe, zabezpieczenie przeciwzwarceniowe, zabezpieczenie przed odwróceniem mostka falownika,
- komunikacja: Modbus RTU, Modbus TCP/IP, złącze RS485 i RJ45 Ethernet,
- montaż naścienny, stopień ochrony IP20,
- wentylacja wymuszona wentylatorem wewnętrznym- 500l/s,
- temperatura pracy: -10°C do +40°C.

Wykonawca zobowiązany jest do właściwego doboru układu kompensacji po uruchomieniu instalacji elektrycznych z pełnym obciążeniem na podstawie pomiarów.

2.2. Rozdzielnice

Rozdział energii elektrycznej w budynku realizowany będzie przez rozdzielnice wewnętrzne:

- RG rozdzielnica główna, stojąca szafa metalowa w pomieszczeniu rozdzielni (0.23), I klasa izolacyjności $I_n=400A$, $U_n=230/400V$, 50Hz. Zasilanie rozdzielnicy RG obwodem wlv z PWP. Moc szczytowa $P_s=130kW/400V$. Zaprojektowano szafę z odrębnym kanałem dla szyn zasilających o wymiarach 1460x1900x213mm, IP40/07. Szafę połączyć z uziemieniem. Obok szafy RG zaprojektowano aktywny kompensator mocy biernej. Z RG do kompensatora ułożyć kabel N2XH-J5x70mm². Zasilanie rozdzielnicy RG w układzie TN-C. Rozdział przewodu PEN na PE i N w rozdzielnicy RG. Szafę ustawić na dedykowanej podstawie metalowej o wysokości około 10cm.
- Rozdzielnica R1 w pomieszczeniu 0.4 (komunikacja). Rozdzielnica izolowana, wnękowa, $I_n=160A$, $U_n=400V/50Hz$ o wymiarach 669x844x178mm, 4x24mod (4R), IP40/08. Zasilanie rozdzielnicy obwodem wlv z RG; kabel N2XH-J5x10mm²/0,6/1kV układany w korytkach metalowych. Moc szczytowa $P_s=12kW/400V$.
- Rozdzielnica R2 w pomieszczeniu 0.4 (komunikacja). Rozdzielnica izolowana, wnękowa, $I_n=160A$, $U_n=400V/50Hz$, o wymiarach 669x844x178mm, 4x24mod (4R), IP40/08. Zasilanie rozdzielnicy obwodem wlv z RG; kabel N2XH-J5x10mm²/0,6/1kV układany w korytkach metalowych. Moc szczytowa $P_s=12kW/400V$.
- Rozdzielnica R3 dla kuchni wraz z zapleczem umieszczona we wnęcie w pomieszczeniu 0.29 (komunikacja). Rozdzielnica izolowana, naścienna, $I_n=160A$, $U_n=400V/50Hz$ o wymiarach 1350x575x183mm, IP40/07, 7x24mod. Zasilanie rozdzielnicy obwodem wlv z RG; kabel N2XH-J5x25mm²/0,6/1kV układany w korytkach metalowych. Moc szczytowa $P_s=48kW/400V$.
- Rozdzielnica RK w pomieszczeniu 0.26 (kotłownia). Rozdzielnica izolowana, naścienna IP43/07 o wymiarach 750x575x183mm, $I_n=160A$, $U_n=400V/50Hz$. Zasilanie rozdzielnicy obwodem wlv z RG; kabel N2XH-J5x10mm²/0,6/1kV układany w korytkach metalowych. Moc szczytowa $P_s=10kW/400V$. Rozdzielnicę należy wyposażyć w wyłącznik główny z przyciskiem sterującym na zewnątrz pomieszczenia kotłowni przy drzwiach wejściowych (PWP kotłowni).
- Rozdzielnica RS w pomieszczeniu 0.12 (serwerownia). Rozdzielnica izolowana, naścienna, IP43/07 o wymiarach 750x575x183mm, $I_n=160A$, $U_n=400V/50Hz$. Zasilanie rozdzielnicy obwodem wlv z RG; kabel N2XH-J5x10mm²/0,6/1kV układany w korytkach metalowych. Moc szczytowa $P_s=10kW/400V$. Rozdzielnica przeznaczona do zasilania szafy dystrybucyjnej sieci LAN, CCTV, serwera telefonicznego oraz gniazd 230V DATA.

2.3. Prowadzenie instalacji

Obwody elektryczne prowadzone będą na korytkach lub drabinkach kablowych w przestrzeni pomiędzy stropem a sufitem podwieszanym oraz bezpośrednio w tynku lub w rurkach elektroinstalacyjnych w tynku.

Ze względów bezpieczeństwa oraz zgodnie z obowiązującymi normami projektowane instalacje wewnętrzne odbiorcze oraz wlv wykonane będą w układzie TN-S.

Instalacje elektryczne powinny być wykonane zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. wraz z późniejszymi zmianami w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie oraz zgodnie z Polskimi Normami.

Instalacje należy wykonać przewodami lub kablami wyłącznie miedzianymi, zgodnymi z rozporządzeniem CPR. Przewody wtynkowe powinny być przykryte warstwą tynku o grubości min. 5 mm. Instalacje elektryczne w stropach lekkich oraz ścianach z płyt gipsowo-kartonowych należy prowadzić w rurkach elektroinstalacyjnych, trudnopalnych, karbowanych lub sztywnych o średnicach 16-32mm. Rodzaje przewodów oraz sposób prowadzenia podano w części rysunkowej. Projektuje się ułożenie dodatkowych rur w/t RK25 dla instalacji słaboprądowych. Obiekt został zakwalifikowany do klasy ZLII, budynek niski. Dla tego obiektu należy stosować przewody o klasie B2ca-s1b,d1,a1 dla dróg ewakuacyjnych i klasę Dca-s2,d1,a1. Zgodnie z wymaganiami Inwestora zastosowano dla wszystkich obwodów wewnętrznych przewody i kable o klasie B2ca-s1b,d1,a1.

2.4. Instalacja oświetlenia

Na rysunkach zaprojektowano rozmieszczenie opraw. Ostatecznego wyboru typów opraw dokona Inwestor. Na rysunkach podano przykładowe rozwiązania zapewniające uzyskanie średniego natężenia oświetlenia ogólnego dla pomieszczeń na poziomie:

- sale zajęć- $E_{sr}=300lx$
- sypialnie- $E_{sr}=200lx$,
- łazienki, WC, szatnie, pomieszczenia socjalne – $E_{sr}=200lux$,
- pomieszczenia techniczne, serwerownia, kotłownia, wentylatornia - $E_{sr}=200lux$
- biura - $E_{sr}=500lux$
- pomieszczenia magazynowe,
- komunikacja- $E_{sr}=150lux$,
- pom. porządkowe - $E_{sr}=200lux$,
- pomieszczenie kuchenne- $E_{sr}=500lx$.

Łączniki opraw oświetleniowych instalować na wysokości 1,1m od poziomu posadzki. Przewody instalacyjne zgodne z CPR. Łączniki dobrano w wykonaniu podtynkowym o klasie ochronności IP-20 a dla pomieszczeń mokrych IP44. Oprawy oświetleniowe o parametrach zgodnych z projektem, energooszczędne LED.

Oświetlenie zewnętrzne na ścianach budynku sterowane wyłącznikiem zmierzchowym, programowalnym zainstalowanym w RG.

Oświetlenie awaryjne przewidziane jest do stosowania podczas zaniku zasilania opraw oświetlenia podstawowego i musi spełniać wymagania i parametry opisane w normach PN-EN 1838:2013 i PN-EN 50172.

Celem wykonania projektu oświetlenia awaryjnego jest zapewnienie bezpiecznego wyjścia z miejsca pobytu podczas zaniku normalnego zasilania budynku.

W projekcie uwzględniono oświetlenie dróg ewakuacyjnych i strefy otwartej (antypaniczne).

- Oświetlenie dróg ewakuacyjnych.

W przypadku dróg ewakuacyjnych o szerokości do 2m średnie natężenie oświetlenia na podłodze względem środkowej linii drogi ewakuacyjnej powinno być równe lub większe od 1lx a na centralnym pasie drogi obejmującym nie mniej niż połowę szerokości drogi natężenie światła powinno stanowić co najmniej 50% podanej wartości. Szersze drogi ewakuacyjne mogą być traktowane jako kilka dróg o szerokości 2m lub powinny spełniać wymagania strefy otwartej.

- Oświetlenie strefy otwartej

Celem oświetlenia strefy otwartej (zapobiegającej panice) jest zmniejszenie prawdopodobieństwa wystąpienia paniki i umożliwienie bezpiecznej ewakuacji osób w kierunku dróg ewakuacyjnych. Oświetlenie to jest stosowane w strefach o nieokreślonych drogach ewakuacyjnych w pomieszczeniach lub obiektach o powierzchni podłogi większej od 60m². Minimalne natężenie oświetlenia w strefie otwartej nie powinno być mniejsze od 0,5lx na poziomie podłogi.

- Rozmieszczenie opraw ewakuacyjnych.

W celu zapewnienia właściwej widzialności umożliwiającej bezpieczną ewakuację wskazane jest aby oprawy oświetlenia awaryjnego umieszczane były na wysokości 2-3m nad powierzchnią podłogi.

Oprawy ewakuacyjne należy umieszczać w miejscach:

- przy drzwiach wejściowych przeznaczonych do wyjścia ewakuacyjnego,
- w pobliżu schodów,
- w pobliżu każdego urządzenia przeciwpożarowego i przycisku alarmowego,
- przy każdej zmianie kierunków drogi,
- w pobliżu zmiany poziomów podłogi,
- przy skrzyżowaniach korytarzy,
- na zewnątrz w pobliżu każdego wyjścia końcowego z budynku,
- w pobliżu punktów pierwszej pomocy,
- obowiązkowo przy wyjściach ewakuacyjnych i znakach bezpieczeństwa.

Jeśli punkty pierwszej pomocy lub urządzenia przeciwpożarowe i przyciski alarmowe w tym hydranty nie znajdują się na drodze ewakuacyjnej ani w strefie otwartej to powinny być tak oświetlone aby natężenia światła na poziomie podłogi w ich pobliżu wynosiło co najmniej 5lx.

W budynku zaprojektowano oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne zasilane z obwodów oświetlenia podstawowego kablami NHXMH3x1,5mm². Należy stosować oprawy autonomiczne z zasilaczem RU i akumulatorami LiFePO₄ z autotestem bez modułu DATA, parametry opraw oświetlenia awaryjnego na rysunku nr E.1 Czas działania opraw min t=1h. Obliczenia fotometryczne stanowi załącznik do projektu wykonawczego.

2.5. Instalacja gniazd wtyczkowych

W pomieszczeniach budynku zainstalowane będą gniazda wtyczkowe, pojedyncze i podwójne ze stykiem ochronnym, w uchwytych poziomych 2P+Z/16A/250V. Gniazda wtyczkowe należy zainstalować na wysokości: komunikacja, biura- 0,3m od posadzki, sale zajęciowe i przeznaczone dla dzieci na wysokości 1,5m (zgodnie z zaleceniami Inwestora), pozostałe 1,1m od poziomu posadzki. Do zasilania gniazd 16A/250V zastosowano przewody miedziane o przekroju 2,5 mm². Osprzęt oraz połączenia przewodów należy montować w puszkach instalacyjnych uniwersalnych lub do ścian suchych. Gniazda 400V należy zasilć kablami 5x4mm². Lokalizację gniazd przedstawiono na rysunku E2.

Należy przestrzegać postanowień normy dotyczącej instalowania instalacji i urządzeń elektrycznych w pomieszczeniach wyposażonych w wannę, brodzik, umywalki i zlewy. Instalacje elektryczne muszą być wykonane szczególnie starannie w taki sposób aby było zapewnione bezpieczeństwo ludzi w warunkach zwiększonego

zagrożenia porażeniowego. W strefie „0” (wnętrze wanny, brodzika, umywalki, zlewu zabrania się stosowania urządzeń zasilanych napięciem wyższym od 12V.

Strefa „1” (przestrzeń, której rzut poziomy wyznaczają zewnętrzne krawędzie wanny lub brodzika.

Strefa „2” (przestrzeń, której rzut poziomy wyznacza płaszczyzna o szerokości 0,6m na zewnątrz od granicy strefy „1”.

Strefa „3” (przestrzeń, której rzut poziomy wyznacza płaszczyzna przebiegająca w odległości 2,4m na zewnątrz od granicy strefy „2”.

Wysokość stref wynosi 2,25m od poziomu podłogi. W strefach 1-3 nie wolno instalować urządzeń rozdzielczych, sprzętu łączeniowego oraz puszek i rozgałęźników. W strefie „3” można instalować gniazda wtyczkowe IP44 zabezpieczone wyłącznikiem różnicowoprądowym o $I_r < 30\text{mA}$.

W strefie „1” można montować podgrzewacze wody montowane na stałe z podłączeniem przewodu do wnętrza podgrzewacza (złącze o IP65)

W strefie „2” można instalować oprawy oświetleniowe II klasy ochronności o min. IP44 oraz podgrzewacze wody jak dla strefy „1”.

Zasilanie gniazd dla punktów elektryczno-logicznych z osobnych obwodów z zabezpieczeniami wyłącznikami różnicowoprądowymi typ „A”. Gniazda DATA mocować we wspólnych ramkach dla gniazd sieci LAN i TT. W pomieszczeniu technicznym i wentylatorni zaprojektowano zestawy remontowe 230/400V z gniazdami: 3P+N+PE/16A/400V, P+N+PE/32A/400V i 2P+Z/16A/250V. Zasilanie kablami N2XH-J 5x4mm²/r.o. W pomieszczeniach dostępnych dla dzieci stosować gniazda z blokadą zabezpieczającą przed włożeniem do gniazd przedmiotów, gniazda w tych pomieszczeniach instalować na wysokości 1,5m. Gniazda dla zasilania ekranów mocować na wysokości 2,1m.

2.6. Instalacje obwodów wydzielonych

• Wentylacja.

Pomieszczenia w budynku wentylowane będą mechanicznie poprzez 2 centrale wentylacyjne nawiewno-wywiewne. W budynku zaprojektowano centrale:

-CNW1- centrala o mocy łącznej 19,6kW/400V zasilana kablem N2XH-J5x6mm²/E,

-CNW2- centrala mocy łącznej 17,35kW/400W zasilanie kablem N2XH-J5x6mm²/E.

Zasilanie central wentylacyjnych z rozdzielnicy RG.

-wentylatory w pomieszczeniach WC, magazynów itp. zasilane z odrębnych obwodów. Moc wentylatora 84W/230V, zasilanie kablami NHXMH3x1,5mm²/E.

Urządzenia wentylacji i klimatyzacji wraz z parametrami technicznymi zawarto w projekcie technicznym dla części sanitarnej. Sterowanie wentylacją zgodne z DTR urządzenia.

-kurtyna powietrzna zimna o mocy 1kW/230V. Zasilanie przewodem NHXMH3x2,5mm²/E.

• Klimatyzacja

Zasilanie jednostek zewnętrznych i wewnętrznych klimatyzacji z rozdzielnic piętrowych. Na północnej ścianie budynku zaprojektowano zewnętrzne agregaty skraplające KL1 i KL2 o mocy 8,36kW/400V każdy. Zasilanie agregatów kablami N2XH-J5x4mm²/E z rozdzielnicy RG. Wewnątrz budynku zaprojektowano jednostki klimatyzacji o mocy do 100W/230V. Zasilanie przewodami NHXMH3x2,5mm² z odrębnych obwodów.

• Ogrzewanie budynku i przygotowanie ciepłej wody

Budynek ogrzewany będzie kotłem na paliwo gazowe o mocy 55kW z pompą obiegową. Moc elektryczna kotła CO z pompą obiegową i rozdzielaczem 1,5kW/230V. Zasilanie kotła i pompy bufora przewodami NHXMH3x2,5mm²/E z rozdzielnicy RK.

Budynek ogrzewany będzie ogrzewaniem podłogowym, rozdzielaczowym. W budynku zaprojektowano 6 rozdzielaczy składających się z siłowników, pomp, zasilaczy 24V,

bazy. Moc elektryczna rozdzielacza przyjęta na etapie projektu wynosi 0,3kW. Łączna moc rozdzielaczy zasilanych z obwodu RK08 (rozdzielnica RK w kotłowni) wynosi 1,8kW/230V. Dodatkowo z rozdzielaczy do kotłowni należy doprowadzić kable F/UTP/LSOH (B2ca)kat.5e 4x2x0,5 dla projektowanej AKPiA. Czujniki temperatury z regulatorami zasilane bateryjnie, sterowanie radiowe z bazy. Dla wersji przewodowej ułożyć dodatkowe kable sterownicze pomiędzy bazą rozdzielacza a czujnikiem temperatury z rozdzielaczem w zależności od wersji kable sterownicze zgodne z CPR 4-6 żyłowe o przekroju 0,5mm.

Łącznie z kotłem gazowym zaprojektowano do ogrzewania budynku 2 pompy ciepła o mocy elektrycznej 24,4kW/400V. Zasilanie z rozdzielnicy RG kablami N2XH-J5x10mm².

- zestaw hydroforowy

W projekcie instalacji sanitarnych zaprojektowano zestaw hydroforowy dla celów bytowych oraz przeciwpożarowych. Zestaw składa się z 2 silników elektrycznych o mocy 1,5kW/400V każdy. Współczynnik mocy 0,85. Silniki pracują zamiennie i są sterowane z dedykowanej tablicy. Zasilanie zestawu z zestawu PWP (przed wyłącznikiem) kablem NHXH5x4mm² (FE180/E90).

- Ogrzewanie wpustów rynien

Ze względu na konstrukcję budynku oraz sposób odprowadzenia wód opadowych z dachu zaprojektowano ogrzewanie wpustów i rur spustowych.

Ogrzewanie z 2 odrębnych obwodów kablami samoregulującymi. Zabezpieczenie i sterowanie ogrzewaniem z rozdzielnicy RG odrębne dla każdego obwodu. Moc obwodu 2x3kW.

Instalacja ogrzewania dla systemu odprowadzającego deszczówkę składa się z kabla grzejnego stałoporowego, akcesoriów montażowych, urządzenia sterującego grzaniem, kabli „zimnych”.

a) kable

Dobór kabla grzejnego, stałoporowego.

Długość instalacji dla pojedynczej pętli: $L=3 \times 8\text{m}=24\text{m}$

Wymagana moc wyjściowa, jednostkowa kabla oporowego $P_j=30\text{W/m}$

Moc pętli grzewczej 1: $P=P_j \cdot L=24 \times 30=0,72\text{kW}$

Moc pętli grzewczej 2: $P=P_j \cdot L=24 \times 30=0,72\text{kW}$

Dobór kabla grzejnego

$R_{j1}=230^2/(720 \times 24)=3,06\Omega/\text{m}$

$R_{j2}=230^2/(720 \times 24)=3,06\Omega/\text{m}$

Dobrano kabel TASH 3Ω/m.

Zabezpieczenie pojedynczej pętli

$I_{b1}=720/230/0,93=3,37\text{A}$, zabezpieczenie wyłącznikiem nadprądowym 1P B16A.

$I_{b2}=720/230/0,93=3,37\text{A}$, zabezpieczenie wyłącznikiem nadprądowym 1P B16A.

Kable grzejne mocować w postaci pętli w rurach spustowych i połączyć z kablem zasilającym w puszcze IP67 zamocowanej przy otworze spustowym na ścianie attyki. Czujnik temperatury i wilgotności odrębny dla każdego z obwodów mocowany na dachu w rejonie środkowej puszeki połączeniowej.

Z rozdzielnicy RG zaprojektowano 2 odcinki kabli YKYżo3x2,5mm² (kable zimne) układanych w rurkach elektroinstalacyjnych do puszek IP67.

- Zasilanie urządzeń zewnętrznych

Z rozdzielnicy RG zasilana będzie pompa wody w zewnętrznym zbiorniku wraz z elektrozaworem, centralą sterującą nawadnianiem i stacją pogodową. Zasilanie pompy kablem YKYżo3x4mm²/r.o. Do elektrozaworu doprowadzić kabel YKY5x1,5mm² służący do zasilenia elektrozaworu oraz sterowania.

Z rozdzielnic R3 zasilana będzie kablem YKYżo5x10mm²/r.o. zewnętrzna tablica rozdzielcza TZ. Tablica przeznaczona jest do zasilania odbiorników przenośnych używanych na zewnątrz budynku do celów administracyjnych.

2.7. Ochrona dodatkowa przed porażeniem

Obwody wlv i odbiorcze w budynku zasilane będą w układzie TN-S. Jako system dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej przy dotyku pośrednim zastosowano samoczynne wyłączenie w czasie poniżej 0,2s dla Un=400V i 0,4s dla Un=230V dla sieci w układzie TN (napięcie znamionowe względem ziemi). Czasy wyłączenia na podstawie normy PN-IEC (HD) 60364-4-41. Zastosowano wyłączniki różnicowo - prądowe zgodne z normą zharmonizowaną HD. Wyłączniki wyposażone są w człon pomiarowy różnicowo – prądowy o prądzie znamionowym wyzwalającym In=30 mA.

Wymagania ochrony przeciwporażeniowej zostaną spełnione jeżeli:

Układ sieci TN:

$$Z_s \times I_a < U_o$$

gdzie:

Z_s- impedancja pętli zwarcia w Ω,

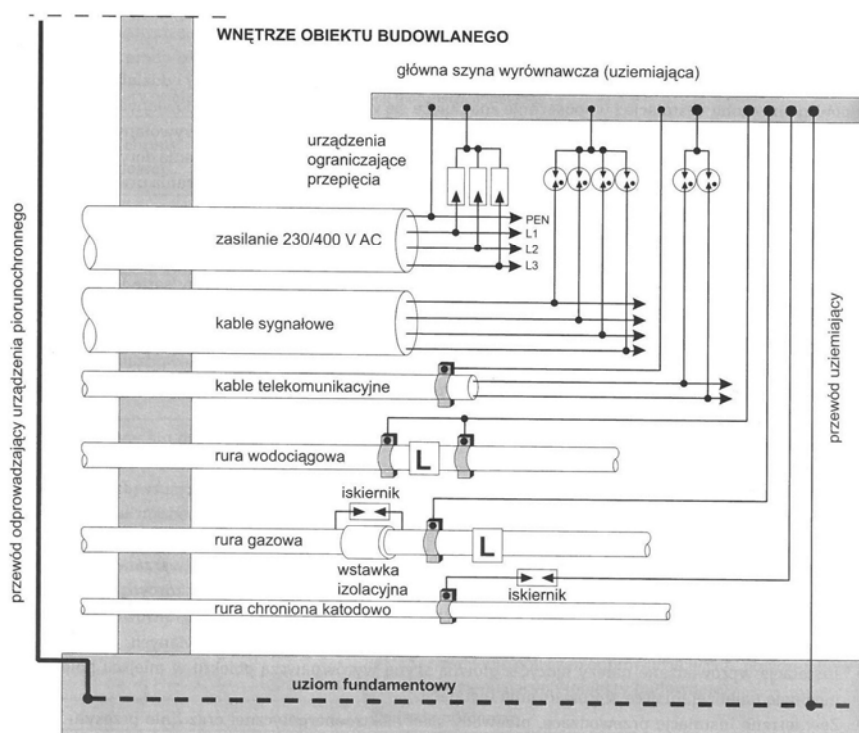
I_a- wartość prądu wyłączonego w amperach,

U_o- napięcie znamionowe sieci względem ziemi

W projekcie określono wartość uziemienia na R<10Ω.

W pomieszczeniach zaprojektowano szyny wyrównawcze SW oraz uziemienia ochronne. W pomieszczeniu rozdzielni zaprojektowano główną szynę wyrównawczą R<10Ω. Z szyną wyrównawczą należy połączyć wszystkie instalacje wprowadzane do budynku, prowadzone w osłonach przewodzących lub posiadających ekrany.

Schemat instalacji ekwipotencjalnej.



2.8. Ochrona odgromowa

Projektuje się wykonanie instalacji odgromowej z siatką zwodów sztucznych oraz zwodami pionowymi. W rozdzielnicach (w tym rozdzielnicy RP) zaprojektowano ochronniki klasy T1 i T2. Projektuje się wykonanie instalacji LPS klasy III, siatka zwodów

15x15m, $R=45m$, $E=85\%$, maksymalne odległości pomiędzy przewodami odprowadzającymi $l=15m$.

Dla budynku zaprojektowano uziom fundamentowy z bednarki Fe/Zn30x4 układany w fundamentach i łączony ze zbrojeniem. Z uziomem należy połączyć szyny wyrównawcze, zewnętrzne urządzenia z zasilaniem elektrycznym, przewód PE oraz instalację odgromową. Wszystkie połączenia bednarki z wyjątkiem złączy probierczych należy wykonać metodą spawania.

Instalacja odgromowa LPS składa się ze zwodów poziomych sztucznych, zwodów pionowych (iglice $H=5m$), przewodów odprowadzających, przewodów uziemiających, uziomu fundamentowego. Każdy z elementów metalowych dachu, wentylacji, rynien należy połączyć ze zwodem. Przewody odprowadzające oraz zwody poziome należy wykonać z drutu aluminiowego o średnicy 8 mm. Przewody odprowadzające należy umieścić w rurkach odgromowych o średnicy 20mm umieszczonych pod elewacją. Zwody należy prowadzić bez ostrych zagięć i załamania (promień zagięcia większy od 10 cm). Nad szczelinami dylatacyjnymi, uskokami płaszczyzn dachu, murami ogniowymi należy stosować połączenia kompensacyjne. Połączenia przewodów odprowadzających należy połączyć z przewodami uziemiającymi za pomocą złączy probierczych. Złącza probiercze należy umieścić w skrzynkach probierczych o wymiarach 20x20cm zamocowanych w elewacji, na wysokości 0,3m nad powierzchnią gruntu. Przy montażu paneli instalacji fotowoltaicznej PV należy zastosować odstępy izolacyjne pomiędzy zwodami a panelami równe lub większe od 0,5m. Skrzyżowania kabli i przewodów DC lub AC ze zwodami wykonać z zachowaniem odstępu pomiędzy tymi elementami instalacji powyżej 50cm. Na attykach zaprojektowano montaż iglic odgromowych o wysokości 5m. Kąt ochronny dla instalacji odgromowej klasy III wynosi 45° . W obszarze chronionym znajdują się moduły instalacji fotowoltaicznej oraz aktywne elementy wentylacji. Iglice należy mocować dedykowanymi uchwyty do ściany wewnętrznej attyki i łączyć ze zwodami.

2.9. Instalacja fotowoltaiczna PV

Na dachu budynku żłobka zaprojektowano moduły instalacji fotowoltaicznej o mocy 670W instalowane łącznie z optymalizatorami dedykowanymi dla danego typu modułu (optymalizator o mocy do 700W i napięciu 80V). W pomieszczeniu rozdzielni nr 0.23 zaprojektowano falownik 50kW/400V. Zabezpieczenie obwodów DC w skrzynkach RDC1 mocowanych do konstrukcji wsporczej na dachu oraz wraz w skrzynkach RDC2 mocowanych w pomieszczeniu nr 0.23. Zastosowanie 2 poziomowego zabezpieczenia obwodów DC wynika z długości kabli DC przewyższających 20m. Dla zabezpieczenia obwodów DC zastosowano dla każdego z 4 stringów wyłączniki przeciwpożarowe, napęd wyłącznika przy zaniku napięcia lub po rozłączeniu instalacji wyłącznikiem pożarowym poprzez zwolnienie sprężyny utrzymującej zestyki. Zasilanie wyłączników DC przewodami NHXHM3x1,5mm².

Instalacja składa się z falownika o mocy: AC/Pn=50kW/400V, DC/75kW posiadającego 4 wejścia MPPT. Obwód wlv PV z inwertera do RG wykonać kablem N2XH-J 5x16mm²/0,1/6kV. Instalacja składa się z 72 paneli (4 rzędy instalacji po 18 modułów PV) o mocy 670Wp o łącznej mocy $P_{pv}=48,24kWp$.

PARAMETRY MODUŁÓW PV:

Cechy

Moduł Monokrystaliczny, ogniwo 210 mm HALF CUT

Odporność modułów na efekt PID potwierdzona certyfikacją TÜV SÜD

Zmniejszone ryzyko wystąpienia punktów Hot-Spot

Technologia Multi Busbar (12BB)

Wysoka sprawność

Wytrzymałość na obciążenie: Śniegiem 5400 Pa; Wiatrem 2400 Pa

Parametry Elektryczne STC

Maks. Moc – P_{mpp}-670(W)

Napięcie mocy maks. – V_{mpp}-38.4(V)

Natęż. prądu mocy maks. – I_{mpp}-17.45(A)

Napięcie obw. otwartego – V_{oc} - 45.7(V)

Prąd zwarcia – I_{sc}-18.50(A)

Sprawność modułu -21.6(%)

Współczynnik wypełnienia – FF-79.3 (%)

Temp. pracy modułu od -40 do +85(°C)

Maks. napięcie systemu-1500 (V)DC (IEC)

Prąd znamionowy bezpiecznika (-30 A)

Tolerancja mocy - 0 - +5(W)

Parametry STC:

Natężenie promieniowania 1000W/m²

Temperatura modułu 25°C

AM=1,5, Tolerancja pomiaru +/- 3%

Parametry Temperaturowe

Temperaturowy współczynnik mocy (P_{mpp} %/°C) -0.34

Temperaturowy współczynnik napięcia (V_{oc} %/°C) -0.25

Temperaturowy współczynnik natężenia (I_{sc} %/°C) 0.04

Nominalna temperatura pracy modułu (NMOT %/°C) 43±2

PARAMETRY FALOWNIKA:

Parametry Wejściowe (DC)

Maksymalne napięcie :1000V

Zakres napięcia MPPT : 200-950V

Zakres napięcia MPPT: 500-950V przy pełnej mocy

Znamionowe napięcie: 620 V

Wejściowe napięcie startowe : 200V

Maksymalny prąd wejściowy 36x4A

Maksymalny prąd zwarcia: 45x4A

Liczba MPPT/Liczba stringów: 4/12 szt.

Typ złącza wejściowego:MC4

Parametry Wyjściowe (AC)

Maksymalna moc wyjściowa: 55000W

Nominalna moc wyjściowa: 50000W

Maksymalny prąd wyjściowy: 75A

Nominalne napięcie wyjściowe : 3P+N+PE/3P+PE230/400V

Częstotliwość : 50/60Hz

Współczynnik mocy: 1 domyślny (-0,8/+0,8)

THD < 3%

Sprawność

Sprawność MAKS : 98.80%

Sprawność EURO: 98.45%

Bezpieczeństwo

Odwrotna polaryzacja DC,

Monitorowanie rezystancji izolacji,

Zabezpieczenie zwarciaowe,

Zabezpieczenie nadprądowe AC,

Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe AC ,

Ochrona antywyspowa ,

Wykrywanie prądu resztkowego,

Zabezpieczenie przed przegrzaniem,

Zintegrowany wyłącznik DC ,

Ochrona przeciwprzepięciowa (AC/DC)-Wbudowane (Typ II)

Dane Ogólne

Wymiary-630x850x306mm

Waga-66 kg

Stopień ochrony-IP65

Obudowa -Aluminium

Zakres temperatur otoczenia -25 do +60° C

Zakres wilgotności- 0-100%

Topologia-Beztransformatorowy

Komunikacja-RS485, WiFi, Modbus (standard) lub Ethernet, Smart meter,

Chłodzenie- Inteligentne chłodzenie

Emisja dźwięku <55dB

Nocne zużycie energii <1W

Falownik musi posiadać:

- odwrotną polaryzację DC, możliwość monitorowania rezystancji izolacji, zabezpieczenie zwarciaowe wewnętrzne, zabezpieczenie nadprądowe AC, zabezpieczenie przeciwprzepięciowe AC, ochronę antywyspową, wykrywanie prądu resztkowego, zabezpieczenie przed przegrzaniem, zintegrowany wyłącznik DC, ochronniki przeciwprzepięciowe DC- typ III.

Z falowników zaprojektowano kabel N2XH-J5x16mm²/0,6/1kV/E zakończony w rozdzielnicy RG.

Projektowana moc produkowanej energii elektrycznej- PPV<48,24kWp. Kąt nachylenia konstrukcji wsporczej paneli 25°, odchylenie od kierunku Pd -10°.

Obiekt znajduje się w strefie klimatycznej I (wg. PN-EN 12831). Wysokość n.p.m 100m, strefa obciążenia wiatrem 1, strefa obciążenia śniegiem 2 (wg normy PN-77/B-02011.

Dla strefy 1 obciążenia wiatrem przyjęto ciśnienie prędkości wiatru Qp=0,250 kN/m². Dla strefy 2 obciążenia śniegiem przyjęto Qk=0,9kN/m².

Przy każdym rzędzie paneli zaprojektowano skrzynki połączeniowe z zabezpieczeniami RDC oraz zestawy wyłączników PWP/DC mocowane na konstrukcji aluminiowej modułów. Prowadzenie kabli DC na konstrukcji wsporczej w korytkach stalowych, ocynkowanych o wysokości 50mm i szerokości 150mm z przykrywą.

Zastosowano kable DC NSGAFOU 3,6/6kV1x6mm². Temperatura pracy kabli w przedziale -40°C- +90°C. Średnica kabla d=Ø9,8mm. Promień gięcia kabla 5*d.

Obliczenia wielkości produkcji energii oraz dobór inwerterów i zabezpieczeń w załączniku.

•Zabezpieczenie przed pożarem

Projektowana instalacja fotowoltaiczna z inwerterem zabezpieczona będzie wyłącznikiem kompaktowym z przekaźnikiem różnicowo-prądowym o prądzie różnicowym 100mA zainstalowanym w rozdzielnicy RG oraz po stronie DC wyłącznikami p.poż. działającymi po wyłączeniu zasilania. Całość obiektu żłobka zabezpieczona będzie wyłącznikiem p.poż. PWP. Działanie wyłącznika powoduje rozłączenie całości obiektu od zasilania elektroenergetycznego głównego z sieci OSD oraz przerwanie pracy generatora PV poprzez zadziałanie zabezpieczenia przed pracą wyspowa falownika. Obwody DC zabezpieczono wkładkami bezpiecznikowymi gPV 30A oraz ochronnikami typ DC typ 1+2 w skrzynkach RDC1 zewnętrznych oraz ochronnikami typ DC1+2 w skrzynkach wewnętrznych RDC2.

•Dobór inwertera

Obliczenia parametrów w zakresie temperatur dla strefy klimatycznej III (-20°C do +70°C). Ze względu na rozpiętość temperatur pracy paneli oraz wynikające zmiany parametrów elektrycznych w funkcji temperatury dobrano falownik oraz liczbę paneli w uwzględnieniu zmian temperatur od -20°C do +70°C.

Vocmax, Tvoc- minimalna temperatura do obliczenia napięcia otwartego obwodu,

Vmppmax, Trmin- minimalna temperatura do obliczenia maksymalnego napięcia roboczego w punkcie MPP,

Vmppmin, Trmax- maksymalna temperatura do obliczenia napięcia roboczego w punkcie MPP,

Różnica temperatur pomiędzy temperaturą napięcia obwodu otwartego w warunkach STC(+25°) a temperaturą obliczeniową Tuoc=-20° wynosi $\Delta Tuoc=45^{\circ}C$

Różnica temperatur pomiędzy temperaturą w warunkach STC(+25°) a temperaturą obliczeniową Tuoc=-20° wynosi $\Delta Tuoc=45^{\circ}C$.

Różnica $\Delta Trmin=25^{\circ}C$ dla temperatury między STC(+25°) a zakładaną temperaturą obliczeniową Trmin dla obliczenia napięcia roboczego w niskich temperaturach i $\Delta Trmax=45^{\circ}C$ dla temperatury między STC(+25°) a zakładaną temperaturą obliczeniową Trmax dla obliczenia napięcia roboczego w wysokich temperaturach.

Dla modułu fotowoltaicznego o mocy Pmpp=670W:

$\beta = -0,25\%/^{\circ}C$

Vmpp=38,4V

Voc=45,7kV

Impp=17,45A

Isc=18,5A

Minimalne napięcie obwodu otwartego w temperaturze -20° Tvoc

$Voc\ max=Voc_{stc}+(\beta * Voc_{stc} * \Delta Tuoc)=45,7+(0,0025*45,7*45)=50,84V$

Napięcie w punkcie mocy maksymalnej w temperaturze -20° Trmin

$Vmpp\ max=Vm_{ppstc}+(\beta * Voc_{stc} * \Delta Trmin)=38,4+(0,0025*38,4*25)=40,8V$

Napięcie w punkcie mocy maksymalnej w temperaturze 70° Trmax

$Vmpp\ min=Vm_{ppstc}-(\beta * Voc_{stc} * \Delta Trmax)=38,4-(0,0025*38,4*45)=34,08V$

Maksymalna wartość prądu zwarcowego:

$$I_{scmax}=I_{scstc}*1,25=18,5*1,25=23,12A$$

Maksymalna wartość prądu roboczego:

$$I_{mppmax}=I_{mppstc}*1,15=17,45*1,15=20,07A$$

Maksymalna liczba modułów łączonych szeregowo:

$$U_{max}/V_{ocmax}=1000/50,84V=19,67 \text{ dla max. napięcia DC falownika,}$$

$$U_{mpptmax}/V_{mppmin}=850/34,08=24,94 \text{ dla max. napięcia DC MPPT falownika.}$$

Zaprojektowano maksymalną liczbę modułów 18 szt. na string.

Minimalna liczba modułów łączonych szeregowo dla napięcia startowego falownika 200V

$$U_{mpptmin}/V_{mppmin}=200/34,08=5,87$$

Dla napięcia startowego falownika minimalna liczba modułów wynosi 6 szt. na string.

W opracowaniu przyjęto stringi z 18 panelami PV.

Nominalna moc dla falownika, po stronie AC, dla mocy modułów 48,24kWp (72x670Wp) powinna zawierać się w przedziale:

$$P_{min}<P_n<P_{max}, \text{ gdzie } P_{min}=0,8*P_n, P_{max}=1,12*P_n$$

minimalna moc falownika; $0,8*50=40kW$, maksymalna moc falownika: $50/1,12=56kW$.

Dobrano falownik o mocy wyjściowej nominalnej (AC) 50kW i mocy maksymalnej 55kW/400V.

- Ochrona dodatkowa przed porażeniem

Instalacja PV po stronie AC wykonana będzie w układzie TN-S. Jako system dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej przy dotyku pośrednim zastosowano samoczynne wyłączanie. Dla obwodu DC z instalacji na dachu zastosowano wkładki bezpiecznikowe DC gG30A.

- Instalacja przeciwprzepięciowa i instalacja wyrównawcza

Dla instalacji PV zaprojektowano instalację wyrównawczą połączoną z główną szyną wyrównawczą GSW i z uziomem fundamentowym. Instalacja wyrównawcza na rysunkach. Z instalacją wyrównawczą należy połączyć elementy konstrukcji nośnej paneli, panele, korytka, skrzynki wyłączników PWP DC, zaciski ochronne w skrzynkach RDC1 i 2 oraz inwerterze.

Do ochrony instalacji fotowoltaicznej przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi projektuje się zastosowanie ochrony przepięciowej składającej się z ochronników klasy T1+T2 1,2kV po stronie AC w skrzynkach RDC1 i 2.

Zabezpieczenie zabezpieczenia obwodu DC

Obliczenia:

$$I_n=(I_{sc}/K50^\circ)*1,4=29,77A$$

Gdzie:

$I_{sc}=18,5$; prąd zwarcowy modułu

$K50^\circ=0,87$; współczynnik temperaturowy

I_n = obliczony prąd znamionowy wkładki bezpiecznikowej obwodu DC

Dobrano wkładki gPV o prądzie znamionowym $I_n=30A$.

Zabezpieczenie o wartości $I_n=30A$ (gPV) zadziała dla warunków:

$$1,4*I_{sc}\leq I_n\leq 2,4*I_{sc}$$

$$1,4*18,5\leq I_n\leq 2,4*18,5$$

$$25,9A\leq I_n\leq 44,4A$$

Dobór przewodów obwodu AC

$$I_b\leq I_n\leq I_z$$

$$I_2\leq 1,45I_z$$

Gdzie:

I_b - prąd obliczeniowy dla obwodu

I_n - prąd nastawy urządzenia zabezpieczającego

I_z - obciążalność prądowa długotrwała

I_2 - prąd zadziałania urządzeń zabezpieczających

a) obwód od falownika do rozdzielnicy RG

Maksymalny prąd wyjściowy falownika $I_n=75A$

Dobrano przewody N2XH-J5x16mm²/0,6/1kV/A2, $S=16mm^2$, $I_z=100A/E$

$L=9m$, $U_n=400V$, $P=50kW$, $I_b=P/1,73*U_n*0,93=77,69A$

Zabezpieczenie wyłącznikiem kompaktowym 3P160A, nastawa $I_s=80A$.

- Konstrukcja wsporcza dla paneli PV

Konstrukcja aluminiowa przeznaczona dla dachu płaskiego pokrytego membraną. Montaż konstrukcji poprzez klejenie lub zgrzewanie do membrany. Zaprojektowano konstrukcję z trójkątów dużych dla pionowej orientacji modułów i długości modułów powyżej 2100mm. Parametry modułu: waga 33,9kg, wymiary: 2384x1303x35mm. Konstrukcja o kącie nachylenia regulowanym od 15° do 20°. Wynikowy kąt nachylenia modułów 25° uwzględnia nachylenie dachu oraz kąt trójkąta konstrukcji. Konstrukcję należy wyposażyć w osłonę przeciwwiatrową oraz szynę dla montażu kabli.

- Produkcja energii

Moduły fotowoltaiczne zostały rozmieszczone zgodnie z rysunkiem nr E.5. Rozłożenie modułów w 3 rzędach z podziałem na 4 stringi.

Do obliczeń przewidywanej produkcji energii elektrycznej posłużono się dwoma aplikacjami:

- PVGIS-5 aplikacja zalecana przez Komisję Europejską

- SOLCAD

Przewidywana produkcja energii w ciągu jednego roku wg aplikacji i zaleceń Komisji Europejskiej wynosi dla ustawienia modułów pod kątem 25° oraz odchyleniu od kierunku południowego -10°- 47973,98kWh.

Możliwe odchyłki produkcji energii rok do roku wynoszą 2182,42kWh.

Do obliczeń przyjęto 14% straty systemu i moc systemu- 72x670Wp=48,24kWp,

Przewidywana produkcja energii w ciągu jednego roku wg aplikacji SOLCADE wynosi dla ustawienia modułów pod kątem 25° oraz odchyleniu od kierunku południowego - 10°- 43924,97kWh.

Do obliczeń przyjęto moc systemu- 72x670Wp=48,24kWp.

- Jako zaawansowany dodatek do modułów fotowoltaicznych zaprojektowano optymalizatory dedykowane do wybranych modułów o mocy 670W.

Optymalizacja na poziomie modułu pozwala zwiększyć sprawność energetyczną i elastyczność z możliwością ręcznego, zdalnego wyłączenia modułu. Optymalizatory pozwalają na śledzenie produkcji energii oraz zarządzanie systemem na poziomie modułu. Optymalizatory posiadają możliwość współpracy z systemem operacyjnym Android lub iOS.

Dane techniczne optymalizatorów:

- zakres temperatur pracy -40°C do +70°C

- stopień ochrony IP68,

- wymiary: 138,4x139,7x23mm, waga ok. 500g

- Całkowite napięcie wejściowe V_{oc} $t_{min}=80V$

- zakres napięć 16-80V,
- $I_{max} > I_{sc}$ modułu dla wybranego modułu: 19A,
- moc maksymalna dostosowana do modułu PV do 700W,
- złącza MC4,
- prąd bezpiecznika 30A.

2.10. Oświetlenie terenu

Na obszarze objętym zadaniem zaprojektowano oświetlenie na słupach aluminiowych o długości 6m. Zasilanie kablami YAKXS4x25mm² w rurze osłonowej Ø50mm. Słupy oświetleniowe aluminiowe o długości 6m- 16 szt. średnica górnego końca Ø60mm, średnica dolnej części słupa Ø120mm na fundamentach betonowych B-50-16 szt.

-montaż opraw oświetleniowych LED 38W/40W/3800lm/3500K/IP65/IK09- 16 kpl.

- budowę obiektów ochronnych na kablu oświetleniowym.

Zasilanie oświetlenia z rozdzielnic RG, obwód RG15.

Projektowane urządzenia oświetlenia terenu znajdować będą się w strefie klimatycznej: wiatrowej WI oraz w strefie SI obciążenia sadyż. [PN-EN-05100-1:1998]. Słupy oświetlenia wraz z oprawami dobrano do przewidywanej powierzchni wiatrowej. Zgodnie z normą PN-EN-13201 określono parametry oświetlenia – dobrano klasę oświetlenia P5.

Dane techniczne:

-Słupy oświetleniowe

Słupy o długości 6m- aluminiowe anodowane cylindryczno-stożkowe bez wysięgnika. Wysokość zawieszenia oprawy 6,0 m. Słup anodowany na kolor C34 wg palety Producenta. Średnica słupa przy podstawie Ø120, podstawa słupa o wymiarach 224mm x 224mm, rozstaw śrub 180mm x 180mm.

Słupy zabezpieczone technologią anodowania o minimalnej grubości powłoki anodowej w zakresie od 20 do 25 mikronów. Słup powinien posiadać deklarację właściwości użytkowych sygnowaną znakiem CE wystawioną przez producenta. Minimalny okres gwarancji producenta na słup 5 lat z możliwością wydłużenia do 20 lat. Żywotność słupów pod względem korozyjnym przy spełnieniu wymagań montażowych zamieszczonych w instrukcji montażu, jest nie krótsza niż 35 lat potwierdzona przez producenta aprobatą techniczną.

Projektowane urządzenia znajdować będą się w strefie klimatycznej: wiatrowej WI oraz w strefie SI obciążenia sadyż. [PN-EN-05100-1:1998].

Fundamenty B-50 dane techniczne:

- beton klasy C25/30 wg normy EN 206-1,
- kosz zbrojeniowy wykonany ze stali B500,
- końce śrubowe cynkowane ogniowo,
- w fundamentach betonowych do słupów zastosowano tulejki termokurczliwe założone na końcach śrubowych w miejscu osadzenia podstawy słupa, co stanowi dodatkowe zabezpieczenie końca śrubowego przed powstaniem ogniwa korozyjnego,
- otwory boczne i otwór pionowy do wprowadzania kabli zasilających,
- powierzchnia zewnętrzna pokryta środkiem impregnującym (hydroizolacyjna emulsja bitumiczna). Rzędna górnej płaszczyzny fundamentu musi być wyższa min o 5cm od rzędnej terenu.

-Oprawy oświetleniowe

- korpus oprawy z wysokociśnieniowego odlewu aluminiowego, daszek z blachy stalowej, klosz mrożony, cylindryczny (PMMA),
- moc całkowita oprawy max 38/40W/230V,
- strumień świetlny oprawy min. 3800 lm, efektywność świetlna 100 lm/W,
- temperatura barwy światła 3500 K,

- oprawa przystosowana do pracy w temperaturach od -40°C do +40°C,
- zasilacz wyposażony w zabezpieczenia: zwarciowe, temperaturowe,
- moduł LED wyposażony w czujnik termiczny zabezpieczający diody przed przegrzaniem,
- IP65 modułu optycznego i zasilacza,
- gwarancja producenta na oprawę minimum 5 lat z możliwością wydłużenia do 10 lat

Oprawy oraz słupy w II klasie izolacyjności. Zgodnie z normą PN-EN-13201

-Zasilanie; kable oświetleniowe

Zasilanie projektowanej sieci oświetlenia dwoma obwodami z RG kablami YAKXS4x25mm²/0,6/1kV w osłonie otaczającej Ø50mm. Wykonanie tras kablowych zgodnie z normą N SEP-E-004. Kable należy zakończyć we wnękach słupów złączami IZK z gniazdami bezpiecznikowymi dla wkładek topikowych DO1/E14. Stopień ochrony złącza IP66. Zabezpieczenia opraw wkładkami bezpiecznikowymi gG6A. Połączenie złączy z oprawami przewodami YKY3x2,5mm² w rurkach RK20 układanych we wnętrzu słupa (II klasa ochronności). W słupach, na których montowane będą kamery CCTV należy ułożyć dodatkowe rury RK20.

Projektowane kable oświetlenia należy układać w wykopie o głębokości 0,9m, warstwa przykrycia kabla w rurze min. 0,7m. Kabel należy ułożyć na podsypce piaskowej o grubości 10cm. Po ułożeniu kabla w rurze obiekty te należy przykryć warstwą 10cm piasku a na głębokości 35cm ułożyć taśmę ostrzegawczą koloru niebieskiego. Łącznie z kablem oświetleniowym zaprojektowano ułożenie bednarki stalowej, ocynkowanej Fe/Zn30x4. Bednarkę stanowiącą ochronę przeciwprzepięciową należy połączyć z metalową podstawą słupów oświetleniowych.

Całość instalacji wykonać w II klasie ochronności. Sterowanie oświetleniem programowalnym wyłącznikiem zmierzchowym.

Projektowane obwody oświetlenia zasilane będą w układzie TN-C. Jako system ochrony przeciwporażeniowej przy dotyku bezpośrednim zastosowano samoczynne wyłączenie w czasie poniżej 5s, zgodnie z normą PN-92/E-05009 i N-SEP-E-001.

2.11. Obliczenia techniczne

2.11.1. Obliczenie mocy szczytowej, prądu znamionowego.

Moc szczytowa i prąd szczytowy dla całości obiektu:

Moc zainstalowana $P_z = 287,7 \text{ kW}$,

Moc szczytowa $P_{sz} = 137 \text{ kW}$,

Moc zamówiona $P_u = 130 \text{ kW}$

$I_b = P_u / 1,73 \times U_p \times \cos\phi = 202 \text{ A}$, $U_n = 400 \text{ V}$, $\cos\phi = 0,93$.

Zabezpieczenia obwodów wlvz podano w tabeli.

Zabezpieczenie obwodu wlvz w złączu kablowym gG250A.

2.11.2. Obliczenia parametrów elektrycznych obwodów.

Obwody oświetlenia i gniazd wtyczkowych wykonano przewodami o przekroju odpowiednio: 1,5 mm² i 2,5mm². Obwody gniazd 16A/400V lub wypustów 16A/400V należy wykonać przewodami o izolacji 0,6/1kV o przekroju 4mm². Sposób ułożenia kabli i przewodów: D1, E, A1, A2. Parametry obciążalności długotrwałej przyjęto z tabeli dla temperatury otoczenia 30°C.

Obliczenia dla kryteriów;

1. Obciążalność długotrwała przewodów i dobór zabezpieczeń (kryterium 1)

warunek 1:

$$I_b < I_n < I_z$$

warunek 2:

$$I_2 < 1,45 I_z$$

gdzie:

I_b - wyliczony prąd w obwodzie [A]

I_n - prąd znamionowy zabezpieczenia [A]

I_z - max prąd obciążalności długotrwałej [A]

I_2 - prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego.(dla bezpiecznika gG- $I_n \times 1,6$ dla wyłączników typu S- $I_n \times 1,45$) [A].

2. Kryterium (2) dopuszczalnego spadku napięcia na końcu przewodu.

$$\Delta U\%_{obl} < \Delta U\%_{dop}$$

$$\Delta U\%_{dop} = \Delta U_{li} + \dots + \Delta U_{ln}$$

$$\Delta U\%_{obl} = (100P \times L / (\gamma S U_n^2)) \text{ dla obwodów 3fazowych i } (200P \times L / (\gamma S U_n^2)) \text{ dla obwodów 1 fazowych}$$

gdzie dla przewodów miedzianych: $\gamma = 56 \text{ m}/\Omega\text{mm}^2$

dla przewodów aluminiowych: $\gamma = 35 \text{ m}/\Omega\text{mm}^2$

S- przekrój żyły kablowej

Dopuszczalny, normatywny spadek napięcia dla obwodu wlvz wynosi $\Delta U\% = 1\%$. Spadek napięcia obliczony dla obwodu wlvz ze złącza OSD do rozdzielnicy głównej RG wynosi łącznie: **$\Delta U\% = 0,7\%$** co odpowiada normie.

Dopuszczalny spadek napięcia na końcu przewodu, łącznie z obwodami wlvz, dla każdego z obwodów odbiorczych wynosi: **$\Delta U\% < 3\%$** i spełnia warunki normy.

Obliczenia szczegółowe obwodów zasilających rozdzielnice w projekcie wykonawczym.

3. INSTALACJE SŁABOPRĄDOWE

3.1. Instalacja LAN

Projekt obejmuje swoim zakresem instalacje LAN w budynku żłobka. W pomieszczeniu serwerowni 0.12 zaprojektowano stojącą szafę dystrybucyjną GPD 42U o wymiarach 1000x1000x1970mm oraz rozdzielnicę RS dedykowaną dla sieci LAN, TT i CCTV. Do szafy zostanie doprowadzony światłowód WD-NOTKmd12J wprowadzony z przełącznicy ODF w pomieszczeniu rozdzielni nr 0.23. Od strony OSD(Orange PL S.A.) zostanie wybudowany kabel Z-XOTKtsd12J Ø8,5mm, maksymalna siła rozciągania 2,7kN, minimalny promień gięcia dynamiczny 130mm. Zapas kabla o długości 30m w szafie zapasu w rozdzielni, pomieszczenie 0.23. Przełącznica ODF zlokalizowana w szafie naściennej S.C./APC48J o wymiarach 480x400x10mm. W mufie zaprojektowano połączenie kabla zewnętrznego z wewnętrznym, niepalnym.

Na elementach zakończeń kabla światłowodowego oraz na kablu światłowodowym należy umieścić tabliczki informacyjne oraz tabliczki ostrzegawcze: „Uwaga kabel światłowodowy” (zamieścić piktogram).

Schemat blokowy projektowanej instalacji LAN oraz szafę GPD przedstawiono na rysunku.

Projektuje się wykonanie w budynku instalacji LAN kategorii 6A. Kable F/UTP LSOH kat.6a (B2ca) należy układać w rurkach elektroinstalacyjnych w tynku lub w korytkach kablowych w przestrzeni międzystropowej. Sprowadzenia kabli do punktów dystrybucyjnych w rurkach elektroinstalacyjnych pod tynkiem. Dla instalacji LAN w szafie przewidziano montaż:

- panel światłowodowy 19"z przełącznicą światłowodową 2U,
- przełącznik zarządzalny 2U/19", 48 portów RJ45 10/100Mbps, 2 porty RJ45 10/100/100Mbps z 2 wejściami SFP – 1kpl

- patch panel 24xRJ45- 2 kpl.

Dla sieci CCTV (monitoring wizyjny) w szafie zaprojektowano:

- switch (zarządzalny) PoE 19", 24 porty RJ45, zasilanie 24x370W (CCTV),
- rejestrator 32 kanały,
- switch PoE 19", 6 portów RJ45 kat 6a, (accesspoint`s).

Dla sieci telefonicznej w szafie zaprojektowano:

- serwer telekomunikacyjny posiadający VoIP-IP Gateway (IP GW), IP Extensions _IP EXT), Serwer powinien być wyposażony w możliwość instalacji zintegrowanych kart GSM, dostęp do telefonii internetowej bez dodatkowych bramek, Inteligentną dystrybucję ruchu (IDR), Interaktywną Obsługę Głosową (IVR). Praca serwera w systemach Windows, Linux, Mac OS X (aplikacja Java).

Szafę należy wyposażać w zasilacz 19", 4,5kW/5kW230V/AC z UPS (3U) oraz listwę zasilającą (1U). Szafa stojąca, uziemiona. Zasilanie szafy z rozdzielnic RS przewodem NHXMH3x4mm².

W korytarzach oraz w wybranych pomieszczeniach zaprojektowano accesspointy (routery)PoE. Do punktów doprowadzić Kable F/UTP LSOH 4x2x0,5 kat.6a. Punkty dostępowe o zasięgu 140m² z możliwością obsługi do 300 urządzeń.

Wytyczne ogólne:

- Ilość stanowisk roboczych wynika z projektowanego rozmieszczenia docelowego stanowisk pracy,
 - maksymalna długość kabli instalacyjnych liczonych od punktu dystrybucyjnego do gniazda końcowego dla kabli kat.6a nie może przekroczyć 80m,
 - okablowanie sieci LAN ma zostać zrealizowane w oparciu o moduły ekranowanych gniazd RJ45 kat.6A,
 - należy stosować modularne 19" panele krosowe 24 porty SL,
 - punkty logiczne należy wykonywać na prostej płycie czołowej z możliwością montażu do 3 modułów gniazd RJ45 w uchwycie wybranego osprzętu,
 - system sieci zaprojektowano poprzez wykonanie kabli F/FTP LSOH (B2ca zgodne z CPR)do każdego gniazda punktu logicznego lub dystrybucyjnego.
- Rozmieszczenie gniazd logicznych przedstawiono na rysunkach oraz na schemacie sieci LAN.

Dane techniczne

- Zarządzalny przełącznik

Gigabitowy przełącznik wyposażony jest w 48 gigabitowych portów RJ45 oraz 4 sloty SFP. Urządzenie zapewnia dużą wydajność przesyłania danych, zaawansowane funkcje zabezpieczeń, QoS oraz rozbudowane funkcje zarządzania ruchem w warstwie drugiej. Przełącznik jest ekonomicznym rozwiązaniem przeznaczonym dla małych i średnich firm. Posiada użyteczne funkcje zabezpieczające. Funkcja Storm control chroni przed występowaniem zjawiska burzy rozgłoszeniowej pakietów Broadcast, Multicast oraz Unicast. Funkcja QoS (Quality of Service) dla warstw 2 do 4 zapewnia rozszerzone możliwości optymalizowania transmisji danych. Ponadto możliwość łatwego zarządzania poprzez przeglądarkę internetową, wiersz poleceń oraz obsługa protokołów SNMP i RNMPP umożliwia szybką konfigurację. Przełącznik stanowi idealne rozwiązanie dla grup roboczych i działów poszukujących ekonomicznych, szybkich przełączników brzegowych.

Aby umożliwić jednocześnie płynne transmisje danych, głosowe oraz wideo, przełącznik wyposażony jest w rozbudowane funkcje QoS. W celu zapewnienia płynności przesyłania danych administrator może ustalić priorytety transmisji danych w oparciu o priorytet portów, protokoły 802.1P oraz DSCP.

W celu zwiększenia ilości możliwych zastosowań przełączniki wyposażone są w szereg funkcji zarządzania ruchem w warstwie drugiej, obejmujący obsługę VLAN 802.1Q, izolację portów, mirroring portów, STP/RSTP/MSTP, agregację portów oraz funkcje kontroli przepływu 802.3x. Dodatkowo wyposażony jest w liczne funkcje konserwacyjne, takie jak wykrywanie połączeń loop back, diagnostyka kabli oraz IGMP snooping. Funkcja IGMP snooping umożliwia inteligentne przesyłanie transmisji strumieniowych multicast tylko do określonych subskrybentów, a funkcje IGMP throttling oraz IGMP filtering skutecznie ograniczają dostęp do transmisji multicast dla niepowołanych użytkowników.

Switch obsługuje wiele funkcji IPv6, takich jak podwójny stos IPv4/IPv6, MLD Snooping, PMTU Discovery oraz IPv6 Neighbor Discovery.

3.1.1. Okablowanie strukturalne

Okablowanie poziome należy wykonać kablami typu F /UTP LSOH kat. 6a (B2ca kolor zielony)

Kabel w kat. 6A obsługuje wszystkie klasy od D do EA czyli.: telefon, 100Base-TX, 1000Base-T, 10GBase-T, VoIP (Voice over IP) i PoE (Power over Ethernet).

Parametry techniczne wymagane dla skretki UTP kat 6A :

Ekranowany kabel F/UTP LSOH (każda para indywidualnie ekranowana) spełniającej wymagania kategorii 6A (TIA/EIA 568B.2-10) oraz klasy E (ISO 11801 ; EN50173-1).

Każda para w kablu ma posiać indywidualny ekran wykonany z folii aluminiowej lakierowanej, 4 ekranowane pary są wzajemnie skręcone i osłonięte powłoką zewnętrzną z ekranem zapewniając poprawne parametry PowerSum NEXT, PowerSum ELFEXT oraz NEXT wynikające z pomiarów dynamicznych.

Powłoka kabla wykonana z niepalnego, samogasnącego tworzywa o statusie LSZH (LSOH) (Low Smoke Zero Halogen).

Przewody należy doprowadzić do wskazanych punktów dystrybucyjnych - PD.

Od strony użytkownika należy przewody zakończyć w gniazdach RJ45 osadzonych w ramkach systemowych, do których jest doprowadzony kabel. Gniazda RJ45 instalować w puszkach p/t.

Do zakończenia przewodów zarówno od strony użytkownika jak i w panelach krosowych należy użyć moduły RJ45 o charakterystyce kategorii 6a.

Należy zastosować moduły RJ45 umożliwiające zarabianie bez stosowania specjalistycznych narzędzi, Zapewnia to krótkie czasy instalacji i poprawność parametrów dynamicznych.

Trasy kablów:

Poziome trasy kablów prowadzone będą w rurkach elektroinstalacyjnych w ścianach pod tynkiem lub w posadzce.

Punkty logiczne:

Punkty Logiczne (PD) w poszczególnych pomieszczeniach powinny być zbudowane w listwach lub w systemie podtynkowym:

- puszka
- ramka
- moduł RJ45 Keystone kat.6a.

Gniazda montować we wspólnych ramkach dla gniazd sieci LAN, TT i gniazd 230V DATA.

3.1.2.Trasy kablów

Zgodnie z obowiązującymi przepisami instalacje techniczne, rury i kable przechodzące wielokrotnie przez ściany i stropy zabezpieczone powinny być elementami niepalnymi.

Do zaślepienia otworów kablowych należy zastosować zaprawę ogniochronną oraz masę ogniotrwałą.

3.1.3. Instalacje elektryczne dedykowane DATA

Zasilanie energią elektryczną ($U_n=230V/AC$) aktywnych elementów sieci LAN po stronie użytkownika odbywać będzie się z rozdzielnicy RS w serwerowni. Gniazda należy instalować w puszkach elektroinstalacyjnych.

3.2. Instalacja CCTV

W obiekcie zaprojektowano instalację monitoringu (CCTV) wykonaną w oparciu o kamery wewnętrzne (8 szt.) oraz kamery zewnętrzne instalowane na 6m słupach oświetleniowych (7szt.). Kamery włączone będą do switcha PoE w GPD.

Projektowana instalacja CCTV (IP) ma obejmować pomieszczenia ogólnie dostępne oraz teren działki. Projektowana sieć monitoringu składa się z 8 wewnętrznych kamer 6Mpx, IP z zasilaniem PoE, oraz z 8 kamer zewnętrznych min 8Mpx z zasilaniem PoE. Ponieważ najdalsza z kamer jest oddalona od rejestratora na odległość poniżej 100m połączenia z kamerami zewnętrznymi zaprojektowano kablami F/UTP kat5e(żelowany) a wewnętrznymi F/UTP LSOH 4x2x0,57 kat6a. Wewnątrz budynku należy stosować kable niepalne F/UTP LSOH (B2ca) natomiast na zewnątrz kable wypełnione F/UTPf. Połączenie kamer IP PoE z rejestratorem kablami F/UTP przez switch zarządzalny PoE. Obraz rejestrowany będzie przez rejestrator sieciowy 32 kanałowy, 19"/2U/PoE umieszczony i zasilany w szafie GPD1.

Projektowane kable dla sieci zewnętrznej monitoringu układać w rurach RHDPE40/3,7 o $N=750$, $S_n=64kN/m^2$.

Mocowanie kamer zewnętrznych na słupach oświetleniowych o długości 6m. Wysokość zawieszenia kamery 5,5m. Wewnątrz słupów ułożyć rurkę elektroinstalacyjną Ø20mm dla kabli CCTV. Wyprowadzenie kabla ze słupa przez otwór z dławikiem gumowym IP65.

3.3. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa

Od punktu styku z Operatorem świadczącym usługę w zakresie telekomunikacji (Orange PL S.A.) do studni nr SK4 zaprojektowano kanalizację telekomunikacyjną 4 otworową z rur RHDPE40/3,7, $N=750$, $S=64kN/m^2$. Od studni SK4 do pomieszczenia 0,23 w budynku żłobka zaprojektowano kanalizację z 6 rur RHDPE40/3,7. Rury kanalizacji przeznaczone są dla instalacji telekomunikacyjnych w tym projektowanego kabla światłowodowego 12J oraz kabli sieci wideodomofonu F/UTPf 4x2x0,5 kat 5e.

Rury kanalizacji należy układać w wykopie o głębokości 1,0m na 10cm warstwie piasku oraz przysypać 10cm warstwą przesianej ziemi lub piasku. Minimalna warstwa przykrycia ciągu rur poza komunikacją wynosi 0,8m. Na połowie głębokości ułożenia rur należy ułożyć taśmę ostrzegawczą o szerokości 200mm i grubości min. 0,3mm w kolorze pomarańczowym z perforacją i trwałym oznaczeniem. Po zakończeniu montażu rur ich końce należy zabezpieczyć.

Na ciągu kanalizacji zaprojektowano 4 studnie SKOg-2/2, dwuelementowe, B125 z betonu C35/45 oraz 1 studnię SK-1. Studnie należy przed wbudowaniem zabezpieczyć dwukrotnie po zewnętrznej stronie masą przeciwwilgociową. Ze względu na wymaganą szczelność studni jej elementy należy składać na masie uszczelniającej.

Studnie SKOg-2/2 zwieńczone będą ramami ciężkimi zwykłymi RCZ. Wymiary ram: zewnętrzne: 1270x870x120mm. Pokrywy jednoelementowe ciężkie, zwykłe PCZ. Wymiary zewnętrzne pokrywy: 997x597x80mm. W pokrywach zamontować wywietrzniki żeliwne.

Studnie SK1 zakończyć ramami lekkimi RL1 oraz pokrywami lekkimi PL1. Studnie zabudowywać na podłożu zniwelowanym na 5cm podsypce piasku.

Ramy z pokrywami zamontować na chudym betonie tak aby górna część ramy była zlokalizowana na poziomie rzędnej chodnika. Po zakończeniu montażu rur w studni, pozostały otwór w studni należy obetonować w trwały sposób i zabezpieczyć przed wilgocią. W studni nr 1 zaprojektowano stelaż zapasu kabla o średnicy 495mm. Do kanalizacji od punktu styku z OPL zaprojektowano kabel światłowodowy, jednomodowy Z-XOTKtsd12J. Zapas kabla 12j w studni nr SK1 oraz na stelażu zapasu w pom. 23- zapasy kabla 2 x 30m. Kabel należy włączyć do sieci Orange zgodnie z warunkami przyłączenia i projektem przyłącza tt.

Obiekty ochronne

Projektowane odcinki rurociągów krzyżują się z innymi obiektami podziemnymi oraz ciągami komunikacji. Na skrzyżowaniach należy stosować rury osłonowe (zabezpieczenia specjalne) zgodne z Rozporządzeniem Ministra Cyfryzacji z dnia 26 maja 2023r, DU poz. 1040 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie lub normy zakładowe ORANGE PL SA.

W razie zbliżenia kanalizacji do innych rurociągów i urządzeń podziemnych do przesyłania płynów lub gazów powinny być zachowane następujące odległości podstawowe między nimi:

- od wodociągu magistralnego- 1,0 m
- od wodociągu rozdzielczego- 0,5 m

W przypadkach, gdy niemożliwe jest wzajemne usytuowanie kanalizacji oraz urządzeń podziemnych do przesyłania płynów lub gazów w odległościach wyżej wymienionych, dopuszcza się zmniejszenie tych odległości do połowy, pod warunkiem zastosowania zabezpieczeń specjalnych na kanalizacji kablowej, a poniżej połowy pod warunkiem zastosowania zabezpieczeń szczególnych. Odległości zmniejszone nie mogą być jednak mniejsze, niż 25% odległości podstawowej.

Zabezpieczenie specjalne kanalizacji kablowej polega na umieszczeniu jej w rurze ochronnej.

W razie skrzyżowania z rurociągami i urządzeniami do przesyłania płynów lub gazów najmniejsze dopuszczalne odległości między nimi powinny wynosić :

- a) od wodociągu magistralnego - 0,25 m
- b) od wodociągu rozdzielczego - 0,15 m

Kanalizacja kablowa powinna być ułożona nad tymi rurociągami w rurze ochronnej, uszczelnionej na końcach. Długość rury ochronnej powinna przekraczać o 1 m obrys innego rurociągu z każdej strony. Dopuszcza się ułożenie kanalizacji kablowej pod innym rurociągiem, jeżeli górna powierzchnia tego rurociągu jest ułożona w ziemi na głębokości mniejszej niż 0,5 m. Skrzyżowania powinny być wykonane prostopadle z dopuszczalnym odchyleniem o 10° dla kanalizacji ściekowej i 35° dla pozostałych urządzeń.

Na skrzyżowaniach z jezdniami i drogami publicznymi trasa kanału powinna być zlokalizowana prostopadle do osi jezdni z dopuszczalnym odchyleniem 15°. Po

wykonaniu robót otwory kanalizacji na skrzyżowaniu powinny być obustronnie uszczelnione.

Skrzyżowania i zbliżenia z pozostałymi urządzeniami podziemnymi

- | | | |
|----|---|-------------------|
| 1. | Kabel telekomunikacyjny ziemny dowolna1)- | dowolna |
| 2. | Linia elektroenergetyczna zabezpieczona rurami ochronnymi na długości skrzyżowania lub zbliżenia dowolna- | dowolna |
| 3. | Linia elektroenergetyczna bez osłony ochronnej | 0,5/0,5 |
| 4. | Podbudowa telekomunikacyjnej linii napowietrznej - | 2,0 |
| 5. | Konstrukcja wsporcza linii elektroenergetycznej - | wg PN-75/E -05100 |
| 6. | Słupy oświetleniowe i trakcyjne (fundament) - | 0,8 |

3.4. Wewnętrzna sieć telekomunikacyjna

Wewnętrzna sieć telefoniczna oparta będzie o serwer telekomunikacyjny umieszczony w szafie dystrybucyjnej GPD. Serwer telekomunikacyjny z protokołem VoIP-IP Gateway (IP GW), IP Extensions _IP EXT),

Serwer powinien być wyposażony w możliwość instalacji zintegrowanych kart GSM, dostęp do telefonii internetowej bez dodatkowych bramek, Inteligentną dystrybucję ruchu (IDR), Interaktywną Obsługę Głosową (IVR). Praca serwera w systemach Windows, Linux, Mac OS X (aplikacja Java). Serwer musi posiadać wejścia dla kabla światłowodowego oraz kabli miedzianych (RJ45). Dodatkowe funkcje:

- możliwość wielokanałowego nagrywania rozmów,
- identyfikacja rozmówcy,
- zintegrowana poczta wewnętrzna
- sterowanie urządzeniami zewnętrznymi automatycznie lub z wybranego telefonu.

W instalacji należy zastosować terminale z wyświetlaczami znakowymi (do 20 znaków).

Instalację telekomunikacyjną wewnętrzną wykonać kablami F/UTP LSOH 4x2x0,5 kat6a. kable prowadzić w korytkach kablowych w przestrzeni międzystropowej oraz w rurkach elektroinstalacyjnych RGHF25 pod tynkiem. Zakończenie gniazdami RJ45 kat.6a. Gniazda mocować we wspólnych ramkach z gniazdami sieci LAN i gniazdami 230V DATA.

3.5. Instalacja kontroli dostępu KD

Instalację Kontroli Dostępu wykonać w standardzie RACS 5 lub równoważnym. System obejmować ma przejścia wyszczególnione przez Inwestora – łącznie 7 szt. System ten projektuje się w oparciu o topologię rozproszoną i przejścia obsługiwane będą przez kontrolery przejść – poszczególne kontrolery mogą obsługiwać do 4 przejść. Kontrolery rozmieszczone będą w pobliżu chronionych drzwi.

Wszystkie kable powinny być oznaczone numerycznie, w sposób trwały, tak od strony gniazda, jak i od strony szafy montażowej zgodnie ze standardem TIA-606-B oraz ISO/IEC TR14763-2-1.

System kontroli dostępu (KD) ma zapewnić kontrolę ruchu osobowego i zabezpieczyć wybrane pomieszczenia przed nieuprawnionym wejściem. Drzwi objęte kontrolą dostępu należy wyposażać w elektrozamki. Proponuje się aby w pomieszczeniu sekretariatu (pom. nr 0.20) umieścić stację roboczą wraz z monitorem 19 cali, służącą do programowania kart i nadawania określonych dostępu. Od strony wewnętrznej pomieszczeń projektuje się przyciski awaryjnego wyjścia, służące do opuszczenia

pomieszczenia. Do normalnej obsługi przejścia służyć będą czytniki kart po jednej lub obu stronach chronionego przejścia (wg uznania Inwestora) oraz przyciski wyjścia służące do otwierania drzwi w stanie normalnym.

Kontrolery przejść należy zamontować na ścianach na wysokości min 2 m, w miejscach gdzie występuje sufit podwieszany, ponad sufitem podwieszanym. Każdy z kontrolerów musi posiadać obudowę metalową wraz z zasilaczem 230V/12V i akumulatorem 7Ah. Każda obudowa musi posiadać tamper, który będzie informował o nieautoryzowanym otwarciu obudowy. Czytniki zbliżeniowe kart/przyciski wyjścia/przyciski awaryjnego wyjścia należy umieścić przed wejściem/wyjściem chronionego pomieszczenia na wysokości około 1,5 m. Każde drzwi objęte kontrolą dostępu należy wyposażyć w kontaktron, w celu kontroli czasu otwarcia drzwi. Kontaktrony drzwiowe należy zamontować w górnej części drzwi, od strony przeciwnej do zawiasów.

Aparaty i urządzenia KD

System projektuje się w oparciu o następujące aparaty i urządzenia.

1. Kontroler główny

2. Zestaw kontroli dostępu dla czterech przejść (3 kpl). W skład zestawu wchodzi metalowa obudowa z zasilaczem, sieciowy kontroler dostępu i ekspander we/wy. Zestaw umożliwia obsługę czterech przejść dwustronnych z wykorzystaniem czytników kart. Każde przejście jest obsługiwane przez niezależny zestaw wyjść zasilających złożony z wyjścia 0,2 A do zasilania czytników oraz wyjścia 1,0 A do zasilania zamka i pozostałych elementów przejścia. Prąd ładowania akumulatora może być ustawiony na wartość 0,3 A, 0,6 A lub 0,9 A. Cały system zasilany jest z zasilacza sieciowego wchodzącego w skład zestawu.

Dane techniczne:

- obustronna kontrola przejścia
- zestaw kontroli dostępu dla czterech przejść
- sieciowy kontroler dostępu MC16-PAC-4
- ekspander we/wy MCX4D
- interfejs do 4 czytników RACS CLK/DTA (seria PRT)
- interfejs do 4 czytników Wieganda
- 4 wyjścia zasilania 0,2 A
- 4 wyjścia zasilania 1,0 A
- 0,3 A/0,6 A/0,9 A prąd ładowania akumulatora
- zabezpieczenie przed głębokim rozładowaniem
- łącznik antysabotażowy
- miejsce na akumulator 17 Ah
- zasilacz sieciowy 13,8 V/5 A
- metalowa obudowa

Czytnik zbliżeniowy z klawiaturą

Terminal umożliwia identyfikację użytkowników za pośrednictwem kart zbliżeniowych standardu EM 125 kHz. Czytnik jest wyposażony interfejs komunikacyjny RS485 za pośrednictwem, którego jest podłączony do kontrolera dostępu. Urządzenie może być instalowane na zewnątrz budynków bez konieczności stosowania dodatkowych zabezpieczeń.

Dane techniczne:

- terminal dostępu do systemu
- czytnik kart 125 kHz
- 3 LED-y sygnalizacyjne
- buzzer
- interfejs komunikacyjny RS485
- tamper
- linia wzornicza
- wymiary (wys. x szer. x grub.):
- podstawa standardowa: 152,5 x 46,0 x 23,0 mm
- podstawa wysoka: 152,5 x 46,0 x 35,0 mm

Kontaktron drzwiowy

Służy do zabezpieczania drzwi, reagując na ich otwarcie oraz pozwalają na kontrolę czasu otwarcia drzwi. Czujka kontaktronowa przeznaczona jest do montażu powierzchniowego poprzez przykręcenie na futrynie. Kontaktron składa się z dwóch części, umieszczonych w estetycznych obudowach: czujnika kontaktronowego (magnetycznego) oraz magnesu. Oddalenie jednej części od drugiej powoduje rozwarcie obwodu czujnika, co sygnalizowane jest jako naruszenie.

Dane techniczne:

- do montażu powierzchniowego
- styk sabotażowy
- kolor biały

Przycisk wyjścia

Metalowy przycisk zwalniający drzwi.

Dane techniczne:

- styk NO
- obciążalność: 3A / 36V DC
- wymiary: 83 x 32 x 25 mm

Przycisk awaryjnego wyjścia

- kolor zielony
- montaż powierzchniowy
- zastosowanie wewnątrz budynku
- wciskany element elastyczny
- pojedynczy styk NO/NC

Programator kart

Jest czytnikiem i programatorem transponderów zbliżeniowych standardu 13,56MHz ISO/IEC 14443A MIFARE Classic z funkcją odczytu kodów kart EM 125 kHz i jest zasilany z portu szeregowego USB który jest także wykorzystywany do komunikacji z urządzeniem. Czytnik powinien posiadać stabilną nabiurkową obudowę metalową z uchwytem na kartę.

Dane techniczne:

- zasilanie 5 VDC bezpośrednio z portu USB
- średni pobór prądu 80 mA.

3.6. Instalacja SSWiN

Instalację należy wykonać zgodnie z normami i wytycznymi:

-Systemy alarmowe -- Systemy sygnalizacji włamania i napadu -- Wymagania systemowe (oryg.) PN-EN 60839-11-1:2014-01

-Systemy alarmowe i elektroniczne systemy zabezpieczeń -- Część 11-1: Elektroniczne systemy kontroli dostępu -- Wymagania dotyczące systemów i części składowych.

Dozorem instalacji SSWiN objęto pomieszczenia posiadające okna zewnętrzne, wejścia do budynku oraz ciągi komunikacyjne.

W zakresie detekcji zagrożenia włamaniowego projektowany system wykorzystywał będzie punktowe czujki PIR i czujki kontaktronowe. Przewody instalacji SSWiN prowadzone będą w przestrzeni pomiędzy stropem a sufitem podwieszanym na korytkach przeznaczonych dla instalacji słaboprądowych. Czujki należy zlokalizować bezpośrednio pod sufitem tak aby kable nie były widoczne z pomieszczenia.

Czujki ruchu oraz czujniki magnetyczne należy instalować w miejscach oznaczonych w dokumentacji projektowej. Alarm włamaniowy rozgłaszany będzie za pomocą sygnalizatorów akustyczno- optycznych.

Analiza zagrożeń obiektu i terenu

Przystępując do analizy zagrożeń należy rozpatrywać czyny z zamieszczonej poniżej listy.

Lista zagrożeń została opracowana mając na uwadze:

Charakter obiektu

Charakter i znaczenie zgromadzonego mienia

Konstrukcję obiektu

Organizację funkcjonowania obiektu.

Na podstawie przedstawionych zestawień można określić, iż najwięcej zagrożeń występuje wewnątrz budynku. Źródła zagrożeń pochodzą w głównej mierze od czynników zewnętrznych. Celem działań przestępczych jest mienie. Instalację należy wykonać w standardzie Grade 2.

Projekt zakłada budowę instalacji okablowania punktów detekcyjnych, manipulatorów i sygnalizatorów. Przewody układać w sposób estetyczny zgodnie z założeniami projektowymi wymienionymi wyżej. Kable sygnałowe prowadzimy do każdego elementu osobno.

Rodzaje przewodów zastosowanych w instalacji alarmowej.

Kable instalacyjne J-H(St)H4x2x0,8, klasa CPR, B2ca-s1,d0,a1- czujki, kontaktrony, sygnalizatory

F/UTP/LSOH kat5e – magistrala łącząca manipulatory z centralką.

Ostateczne przyporządkowanie elementów liniowych do stref dozorowych należy wykonać na etapie wykonawstwa systemu sygnalizacji alarmowej. Podczas montażu urządzeń należy pamiętać, że minimalna odległość czujek od kratki nawiewnych wynosi 1,5 m. Jeżeli czujki mają być montowane w granicach 1,5 metra od któregośkolwiek wlotu powietrza lub w dowolnym punkcie, w którym prędkość powietrza może przekroczyć 1 m/s, wówczas należy zwrócić szczególną uwagę na wpływ przepływu powietrza przez czujkę. Nie należy instalować czujek nad źródłami ciepła. W związku z powyższym należy skorygować położenie czujek w stosunku do miejsc wskazanych w projekcie, w przypadku gdy będzie ono kolidowało z rozmieszczeniem elementów wentylacji. Wykonawca ma obowiązek przeszkolić Osobę ze strony

Użytkownika w zakresie obsługi urządzeń SSWiN oraz interpretacji sygnałów przekazywanych przez centralę SSWiN.

Urządzenia należy zamontować w obudowach zabezpieczonych przed sabotażem. Klawiatury LCD montować na wysokości 140cm od posadzki w obudowach AWO 353. Miejsce montażu manipulatorów, centrali alarmowej przedstawione na rzutach. Kontaktrony instalować od wewnątrz pomieszczenia chronionego.

Dobór akumulatora SSWiN

W centralach alarmowych zaprojektowano dodatkowe źródło zasilania typu A (zasilanie sieciowe + zasilanie rezerwowe; akumulatory). Dla systemu w stopniu drugim czas czuwania alarmu (w godzinach) równa się 12h, czas alarmowania przyjęto 15min (0,25h).

L.p.	Nazwa urządzenia	prąd czuwania [mA]	prąd alarmowania [mA]	Ilość	prąd czuwania [mA]	prąd alarmowania [mA]
1.	czujka ruchu	35	35	30	1050	1050
2.	kontaktron	0	0	11	0	0
3.	sygnalizator zewnętrzny	0	300	3	0	900
4.	klawiatura LCD	20	101	4	80	404
5.	panel główny centrali systemu	303	303	1	303	303
6.	moduł wejść	36	80	1	36	80
7.	moduł powiadamiania GSM	150	250	1	150	250
	Razem				1619	2987

Obliczenia pojemności akumulatora:

$$Q_{min}=1.25 \times (I_s \times t_s + I_A \times t_A) = 1.25 \times (1,62 \times 12 + 2,99 \times 0,25) = 25,24 \text{ Ah}$$

Na podstawie poniższych obliczeń dobrano akumulator 26Ah/12V.

Legenda oznaczeń do wzoru:

I_s - Całkowity prąd obciążenia zasilaczy systemu alarmowego, pobierany przez system alarmowy ze źródła rezerwowego w przypadku uszkodzenia zasilania podstawowego 230VAC, liczony dla warunków, w których system nie jest w stanie alarmu, a jedynym sygnalizowanym uszkodzeniem jest awaria zasilania 230VAC [A].

t_s - Wymagany czas trwania obciążenia systemu alarmowego w stanie gotowości[h]

I_A - Całkowity prąd obciążenia zasilaczy systemu alarmowego, pobierany przez system alarmowy ze źródła rezerwowego w przypadku uszkodzenia zasilania podstawowego 230VAC, liczony dla warunków, w których system jest w stanie alarmu 230VAC [A]. Zasilacz buforowy w obudowie 3A/12VDC.

Elementy systemu

Charakterystyka urządzeń :

a. Centrala alarmowa:

Należy stosować centralę alarmową o klasie S, z możliwością konfiguracji obsługi 16-64 wejść. Najważniejsze cechy charakterystyczne systemu:

- 16 wejść
- 16 wyjść programowalnych (4 wysokoprądowe i 12 niskoprądowych)
- 2 wyjścia zasilające (zabezpieczenie elektroniczne)
- szyna manipulatorów umożliwiającą podłączenie do 8 manipulatorów
- 2 magistrale ekspanderów umożliwiające podłączenie do 64 modułów
- 64 timery systemowe
- możliwość zaprogramowania 16 numerów telefonów do powiadamiania
- 2 gniazda do podłączenia syntezerów mowy
- możliwość aranżacji do 16 komunikatów głosowych
- możliwość wysyłania powiadomień - 64 komunikaty na pager
- zasilacz impulsowy: wydajność 3A, zabezpieczenie przeciwzwarceniowe, układ ładowania i kontroli akumulatora, odłączanie rozładowanego akumulatora.

b. Elementy liniowe:

Jako podstawowe detektory zostały przewidziane czujki PIR. Przy wyborze typu i ilości czujek kierowano się następującymi kryteriami:

- Powierzchnia dozoru jednej czujki,
- Powierzchnia pomieszczenia,
- Przeznaczenie i wyposażenie pomieszczenia,
- Geometria pomieszczenia.

Ilości i rozmieszczenie czujek pokazano na rysunkach.

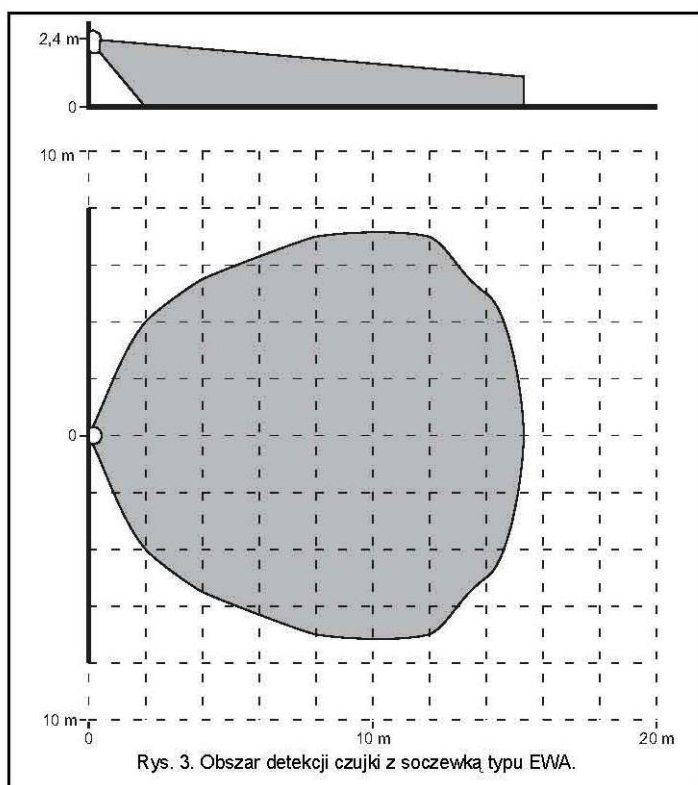
Należy stosować czujki o następujących parametrach:

- czujka z podwójnym pyroelementem, cyfrowy algorytm detekcji ruchu, dwutorowa analiza sygnału z pyroelementu, funkcja prealarmu, cyfrowa kompensacja temperatury, sygnalizacja niskiego poziomu zasilania.

Czujka mocowana na wysokości 2,4m, pole dozoru na rysunku.

c. Sygnalizator:

Urządzeniami rozgłaszającymi alarm będą sygnalizatory akustyczno – optyczne Grade 2. W przypadku wykrycia zagrożenia przez czujki sygnalizator zostanie uruchomiony automatycznie. Ilości i rozmieszczenie sygnalizatorów w budynku podano na rysunkach.



3.7. Instalacja wideodomofonowa

Projektowany System Wideo domofonowy przeznaczony jest do komunikacji z pomieszczeniami z poziomu wejść do budynku oraz bram wjazdowych z możliwością sterowania bramy lub szlabanu. System podzielono na dwie instalacje; 1 ogólna dla pomieszczeń żłobka i biur, 2 dla dostawców i obsługi kuchni.

System wideo-domofonowy jest oparty o technologię dwu przewodową, która wykorzystuje do przesyłania fonii, wizji, sterowań i zasilania dwóch żył kabla UTP 5e żelowanego. System posiada klasyfikację SELV (Safety Extra - Low Voltage) ponieważ jest zasilany przez niezależne zasilacze z podwójną izolacją zabezpieczającą, które nie są podłączone do uziemienia, i o maksymalnym napięciu roboczym 27V/AC. Architektura systemu wideo domofonowego będzie umożliwiała 2-poziomową łączność z pomieszczeniami. Pierwszy poziom dostępu związany jest z wejściem do części biurowej i pomieszczeń dla dzieci i obejmuje panele wejściowe w wersji cyfrowej. Drugi poziom dostępu to możliwość zastosowania przycisku dzwonka drzwiowego podłączonego bezpośrednio do aparatu odbiorczego.

3.7.1. Charakterystyka funkcjonalna

Architektura systemu w projektowanym wariantcie umożliwia:

- Wejścia do budynku – poziom „0”, poziom „-1”- można realizować następujące funkcje
- Zadzwońić do dowolnego pomieszczenia,
- Prowadzić rozmowę – audio lub wideo,
- Otworzyć drzwi wejściowe z poziomu wideo domofonu lub z aparatów wewnętrznych,
- Odebrać połączenie z paneli wejściowych

-Prowadzić rozmowę z podglądem wideo z osoba dzwoniącą (w zależności od zastosowanego aparatu w lokalu)

-Otworzyć drzwi wejściowe lub bramę wjazdową,

Instalacja może być rozbudowana o dodatkowe odbiorniki wideodomofonowe lub domofonowe.

Instalację należy wykonać przestrzegając obowiązujących norm instalacyjnych oraz wytycznych podanych przez wybranego Dostawcę systemu, ogólnych zasad dotyczących instalacji poszczególnych urządzeń i kabli z jakich składa się system.

W rozdzielnicy RG, R1 i R3 dedykowanych dla poszczególnych obwodów systemu należy zamontować zabezpieczony wyłącznikiem nadprądowym S301B10 (1 MOD DIN), zasilacz pionu systemu, wideo węzeł oraz zasilacz elektrozaczepu 12VDC. Całość okablowania należy wykonać skrętką F/UTP 5e żelowaną.

Wejścia do budynku wyposażone będą w cyfrowy panel komunikacyjny audio wideo w wykonaniu. Panel komunikacyjny składa się z modułu głosowego z kolorowa kamerą, modułu z przyciskami (ilość przycisków do określenia przez inwestora). Panel komunikacyjny należy zamontować podtynkowo przy pomocy puszek podtynkowej na elewacji budynku lub w słupku bramy. Zaleca się zabudowę kasety wejściowej na wysokości 160 cm od podłoża. Do panelu należy doprowadzić przewód (linka 2x1,5 mm²) od zamontowanego w drzwiach wejściowych elektrozaczepu. Projektuje się wyposażenie zamka w drzwiach znajdujących się w budynkach w elektrozaczepy rewersyjne (12 V DC).

W wybranych pomieszczeniach projektuje się umieszczenie aparatu wideo domofonowego fabrycznie wyposażonego w przycisk otwarcia drzwi wejściowych. Domofon fabrycznie jest wyposażony w funkcję „dzwonek drzwiowy” pozwalającą zastąpić tradycyjny dzwonek sygnałem domofonu. W celu podłączenia tej funkcji należy doprowadzić bezpośrednio z przycisku dzwonekowego przewód do wideo domofonu i podłączyć na dedykowane zaciski. Każdy z lokatorów ma możliwość otwarcia drzwi wejściowych do segmentu.

3.8. Instalacja przyzywowa (alarm obsługi)

W pomieszczeniach toalet zaprojektowano instalację przyzywową. Instalacja w pomieszczeniu objętym nadzorem składa się z: manipulatorów (przyciski alarmowe), kasowników przy drzwiach wejściowych wraz z zasilaczem oraz lampki alarmowej nad drzwiami pomieszczenia. Instalację w pomieszczeniach należy wykonać pod tynkiem przewodami NHXMH2x1mm². Zasilanie napięciem DC24V. Na schemacie zaprojektowano opcjonalne powiązanie urządzeń alarmujących z centrum nadzoru.

3.9 Nagłośnienie i monitory dotykowe

Nagłośnieniem objęto sale dla dzieci (pomieszczenia nr 0.6 i 0.8). Do nagłośnienia zastosowano seryjne urządzenia nagłaśniające z głośnikami (zestaw: tuner radiowy cyfrowy i UKF z wzmacniaczem i możliwością odtwarzania plików PM3. Zasilanie z gniazd wtyczkowych ogólnych.

W salach 0.6 i 0.8 zaprojektowano interaktywne, dotykowe monitory wielkoformatowe. Monitory mocować na ścianie na dedykowanych uchwytach zgodnie z kartą katalogową monitora. Zaprojektowano monitory LCD65", dotykowe, wielkoformatowe.

Ekran musi być wyposażony w głośnik oraz wyjścia do wzmacniacza audio. Monitor wyposażony w slot OPS umożliwiający wbudowanie komputera wewnątrz monitora. Rozdzielczość 4K 3840x2160. Panel IPS.

Kontrast dynamiczny 4000:1, kontrast statyczny 1200:1, jasność 450cd/m², głębokość kolorów 8bit, czas reakcji <10ms, technologia dotyku IR, 40 punktów dotyku w systemie Windows, 20 punktów w systemie Android, kąt widzenia 178°.

Ekran – szyba hartowana. Głośniki 2x16W z przodu. Obsługiwane systemy operacyjne: Plug&Play, kompatybilne z systemami Windows i Linux.

Analogowe wejścia sygnału: VGA x1

Cyfrowe wejścia sygnału: HDMI x3, USB-C x1,,

Wejście audio: Mini jack x1,

Cyfrowe wyjścia sygnału: HDMI x1,

Wyjścia audio: S/PDIF (optical) x1, Mini jack x1,

HDCP- HDMI 1:2.1, USB-C:2.2

Port USB x5 (odtwarzanie multimediów/ urządzenia peryferyjne/pamięć- przód: 2xv.3.0, prawy bok:2x v3.0, 1xUSB-C v3.1

RJ45 (LAN)2x z automatycznym przełączeniem na PC i Androida, 1000MB.

Monitor musi posiadać oprogramowanie iWare10 (Android OS11), przeglądarkę sieci WWW, system zarządzania plikami, dostęp do dysku w chmurze, pakiet WPS Office oraz możliwość bezprzewodowego łączenia się z urządzeniami Windows lub Android.

Hardware- Quad core A55, GPU:Mali G52, RAM:8GB, ROM:64GB.

Możliwość maksymalnej pracy w czasie 24/7. Zasilanie 230VAC, 138W.

Grubość szkła ekranu min. 3mm, twardość szkła min 7H.

4. SYSTEM DETEKCJI GAZU

W pomieszczeniu kotłowni i kuchni zlokalizowanych na parterze budynku żłobka zaprojektowano detektory systemu detekcji gazu. Wysokość pomieszczenia kotłowni wynosi 3,9m. Powierzchnia 11,03m². Kubatura pomieszczenia wynosi 43,01m³. Pomieszczenie wyposażone zostanie w wentylację mechaniczną – bytową. Pomieszczenie kuchni o powierzchni 30,84m² i wysokości 3,0m ma kubaturę 92,52m³. W celu wykrycia stężeń niebezpiecznych gazów (metan) oraz palnych par cieczy w pomieszczeniach należy zastosować instalację detekcji gazu, której zadaniem jest uruchomienie sygnalizacji optycznej i akustycznej.

System detekcji składać się będzie z modułu alarmowego oraz elementów detekcyjnych dwuprogowych. Zastosowano głowice gazometryczne, uniwersalne przeznaczone do stosowania w stacjonarnych systemach pomiaru i detekcji gazów toksycznych w tym: tlenek węgla, siarkowodór, amoniak, tlen, tlenek azotu, dwutlenek azotu, tlenek etylenu, dwutlenek siarki.

Zakresy pomiarowe:

- amoniak NH₃- 100 lub 1000ppm,
- siarkowodór H₂S- 50ppm,
- tlenek węgla CO- 500ppm,
- dwutlenek węgla CO₂- 5% V/V.

Progi alarmowe standardowe:

- amoniak NH₃- 20/40ppm lub 200/800ppm,
- siarkowodór H₂S- 5ppm(NDS)/10pps(NDSCH),

- tlenek węgla CO-20ppm(NDS)/100pps(NDSCH)
- dwutlenek węgla CO₂- 0,5%/1,5% V/V.

Napięcie zasilania 12V.

Moduł alarmowy automatycznie powinien załączyć się po wykryciu przez dowolny detektor I lub II progu alarmowego.

Detektory służą do wykrywania gazów lżejszych od powietrza w związku z tym należy je instalować pod stropem. Ponadto w celu niezakłóconej strefy dyfuzji gazów detektory zamontować z dala od otworów nawiewnych i wyciągowych instalacji wentylacji mechanicznej.

W przypadku wykrycia przekroczenia stężenia przez dowolny detektor następuje alarm realizowany przez sygnalizator wewnętrzny modułu alarmowego MD oraz sygnalizator akustyczno-optyczny.

W zależności od wykrytego stężenia przyjęto rozdzielenie sygnalizowania następująco:

- w przypadku przekroczenia I progu alarmowego – alarm wewnętrzny centrali, alarm optyczny sygnalizatora;
- w przypadku narastania stężenia oraz przekroczenia II progu - dodatkowy alarm akustyczny sygnalizatora.

W celu wykrywania palnych par zaprojektowano moduł detekcyjny współpracujący z detektorami oraz sygnalizatorem optyczno-akustycznym. Centralę modułu detekcyjnego należy zamontować wewnątrz kotłowni. Moduł steruje zaworem głównym gazu MAG.

Zasilanie modułu kablem NHXMH3x1,5mm². Zasilanie detektorów kablami YnTKSY4x1x0,8mm.

Po wykonaniu instalacji elektrycznej należy wykonać pomiary oraz oględziny dopuszczające instalację do użytkowania. Pomiary i próby powinny obejmować między innymi:

- badanie ciągłości przewodów ochronnych, w tym połączeń wyrównawczych głównych i dodatkowych;
- pomiary rezystancji instalacji elektrycznej;
- sprawdzenie funkcjonalności i działania systemu detekcji.

Wyniki pomiarów oraz prób wraz z dokumentacją powykonawczą należy przekazać Inwestorowi.

Montaż elementów systemu detekcji palnych par cieczy należy przeprowadzić zgodnie z dokumentacją techniczną (DTR).

5. NORMY I PRZEPISY

Kanalizację kablową (rurociąg kablowy) należy wybudować zgodnie z:

1. Rozporządzeniem Ministra Cyfryzacji z dnia 26 maja 2023 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich użytkowanie. Dz.U poz.1040.
2. W zakresie wykraczającym poza cytowane akty prawne należy stosować normy zakładowe ORANGE Polska S.A. w tym:
 - ZN-15/OPL-004 Telekomunikacyjne linie kablowe. Zbliżenia i skrzyżowania z innymi obiektami budowlanymi.

- ZN-96/TPSA-11 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne.
- ZN-15/OPL-012 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja pierwotna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania.
- ZN-15/OPL-014 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Elementy kanalizacji. Wymagania i badania.
- ZN-15/OPL-022 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Przewieszki identyfikacyjne. Wymagania i badania.
- ZN-12/TPSA-23 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Studnie kablowe.
- ZN-96/TPSA-27 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe o żyłach metalowych. Wymagania i badania.
- ZN-05/TPSA-32 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Łączówki i zespoły łączówkowe, kablowe i przełącznicowe.
- ZN-10/TPSA-37 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Systemy uziemiające obiektów telekomunikacyjnych. Wymagania i badania.

6. UWAGI KOŃCOWE

- Roboty budowlane powinny być wykonywane przez kwalifikowanych pracowników, odpowiednio przeszkolonych w uzgodnieniu z Zamawiającym.
- Prace wykonywać pod nadzorem Inwestora, autora projektu i upoważnionych przedstawicieli Inwestora.
- Wszelkie zmiany w projekcie, które wynikają w trakcie prowadzenia robót winny być prowadzone w porozumieniu i za zgodą Projektanta oraz Inwestora w formie protokołów lub wpisu do dziennika budowy.
- Wszelkie zmiany w projekcie, które wynikają w trakcie prowadzenia robót będą dokonywane w trybie kart nadzoru autorskiego.
- Przyjęte rozwiązania materiałowe mogą być zmienione w trakcie realizacji prac na materiały równoważne o takich samych lub lepszych parametrach technicznych za zgodą Projektanta.
- Uwaga! Wszystkie zastosowane elementy projektowanego systemu muszą być kompatybilne z istniejącymi urządzeniami i systemami informatycznymi obecnego
- Przed przystąpieniem do realizacji robót należy zapoznać się z projektem.
- Przewód zerowy i przewód ochronny nie mogą składać się z jednego przewodu - dotyczy to całości instalacji.
- Należy przestrzegać kolorystycznego oznaczenia żył przewodów i kabli .
- Przy układaniu kabli i przewodów należy stosować trasy pionowe lub poziome zgodne z normą.
- Przejścia przez przegrody budowlane oraz strefy pożarowe należy prowadzić w przepustach rurowych, stalowych.
- Przejścia przez strefy pożarowe należy uszczelnić pianką niepalną. Przejścia przez fundamenty uszczelnić masą nieprzepuszczającą cieczy i gazu.
- Z szynami wyrównawczymi należy połączyć metalowe rurociągi, instalację rtv itp.

- Występujące na schematach rozdzielnic aparaty z oznaczeniami parametrów i serii są w zakresie parametrów technicznych, typu i serii wyrobami referencyjnymi. Dla tych aparatów należy zastosować dostępne na rynku aparaty o gwarantowanej jakości z zachowaniem podanych w projekcie ich parametrów technicznych.

Kraków: 14 luty 2025r.

Projektant: mgr inż. Jerzy Raś