

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:	
Biuro projektów, analiz i audytów Sp. z o.o.	ul. Zemborzycka 53/10, 20-445 Lublin e-mail: biuro@bpa.pl, NIP: 9462708703

PROJEKT TECHNICZNY

INWESTOR	Powiat Głogowski ul. Sikorskiego 21, 67-200 Głogów
NAZWA ZAMÓWIENIA	Przebudowa, remont i termomodernizacja budynków Domu Pomocy Społecznej „Magnolia” w Głogowie
ADRES I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	Budynek główny i pralnia filii DPS „Magnolia” - Dom Pomocy Społecznej dla Dzieci i Młodzieży Niepełnosprawnych Intelaktualnie w Głogowie przy ul. Norwida 3, 67-210 Głogów dz. nr. ew. 50, obr. 0020 Stawek, id. dz. 020301_1.0006.76 gm. Głogów, pow. głogowski, woj. dolnośląskie kategoria obiektu: XI – budynki opieki społecznej
POZOSTAŁE DANE ADRESOWE	Identyfikator działki: 020301_1.0006.76 Obręb ewidencyjny: Hutnik Jednostka ewidencyjna: 020301_1 Głogów Numer działki ewidencyjnej: 76
BRANŻA	Elektryczna Teletechniczna

ZESPÓŁ PROJEKTOWY

	IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ I NUMER UPRAWNIENÍ	PODPIS
Projektant	mgr inż. Tomasz Kazula	LUB/0354/PWBE/17 do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych LUB/0099/PWBT/22 do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń telekomunikacyjnych	
Sprawdzający:	mgr inż. Grzegorz Czerwiński	LUB/0081/POOE/11 do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	
Sprawdzający:	mgr inż. Benedykt Szwegier	SLK/6915/PBT/17 do projektowania w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń telekomunikacyjnych bez ograniczeń	

24 marca 2023 r.



OŚWIADCZENIE

Niniejszym potwierdzam sporządzenie dokumentacji PROJEKT TECHNICZNY dla:

INWESTOR	Powiat Głogowski ul. Sikorskiego 21, 67-200 Głogów
NAZWA ZAMÓWIENIA	Przebudowa, remont i termomodernizacja budynków Domu Pomocy Społecznej „Magnolia” w Głogowie
ADRES I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	Budynek główny i pralnia filii DPS „Magnolia” - Dom Pomocy Społecznej dla Dzieci i Młodzieży Niepełnosprawnych Intelaktualnie w Głogowie przy ul. Norwida 3, 67-210 Głogów dz. nr. ew. 50, obr. 0020 Stawek, id. dz. 020301_1.0006.76 gm. Głogów, pow. głogowski, woj. dolnośląskie kategoria obiektu: XI – budynki opieki społecznej
POZOSTAŁE DANE ADRESOWE	Identyfikator działki: 020301_1.0006.76 Obręb ewidencyjny: Hutnik Jednostka ewidencyjna: 020301_1 Głogów Numer działki ewidencyjnej: 76
BRANŻA	Elektryczna Teletechniczna

zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej w myśl: art. 34 ust. 3d p. 3. Ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane (Dz.U.2021.2351 t.j.).

Przedkładana dokumentacja jest kompletna pod względem formalnym, a także pod względem celu, któremu ma służyć oraz została wykonana zgodnie z umową, zasadami wiedzy technicznej, została sprawdzona pod kątem zgodności z obowiązującymi normami i przepisami prawa i w pełni wystarcza do realizacji przedmiotowego zadania.

ZESPÓŁ PROJEKTOWY

	IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ I NUMER UPRAWNIENI	PODPIS
Projektant	mgr inż. Tomasz Kazula	LUB/0354/PWBE/17 do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych LUB/0099/PWBT/22 do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń telekomunikacyjnych	
Sprawdzający:	mgr inż. Grzegorz Czerwiński	LUB/0081/POE/11 do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	
Sprawdzający:	mgr inż. Benedykt Szwugier	SLK/6915/PBT/17 do projektowania w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń telekomunikacyjnych bez ograniczeń	

24 marca 2023 r.

SPIS ZAWARTOŚCI

1. CZĘŚĆ OGÓLNA.....	8
1.1. Przedmiot opracowania.....	8
1.2. Podstawa opracowania.....	8
1.3. Przyjęte rozwiązania zamienne ochrony przeciwpożarowej.....	9
1.4. Ogólne dane techniczne układu zasilania.....	10
1.5. Demontaże.....	10
2. INSTALACJE ELEKTRYCZNE.....	11
2.1 Zasilenie.....	11
2.2.1 Modernizacja rozdzielni głównej budynku DPS.....	11
2.2.2 Modernizacja rozdzielni głównej budynku Pralni.....	11
2.3 Przeciwpożarowy wyłącznik prądu.....	11
2.4 Instalacja fotowoltaiczna.....	12
2.5 Wymiana tablic elektrycznych.....	14
2.6 Wymiana wewnętrznych linii zasilających.....	15
2.7 Instalacje elektryczne.....	15
2.8 Instalacja odgromowa.....	19
2.9 Ochrona przepięciowa instalacji elektrycznej.....	19
2.10 Instalacja ochrony od porażeń i połączeń wyrównawczych.....	19
2.11 Uszczelnienia przeciwpożarowe i przepusty.....	20
2.12 Bilans mocy.....	21
3. INSTALACJE TELETECHNICZNE.....	23
3.1 System przywoławczy.....	23
3.2 System kontroli dostępu.....	25
3.3 System monitoringu CCTV.....	30
3.4. System sygnalizacji pożaru.....	31
3.5 Instalacja LAN.....	40
3.5.1 Zakres projektu.....	40
3.5.2 Podstawa opracowania projektu.....	40
3.5.3 Wymagania ogólne dotyczące okablowania strukturalnego.....	40
3.5.4 Punkty Logiczne.....	42
3.5.5 Wymagania dla kabli symetrycznych.....	42

3.5.6 Kable krosowe miedziane.....	44
3.5.7 Wymagania dotyczące gniazd.....	44
3.5.8 Wymagania dotyczące paneli krosowych.....	44
3.5.9 Wymagania dla kabli światłowodowych.....	45
3.5.10 Panel krosowy okablowania szkieletowego.....	46
3.5.11 Punkt Dystrybucyjny.....	46
3.5.12 Wymagania dla urządzeń aktywnych.....	47
3.5.13 Wymagania gwarancyjne.....	52
3.5.14 Administracja i dokumentacja.....	53
3.5.15 Odbiór i pomiary sieci.....	53
3.5.16 Uwagi końcowe.....	55
4. UWAGI KOŃCOWE.....	56

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

SPIS RYSUNKÓW

INSTALACJE ELEKTRYCZNE budynku DPS

1. ZE-01 Plan zagospodarowania terenu – instalacje elektrycznej i teletechniczne
2. IE-01 Plan instalacji oświetleniowej – rzut piwnicy
3. IE-02 Plan instalacji oświetleniowej – rzut parteru
4. IE-03 Plan instalacji oświetleniowej – rzut I piętra
5. IE-04 Plan instalacji gniazd elektrycznych – rzut piwnicy
6. IE-05 Plan instalacji gniazd elektrycznych – rzut parteru
7. IE-06 Plan instalacji gniazd elektrycznych – rzut I piętra
8. IE-07 Plan tras kablowych – rzut piwnicy
9. IE-08 Plan tras kablowych – rzut parteru
10. IE-09 Plan tras kablowych – rzut I piętra
11. IE-10 Plan rozmieszczenia urządzeń instalacji fotowoltaicznej na dachu oraz instalacji odgromowej
12. IE- 11 Schemat ideowy projektowanej instalacji fotowoltaicznej
13. IE-12 Schemat strukturalny zasilania elektrycznego budynku DPS
14. IE-13 Schemat blokowy urządzenia wykonawczo-sygnalizującego przeciwpożarowego wyłącznika prądu
15. IE-14 Schemat ideowy rozdzielni przeciwpożarowej
16. IE-15 Schemat ideowy rozdzielni głównej
17. IE-16 Schemat ideowy tablicy elektrycznej T1+TK1
18. IE-17 Schemat ideowy tablicy elektrycznej T2+TK2
19. IE-18 Schemat ideowy tablicy elektrycznej T3+TK3
20. IE-19 Schemat ideowy tablicy elektrycznej RK
21. IE-20 Schemat ideowy tablicy elektrycznej TP
22. IE-21 Schemat ideowy złącza oświetlenia terenu (RE)

INSTALACJE TELETECHNICZNE budynku DPS

3. IT-01 Plan instalacji systemu przyzywowego – rzut parteru
2. IT-02 Plan instalacji systemu przyzywowego – rzut I piętra
3. IT-03 Schemat instalacji przyzywowej
4. IT-04 Plan instalacji sygnalizacji pożaru – rzut piwnicy
5. IT-05 Plan instalacji sygnalizacji pożaru – rzut parteru
6. IT-06 Plan instalacji sygnalizacji pożaru – rzut I piętra
7. IT-07 Plan instalacji sygnalizacji pożaru – rzut poddasza
8. IT-08 Schemat ideowy systemu sygnalizacji pożaru
9. IT-09 Schemat ideowy central oddymiania
10. IT-10 Instalacja systemu KD oraz systemu CCTV – rzut parteru
11. IT-11 Instalacja systemu KD oraz systemu CCTV – rzut I piętra
12. IT-12 Schemat ideowy Kontroli Dostępu
13. IT-13 Plan instalacji sieci strukturalnej – rzut parteru
14. IT-14 Plan instalacji sieci strukturalnej – rzut I piętra
15. IT-15 Schemat strukturalny okablowania strukturalnego LAN
16. IT-16 Widok szafy dystrybucyjnej GPD wraz z wyposażeniem

INSTALACJE ELEKTRYCZNE budynku pomocniczego

1. IEP-01 Plan instalacji oświetleniowej – budynek pomocniczy – rzut przyziemia
2. IEP-02 Plan instalacji gniazd elektrycznych – budynek pomocniczy – rzut przyziemia
3. IEP-03 Plan instalacji ochrony odgromowej – budynek pomocniczy – rzut dachu
4. IEP-04 Schemat strukturalny rozdzielnicy RPG Pralni

INSTALACJE TELETECHNICZNE budynku pomocniczego

1. ITP-01 Plan instalacji systemu CCTV – budynek pomocniczy – rzut przyziemia
2. IEP-02 Plan instalacji systemu sygnalizacji pożaru – budynek pomocniczy

Załącznik nr 1: Symulacja komputerowa projektowanej instalacji fotowoltaicznej

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny instalacji elektrycznych i teletechnicznych w związku z remontem i termomodernizacją Domu Pomocy Społecznej „Magnolia” w Głogowie – budynek główny i pralnia filii DPS „Magnolia” - Dom Pomocy Społecznej dla Dzieci i Młodzieży Niepełnosprawnych Intelakualnie w Głogowie przy ul. Norwida 3 (67-210 Głogów), na działce nr 76 w m. Głogów, powiat głogowski, woj. dolnośląskie.

Projektowane prace obejmują również dostosowanie w/w budynków do przepisów Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (w tym w zakresie odstępstw uzgodnionych z KW PSP we Wrocławiu) oraz zagospodarowanie terenu wokół budynków.

Na podstawie art. 20 ust. 1 p. 1c PB (Dz.U.2021.2351 t.j.), zgodnie z definicją określoną w art. 3 ust. 20 PB (Dz.U.2021.2351 t.j.) obszar oddziaływania obiektów objętych opracowaniem określa się jako teren w granicach działek objętych opracowaniem.

Zakres opracowania obejmuje:

- Instalacje elektryczne:
 - instalację oświetlenia ogólnego i awaryjnego dla budynku DPS, Pralni;
 - instalację gniazd wtyczkowych 230V ogólnych dla budynku DPS, Pralni;
 - instalację gniazd wtyczkowych 230V sieci komputerowej dla budynku DPS;
 - instalację zasilania dźwigu osobowego budynku DPS;
 - instalację zasilania urządzeń rekuperatorów i wentylacji;
 - ochrony przepięciowej instalacji elektrycznej;
 - ochrony od porażeniem prądem elektrycznym;
 - połączeń wyrównawczych głównych i dodatkowych;
 - instalację piorunochronną dla budynków DPS, Pralni;
 - instalację fotowoltaiczna dla budynku DPS;
 - instalację głównego wyłącznika prądu dla budynku DPS;
 - modernizację rozdzielnic głównej dla budynków DPS, Pralni;
 - wymianę kabli zasilających do rozdzielnic TU, RWC w budynku DPS;
 - tablice elektryczne dla budynku DPS.
- Instalacje teletechniczne:
 - Instalację systemu przyzywowego;
 - instalację systemu sygnalizacji pożaru dla budynku DPS i Pralni;
 - instalację oddymiania klatek schodowych w budynku DPS;
 - instalację systemu monitoringu (CCTV);
 - instalację systemu kontroli dostępu;
 - instalację sieci komputerowej.

1.2. Podstawa opracowania

Materiały wyjściowe do opracowania

- Umowa z Zamawiającym, opracowana i uzgodniona z Zamawiającym koncepcja;
- Wizja lokalna, pomiary i obserwacje przeprowadzone w terenie
- Mapa do celów projektowych

- Ekspertyza techniczna stanu ochrony przeciwpożarowej (aut. mgr inż. Andrzej Jurek – rzeczoznawca ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych oraz inż. Janusz Fronczyk – rzeczoznawca budowlany);
- Postanowienie KW PSP we Wrocławiu nr WZ.52840.413.6.2022 z dn. 24.II.2023 r.

Przepisy prawa i inne dokumenty

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2017 r. , poz. 2285 tekst jednolity);
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 02 grudnia 2015 roku w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. z 2015 r. , poz. 2117);
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 roku w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. z 2010 r. nr 109, poz. 719);
- PN-EN 1838:2013. Zastosowania oświetlenia. Oświetlenie awaryjne;
- PN-EN ISO 7010:2012. Symbole graficzne, Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa. Zarejestrowane znaki bezpieczeństwa;
- N SEP-E-005 Dobór przewodów elektrycznych do zasilania urządzeń przeciwpożarowych, których funkcjonowanie jest niezbędne w czasie pożaru;
- N SEP-E-007:2017-09 Instalacje elektroenergetyczne i teletechniczne w budynkach, Dobór kabli i innych przewodów ze względu na ich reakcję na ogień;
- Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady Unii Europejskiej nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. nazywane Construction Products Regulation, w skrócie CPR,
- PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Obciążalność prądowa długotrwała przewodów,
- PN-EN 62305-3:2009 Ochrona odgromowa. Część 3: Uszkodzenie fizyczne obiektów i zagrożenie życia N-SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe,
- Projektowanie i budowa” Karty katalogowe zastosowanych urządzeń.

1.3. Przyjęte rozwiązania zamiennie ochrony przeciwpożarowej

W celu osiągnięcia właściwego stanu zabezpieczenia przeciwpożarowego w budynku głównym i pomocniczym filii DPS „Magnolia” przyjęto zrealizowanie następujących rozwiązań:

- zapewnienie awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego o natężeniu oświetlenia co najmniej 5lx w osi drogi ewakuacyjnych, a w pomieszczeniach przeznaczonych na stały pobyt ludzi w oświetlenia awaryjnego o natężeniu co najmniej 1lx,
- wyposażenie budynków w instalację odgromową,
- zabudowę lokalnych tablic elektrycznych, występujących na drogach ewakuacyjnych, ognioodpornymi zamknięciami do montażu ściennego o klasie odporności ogniowej co najmniej EI30,
- wyposażenie budynków w system sygnalizacji pożaru oraz sterowanie urządzeniami wykonawczymi systemu sygnalizacji pożaru przy alarmie I-go stopnia poprzez:
 - wyłączenie urządzeń wentylacyjnych w całym budynku DPS,

- zwolnienie systemu kontroli dostępu w budynku DPS,
- zjazdu dźwigu osobowego na poziom parteru, otwarcie i zablokowanie drzwi w pozycji otwartej,
- zastosowanie przeciwpożarowego wyłącznika prądu w budynku DPS.

Dodatkowo zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady Unii Europejskiej nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. nazywane Construction Products Regulation, w skrócie CPR, wymuszającym na wszystkich producentach kabli, oferujących swoje wyroby na rynku Unii Europejskiej, badanie wyrobów pod względem reakcji na ogień uwzględniając kategorię budynku należy w instalacji elektrycznej i teletechnicznej opisanej w niniejszym projekcie stosować:

- na drogach ewakuacji przewody i kable o izolacji bezhalogenowej klasy minimum B2ca,
- poza drogami ewakuacji przewody i kable o izolacji bezhalogenowej klasy minimum Dca.

Celem regulacji CPR jest podniesienie bezpieczeństwa budynków przez stosowanie przebadanych i sklasyfikowanych przewodów oraz kabli elektrycznych stosowanych do budowy instalacji elektrycznych i teletechnicznych.

1.4. Ogólne dane techniczne układu zasilania

Na działce nr 76 znajduje się – budynek główny i pomocniczy filii DPS „Magnolia” - Dom Pomocy Społecznej dla Dzieci i Młodzieży Niepełnosprawnych Intelaktualnie w Głogowie.

Układ zasilania napięciem 400/230V budynku DPS

Istniejąca rozdzielnica główna RG budynku DPS zasilana jest dwoma liniami kablowymi typu 4 x (YAKY 1x70mm²) z istniejącego złącza kablowego ZK-3a usytuowanego w zewnętrznej ścianie budynku DPS. Wyżej wymienione linie kablowe zabezpieczone są wkładkami bezpiecznikowymi 80A o charakterystyce gG.

Układ zasilania napięciem 400/230V budynku Pralni

Istniejąca rozdzielnica główna RGP budynku Pralni zasilana jest z istniejącej linii kablowej YAKY 4x35mm² ze złącza kablowego ZK-3a usytuowanego na granicy posesji działki DPS. Wyżej wymieniona linia kablowa zabezpieczona jest wkładkami bezpiecznikowymi 63A o charakterystyce gG.

1.5. Demontaże

W związku z remontem budynków, demontażowi podlegają wszystkie instalacje elektryczne i teletechniczne w budynku pralni oraz budynku DPS z wyjątkiem pomieszczeń w części „B” na I piętrze. Demontażowi nie podlegają rozdzielnie o oznaczeniach TU oraz RWC, dla których należy wymienić ich kable zasilające.

Przed przystąpieniem do robót należy odłączyć zasilanie od urządzeń w obwodach elektrycznych objętych demontażem.

Materiały z rozbiórki poddać utylizacji według obowiązujących przepisów lub zagospodarować zgodnie z uzgodnieniami z Inwestorem.

2. INSTALACJE ELEKTRYCZNE

2.1 Zasilenie

Nie jest wymagane zwiększenie mocy przyłączeniowych, wzrost mocy w budynkach DPS oraz Pralni mieści się w rezerwie mocy zapewnionej przez dysponenta sieci energetycznej (bilans mocy przedstawiono w punkcie 2.12).

Schemat zasilania budynku DPS oraz tablic rozdzielczych przedstawiono na rysunku IE-12.

Projektowany układ sieciowy w budynku: TN-C-S.

2.2.1 Modernizacja rozdzielni głównej budynku DPS

Projektowaną rozdzielnię główną RG budynku DPS należy zlokalizować w nowoprojektowanym pomieszczeniu (lokalizacja wg rysunku IE-08).

Schemat ideowy oraz widok projektowanej rozdzielnicy RG pokazano na rys. nr IE-15. Odpływy z rozdzielni będą wyprowadzane do góry na trasy kablowe wykonane za pomocą koryt kablowych. Trasy kablowe pokazano na rysunku IE-08.

Sekcja przeciwpożarowa zasilana sprzed głównego wyłącznika prądu rozdzielni RG zasili urządzenia, których funkcjonowanie jest niezbędne w czasie pożaru, tj. centralę SSP oraz centrale oddymiania.

2.2.2 Modernizacja rozdzielni głównej budynku Pralni

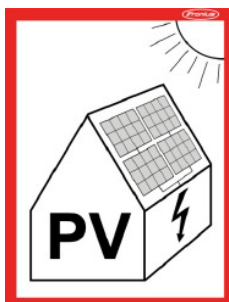
Istniejące obwody rozdzielni głównej RGP budynku Pralni należy zdemontować a następnie zamontować aparaturę dla nowoprojektowanych obwodów. Schemat ideowy oraz widok projektowanej rozdzielnicy RG pokazano na rys. nr IEP-04.

W budynku pralni zaprojektowano awaryjny wyłącznik prądu. Elementem wykonawczym dla w/w wyłączenia prądu będzie aparat elektryczny typu rozłącznik, wyposażony w cewkę wzrostową, sterowaną ręcznym przyciskiem uruchamiającym przy wejściu do budynku Pralni. Po uruchomieniu w/w wyłącznika odłączone spod napięcia zostaną wszystkie odbiory elektryczne budynku Pralni.

2.3 Przeciwpożarowy wyłącznik prądu

W celu dostosowania do wymagań obowiązujących przepisów instalację elektryczną przed rozdzielnią główną RG budynku DPS należy wyposażyć w przeciwpożarowy wyłącznik prądu. Zostanie on umieszczony w zewnętrznej ścianie budynku, w pobliżu złącza kablowego ZK-3a. Orientacyjną lokalizację szafki pokazano na rysunku nr IE-08.

Obok wyłącznika przeciwpożarowego należy umieścić trwałą tabliczkę zgodną z normą PN-HD 60364-7-712:2016 z informacją o instalacji fotowoltaicznej (PV) na dachu budynku.



Przeciwpożarowy wyłącznik prądu należy zasilić z listwy zaciskowej układu pomiarowego. Wyjście wyżej wymienionego wyłącznika należy połączyć z rozdzielnią główną RG.

Przeciwpożarowy wyłącznik prądu należy również połączyć z certyfikowanymi przyciskami i wskaźnikami zadziałania umieszczonymi przy wejściach do budynku. Instalację przeciwpożarowych przycisków i wskaźników należy wykonać pod warstwą ocieplenia przewodem niepalnym (N)HXH-FE180/E90 7x1,5mm².

Schemat blokowy wyżej wymienionego wyłącznika przedstawiono na rysunku nr IE-13.

2.4 Instalacja fotowoltaiczna

2.4.1 Ocena wpływu zamierzenia na środowisko

Przedmiotowa instalacja zlokalizowana będzie na dachu budynku DPS. Urządzenia instalacji będą zlokalizowane w pomieszczeniach nie przeznaczonych do stałego przebywania ludzi. Instalacja i eksploatacja paneli fotowoltaicznych nie będzie powodowała przekroczeń dopuszczalnych standardów środowiska (praca instalacji jest bezgłośna, bezwibracyjna, nie generuje żadnych skutków ubocznych) oraz nie będzie negatywnie oddziaływała na występującą z sąsiedztwie przedsięwzięcia zabudowę mieszkalną. Szata roślinna w wyniku prowadzenia prac budowlanych a także w trakcie eksploatacji na przedmiotowej działce pozostanie nienaruszona.

2.4.2 Opis projektowanej instalacji

Specyfikacja działania sieciowego systemu fotowoltaicznego polega na produkcji energii elektrycznej z generatorów fotowoltaicznych w postaci prądu stałego, a następnie przekształceniu na prąd przemienny o napięciu 400V przez inwertery trójfazowe. Energia ta będzie wykorzystywana na własne potrzeby. Układ wyposażony zostanie w automatykę sterującą pracą falowników tak aby ewentualne nadwyżki zostały odprowadzone do sieci energetycznej. Moduły fotowoltaiczne o łącznej mocy **49,68 kWp** zostaną zainstalowane będą na typowej konstrukcji montowanej na połaci dachu.

Projektowana instalacja PV:

Nominalna moc systemu PV wynosi **49,68 kWp**

- panele fotowoltaiczne o mocy nominalnej **540Wp** - **92szt.**
- wyłączniki przeciwpożarowe prądu DC (zabudowane w skrzynkach IP65) - 3szt.
- zabezpieczenia przepięciowe DC (zabudowane w skrzynkach IP65) - 3szt.
- kable DC + złącza DC typu MC-6
- typowa konstrukcja montażowa na dach
- inwerter DC/AC (**20kW**) - **2 szt.**, inwerter DC/AC (**8kW**) - **1 szt.**
- zabezpieczeniem przepięciowym AC (zabudowane przy rozdzielnicach R1-PV , R2-PV, R3-PV) - 3szt

Uwagi:

1. Szczegóły połączenia zaprojektowanego systemu fotowoltaicznego przedstawiono na rysunku nr IE-10 i IE-11.
2. Wykonawca zobowiązany jest przed przystąpieniem do prac przedstawić do akceptacji materiały instalacji fotowoltaicznej oraz skoordynować swoje prace z innymi branżami.
3. Pomiar energii elektrycznej: wymiana na dwukierunkowy – realizacja Zakład Energetyczny.

Panele fotowoltaiczne

Instalacja składać się będzie z modułów fotowoltaicznych o mocy szczytowej 540 Wp. Parametry pojedynczego modułu w warunkach STC (standardowe warunki testu: natężenie nasłonecznienia 1000W/m², temperatura ogniwa 25st C i liczba masowa atmosfery AM 1,5) potwierdzone w sprawozdaniu z badań wykonanym przez niezależną od Producenta jednostkę.

Inwertery

Zaprojektowano dwa inwertery DC/AC o mocach 20kW oraz jeden o mocy 8kW. Dane falowniki zostaną połączone z rozdzielnicą główną (RG). Szczegóły podłączenia wg rys. IE-11.

W celu zdalnej kontroli mikroinstalacji fotowoltaicznej należy powiązać projektowane inwertery z siecią informatyczną budynku linią kablową UTP kat. 5e 4x2x0,5.

Prowadzenie kabli po stronie DC

Przewody solarne (DC) poprowadzić możliwie najkrótszymi trasami. Połączenie modułów z inwerterem będzie realizowane poprzez kable modułów fotowoltaicznych fabryczne zakończone złączkami. Tam gdzie to niemożliwe należy wykonać przedłużki przewodami solarnym 1x6 mm². Nadmiary ww. przewodów należy przymocować do konstrukcji za pomocą opasek odpornych na promieniowanie UV, oraz szkodliwe czynniki atmosferyczne.

Przewody solarne prowadzone pod ogniwami mocować do konstrukcji plastikowymi opaskami zaciskowymi w sposób uniemożliwiający kontakt z powierzchnią pod panelami.

2.4.3 Procedura odbiorowa instalacji fotowoltaicznej

W celu odbioru instalacji fotowoltaicznej, wykonać niezbędne próby rozruchowe i pomiary elektryczne zakończone pozytywnymi wynikami.

Wymagane próby rozruchowe:

- sprawdzenie polaryzacji okablowania DC,
- pomiar napięć w obwodach DC,
- pomiar napięć w obwodach AC
- konfiguracja falownika (ustawienie odpowiedniego kodeku sieci).

Wymagane pomiary elektryczne:

- badanie rezystancji izolacji kabli zasilających AC,
- badanie rezystancji uziemienia,
- badanie rezystancji izolacji kabli stałoprądowych DC,
- badanie impedancji pętli zwarcia.

Elementy instalacji fotowoltaicznej oznakować dedykowanymi naklejkami informacyjnymi w celu identyfikacji aparatów elektrycznych, zapewniając bezpieczną eksploatację oraz serwis. Protokół odbioru wraz pomiarami, schematem.

2.4.4 Zalecane czynności serwisowe dla instalacji fotowoltaicznej

Zakres okresowej kontroli i konserwacji instalacji fotowoltaicznej:

- kontrola wzrokowa konstrukcji wsporczej modułów fotowoltaicznych i inwerterów raz w roku,
- szczegółowa diagnoza inwerterów – co 5 lat,
- czyszczenie radiatorów inwerterów – raz w roku,

- sprawdzenie połączeń wtykowych i śrubowych DC/AC – po pierwszym roku a potem co 5 lat,
- sprawdzenie urządzeń zabezpieczających – po pierwszym roku a potem co 5 lat.

Wszystkie prace przy inwerterach, modułach fotowoltaicznych należy bezwzględnie wykonać zgodnie z instrukcją instalacji inwertera i modułów fotowoltaicznych. Instalacja i konserwacja urządzeń ściśle według procedur ujętych w odpowiednich instrukcjach.

Nieprzestrzeganie procedur grozi śmiertelnym porażeniem prądem elektrycznym również od strony DC (napięcie do 1kV).

2.4.5 Połączenia wyrównawcze

Wszystkie moduły fotowoltaiczne PV zostaną objęte systemem połączeń wyrównawczych. Moduły pomiędzy sobą należy połączyć za pomocą przewodu miedzianego LgY 6 mm², tak stworzoną grupę paneli należy podłączyć do konstrukcji wsporczej lub dedykowanego uziemienia.

2.4.6 Uziemienie

Wszystkie elementy metalowe instalacji fotowoltaicznej (obudowę falownika, moduły fotowoltaiczne), należy przyłączyć do uziemienia. Projektuje się niezależne uziemienie na potrzeby instalacji fotowoltaicznej wartość uziemienia nie może przekroczyć $R < 10\Omega$.

2.4.7 Instalacja odgromowa instalacji fotowoltaicznej.

Ochroną odgromową objęte zostaną wszystkie moduły fotowoltaiczne PV poprzez nowoprojektowaną instalację odgromową na budynku Projektuje się nową instalację piorunochronną budynku, która podłączona zostanie do istniejącego uziomu otokowego budynku. Instalację odgromową budynku DPS należy wykonać według rysunku IE-10 niniejszego projektu oraz opisu punktu 2.9 niniejszego projektu.

2.4.8 Ochrona przeciwprzebieciowa instalacji fotowoltaicznej.

Ochronę przed przebieciami spowodowanymi wyładowaniami atmosferycznymi stanowią będą modułowe ograniczniki przepięć AC 275/12,5kA dla sieci TNS. Inwertery zostaną zabezpieczone ochronnikiem przepięciowym. Zabezpieczenie przepięciowe Inwertera zainstalowane zostaną w rozdzielnicach R1-PV, R2-PV, R3-PV. Dodatkowo falowniki wyposażone będą fabrycznie w ograniczniki przepięć DC typu II oraz dodatkowo zabudowanych ochronników przeciwprzebieciowych DC które umieścić w skrzynkach o szczelności IP65 usytuowanej na dachu – przy kominach.

2.5 Wymiana tablic elektrycznych

Istniejące tablice elektryczne (z wyjątkiem tablic TU i RWC) należy zdemontować a następnie zamontować nowe rozdzielnice modułowe metalowe w wykonaniu podtynkowym. Zaproponowano rozdzielnice modułowe o stopniu IP30.

Rozdzielnice wyposażone będą w niezbędną aparaturę, między innymi w: rozłącznik izolacyjny, ochronniki przeciwprzebieciowe typu I+II, lampki kontrolne dla sygnalizacji obecności napięcia. Jako zabezpieczenie obwodów przewidziano wyłączniki instalacyjne, wyłączniki nadmiarowo-prądowe bądź wyłączniki nadmiarowo-prądowe z członem różnicowym.

W tablicach należy zainstalować szyny N-neutralną i PE-ochronną. Na wewnętrznej stronie drzwi umieścić aktualny schemat danej rozdzielnicy oraz opis

obwodów. Tablice piętrowe przeznaczone będą do zasilania obwodów oświetlenia, gniazd wtyczkowych, urządzeń wentylacji. Rozdzielnice będą zamontowane we wnękach poza drogami ewakuacyjnymi. Lokalizację rozdzielnic pokazano na rysunkach IE-07 ÷ IE-09.

2.6 Wymiana wewnętrznych linii zasilających

Istniejące WLZ-ty zasilające tablice elektryczne należy zdemontować.

Nowe WLZ-ty zaprojektowano w oparciu o normę N SEP-E-007:2017 ("Instalacje elektroenergetyczne i teletechniczne w budynkach. Dobór kabli i innych przewodów ze względu na ich reakcję na ogień"). Z normy tej wynika, iż na drogach ewakuacji można montować tylko okablowanie o klasie reakcji na ogień B2ca (np. typu N2XH-J 5x../750V), natomiast poza drogami ewakuacyjnymi o klasie Dca (np. YnDY). Dla zasilania odbiorników służących ochronie przeciwpożarowej należy stosować trasy kablowe przebadane wspólnie (kabel + uchwyt) i posiadające certyfikat na możliwość dostarczania energii elektrycznej w czasie pożaru w czasie min. 90min.

W modernizowanym budynku DPS na parterze kable prowadzone będą z wykorzystaniem koryt kablowych.

Po wprowadzeniu kabli przez stropy i ściany przepusty należy uszczelnić tak, by ich odporność ogniowa była nie mniejsza niż odporność ogniowa stropu/ściany, przez które przechodzą.

Przejścia pomiędzy strefą ppoż. rozdzielni głównej budynku DPS, a pozostałą częścią budynku powinny mieć odporność EI120. Uszczelnienia wykonać po zakończeniu montażu wszystkich instalacji elektrycznych i teletechnicznych.

2.7 Instalacje elektryczne

W modernizowanych budynkach instalacje elektryczne należy wykonać podtynkowe wykorzystując projektowane trasy koryt kablowych zlokalizowane w przestrzeni pomiędzy sufitami podwieszanymi a stropem.

Przed montażem instalacji wykonać trasowanie uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami. Zabrania się wykonywania przebiegów przez elementy konstrukcyjno-budowlane obiektu.

Osprzęt elektryczny lokalizować w odległości, co najmniej 60cm od obrysu zewnętrznego zlewu. W pomieszczeniach suchych (pomieszczenia biurowe, korytarze) należy zastosować osprzęt elektroinstalacyjny o IP20, natomiast w pomieszczeniach wilgotnych (łazienki) osprzęt szczelny IP44.

Całą instalację wykonać z odrębną żyłą żółtozieloną PE w systemie TN-S. Wszystkie przewody instalacyjne z żyłami miedzianymi na napięcie 750V, kable na napięcie 1kV. Po wykonaniu instalacji wykonać sprawdzania odbiorcze zgodnie z PN-IEC 60634-6-61.

2.7.1 Instalacja gniazd wtykowych 230V

Instalacja gniazd wtykowych ogólnego przeznaczenia będzie zasilana z tablic elektrycznych. Wszystkie gniazda 1 fazowe w obiekcie będą z ochronną PE (z bolcami). Instalacja gniazd wtykowych 1-fazowych została zaprojektowana przewodami 750V z żyłami miedzianymi 3x2,5mm² typu YnDY 3x2,5 (w pomieszczeniach biurowych i innych salach) lub przewodami typu N2XH (klasy Bca) na korytarzach.

Wszystkie projektowane gniazda należy instalować podtynkowo. Plan instalacji gniazd 230V AC pokazano na rysunkach IE.04 ÷ IE.06 (dla budynku DPS) i IEP-02 (dla budynku pralni).

W miarę możliwości technicznych gniazda dla jednego obwodu należy łączyć przelotowo. Gniazda wtykowe ogólne montować:

- na wysokości 0,3m od podłogi na ścianach w pomieszczeniach biurowych, korytarzach
- gniazda ogólnego przeznaczenia – h=0,3m
- gniazda porządkowe – h=0,3m
- gniazda nad blatami stołów w jadalni - h=1,2m
- gniazda w pom. WC i salach chorych – h= 1,2m

Dla obwodów komputerowych stosować gniazda dedykowane tzw. gniazda dedykowane DATA czerwone z kluczem uniemożliwiającym użytkowanie gniazd do celów innych jak zasilanie urządzeń komputerowych. Gniazda wtykowe ogólne i dedykowane montować na wysokości 0,3m od podłogi na ścianach w pomieszczeniach.

2.7.2 Instalacja oświetleniowa

Obwody oświetlenia zasilane będą z tablic elektrycznych. Instalacja wykonana będzie przewodami o przekroju żył 1,5mm² na napięcie znamionowe izolacji 750 V.

Oświetlenie podstawowe ma za zadanie zapewnienie zgodnego z normą natężenia oświetlenia w pomieszczeniach i na stanowiskach pracy. Poziom natężenia oświetlenia w poszczególnych pomieszczeniach przyjęto na poziomie nie mniejszym niż określony w PN:

- pomieszczenia sal łóżkowych, biura, gabinet zabiegowy 500lx,
- pomieszczenia techniczne 200lx,
- pomieszczenia jadalnia, pralni 300lx,
- korytarze 100-200lx,
- pomieszczenia socjalne 200lx,
- pomieszczenia sanitarne 200lx.

Przewidziano oprawy wyposażone w źródła światła LED, charakteryzujące się żywotnością min. pięćdziesiąt tysięcy godzin i niskimi kosztami eksploatacyjnymi. Minimalny poziom natężenia oświetlenia w poszczególnych pomieszczeniach przyjęty został zgodnie z obowiązującymi normami. W pomieszczeniach mokrych, należy stosować oprawy w stopniu ochrony IP 65.

Stosować osprzęt instalacyjny podtynkowy. Osprzęt instalacyjny mocować w sposób trwały, zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie. Wyłączniki (na wys. 1,4m) należy rozmieszczać w sposób niekolidujący z wyposażeniem pomieszczenia. Przyjmować jednakowe położenie wyłączników klawiszowych. Dla wyłączników (osprzętu) umieszczonych obok siebie konieczne stosować ramki wielokrotne.

Załączanie oświetlenia będzie realizowane lokalnie wyłącznikami w poszczególnych pomieszczeniach. Oświetlenie ciągów komunikacyjnych, pomieszczeń sanitarnych przewidziano jako sterowane za pomocą czujników ruchu. Czujniki będą rozmieszczone w taki sposób, aby zapewniały pokrycie całej obsługiwanej przestrzeni.

Wszędzie gdzie jest to możliwe oprawy należy łączyć przelotowo. Instalację należy wykonać zgodnie z planami instalacji elektrycznej - oświetlenia poszczególnych pomieszczeń i schematami tablic elektrycznych.

Po wykonaniu instalacji wykonać sprawdzenia odbiorcze zgodnie z PN—IEC60634-6-61 i badania natężenia oświetlenia zgodnie z PN-84/E-02033.

2.7.3 Instalacja oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego

W obiekcie zaprojektowano oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne w oparciu o oprawy autonomiczne z auto testem. Będą to oprawy ze źródłem światła LED, wyposażone we własne źródła zasilania w postaci inwertera i akumulatora. Załączenie opraw następuje automatycznie po zaniku zasilania podstawowego. Czas pracy ciągłej zastosowanych opraw wynosi 1h. Wszystkie oprawy oświetlenia awaryjnego muszą posiadać ważne świadectwo dopuszczenia do stosowania wydane przez CNBOP lub inną jednostkę certyfikującą posiadającą uprawnienia w przedmiotowym zakresie.

Projektowane natężenie oświetlenia na drogach ewakuacyjnych musi wynosić min. 5lx w centralnym pasie drogi, natomiast stosunek maksymalnego natężenia oświetlenia do minimalnego natężenia wzdłuż centralnej drogi ewakuacyjnej nie będzie większy niż 40:1. Przy urządzeniach przeciwpożarowych np. hydrantach przewidziano oprawy oświetlenia awaryjnego, tak aby uzyskać w pobliżu miejsca zainstalowania tych urządzeń natężenie oświetlenia min. 5lx. Podane wartości natężenia oświetlenia będą uzyskane przy zasilaniu opraw z własnych źródeł, montowanych w oprawach. W pomieszczeniach mokrych, należy stosować oprawy w stopniu ochrony IP 65. Nad wyjściami ewakuacyjnymi na zewnątrz budynku zastosować oprawy IP65 z grzałkami i termostatami.

Oprawy ewakuacyjne ustawiono na tryb świecenia „na jasno”, natomiast pozostałe oprawy awaryjne ustawiono na tryb świecenia „na ciemno”. Z poszczególnych tablic obiektowych zaprojektowano wydzielone obwody zasilające oprawy oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego.

Rozmieszczenie opraw wykonano w oparciu o program Dialux (Relux) przy spełnieniu poniższych przepisów i norm:

- Polska Norma PN-EN 1838:2013 Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.
- Polska Norma PN-EN 12464-1:2004 Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy. Część 1. Miejsca pracy we wnętrzach.
- Polska Norma PN-IEC 60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
- Polska Norma PN-EN 50172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. z 1991 r. Nr 81, poz. 351 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. nr 109 z 2010 r.; poz. 719).

Do odbiorów końcowych budynku i do wglądu dla odbierających obiekt służb należy przedstawić obliczenia oświetlenia awaryjnego wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami. W przypadku zmiany typów opraw, należy wykonać i przedstawić kompletne nowe obliczenia.

2.7.4 Instalacja oświetlenia terenu

Zasilanie projektowanego oświetlenia terenu projektuje się wykonać z projektowanych rozdzielni elektrycznych T-1, T-2 oraz z RGP kablami układanymi

w ruchach osłonowych w ziemi. Trasę linii kablowych kabli przedstawiono na projekcie zagospodarowania terenu (ZE-01).

Kable w ziemi należy ułożyć zgodnie z warunkami podanymi w normie SEP SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe”. Wykopy w pobliżu istniejących sieci uzbrojenia podziemnego wykonać ręcznie pod nadzorem odpowiednich służb właścicieli sieci. Wykopy po ułożeniu kabla należy zasypywać warstwami zagęszczając je zgodnie z PN.

2.7.5 Instalacja zasilania urządzeń rekuperacji i wentylacji

Urządzenia rekuperacji pomieszczeń budynku DPS zasilane będą z tablic elektrycznych. Obwody zasilające rekuperację oraz wentylatory dachowe będą sterowane za pomocą styczników sterowanych przez Centralę systemu sygnalizacji pożaru (CSP), umożliwiających ich wyłączenie w skutek pierwszego stopnia alarmu systemu sygnalizacji pożaru.

Wentylatory w pomieszczeniach sanitarnych podłączone będą (zasilane napięciem 230V AC) z obwodu oświetleniowego danego pomieszczenia, załączane będą wyłącznikiem instalacyjnym obwodu oświetlenia danego pomieszczenia.

Po przeprowadzeniu kanałów wentylacyjnych w miarę możliwości można wykorzystać istniejące przebiegi przez ściany. Tras kablowych nie wolno prowadzić przez przewody kominowe i wentylacyjne. Na planach instalacji elektrycznych pokazano miejsca doprowadzenia przewodów. Przebiegi kanałów wentylacyjnych oraz typy wentylatorów zawarte są w projekcie branży sanitarnej.

2.7.6 Instalacja zasilania windy

W celu zamontowania projektowanej windy dostawca wind dostarczy szafę sterowania, do której wykonawca robót ułoży przewody:

- z rozdzielni głównej
 - N2XH-J 5x6mm² – do zasilania zespołu napędowego windy,
 - NHXH 3x1,5mm² – zasilanie oświetlenia elektrycznego kabiny, oraz szybu wind ,

Miejsce wyprowadzeń powyższych przewodów wraz z zapasami wykonawca ustali z dostawcą wind.

- **Oświetlenie elektryczne kabiny i szybu windy**

Instalację oświetleniową szybów wind wykona dostawca wind.

- **System komunikacji głosowej**

Połączenie ze służbami ratowniczymi oparte będzie na łączności bezprzewodowej w technologii GSM. Po stronie Inwestora jest zapewnienie aktywnej karty SIM dowolnego operatora telefonii komórkowej.

- **Współpraca systemu sygnalizacji pożaru z projektowanymi windami.**

W przypadku uruchomienia przez centralę sygnalizacji pożaru (CSP) alarmu I stopnia winda zjedzie na poziom parteru, otworzy drzwi oraz zablokuje się w tej pozycji. W przypadku pożaru na parterze winda zatrzyma się na pierwszym piętrze.

- **Wyłączenie projektowanych wind po zadziałaniu wyłącznika przeciwpożarowego prądu.**

Po zadziałaniu wyłącznika ppoż. prądu nastąpi wyłączenie zasilania wind, zjazd wind na parter oraz otwarcie drzwi.

Uziemienie szybów dźwigów

Znajdujące się w podszybach konstrukcje stalowe należy połączyć bednarką FeZn 20x4, które należy połączyć do głównej szyny wyrównawczej budynku.

2.8 Instalacja odgromowa

Na dachu budynku DPS i Pralni zaprojektowano instalacje odgromowe. Instalacje wykonane zostaną zgodnie z PN-IEC 61024 i zaleceniami normy PN-86/E-05003. Standard wykonania i elementy systemu instalacji odgromowej produkcji krajowej.

Jako uziom zostanie wykorzystany istniejący uziom otokowy wykonany bednarką FeZn 30x4, która ułożona jest obok fundamentów budynków na głębokości jednego metra. W przypadku trudności w uzyskaniu wymaganej wartości rezystancji uziomu poniżej 10Ω należy wykonać dodatkowe uziomy pionowe np. w systemie Galmar.

Na dachu zaprojektowano zwody poziome niskie. Należy je wykonać drutem stalowym ocynkowanym o średnicy 8mm – Fe-Zn:

- na wspornikach posadowionych na dachu i nie naruszających jego szczelności;
- na wspornikach ze złączem naprężającym- mocowanie do murków.

Zwody prowadzić w odległości nie mniejszej niż 2cm od powierzchni dachu, bez ostrych zagięć i załamań (promień zagięcia nie może być mniejszy niż 10 cm). Nad szczelinami dylatacyjnymi należy stosować kompensację. Druty, taśmy i linki przeznaczone na zwody powinny być przed montażem wyprostowane za pomocą wstępnego naprężania lub przy zastosowaniu odpowiedniego urządzenia prostującego. Sztuczne zwody piorunochronne należy instalować na stałe przy użyciu odpowiednich wsporników odstępowych lub wsporników do złączy naprężających. Zastosować wsporniki nienaruszające szczelności dachu. Wsporniki ustawiać co 1.5m. Wszystkie nieprzewodzące elementy budowlane, wystające nad powierzchnią dachu, należy wyposażyć w zwody niskie, połączone z siecią zwodów zamocowanych na powierzchni dachu. Nie prowadzić zwodów nad wylotami kominów.

Przewody odprowadające ułożyć na ścianie w/w budynków, w warstwie ocieplenia w rurce instalacyjnej grubościenniej 15mm mocowanej do ściany.

Próby i sprawdzenia odbiorcze instalacji należy dokonać zgodnie z normą PN-IEC 60364-6-61.

2.9 Ochrona przepięciowa instalacji elektrycznej

W celu ochrony instalacji przed przepięciami w rozdzielnicach głównych zaprojektowano ochronniki klasy I+II. Ochronniki te powinny ograniczyć przepięcia do wartości $<1,5kV$. Natomiast we wszystkich pozostałych rozdzielniach zaprojektowano ochronniki klasy II.

2.10 Instalacja ochrony od porażeń i połączeń wyrównawczych

Instalację ochrony od porażeń należy wykonać zgodnie z PN-HD 60364: 2016 - Zestaw norm dotyczących instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych. Sieć rozdzielcza i odbiorcza w budynku pracować będzie w układzie sieci TN-S z oddzielnym przewodem neutralnym N i ochronnym PE w całym systemie.

Do każdego gniazda wtykowego, oprawy oświetleniowej i urządzenia elektrycznego doprowadzony zostanie osobny, oprócz przewodu neutralnego N, przewód ochronny PE. Przewody ochronne posiadać będą izolację koloru zielono-żółtego i muszą być połączone z szyną ochronną PE tablic zasilających. Ochrona przed dotykem bezpośrednim - podstawowa, realizowana będzie przez zastosowanie izolowania części czynnych, to jest przez odpowiednio dobraną izolację przewodów i obudów aparatów i urządzeń elektrycznych. Uzupełnieniem ochrony podstawowej będzie zastosowanie wyłączników różnicowoprądowych

o prądzie zadziałania 30mA. W ochronie przed dotykiem pośrednim - dodatkowej, zastosowano szybkie wyłączenie wraz z zastosowaniem połączeń wyrównawczych. Ochrona przez zastosowanie szybkiego wyłączenia będzie realizowana przez:

- I. urządzenia ochronne przetężeniowe - wyłączniki z wyzwalaczami nadprądowymi
- II. bezpieczniki z wkładkami topikowymi
- III. urządzenia ochronne różnicowoprądowe
- IV. sieć uziemień wyrównawczych.

Instalację połączeń wyrównawczych wykonana zostanie zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami PN-HD 60364-5-54. Przewodami wyrównawczymi połączone będą: korytka kablowe, kanały wentylacyjne i wszystkie metalowe konstrukcje, na których może pojawić się napięcie niebezpieczne.

2.11 Uszczelnienia przeciwpożarowe i przepusty

Wszelkie przepusty i oddzielenia stref pożarowych muszą posiadać odporność ogniową równą odporności tego oddzielenia.

Stosować przegrody i uszczelnienia takie jak:

- masa uszczelniająca pęczniająca - uszczelnienia pojedynczych kabli oraz wiązek kabli, do uszczelnienia przejść przez stropy i przebicia poziome,
- poduszki ochronne pęczniące - uszczelnienia tras kablowych i dużych przejść instalacyjnych
- zaprawa murarska - uszczelnienia przejść przez ściany i stropy.

Zastosowane materiały ogniochronne muszą być atestowane i montowane zgodnie z instrukcją producenta. Po wykonaniu uszczelnień należy je odpowiednio opisać podając typ uszczelnienia, jego odporność ogniową i datę wykonania.

Uszczelnienia p.poż wykonać:

- przy przejściach instalacyjnych przez ściany i strop z pomieszczeń rozdzielni elektrycznych,
- przy przejściach instalacyjnych z pomieszczeń magazynów.

Wszelkie przepusty zewnętrzne dla instalacji elektrycznych i teletechnicznych należy wykonać jako wodoszczelne i gazoszczelne. Przewiduje się zastosowanie przepustów systemowych.

2.12 Bilans mocy

BILANS MOCY ELEKTRYCZNEJ							
NAZWA ROZDZIELNICY		Moc zainstalowana:	Współczynnik zapotrzebowania	Moc obliczeniowa:	Napięcie znamionowe:	Współczynnik mocy:	Prąd obliczeniowy:
-	-	P_i [kW]	k_z [-]	P_s [kW]	U_n [V]	$\cos F$ [-]	I_B [A]
Tablica T1	Obw. oświetleniowe	1,68	0,8	1,34	400	0,93	9,3
	Obw. gniazdowe	21,2	0,2	4,24			
	Pozostałe	0,46	0,9	0,41			
Tablica TK1	Obw. gniazd komp.	3,2	0,6	1,92	400	0,93	3,0
Tablica T2	Obw. oświetleniowe	2,6	0,8	2,08	400	0,93	13,0
	Obw. gniazdowe	26,6	0,2	5,32			
	Pozostałe	1,1	0,9	0,99			
Tablica TK2	Obw. gniazd komp.	5,6	0,6	3,36	400	0,93	5,2
Tablica T3	Obw. oświetleniowe	1,42	0,8	1,14	400	0,93	8,3
	Obw. gniazdowe	17,3	0,2	3,46			
	Pozostałe	0,83	0,9	0,75			
Tablica TK3	Obw. gniazd komp.	0,8	0,6	0,48	400	0,93	0,7
Tablica TP	Obw. oświetleniowe	0,6	0,8	0,48	400	0,93	3,1
	Obw. gniazdowe	7,5	0,2	1,5			
Tablica RWC	Obw. kotłowni	4	0,7	2,8	400	0,93	4,3
Tablica TU	Istn. tablica	10	0,7	7	400	0,93	10,9
Tablica RK	Obw. oświetleniowe	0,28	0,8	0,22	400	0,93	16,6
	Obw. gniazdowe	6	0,5	3,0			
	Pozostałe	15	0,5	7,5			
Dźwig osobowy	-	4,0	0,5	2,0	400	0,93	3,1
Rozdzielnica RPP	-	0,9	1,0	1,1	400	0,93	1,4
RAZEM		131		51,1	400	0,93	79

MOC ZAPOTRZEBOWANA - ZAINSTALOWANA

 $P_z=131\text{kW}$

MOC ZAPOTRZEBOWANA - SZCZYTOWA

 $P_{szcz}=51,1\text{kW}$

PRĄD - SZCZYTOWY

 $I_{szcz}=79\text{A}$

Moc zainstalowaną oświetlenia wyznaczono pod uwagę moc zaprojektowanych opraw oświetleniowych. Moc zainstalowaną dla pozostałych odbiorników przyjęto w oparciu o dane katalogowe urządzeń. Moc obliczeniową i szczytową przyjęto stosując odpowiednie współczynniki jednoczesności.

Dobór zabezpieczeń i przewodów.

Przewody i zabezpieczenia dobrano biorąc pod uwagę postanowienia norm: PN-HD 60364-5-537 i PN-HD 60364-5-53.

Obciążalność długotrwałą przewodów przyjęto zgodnie z PN - HD 60364-5-523.

Odpowiednie czasy odczytano z charakterystyk czasowo-prądowych aparatów.

Przekroje przewodów oraz wartości zabezpieczeń dla poszczególnych obwodów podano na schematach rozdzielni IE-15 ÷ IE-21 oraz IEP-04.

3. INSTALACJE TELETECHNICZNE

3.1 System przywoławczy

Opis systemu

System przywoławczy ma być w pełni zgodny z wymaganiami opisanymi w normie DIN VDE 0834 i normami aktualnie obowiązującymi. Systemem przywoławczym będą objęte odpowiednie pomieszczenia na terenie placówki Domu Pomocy Społecznej „Magnolia”. System przywoławczy powinien być wyposażony w klucz serwisowy, który należy przekazać do działu technicznego.

System przywoławczy zostanie zrealizowany hybrydowo w oparciu o sieć LAN w przypadku połączeń głównych elementów sterujących oraz sieć LON dla urządzeń kontrolujących odpowiednie pomieszczenia na oddziałach (węzły). System ma działać na zasadzie rozproszonej inteligencji, gdzie urządzenia elektroniczne z własnymi procesorami i oprogramowaniem tworzą samodzielne węzły. Nie może wystąpić jeden punkt awarii, który mógłby mieć wpływ na cały system, dzięki czemu zapewniona zostanie niezawodność systemu i pewność, że pojedyncze punkty awarii zostaną łatwo zlokalizowane, a awarie usunięte.

Przywołania powinny być sygnalizowane za pomocą lamp LED nad drzwiami od pomieszczenia, z którego nastąpiło wezwanie i stacji pielęgniarskiej z ekranem dotykowym, na której została zaznaczona obecność. Tekst zawierający informację o wezwaniu ma posiadać lokalizację z dokładnością co do łóżka pacjenta, w przypadku wezwania z łazienki informację ogólną „WC”. Stacja pielęgniarska z ekranem dotykowym, na której zaznaczona jest obecność, powinna również emitować sygnał akustyczny informujący o wezwaniu zgodny z normą DIN VDE 0834.

Funkcjonalność

Konfiguracja punktów przywołania

System musi umożliwiać konfigurację każdego panelu przywoławczego osobno. Pozwala to na skonfigurowanie jaki rodzaj przywołania zostanie wygenerowany z danego punktu przywoławczego.

Modułowość systemu

Z wyjątkiem paneli pociągowych, pozostałe panele z przyciskami mają być typu modułowego, aby ułatwić zmianę wykorzystania w razie potrzeby. Przyciski przywołania mają być odpowiednio oznaczone symbolami w sposób umożliwiający szybkie ustalenie ich funkcji. Z wyjątkiem paneli pociągowych, oznakowanie ma znajdować się na przyciskach w celu zapewnienia zamienności i elastyczności. Przyciski mają być kolorowe w celu ułatwienia identyfikacji ich funkcji. Przyciski przywołania pomocy mają być czerwone. Przyciski obecności pielęgniarki mają być koloru zielonego, przyciski kasowania mają być koloru szarego.

Obudowy zwalczające drobnoustroje

Elementy obudów: paneli, stacji pielęgniarskiej z ekranem dotykowym, lamp LED muszą być wykonane z materiału zawierającego dodatki zwalczające drobnoustroje oraz powstrzymuje rozprzestrzenianie się bakterii na ich powierzchni. Elementy te mają być wyrobami poddanymi działaniu produktów biobójczych zgodne z rozporządzeniem UE nr 528/2012.

Monitorowanie

System przywoławczy ma posiadać funkcje monitorowania podłączonych urządzeń zgodnie z normą DIN VDE 0834, a awarie sprzętowe będą sygnalizowane na stacji pielęgniarskiej z ekranem dotykowym. Wszystkie zdarzenia w systemie (przywołanie, alarm, obecność, awaria itp.) muszą być rejestrowane i zapisywane w postaci bazy danych na serwerze systemu przywoławczego. Oprogramowanie powinno zapisywać dokładną godzinę, lokalizację zdarzeń oraz umożliwiać eksport danych do arkusza kalkulacyjnego.

Zasilanie systemu

Zasilanie systemu powinno być wyposażone w zasilacz UPS, podłączony bezpośrednio do sieci poprzez zabezpieczone bezpiecznikiem odgańlenie. Podłączenie za pomocą wtyczki do gniazdka nie jest dozwolone. By zagwarantować bezpieczeństwo pacjenta zgodnie z normą DIN VDE 0834 zasilacz UPS ma dostarczać do systemu bezpieczne napięcie typu SELV DC. Podtrzymanie UPS ma zapewnić ciągłe działanie systemu w przypadku awarii zasilania sieciowego przez co najmniej 1 godzinę. Zasilacz UPS ma posiadać styk sygnalizujący o wyłączeniu awarii.

Okablowanie

Należy zastosować ekranowane okablowanie LAN min. Kat. 6A F/FTP, w przypadku połączeń głównych elementów sterujących (bramka TCP/IP, serwer systemu przywoławczego). Połączenia z wykorzystaniem sieci LAN nie mogą przekraczać 90m długości.

Urządzenia kontrolujące odpowiednie pomieszczenia w oddziałach (węzły) mają zostać połączone magistralą LON. Powinna ona zostać wykonana w oparciu o ekranowany kabel J-Y(St)Y 4x2x0.8 mm lub JE-H(St)H 4x2x0.8 mm do przesyłania danych. Należy zachować ciągłość ekranu na długości każdej magistrali LON. Kabel w magistrali LON musi być prowadzony w przestrzeni sufitu podwieszanego w korytach kablowych. Kable systemu przywoławczego nie mogą być układane we wspólnych kanałach, rurkach lub wiązkach kablowych z przewodami instalacji zasilającej. Jeżeli przewody zasilające i systemu przywoławczego układane są obok siebie na odległości mniejszej niż 1 m należy zachować minimum 10 cm odległości między przewodami obu instalacji. Jeżeli odległość przewyższa 1 m należy zachować odstęp minimum 30 cm między przewodami obu instalacji. Przewody magistrali LON mogą wykorzystywać te same trasy kablowe, co kable sieci strukturalnej (w wyjątku kabli zasilanych PoE). Kable wychodzące od poszczególnych węzłów do elementów peryferyjnych powinny zostać wykonane w oparciu o ekranowany kabel J-Y(St)Y 4x2x0.6 mm lub JE-H(St)H 4x2x0.6 mm. Kable do elementów peryferyjnych należy prowadzić w elastycznych rurach osłonowych, podtynkowo. Ekran kable elementów peryferyjnych należy połączyć z ekranem magistrali LON w głębokiej puszcze do montażu podtynkowego 60 mm lub 2x60 mm w zależności od urządzenia kontrolującego odpowiednie pomieszczenie (węzeł) na magistrali LON.

W pokoju wychowawców (pom. 1/120) należy umieścić bramkę TCP/IP, zasilacz UPS oraz serwer systemu przywoławczego. Schemat ideowy systemu przywoławczego przedstawiono na rysunku IT-03, zaś rozmieszczenie urządzeń wykonawczych na rysunkach IT-01 i IT-02.

Pomieszczenia objęte systemem

Pomieszczenie z głównymi elementami sterującymi

Pomieszczenie 1/120 należy wyposażyć w bramkę TCP/IP

Pokój wychowawców

Pomieszczenie 1/120 należy wyposażyć w stację pielęgniarską z ekranem dotykowym, wyświetlającą przywołania z przypisanych grup w obrębie bramki TCP/IP.

Sale łóżkowe

Pomieszczenia te należy wyposażyć przy wyjściu w panele wezwania i obecności z brzęczykiem, umożliwiające wezwanie personelu, zaznaczenie obecności personelu oraz skasowanie wezwania. Przy łóżkach pacjentów mają zostać zainstalowane panele wezwania z gniazdem, 15 pin. Do gniazda należy podłączyć manipulator wezwania, który umożliwi wygenerowanie wezwania. Przy łóżku pacjenta powinien znajdować się uchwyt służący do odkładania manipulatora wezwania. Nad drzwiami tych pomieszczeń od strony korytarza należy zainstalować lampy LED z elektroniką informującą w sposób optyczny o wezwaniu.

Łazienki dostępne z korytarzy

Pomieszczenia te należy wyposażyć przy wyjściu w panele wezwania i obecności z brzęczykiem, umożliwiające wezwanie personelu, zaznaczenie obecności personelu oraz skasowanie wezwania. W łazience należy zainstalować panele pociągowy IP42, 3m. Jeżeli w łazience znajduje się prysznic należy przewidzieć panel pociągowy IP66, 3m. Nad drzwiami tych pomieszczeń od strony korytarza należy zainstalować lampy LED z elektroniką informującą w sposób optyczny o wezwaniu.

3.2 System kontroli dostępu

Cel systemu.

Głównym celem systemu kontroli dostępu jest ograniczenie dostępu osobom nieupoważnionym do pomieszczeń DPS. Zaprojektowanie systemu opartego na powiązanych wzajemnie urządzeniach ma pozwolić na nadawanie i odbieranie indywidualnych uprawnień do otwierania drzwi/dostawania się w określone miejsca. Wdrożenie umożliwi nadzór nad pracownikami i opiekunami, wywołanie alarmu w sytuacji naruszenia chronionego obszaru, zwiększenie bezpieczeństwa zasobów i mienia oraz uniemożliwienie dostępu osobom z zewnątrz.

Podstawa opracowania projektu.

Podstawą do opracowania projektu systemu kontroli dostępu są wytyczne Inwestora w zakresie zgodności z obowiązującymi normami oraz funkcjonalności i wydajności systemu.

Lista norm wykorzystanych w projekcie:

- PN-EN 60839-11-2:2015-08 – wersja angielska - Systemy alarmowe i elektroniczne systemy zabezpieczeń – Część 11-2: Elektroniczne systemy kontroli dostępu – Wytyczne stosowania.
- PN-EN 60839-11-1:2014-01 – wersja angielska – Systemy alarmowe i elektroniczne systemy zabezpieczeń – Część 11-1: Elektroniczne systemy kontroli dostępu – Wymagania dotyczące systemów i komponentów.
- PN-EN 60839-11-1:2014-01/Ap1:2019-06 – Systemy alarmowe i elektroniczne systemy zabezpieczeń – Część 11-1: Elektroniczne systemy kontroli dostępu – Wymagania dotyczące systemów i komponentów.
- PN-EN 60839-11-1:2014-01/AC:2016-07 – Systemy alarmowe i elektroniczne systemy zabezpieczeń – Część 11-1: Elektroniczne systemy kontroli dostępu – Wymagania dotyczące systemów i komponentów.

- PN-EN 60839-11-2:2015-08/AC:2015-12 – Systemy alarmowe i elektroniczne systemy zabezpieczeń – Część 11-2: Elektroniczne systemy kontroli dostępu – Wytyczne stosowania.

Lista pozostałych dokumentów wykorzystanych w projekcie:

- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679 z dnia 27 kwietnia 2016 r. w sprawie ochrony osób fizycznych w związku z przetwarzaniem danych osobowych i w sprawie swobodnego przepływu takich danych oraz uchylenia dyrektywy 95/46/WE (ogólne rozporządzenie o ochronie danych)
- Dokumenty: Wytyczne Ministerstwa dotyczące zabezpieczenia technicznego dotyczące systemu RCP
- Wytyczne dotyczące zabezpieczenia technicznego SKD
- Wykonawca ma obowiązek wykonać instalację kontroli dostępu zgodnie z wymaganiami opisanymi w dokumentacji projektowej, a jeśli którykolwiek z dokumentów normalizacyjnych uległ aktualizacji wg nowych aktualnych wymagań.

Uwaga: W przypadku powołań normatywnych niedatowanych obowiązuje zawsze najnowsze wydanie cytowanej normy.

Architektura systemu kontroli dostępu.

OGÓLNY OPIS DZIAŁANIA SYSTEMU.

Za pomocą systemu kontroli dostępu ochroną zostaną objęte wybrane pomieszczenia. Dostęp do pomieszczeń będzie realizowany przy użyciu kontrolerów drzwiowych oraz czytników kart zbliżeniowych. Wejście do pomieszczeń, ewentualne przejścia pomiędzy strefami będą realizowane za pomocą karty identyfikacyjnej poszczególnych osób mających dostęp (lub nie) do danego pomieszczenia/strefy. Kontroler drzwi będzie połączony w sieci Ethernet wykorzystując protokół TCP/IP. Programowanie przejść i uprawnień oraz odczytywanie danych z rejestru zdarzeń odbywać się będzie za pomocą oprogramowania zarządzającego. Transakcje zarejestrowane kartą na przenośnym czytniku zostaną zaimportowane do bazy danych kontroli dostępu, a tym samym będą dostępne w raportach systemowych, podczas ewakuacji, itp. Nie dopuszcza się stosowania czytników przenośnych niekompatybilnych / nieprzetestowanych do działania z danym oprogramowaniem kontroli dostępu (czytniki firm trzecich). System musi wspierać opcję automatycznego powiadamiania użytkownika o terminach wygaśnięcia posiadanych zezwoleń oraz niezbędnych szkoleń na ekranie dotykowym terminala, nawet jeśli daty te są różne od daty ważności karty.

ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU KONTROLI DOSTĘPU.

- Serwer systemu kontroli dostępu;
- Kontroler systemu kontroli dostępu;
- Czytniki kontroli dostępu;
- Karty dostępu;
- Akcesoria drzwi (elektrozamek, kontaktron, przycisk wyjścia awaryjnego);
- Stacja kliencka do zarządzania systemem (komputer PC, myszka, klawiatura, monitor)

Wymagania.

Wymagania ogólne.

Zgodnie z warunkami architektury oraz wymaganiami Użytkownika/Inwestora w zakresie bezpieczeństwa budynku, projektuje się system kontroli dostępu, który ma spełniać następujące funkcje oraz założenia uzgodnione z Użytkownikiem:

- liczbę i rozmieszczenie elementów systemu kontroli dostępu przyjęto na podstawie założeń projektowych. System zaprojektowano z myślą o maksymalnym bezpieczeństwie;
- okablowanie do kontrolerów drzwi budowane jest zgodnie z normami wymienionymi w dokumentacji projektowej okablowania strukturalnego, tj. w konfiguracji gwiazdy i przy rygorze, że łącza stałe nie mogą przekroczyć długości 90 m dla połączeń w oparciu o medium miedziane;
- system ma posiadać budowę modułową oraz działać zarówno w trybie on-line oraz offline;
- system ma posiadać architekturę IP;
- kontroler połączyć z systemem poprzez sieć Ethernet;
- kontroler oraz osprzęt drzwiowy zasilic przez dedykowany zasilacz;
- każdy kontroler ma posiadać podtrzymanie bateryjne na co najmniej 2 godziny (akumulatory 7 Ah) przy braku zasilania;
- kontroler ma posiadać własną pamięć i pracować w sytuacji awaryjnej - np. w przypadku braku połączenia sieciowego;
- wersja oprogramowania ma być łatwo rozszerzalna wraz ze zwiększeniem się potrzeb użytkownika;
- system ma posiadać funkcję zdalnego otwierania drzwi;
- system musi posiadać funkcję obsługi kart zbliżeniowych;

Wymagania kontrolera drzwi.

Zastosowany w projekcie system oferuje elastyczną i skalowalną platformę sprzętową. Oznacza to, że każde urządzenie może być skonfigurowane tak, aby spełniać konkretne potrzeby instalacji. W projekcie wykorzystano 3 kontrolery obsługujące do dwóch przejść oraz jeden kontroler obsługujący do czterech przejść. Posiada możliwość połączenia w sieci Ethernet. Zaprojektowany jest do pracy z czytnikami kontroli dostępu podłączonych poprzez interfejs szeregowy RS485. Kontroler oferuje pełną zdolność walidacji (offline) i podejmowania decyzji w punkcie wejścia, gdy komunikacja sieciowa nie jest dostępna. Kontroler ma być zasilany poprzez zasilacz umieszczony w obudowie wspólnie z kontrolerem. Kontroler ma posiadać podtrzymanie awaryjne zasilania z akumulatora 12 V DC 7 Ah montowanego również w tej samej obudowie.

W budynku, w miejscu zaznaczonym na rysunku zainstalowane będą kontrolery, które muszą spełniać minimalne wymagania przedstawione w tabelach 1 i 2.

Tabela 1. Minimalne wymagania dla kontrolera dwudrzwiowego

Interfejsy komunikacyjne	
Czytniki	OSDP RS485
Ethernet	10/100BaseT TCP/IP kat.5, RJ45
Funkcjonalność	
Maksymalna ilość czytników	4
Maksymalna ilość przejść	2

chronionych	
-------------	--

Tabela 2. Minimalne wymagania dla kontrolera czterodrzwiowego

Parametry fizyczne	
Wymiary płyty PCB kontrolera	27,5 x 16 x 3 cm
Obudowa	43 x 40,5 x 8,5 cm
Waga z obudową	5,9 kg
Obudowa	Montowana na ścianie, metalowa
Zasilanie	
Napięcie wejściowe (tylko płyta PCB)	Od 12 do 28 VDC
Napięcie wejściowe (obudowa)	100-120VAC / 200-240VAC, 50/60 Hz, 150W
Środowiskowe	
Temperatura pracy	-20° do 50°C
Ocena IP	IP20
Interfejsy komunikacyjne	
Czytniki	OSDP RS485 Wiegand (Data /Data)
Ethernet	10/100BaseT TCP/IP kat.5, RJ45
Funkcjonalność	
Maksymalna ilość czytników	8
Maksymalna ilość przejść chronionych	4

Wymagania czytnika i kart zbliżeniowych.

Zastosowany w projekcie czytnik obsługuje karty zbliżeniowe DESFire MIFire EV2. Charakteryzuje się dużą odpornością na trudne czynniki środowiskowe i może być instalowany zarówno na zewnątrz, jak i wewnątrz budynków. Czytniki z klawiaturą muszą posiadać ochronę IK08, natomiast czytniki bez klawiatury muszą spełniać standard IK10. Czytnik musi być odporny na uderzenia, sygnały dźwiękowe, wyładowania elektryczne i elektrostatyczne. Konstrukcja czytnika musi być hermetyczna, a wygląd prosty i nowoczesny.

Specyfikacja techniczna.

W projekcie zastosowano czytniki kart zbliżeniowych rozmieszczone zgodnie z lokalizacjami na dołączonych do projektu podkładach. W tabeli 3 przedstawiono minimalne wymagania dla czytnika.

Tabela 3. Minimalne wymagania dla czytnika kart zbliżeniowych

Wymagania czytnika kart zbliżeniowych	
Wymiary (H x W x D)	106,64 x 80 x 25,70 mm
Zasilanie	7-28 VDC, maks. 130mA@12VDC
Temperatura operacyjna	-30 do 70 °C
Częstotliwość komunikacji	13,56 MHz
Szczelność	IP65
Odporność	IK10
Zakres odczytu	Do 8cm RFID

Tabela 4. Minimalne wymagania dla czytnika kart zbliżeniowych z klawiaturą

Wymagania czytnika kart zbliżeniowych z klawiaturą	
Wymiary (H x W x D)	106,64 x 80 x 25,70 mm
Zasilanie	7-28 VDC, maks. 160mA@12VDC
Temperatura operacyjna	-30 do 70 °C
Częstotliwość komunikacji	13,56 MHz
Szczelność	IP65
Odporność	IK08
Zakres odczytu	Do 6cm RFID

Karty zbliżeniowe zaproponowane w projekcie są zgodne z DESFire EV2 4k byte – AES 128bit encryption zapewniające bezpieczeństwo Przedkopiowaniem/ /podrabianiem kart.

Wymagania elementów peryferyjnych.

Elektrozamek.

Napięcie zasilania 12 VDC

Pobór prądu 12 VDC: 500mA ± 10%,

Kontaktrony.

W celu kontroli stanu otwarcia drzwi projektuje się zastosowanie czujki magnetycznej (kontaktronu) nawierzchniowego. Czujka magnetyczna składa się z dwóch elementów: magnesu i kontaktronu. Jeden z nich montuje się na ościeżnicy drzwi, drugi natomiast na skrzydle drzwi.

Wymagane parametry techniczne.

Stopień zabezpieczenia wg PN-EN 60839-11-1 Grade -3

Sposób montażu Nawierzchniowy

Szczelina działania 45 mm

Obudowa metalowa

Wymagania akumulatorów.

Tabela 5. Obliczenie potrzebnej pojemności akumulatora.

Urządzenie	Prąd szczytowy [A]	Ilość	Prąd całkowity szczytowy [A]
Kontroler	0,2	1	0,2
Czytnik	0,18	4	0,72
Elektrozamek	0,500	2	1
		Razem	1,92

$$C_{min [Ah]} = 1,25 * (I_{max [A]} * T_{podtrzymania [h]}) = 1,25 * (1,92 * 2) = 4,8 [Ah]$$

Minimalna pojemność akumulatora dla czasu podtrzymania 2 godziny wynosi 4,8 [Ah], dobrano akumulator o pojemności 7 [Ah].

Wymagania stacji klienckiej.

Stacja kliencka ma służyć za sterowanie systemem kontroli dostępu, oglądaniem zdarzeń oraz monitorowaniem przejść. Ma zostać ona podłączona do serwera kontroli dostępu poprzez sieć. W skład stacji klienckiej wchodzi:

- Komputer PC
- Monitor
- Klawiatura USB
- Myszka USB

Tabela 6. Minimalne wymagania dla stacji klienckiej

Wymagania komputera	
Procesor	Intel Core i5
Liczba rdzeni	4
Interfejs sieciowy	RJ -45 1Gbps
Interfejs monitora	HDMI/Display Port
Wymagania monitora	
Wielkość	23"
Interfejs	HDMI/Display Port

Uruchomienie systemu.

Po wykonaniu wszystkich połączeń oraz montażu należy przystąpić do uruchomienia systemu. Włączenie zasilania systemu musi odbywać się zgodnie z zaleceniami producenta. Przed programowaniem sterowników należy szczegółowo uzgodnić z użytkownikiem systemu dane wyjściowe do programowania (nazwy stref, nazwy partycji, nazwę systemu, imiona i nazwiska użytkowników, ich uprawnienia do obsługi systemu).

3.3 System monitoringu CCTV

W obiekcie zaprojektowano system nadzoru wizyjnego CCTV IP do dozoru pomieszczeń ogólnodostępnych DPS oraz terenu zewnętrznego (rys. IT-10, IT-11, ITP-01). Nadzorem objęto wszystkie wejścia do budynku, wszystkie kondygnacje, klatki schodowe. Na obiekcie zaprojektowano różne rodzaje kamer:

- technologii IP, dzień-noć, z obiektywem ze zmienną ogniskową zasilane w technologii PoE stałe.
- w technologii IP, dzień-noć, z obiektywem ze stałą ogniskową zasilane w technologii PoE stałe.
- odpowiednie przełączniki sieciowe obsługujące PoE. Zapas mocy przełączników i zapas wolnych portów powinien być na min poziomie 15 %. Wymagania techniczne dotyczące przełączników zostały opisane w specyfikacji. Wszystkie kamery powinny być oznaczone numerycznie, w sposób trwały. Te same oznaczenia należy umieścić w sposób trwały również na gniazdach telekomunikacyjnych na panelach krosowych znajdujących się w Głównej Szafie Dystrybucyjnej oraz na każdym urządzeniu końcowym - kamerze.

Obsługa systemu (administrowanie) będzie realizowana za pomocą platformy cyfrowej VMS (aplikacja nadzorcza). Serwer zainstalowany będzie w szafie dystrybucyjnej.

Jako serwer należy zapewnić jednostkę obsługującą min 2 dyski HDD. Dyski powinny być klasy Enterprise i ich pojemność nie mniejsza niż 16TB. Szczegółowe informacje zostały przedstawione w specyfikacji.

Punkt podglądu składa się ze stacji roboczej PC i zestawu 2 monitorów 24/7. System będzie zasilony z rezerwacją zasilaczami UPS. Okres archiwizacji nagrań

min 31 dni przy zapisie min 15kl/s, z uwzględnieniem zapisu ciągłego. Szczegółowe rozmieszczenie kamer na konkretnych monitorach zostanie ustalone podczas odbiorów.

System będzie zintegrowany z projektowanym systemem kontroli dostępu KD i systemu sygnalizacji pożaru SSP. Integracja wykonana zostanie na płaszczyźnie systemowej.

3.4. System sygnalizacji pożaru

Niniejszy projekt obejmuje swoim zakresem:

- opis systemu sygnalizacji pożaru;
- koncepcję prowadzenia instalacji;
- lokalizację urządzeń.

Podstawy prawne opracowania, normy i wytyczne

1. Specyfikacja Techniczna PKN- CEN/TS 54-14 Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 14: Wytyczne planowania, projektowania, instalowania, odbioru, eksploatacji i konserwacji.
2. Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (jt. Dz. U. z 2016 r, poz.960).
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 14 listopada 2017 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
4. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 109, poz. 719).
5. PN-EN 54- Systemy Sygnalizacji Pożarowej.
6. PKN-CEN/TS 54-14 Systemy sygnalizacji pożarowej - Część 14: Wytyczne planowania, projektowania, instalowania, odbioru, eksploatacji i konserwacji.
7. PN-B-02877-4;2001/Az 1 Zmiana do Polskiej Normy.
8. PN-EN 12101-6 2007 „Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła. Część 6: Wymagania techniczne dotyczące systemów ciśnieniowych. Zestawy urządzeń”.

Wymagania dla systemu bezpieczeństwa

Zgodnie z wytycznymi projektu architektonicznego i wymaganiami w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego budynku system sygnalizacji pożaru spełniał będzie następujące funkcje:

- monitorowanie systemu oddymiania (alarm i uszkodzenie);
- włączenie systemu oddymiania;
- zwolnienie drzwi objętych kontrolą dostępu;
- wyłączenie rekuperacji /wentylacji (z rozdzielnicy elekt.);
- wjazd windy wraz z potwierdzeniem.

Całość zastosowanych urządzeń powinna posiadać certyfikaty wydane przez CNBOP w Józefowie.

Opis ogólny systemu, lokalizacja urządzeń

W instalacji dla budynku zaprojektowano adresowalny system sygnalizacji pożarowej oparty na mikroprocesowej centrali z kolorowym wyświetlaczem i ekranem dotykowym 8,4 TFT. Główną cechą systemu jest decyzyjność w podejmowaniu działań po stronie centrali, a nie elementów detekcyjnych. Wszelkie sygnały wpływające z elementów detekcyjnych znajdujących się na pętli są analizowane i przetwarzane przez procesor w celu podjęcia odpowiednich działań związanych z zaistniałą sytuacją. Centrala pracuje w układzie linii dozorowych, pętlowych z możliwością indywidualnego adresowania wszystkich elementów oraz łączenia ich w pętle współdzielone (wirtualne) lub pętle o dużej mocy. Zastosowanie pętli wirtualnych znacznie ogranicza koszty związane z instalacją okablowania umożliwiając jednocześnie dodatkowe informacje dla pracowników oraz strażaków na temat miejsca wystąpienia alarmu lub pożaru. W budynku systemu sygnalizacji pożaru pozwoli już na panelu centrali określenie, która czujka zadziałała.

System ma mieć możliwość podłączenia modułów informacyjnych oraz sterująco-informacyjnych na magistrali zewnętrznej. System ma mieć możliwość podłączenia łącznie do 16 modułów rozszerzeń. Do centrali ma być możliwość podłączenia paneli wyniesionych z wykorzystaniem protokołu IP.

Rozbudowa centrali ma być realizowana poprzez karty wtykowe co zapewni elastyczność i niskie koszty rozbudowy systemu w przyszłości.

Zaprojektowano jedną kartę rozszerzeń: kartę kontroli dodatkowego zasilacza.

System ma posiadać urządzenie serwisowe, aby zaprogramować czujki, elementy liniowe i ręczne ostrzegacze pożarowe oraz sprawdzić poprawność ich działania. Przechowuje informację z uruchomienia i testowania na pamięci USB oraz pozwala na generowanie raportów. Urządzenie ma mieć możliwość komunikacji z czujką na dwa sposoby: poprzez włożenie czujki do urządzenia lub za pomocą podczerwieni. Urządzenie ma mieć możliwość komunikacji z ręcznymi ostrzegaczami pożarowymi i elementami liniowymi za pomocą podłączenia kablowego. Urządzenie ma być zabezpieczone kodem dostępu oraz czytnikiem kart RFID o częstotliwości 13,56 MHz, a także posiadać ekran dotykowy.

System sygnalizacji pożarowej należy zasilić prądem zmiennym 230V z wydzielonego pola rozdzielni głównej obiektu, przed głównym wyłącznikiem prądu kablem HDGs PH90 3x2,5mm². System ma mieć możliwość komunikacji z innymi systemami takimi jak BMS, poprzez protokół BACnet lub innymi poprzez moduł MODBUS. System sygnalizacji pożarowej ma umożliwiać podłączenie oprogramowania wizualizacyjnego, programów diagnostycznych umożliwiających serwisowanie i podgląd systemu, programów zdalnego dostępu oraz programów symulacyjnych sprawdzających zaprogramowane sterowania. System ma posiadać również program sprawdzający prawidłowość doboru elementów systemu oraz umożliwiać wykonanie w wybranym czasie zaprogramowanych samoczynnych automatycznych testów podzespołów (np. sygnalizatorów optycznych i akustycznych) oraz przechowywać raporty z ich wykonania.

Centrala ma mieć możliwość programowania za pomocą złącza RS232 oraz portu USB. System sygnalizacji pożarowej ma mieć możliwość pracy z wykorzystaniem okablowania zarówno ekranowanego, jak i nieekranowanego. System ma mieć możliwość pracy w sieci do 99 central.

W skład systemu będą wchodziły następujące elementy:

- centrala z dotykowym kolorowym wyświetlaczem;
- adresowalne optyczne czujki dymu oraz opt.-term.;
- ręczne ostrzegacze pożarowe (ROP);
- moduły wejść / wyjść (monitorująco-sterujące);

- sygnalizator akustyczno-optyczny pętlowe (budynek pomocniczy);
- sygnalizator akustyczno-optyczny liniowe (budynek główny).

Lokalizacja urządzeń systemu sygnalizacji pożarowej

Projekt przewiduje lokalizację podstawowych urządzeń systemu w następujących miejscach:

- centrala systemu sygnalizacji pożarowej - pomieszczenie nr 1.120;
- centrala oddymiania – bud. część A;
- centrala oddymiania – bud. część B.

Wszystkie czujki zainstalowane w przestrzeniach o ograniczonym dostępie projektuje się ze wskaźnikami zadziałania umieszczonymi bezpośrednio na sufitach podwieszanych w pobliżu ich montażu.

W chwili wykrycia pożaru czujka przekazywać będzie sygnał do centrali jak również jej zadziałanie będzie sygnalizowane przez wskaźniki zadziałania. Dla czujek montowanych w miejscach trudnodostępnych, należy przewidzieć rewizję dostępową.

Dodatkowo alarm pożarowy II-go stopnia z określonej strefy powinien zostać wywołany bezzwłocznie w wyniku zadziałania dwóch czujek dymu znajdujących się w jednej strefie dozorowej (**koincydencja**).

Lokalizacja centrali powinna zapewniać:

- łatwy dostęp dla straży pożarnej do CSSP z dostępem do wszystkich funkcji CSSP;
- wskaźniki i manipulatory były łatwo dostępne dla straży pożarnej oraz osób odpowiedzialnych za obiekt;
- natężenie oświetlenia było takie, aby można było łatwo dostrzec i odczytać sygnały wizualne;
- poziom szumów tła był na tyle niski, aby sygnały akustyczne były słyszalne;
- środowisko było czyste i suche;
- możliwość uszkodzeń mechanicznych sprzętu było niewielkie.

Sterowanie sygnalizacją akustyczno-optyczną

W przypadku pojawienia się alarmu II stopnia przewiduje się uruchomienie sygnalizacji akustyczno-optycznej w całym budynku części A i B.

W wybranych pomieszczenia budynku głównego zaprojektowano dodatkowo sygnalizatory optyczne z myślą o osobach z upośledzeniem słuchu.

Sygnalizatory pętlowe akustyczno-optyczne posiadają wbudowany czujnik optyczny oraz mikrofon, które umożliwiają wykonanie co rocznych prób zadziałania sygnalizatorów w przeciągu 1 min na całym budynku.

Sterowanie centralą oddymiania

Na klatkach schodowych jest zainstalowane oddymianie grawitacyjne. W przypadku wystąpienia pożaru, system przekaże sygnał do uruchomienia procedury oddymiania. Sygnał sterujący zostanie przekazany za pomocą modułu sterującego. Za pozostałą część procesu oddymiania będzie odpowiedzialna centrala oddymiania. Każda klatka schodowa będzie miała indywidualną centralę oddymiania, które nie będą połączone za sobą.

Centrala oddymiania będzie monitorować stan zadymienia na klatce schodowej z czujki zlokalizowanej na ostatniej kondygnacji i w razie wystąpienia zadymienia zostanie uruchomione oddymianie. Sygnał o uruchomieniu oddymiania zostanie przekazany do centrali automatyki pożarowej, co spowoduje uruchomienie

procedury ewakuacji budynku. Centralę oddymiania zostanie uruchomiona w przypadku wystąpienia alarmu II stopnia na centrali SSP.

Oddymianie będzie można uruchomić niezależnie od systemu SAP i w tym celu zostaną zamontowane po dwa przyciski na każdej klatce schodowej. Uruchomienie oddymiania za pomocą przycisku oddymiania wywoła alarm II stopnia w centrali SSP.

Przyciski alarmowania o zadymieniu zostaną wyposażone dodatkowo w przyciski przewietrzania.

Dla systemu oddymiania na dachu budynku należy zainstalować dwie centrale pogodowe z czujnikiem wiatr/deszcz. Układ ten pozwala na automatyczne zamknięcie uchylonych w funkcji przewietrzania okien dymowych.

Okna sterowane przez centrale oddymiania i przewietrzania wyposażone będą w siłowniki dostarczone przez producenta systemu oddymiania, a ujęte są w projekcie architektury.

Organizacja alarmowania

Przyjęto zasadę tzw. „wydzielonej strefy pożarowej”, w której zakłada się, że pożar w jednym czasie wystąpi tylko w jednej strefie.

Alarm z ostrzegaczy ręcznych jest sygnalizowany w centrali od razu jako alarm II stopnia.

Alarm z centrali oddymiania jest sygnalizowany w centrali od razu jako alarm II stopnia.

Zwolnienie drzwi objętych kontrolą dostępu nastąpi niezwłocznie po uruchomieniu alarmu II stopnia.

Wyłączenie niezbędnych obwodów elektrycznych w piętrowych rozdzielnicach elektrycznych po uruchomieniu alarmu II stopnia.

Centrala

Centrala jest urządzeniem z podwójnym układem sterowników procesorowych, gwarantującym niezawodną pracę systemu i dającym wiele udogodnień podczas programowania i późniejszej obsługi obniżając w ten sposób znacząco koszty eksploatacji SSP. Centrala systemu sygnalizacji pożarowej ma być zbudowana w oparciu o moduł wyświetlacza operatora z podświetlanym wyświetlaczem oraz panelem operatora ze wszystkimi przyciskami sygnalizacji pożarowej niezbędnymi dla operatora i diodami LED. Centrala SSP ma być wyposażona w pełni programowalny interfejs użytkownika z kolorowym ekranem dotykowym 8,4 cale TFT. Interfejs użytkownika ma posiadać ekran instrukcji dla operatora, ergonomiczny wyświetlacz ikon, diody LED podsumowujące informację o zdarzeniach. Centrala ma mieć możliwość obsługi 240 stref, w które w sposób programowy są łączone czujki pożarowe, ręczne ostrzegacze pożarowe, elementy wyjść. Do każdej strefy lub sektora można przyporządkować komunikat umożliwiający lokalizację alarmu lub pożaru. Interfejs użytkownika ma mieć możliwość wgrania map, która po zadziałaniu elementu detekcyjnego pojawia się na ekranie, dzięki czemu lokalizacja pożaru jest jeszcze szybsza i dokładniejsza, co sprawia, że system ma dużo większą skuteczność i znacznie podnosi poziom bezpieczeństwa – szybka reakcja na pożar i jego lokalizacja graficzna w centrali. Do każdej strefy ma być możliwość wgrania do 10 map. Obsługa ekranu dotykowego ma być możliwa przez operatora jak również przez strażaka w rękawicach strażackich. Centrala ma mieć możliwość przechowywać 10000 zdarzeń. Aby ułatwić i skrócić czas reakcji na zdarzenia,

system ma mieć możliwość zapisania na nośniku USB bezpośrednio z centrali jak i z dowolnego panelu wyniesionego wszystkich zdarzeń. Centrala ma mieć możliwość rozbudowy o dodatkowe elementy jak karty pętlowe, karty sieci, karty ładowania – karty te mają być montowane za zasadzie kart slotowych. Centrala ma mieć możliwość logowania za pomocą hasła, a także bez użycia hasła, ale za pomocą karty RFID, która zapewnia natychmiastowy dostęp do menu i zalogowanie się użytkownika i szybkie podjęcie reakcji na zaistniałą sytuację. Centrala w budynku ma być wyposażona w cztery pętle oraz kartę rozszerzeń pętli o kolejne cztery pętle. Centrala ma mieć możliwość współpracy z innymi producentami w ramach integracji sprzętowej, m.in.: podłączenie drukarki do portu szeregowego RS232, wykorzystanie sygnalizatorów pętlowych nieadresowalnych wygłaszających komunikaty głosowe za pomocą modułów sterujących producenta centrali. Centrala powinna mieć możliwość współpracy z elementami detekcyjnymi typu czujki multisensoryczne, trójdetektorowe, czujki płomienia z możliwością instalacji kamer. Centrala ma mieć możliwość automatycznego wyprowadzenia sygnału alarmu pożarowego i awarii do Państwowej Straży Pożarnej.

Wyposażenie centrali:

- 4 linie pętlowe na płycie głównej z możliwością rozbudowy do 16;
- 4 wyjścia przekaźnikowe;
- 2 wyjścia dozorowane;
- 3 porty szeregowo RS232;
- 2 porty USB;
- Kolorowy wyświetlacz i ekran dotykowy;
- Miejsca na moduły rozszerzeń;
- Miejsce na baterie zasilania awaryjnego o pojemności do 38Ah;
- Magistrala zewnętrzna;
- Wewnętrzna magistrala sterowania (max. 24 urządzenia wejścia wyjścia).

Centrala obsługuje do 240 stref, w które w sposób programowy są łączone czujki pożarowe. Do każdej strefy lub sektora można przyporządkować komunikat umożliwiający lokalizację pożaru.

Czujki optyczne z izolatorem zwańc

Czujka jest adresowalną optyczną czujką dymu. Elementem pomiarowym w czujce jest układ optyczny działający na zasadzie światła rozproszonego. Czujka posiada możliwość programowania poziomów zadziałania, w zależności od warunków. Ma też możliwość raportowania stanu zabrudzenia do centrali pożarowej. Może pracować w zakresie temperatur od -25 °C to +70 °C i wilgotności do 95%. Czujka może być programowana i sprawdzana poprawność działania za pomocą urządzenia programująco-serwisującego za pomocą wkręcenia do urządzenia lub za pomocą podczerwieni. Czujka ma mieć możliwość zaprogramowania bezpośrednio z centrali pożarowej. Czujki mają być wyposażone w izolatory zwańc zapewniające wysoką odporność systemu na uszkodzenia linii dozorowej. Gniazda do czujek z izolatorami zwańc mają posiadać przełącznik, który utrzymuje złącze otwarte pozwalając na prawidłową pracę wbudowanego izolatora zwańc w czujce, natomiast po usunięciu czujki z gniazda przełącznik zamyka złącze pozwalając na zapewnienie ciągłości okablowania pętli bez czujki. Aby dostosować się do zmian w budynku, czujka ma mieć możliwość wyboru pracy innej czułości w zależności od trybu nocnego lub dziennego – automatyczna zmiana pracy czułości czujki. Czujka ma mieć możliwość pracy w trzech ustawieniach czułości elementu detekcyjnego:

- Niska czułość,

- Średnia czułość,
- Wysoka czułość.

Czujki optyczno-termiczna z izolatorem zwarć

Czujka jest adresowalną czujką wielosensorową wyposażoną w dwa czujniki - optyczny czujnik zawartości dymu w powietrzu oraz czujnik temperatury. Czujka przekazuje do centrali systemu 8-bitowe informacje o wartości obu tych parametrów. Działając w oparciu o zaawansowane algorytmy oraz technikę Fast Logic czujka uwzględnia współzależność mierzonych parametrów. W pamięci wewnętrznej czujki przechowywane są liczne informacje serwisowe, możliwe do odczytania z centrali lub przy pomocy przyrządu serwisowego 850EMT. W zależności od potrzeb może ona być skonfigurowana w sześciu trybach, zaś każdy tryb w trzech czułościach. Czujka może mieć nadany dowolny adres z zakresu od 1 do 250. Adres jest nadawany przy pomocy przyrządu serwisowego lub przez centralę systemu.

Gniazda czujek

Gniazda są przeznaczone do montażu czujek na suficie lub stropie podwieszanym z użyciem adaptera lub tradycyjnej instalacji do sufitów za pomocą śrub. Wbudowany w podstawę mechaniczne/ zatraskowe złącze zapewnia ciągłość pętli podczas przełączania czujek, a także w przypadku ich usunięcia. Gniazda czujek mają mieć blokady mechaniczne uniemożliwiające wykręcenie czujki z gniazda przez osoby nie powołane.

Wskaźnik zadziałania

Zdalny optyczny wskaźnik zadziałania jest to zestaw diod świecących zamknięty w obudowie z tworzywa sztucznego, odtwarzający stan jednej lub kilku czujek systemu sygnalizacji pożarowej, umieszczonych w miejscach trudnodostępnych lub słabo widocznych. W przypadku podłączenia kilku czujek urządzenie działa jak suma logiczna – stan alarmu dowolnej z zaprogramowanych czujek wywołuje świecenie wskaźnika.

Ręczny ostrzegacz pożarowy

Ręczny ostrzegacz pożarowy (ROP) jest przeznaczony do przekazywania informacji o pożarze do współpracującej centrali sygnalizacji pożarowej przez osobę, która zauważyła pożar i ręcznie uruchomiła ostrzegacz (zbiła szybkę). Ostrzegacz przeznaczony jest do montażu wewnątrz obiektów i jest wyposażony w wbudowany izolator zwarć. Dodatkowo posiada mechanizm pozwalający na testowanie urządzenia przy pomocy specjalnego klucza testowego, bez konieczności zbijania szybki. ROP posiada bi-diodę, która ma dwa kolory świecenia. Kolor czerwony informuje o stanie pobudzenia urządzenia (zbita szybka), natomiast kolor żółty informuje o odłączonym urządzeniu przez operatora centrali.

Moduł sterująco-monitorujący 4 wyjścia/ 4 wejścia

Moduł jest adresowalnym urządzeniem pętlowym wyposażonym w cztery wejścia przeznaczone do nadzorowania zestyków zwiernych bądź rozwiernych, z możliwością kontroli stanu linii i sygnalizacji jej uszkodzeń (zwarcie lub przerwa) oraz cztery swobodnie programowalne przekaźniki zawierające przełączalne zestyki bezpotencjałowe. Zestyki przekaźników są odseparowane galwanicznie od reszty systemu. Stan przekaźników jest nadzorowany – wykrywane i sygnalizowane są stany aktywne, nieaktywne oraz sklejenie się zestyku. Moduł wyposażony jest w

diodę świecącą LED, wskazującą jego stan. Moduł posiada wbudowany izolator zwarć. W zależności od aplikacji, moduł pozwala też dołączyć zewnętrzne zasilanie o napięciu 24 lub 48 VDC, którego obecność jest nadzorowana przez moduł.

W zależności od konfiguracji, moduł ten może zajmować na pętli dozorowej od 2 do 8 adresów.

Moduł monitorowania

Moduł wejściowy jest to adresowalne urządzenie liniowe, przeznaczone do monitorowania zestyków urządzeń takich jak np. sterowanie oddymiania, wentylacji lub drzwiami pożarowymi. Istnieje możliwość monitorowania zestyków zarówno zwiernych (normalnie otwartych, NO), jak i rozwiernych (normalnie zwartych, NC), z możliwościami kontroli stanu linii i sygnalizacji jej uszkodzeń (zwarcie lub przerwa). Moduł może kontrolować stany dwóch linii niezależnych (klasa B) albo jednej linii w konfiguracji pętlowej (klasa A).

Tryby pracy

W zależności od zaprogramowania system może być przystosowany do jednego lub dwóch trybów pracy, czyli do trybu nocnego lub trybu dziennego i nocnego. Jeśli system przystosowano do trybu pracy dziennej i nocnej, przełączanie trybów może odbywać się automatycznie przez sterowanie czasowe lub za pomocą przycisku.

Tryb Nocny

Każdy z alarmów pochodzący z czujek jest od razu traktowany jako alarm II stopnia. Całkowicie automatycznie odbywa się wysterowanie wszystkich urządzeń przeciwpożarowych, zgodnie z zaprogramowanym algorytmem działania.

Tryb Dzienny

W trybie pracy dziennej niezbędna jest obecność przeszkolonego oraz dostępnego w trakcie czasu opóźnienia personelu obsługi.

Po zadziałaniu elementu liniowego w adresowalnej linii dozorowej centrala, na podstawie algorytmów decyzyjnych, sygnalizuje ALARM I STOPNIA lub ALARM II STOPNIA w zależności od wariantów alarmowania zaprogramowanych dla konkretnych stref. Po wystąpieniu alarmu I stopnia (pobudzenie czujki) system pracujący w trybie dziennym przechodzi w tzw. układ interwencji.

Ostrzeżenie o pożarze (Alarm I stopnia) jest alarmem wewnętrznym i w przypadku wystąpienia takiego alarmu centrala automatyki pożarowej będzie monitorować przez czas $T1 = 120$ sek., czy stan alarmu na tym urządzeniu nadal występuje. Jeżeli w czasie $T1$ zadymienie czujki ustąpi, to centrala automatyki pożarowej przejdzie w stan czuwania. Jeżeli stan alarmowania przekroczy czas $T1$, to centrala wejdzie w stan alarmu II stopnia.

Naciśnięcie któregośkolwiek ROPa wywołuje od razu alarm II stopnia.

Alarm II stopnia jest wewnętrznym stanem centrali, który powoduje, oprócz wywołania w centrali sygnalizacji optycznej i akustycznej, przekazanie na zewnątrz sygnału o pożarze.

Wystąpienie w centrali alarmu II stopnia powoduje automatyczne przejście stref będących w alarmie I stopnia w stan alarmu II stopnia.

Alarm II stopnia może być poprzedzony alarmem I stopnia lub jest generowany natychmiastowo w zależności od zaprogramowanego wariantu alarmowania dla konkretnej strefy w obiekcie lub trybu pracy centrali. Alarm II stopnia jest wezwaniem do natychmiastowego podjęcia akcji gaśniczej.

Na wyświetlaczy centrali wyświetlana jest informacja nazwie pobudzonego elementu, strefie pożarowej oraz dodatkowe informacje umożliwiające zlokalizować dany element.

Resetowanie centrali odbywa się po naciśnięciu przycisku „Kasowanie Alarmu”.

Uruchomienie ręcznego ostrzegacza pożarowego wywołuje od razu „ALARM II STOPNIA”.

Montaż instalacji i prowadzenie okablowania

Montaż wykonywać zgodnie z obowiązującymi w kraju normami i przepisami.

Typy oraz przekroje przewodów użytych do budowy instalacji należy dobrać zgodnie z istniejącą instalacją na pętlach dozorowych.

Uwagi odnośnie montażu okablowania i urządzeń:

- celem uniknięcia kolizji zaleca się przeprowadzenie montażu instalacji SSP po wykonaniu innych instalacji w obiekcie lub koordynować ich wykonanie na bieżąco z innymi branżami;
- połączenia pętli dozorowych detekcyjnych wykonać kablem dwużyłowym typu HTKSH PH90 B2ca. Sposób układania przyjąć taki sam jak dla instalacji elektrycznych zachowując zgodność z certyfikatem kabla;
- obwody linii wykonawczych (sterujących), które wymagają podawania sygnału w czasie pożaru, wykonać kablem HDGs PH90 B2ca i HTKSH PH90 B2ca – ilość żył i przekrój pojedynczej żyły uzależniony od podłączanych urządzeń i odległości. Przewody układać na uchwytych niepalnych posiadających dopuszczenie do zastosowań przeciwpożarowych, przytwierdzonych bezpośrednio do podłoża, zgodnie z certyfikatem kabla, jednak nie rzadziej niż co 30 cm lub na trasach o podtrzymaniu funkcji E-90,
- w trasach kablowych o podtrzymaniu funkcji E-90 nie wolno układać innych kabli niż te, z którymi dana trasa kablowa została przebadana i potwierdzona odpowiednim atestem;
- nad trasami kablowymi E-90 nie mogą przebiegać inne trasy, przewody, kanały (sanitarne, wentylacyjne itp.), które nie posiadają podtrzymania funkcji E-90 w czasie pożaru;
- czujki zaleca się łączyć w podanej (rosnącej) kolejności numeracji;
- podczas montażu sprawdzać numerację i nazwy pomieszczeń. Dane te są niezbędne do wykonania opisu tekstowego w centrali. Nazwy pomieszczeń, ich numerację oraz nazwy stref określać w porozumieniu z Zamawiającym (Użytkownikiem);
- moduły pętlowe instalować w miejscach umożliwiających przegląd i konserwację;
- w przypadkach kolizji lub zbliżeń zachować odległość 50 cm czujek od ścian, podciągów, przewodów wentylacyjnych (o ile przebiegają one w odległości mniejszej niż 15 cm od stropu), opraw świetlnych itp.;
- zachować odległość czujek min. 1,5 m od kratki wentylacyjnych nawiewu i 0,5 m od wywiewu;
- zachować odległość min. 30 cm przewodów instalacji SSP od innych przewodów i kabli elektrycznych;
- początki i końce linii dozorowych prowadzone w częściach pionowych instalacji prowadzić w osobnych trasach, przy czym dopuszcza się stosowanie wspólnej trasy dla „początków” i wspólnej rury dla „końców” linii pętlowych;
- ręczne ostrzegacze pożarowe instalować na wysokości 1,2-1,6 m od podłogi.

Centralę sygnalizacji pożarowej posiadającą panel wyświetlacza i obsługi zainstalować na wysokości umożliwiającej łatwy odczyt informacji z jej pola odczytowego.

Zasilanie podstawowe

Projekt zakłada zasilanie podstawowe central SSP napięciem 230 VAC z wydzielonego pola dedykowanej rozdzielni, sprzed wyłącznika głównego prądu – doprowadzenie zasilania zgodnie z projektem elektrycznym.

UWAGA! Do obwodu zasilającego CSSP nie wolno przyłączać innych odbiorników energii elektrycznej. Pole podłączenia zasilania oznaczyć napisem „CENTRALA SSP”.

Połączenie kablowe wykonać jako nierozłączne, kablem energetycznym ognioodpornym z oddzielnym zabezpieczeniem w rozdzielni dla każdej z central CSSP. Stosować odpowiednie zasady ochrony przeciwporażeniowej.

Zasilanie awaryjne

Projekt przewiduje zastosowanie central SSP wyposażonych w zasilanie akumulatorowe zapewniające pracę przez 72h dla stanu czuwania i 0,5h dla stanu alarmu.

Czas 72h można obniżyć do 30h, pod warunkiem podpisania umowy serwisowej z odpowiednim czasem reakcji (w ciągu 24h) oraz zabezpieczeniem niezbędnych części zamiennych np. zasilacza do centrali pożarowej przez firmę serwisującą lub inwestora.

3.5 Instalacja LAN

3.5.1 Zakres projektu

Przedmiotem niniejszego opracowania jest dokumentacja projektowa wykonawcza instalacji okablowania strukturalnego w budynku DPS w Głogowie ul. Cypriana Kamila Norwida 3, i opracowana jest na podstawie wytycznych Inwestora uwzględniając zaplanowaną uniwersalność i funkcjonalność przy zastosowaniu nowoczesnych technologii przesyłania różnego rodzaju danych.

3.5.2 Podstawa opracowania projektu

Podstawą do opracowania zagadnień związanych z okablowaniem strukturalnym są normy okablowania strukturalnego.

Normy europejskie dotyczące ogólnych wymagań oraz specyficznych dla środowiska biurowego:

- PN-EN 50173-1:2018 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN 50173-2:2018 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 2: Pomieszczenia biurowe.

Dodatkowe normy europejskie związane z planowaniem powołane w projekcie:

- PN-EN 50174-1:2018 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 1 – Specyfikacja instalacji i zapewnienie jakości.
- PN-EN 50174-2:2018 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 2 – Planowanie i wykonywanie instalacji wewnątrz budynków.
- PN-EN 50174-3:2014 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 3 – Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków.
- ISO/IEC 14763-3:2014 Implementation and operation of customer premises cabling – Part 3: Testing of optical fibre cabling.
- PN-EN 50310:2016 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym.
- PN-EN 60794-1-1:2016-06 - Kable światłowodowe - Część 1-1: Wymagania wspólne - Postanowienia ogólne.
- IEEE P802.3bt-2018 Standard for Ethernet Amendment 2: Power over Ethernet over 4 Pairs.
- ISO/IEC 11801:2017 – Information technology – Generic cabling for customer premises specifies.

Wykonawca ma obowiązek wykonać instalację okablowania zgodnie z wymaganiami opisanymi w dokumentacji projektowej, a jeśli którykolwiek z dokumentów normalizacyjnych uległ aktualizacji wg nowych aktualnych wymagań.

Uwaga:

W przypadku powołań normatywnych niedatowanych obowiązuje najnowsze wydanie cytowanej normy.

3.5.3 Wymagania ogólne dotyczące okablowania strukturalnego

- okablowanie strukturalne budowane jest zgodnie z w/w normami, tj. w konfiguracji gwiazdy i przy rygorze, że łącza stałe nie mogą przekroczyć długości 90 m;

- wszystkie elementy pasywne składające się na okablowanie strukturalne muszą być oznaczone nazwą lub znakiem firmowym, tego samego producenta okablowania i pochodzić z jednolitej oferty reprezentującej kompletny system w takim zakresie, aby zostały spełnione warunki niezbędne do uzyskania bezpłatnego certyfikatu 25-letniej gwarancji udzielonej bezpośrednio przez w/w producenta;
 - ilość i rozmieszczenie gniazd przyjęto na podstawie informacji podanych przez Użytkownika; w trakcie realizacji, ostateczna lokalizacja gniazd logicznych w pomieszczeniach (bez zmiany ich ilości) powinna być ustalona pomiędzy Użytkownikiem, a Wykonawcą;
 - maksymalna długość kabla instalacyjnego (od punktu dystrybucyjnego do gniazda końcowego) nie może przekroczyć 90 metrów;
 - minimalne wymagania elementów okablowania dla transmisji danych pod względem wydajności to Kategoria 6_A (komponenty)/ Klasa E_A (podstawowa wydajność całego systemu) i zapewnienie możliwości transmisji 10Gigabit Ethernet 802.3an;
 - Punkt Dystrybucyjny (GPD) zlokalizowany zostanie w pomieszczeniu 1/120 i zaznaczony na rzutach;
 - okablowanie poziome ma być prowadzone podwójnie ekranowanym kablem typu S/FTP kat. 7 w powłoce zewnętrznej LSZH;
 - osłona zewnętrzna kabla w okablowaniu poziomym oraz szkieletowym ma być trudnopalna i niewydzielająca trujących substancji w obecności ognia;
 - osłona kabli miedzianych ma posiadać czynnik opóźniający rozprzestrzenianie się ognia;
 - wszystkie kable okablowania poziomego mają być zakończone w osprzęcie połączeniowym zgodnie z normą PN-EN 50173-1;
 - aby zagwarantować i potwierdzić wymaganą wydajność komponentów okablowania miedzianego dla transmisji danych komponenty przeznaczone do zabudowy (gniazda, kable krosowe) muszą posiadać certyfikaty wydane przez akredytowane niezależne laboratoria (np. GHMT, Delta) potwierdzające zgodność systemu/komponentów z wymaganiami normy międzynarodowej, tj. ISO/IEC 11801 lub EN50173-1 minimum klasy E_A;
 - dla okablowania poziomego należy zastosować proste panele krosowe o wysokości 1U, niezaladowane, na 24 oddzielne moduły ekranowane;
 - dla okablowania szkieletowego należy zastosować prosty panel krosowy o wysokości 1U, niezaladowane, na 24 oddzielne adaptory światłowodowe LC typu duplex;
 - punkty końcowe systemu oparte zostały na ekranowanych gniazdach teleinformatycznych w uchwycie do osprzętu 45x45;
 - Główny Punkt Dystrybucyjny (MDF-A) należy połączyć kablem światłowodowym wielomodowym OM3 12x50/125/250um z istniejącą szafką przyłącza teletechnicznego;
 - Połączenia światłowodowe należy zakończyć w szafach na panelach krosowych światłowodowych wielomodowych z interfejsem typu LC/PC z ceramiczną ferrulą.
- wszystkie złącza światłowodowe muszą być wypolerowane w fabrycznym procesie produkcyjnym;

- połączenia światłowodowe szkieletowe wewnętrzne mają zapewniać:
 - możliwość zastosowania interfejsów typu LC duplex w panelu krosowym;
 - możliwość transmisji 1GBase-SX na kablach krosowych LC/LC;
- na całość zainstalowanego okablowania ma być udzielona gwarancja bezpośrednio przez producenta na okres minimum 25 lat;
- środowisko wewnątrz budynku, w którym będzie instalowany osprzęt kablowy, jest środowiskiem biurowym i zostało ono sklasyfikowane, jako M₁I₁C₁E₁ zgodnie z normą PN-EN 50173-1; maksymalne długości kanałów transmisyjnych okablowania poziomego zostały obliczone dla najgorszego przypadku wzrostu temperatury otoczenia, tj. do 40°C;

3.5.4 Punkty Logiczne

Prowadzenie okablowania poziomego

Okablowanie poziome zostanie rozprowadzone:

- w korytarzach i w pomieszczeniach do punktów logicznych - podtynkowo
- Budowa tras kablowych ma zapewniać łatwe, bezkolizyjne i bezpieczne prowadzenie kabli uwzględniając inne instalacje w budynku.

3.5.5 Wymagania dla kabli symetrycznych

Wymagania dla ekranowanych kabli symetrycznych S/FTP kat.7

Ze względu na przyjęte wymiary przepustów kablowych oraz zaprojektowane trakty prowadzenia kabli i związane z tym prześwity, wymagane jest zastosowanie medium transmisyjnego o maksymalnej średnicy zewnętrznej 7,39 (co determinuje maksymalną średnicę żyły na 23 AWG). Nie dopuszcza się kabli o większej średnicy zewnętrznej. Instalacja ma być poprowadzona ekranowanym kablem konstrukcji S/FTP z osłoną zewnętrzną trudnopalną (LSZH).

W związku z potrzebą zapewnienia jak najlepszych parametrów dla szybkich aplikacji 10G i uzyskania najwyższej odporności przed zakłóceniami przy jednoczesnym zminimalizowaniu kosztów tras kablowych oraz podwyższeniu komfortu instalacji systemu należy zastosować kable ekranowane kategorii 7.

Minimalne wymagania dla kabla miedzianego S/FTP kategoria 7:

- Średnica zewnętrzna kabla – max. 7,39 mm;
- Przekrój żyły przewodnika – 23 AWG;
- Rodzaj osłony zewnętrznej: LSZH;
- Euroklasa – B2ca-s1a,d1,a1;
- Gwarancja pełnego wsparcia PoE i zgodności z wymaganiami IEEE 802.3af i IEEE 802.3at, IEEE 802.3bt dla aplikacji PoE i PoE+;
- Temperatura pracy: -20°C do +60°C;
- Temperatura podczas instalacji: 0°C do +50°C;
- Zgodność z ISO 11801 Kategoria 7/Klasa F, ANSI/TIA-568-C.2;
- Zgodność z IEC 60332-1, 60754-2, 61034-2, 60754-2;
- Certyfikat zgodności normatywnej niezależnego laboratorium dla min. 4 połączeń w kanale do 100m dla ISO 11801 Kategoria 7/Klasa F;
- Pozytywne parametry w zakresie częstotliwości do min. 600MHz;

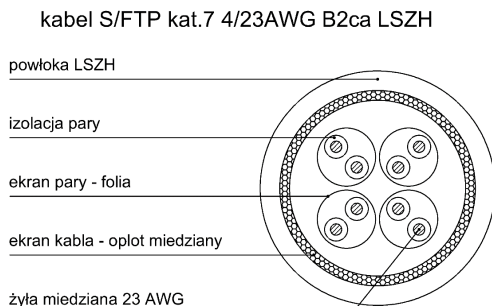


Tabela: Wymagania dla kabla (S/FTP kat.7)

OGÓLNE DANE TECHNICZNE	
Budowa kabla	S/FTP (zgodnie z rysunkiem)
Wydajność kabla	Klasa F wg. ISO/IEC 11801
Kategoria kabla	7
Średnica zewnętrzna kabla	max. 7,399 mm
Grubość płaszczka	min. 0,635 mm
Przekrój żyły przewodnika	23AWG
Rodzaj osłony zewnętrznej	LSZH
Waga	56,997 kg/km
PARAMETRY ELEKTRYCZNE	
Rezystancja niezrównoważenia DC	2%
Rezystancja prądu stałego DC	max. 7,61 ohms na 100 m
Pojemność wzajemna	max. 4.2 nF na 100 m przy 1 kHz
NVP	80 %
Częstotliwość	600 MHz
Maksymalne napięcie robocze	80 V
PARAMETRY ŚRODOWISKOWE	
Temperatura pracy	-20°C do +60°C
Temperatura podczas instalacji	0°C do +50°C
Klasa odporności ogniowej – Euroklasa wg. EN50575	B2ca
Wydzielanie dymu wg. EN50575	s1a
Wydzielanie płonących kropli/cząstek wg. EN50575	d1
Wydzielanie kwasów wg. EN50575	a1

Tabela: Wymagania dla parametrów transmisyjnych kabla przy częstotliwościach kluczowych

Częstotliwość	Tłumienie	PSNEXT	RL
[MHz]	[dB]	[dB]	[dB]
100	19,0	69,4	20,1
250	31,0	63,4	17,3
500	45,3	58,9	17,3
650	52,4	57,2	17,3

3.5.6 Kable krosowe miedziane

Kable krosowe S/FTP

Kable obszaru roboczego (przyłączane do stacji użytkownika), jak i krosowe (w szafie kablowej) mają być wykonane z linki ekranowanej S/FTP 600 MHz. Wtyk złącza RJ45 ma posiadać szczelną elektromagnetycznie osłonę ekranowaną, tak aby zapewnić kontakt elektryczny z obudową ekranowanych gniazd RJ45 po całym obwodzie złącza. Wymaga się standardowej sekwencji rozszycia kabla T568B (preferowana) lub T568A.

Wszystkie kable obszaru roboczego i krosowe mają być fabrycznie wykonane i testowane. Wszystkie komponenty składowe mają być wyprodukowane i trwale oznaczone przez tego samego producenta co cały system okablowania. Dodatkowo kable krosowe miedziane mają być zgodne ze specyfikacją Kat.6_A. Wymagane jest, aby kable krosowe były wykonane fabrycznie z linki ekranowanej typu S/FTP, posiadającej osłonę LSZH.

3.5.7 Wymagania dotyczące gniazd

Wszystkie gniazda mają być zakańczane za pomocą narzędzi np. nożem uderzeniowym lub narzędziem, które pozwala zakończyć wszystkie pary w jednym ruchu i z jednakową siłą. Celem jest zachowanie minimalnego rozplotu par nie większego niż 6 mm i w efekcie uzyskanie wysokich zapasów parametrów transmisyjnych. Jednocześnie odrzuca się wszelkie gniazda zarabiane beznarzędziowo, które nie spełniają powyższego opisu.

Wymagane jest, aby producent przedstawił certyfikaty pomiarowe niezależnych akredytowanych laboratoriów na zgodność z parametrami kategorii 6_A do 500 MHz dla wszystkich gniazd kat. 6_A przeznaczonych do zabudowy zgodnie ze specyfikacją PN-EN 50173-1 lub ISO/IEC11801.

3.5.8 Wymagania dotyczące paneli krosowych

Kable miedziane okablowania poziomego należy zakończyć na panelach krosowych prostych o wysokości montażowej 1U i pojemności do 24 gniazd. Każdy port ma mieć możliwość oddzielnego opisu i oznaczenia poprzez system jednolitych oznaczeń. Panel ma być wyposażony w tylny wspornik w celu ułożenia i zamocowania do niego kabli, oraz zacisk uziemiający.

Panele mają być wyposażone w gniazda RJ45 tego samego typu co w punktach dostępowych Użytkownika (Punktach Logicznych).

- Wysokość montażowa 1U, wersja prosta 19”;
- Maksymalne upakowanie – do 24 portów miedzianych RJ45;
- Panel musi być wyposażony w mechanizmy zatraskowe dla modułów RJ45;
- Montaż i demontaż modułów w panelu musi odbywać się bez specjalistycznych narzędzi;

OGÓLNE DANE TECHNICZNE	
Typ produktu	Panel krosowy RJ45
Typ kabla	Ekranowany
Kształt	Prosty
Typ Rack	19'
Wysokość	1U

Łączna liczba portów	24
Wysokość	44,45 mm
Szerokość	482.6 mm
Głębokość	119,38
Materiał	Odporny na udary, ognioodporny, termoplastyczny Stal
Temperatura pracy	-10 °C to +60 °C
Temperatura magazynowania	-40 °C to +70 °C
Stopień palności	UL 94 V-0
Standard bezpieczeństwa	RCM UL cUL
CERTYFIKATY	
ISO 9001:2015	Zaprojektowane, wyprodukowane i/lub dystrybuowane zgodnie z niniejszym systemem zarządzania jakością
ROHS	Zgodny

3.5.9 Wymagania dla kabli światłowodowych

Wymagania dla kabli światłowodowych

Połączenia pomiędzy Głównym Punktem Dystrybucyjnym MDF-A, a istniejąca szafka przyłącza teletechnicznego należy wykonać nowo projektowanymi kablami światłowodowymi OM3 12x50/125/250um w osłonie LSZH B2ca.

Kable światłowodowe należy zakończyć na panelu krosowym, zgodnie ze standardem LC duplex.

Wymagania minimalne, względem konstrukcji i parametrów kabli światłowodowych, interfejsów jak i innych elementów torów światłowodowych, przedstawione zostały w tabelach poniżej:

Tabela : Wymagania dla kabla wielomodowego 12 włóknowego OM3

Budowa	12 włókien światłowodowych
Typ kabla	Niebrojony
Średnica zewnętrzna	Max. 6,4mm
Euroklasa CPR palności	B2ca
Dym	s1a
Krople	d1
Kwasowość według EN50575	a1
Metody testowania palności	IEC 60332-1 IEC 60754-2 IEC 61034-2
Osłona zewnętrzna	LSZH
Waga	Max. 125 kg/km
Wytrzymałość na rozciąganie długotrwałe	max. 800 N
Wytrzymałość na rozciąganie krótkotrwałe	max.2700 N
Temperatura instalacji	-30 °C to +55 °C
Temperatura pracy	-40 °C to +60 °C

Tabela : Minimalne wymagania transmisyjne dotyczące charakterystyki włókien OM3 kabli wielomodowych

Typ włókna	Tłumienność [dB/km]	
	850 nm	1300 nm
OM3	≤ 3,0	≤ 1,0

We wszystkich panelach krosowych światłowodowych wielomodowych należy zastosować interfejs typu LC z ceramiczną ferrulą. Włókna wielomodowe należy po obu stronach toru transmisyjnego zakończyć pigtailami, a połączenie wykonać w technologii spawania. Pigtaile dla kabli wielomodowych muszą być wykonane z włókna światłowodowego spełniającego wymagania dla włókien wielomodowych oraz być fabrycznie zakończone interfejsem LC i fabrycznie testowane. Każdy pigtail musi być zapakowany osobno i posiadać informację o zmierzonych wartościach pomiarowych. Strata sygnału odbitego powinna być wyższa od 30dB.

3.5.10 Panel krosowy okablowania szkieletowego

Należy zastosować panele o wysokości 1U o konstrukcji umożliwiającej montaż w szafie z rozstawem szyn mocujących 19" oraz montaż adapterów światłowodowych LC typu duplex.

Ze względu na niezawodność połączeń światłowodowych oraz jego serwisowanie wymaga się aby:

- budowa i wyposażenie panelu zapewniały zabezpieczenie interfejsów światłowodowych przed kurzem, tj. mają być stosowane zatyczki do adapterów;
- panel posiadał przepusty lub inne wyposażenie zapewniające trwałe mocowanie kabla światłowodowego na obudowie panelu;
- panel ma posiadać odpowiednie elementy służące do prowadzenia oraz składowania zapasu włókien światłowodowych (krzyżak zapasu włókien, przepusty kablone);
- panel ma mieć konstrukcję szufladową, tj. wysuwaną i wyjmowaną tacę na której jest mocowany kabel.

3.5.11 Punkt Dystrybucyjny

W Punkcie Dystrybucyjnym należy zainstalować osprzęt połączeniowy oraz sprzęt aktywny.

Uwaga:

Lokalizacja Punktów Dystrybucyjnych w budynku została pokazana na podkładach dołączonych do projektu i pokazana na schemacie ideowym okablowania strukturalnego.

Dokładne zestawienie wyposażenia szaf oraz zestawienie ilościowe sprzętu instalowanego w szafach znajduje się w zestawieniach materiałowych i przedmiarze robót dołączanych do projektu.

Sprzęt należy instalować zgodnie z rozmieszczeniem zaproponowanym na rysunkach dołączonych do projektu. Okablowanie poziome oraz szkieletowe należy wprowadzać do szaf od dołu lub od góry poprzez otwór powstały przez wyciągnięcie dekła maskującego. W określonych przypadkach należy zbudować trasę kablową tak, aby kable nie były narażone na uszkodzenia wynikające z długotrwałych naprężeń.

W Punktach Dystrybucyjnych bezwzględnie należy zostawiać zapas instalacyjny kabla.

Wymagane właściwości dla Szafy Dystrybucyjnej GPD:

Wymagane właściwości dla projektowanych Szaf Dystrybucyjnych 12U:

1. konstrukcja szafy dzielona;
2. montaż: naścienny (4 śruby mocujące);
3. drzwi przednie przeszklone (szkło hartowane);
4. zamek jednopunktowy (2 klucze);
5. perforacja górnej i dolnej osłony zapewnia optymalny przepływ powietrza;
6. materiał: blacha alucynkowo – krzemowa z katodową ochroną antykorozyjną;
7. wymiary:
 1. głębokość: 620 mm;
 2. szerokość: 600 mm;

3.5.12 Wymagania dla urządzeń aktywnych

Wymagania dla przełącznika 48G PoE

9. Minimum 48 portów gigabitowych w standardzie 100/1000BaseT ze wsparciem dla standardu 802.3at (PoE+)
10. Minimum 4 porty 10Gb SFP+, pozwalające na instalację wkładek 10Gb (SFP+) i Gigabitowych (SFP).
11. Przepustowość: minimum 104 Gb/s (pełna prędkość, tzw. wire-speed, na wszystkich portach przełącznika)
12. Wydajność: minimum 77,4 Mp/s
13. Tablica adresów MAC o wielkości minimum 32000 pozycji
14. Obsługa ramek Jumbo
15. Routing IPv4 – minimum: statyczny, RIPv2, OSPF (dopuszcza się wsparcie dla OSPF ograniczone do jednego obszaru i co najmniej 8 interfejsów)
16. Routing IPv6 – minimum: statyczny, RIPng, OSPFv3 (dopuszcza się wsparcie dla OSPF ograniczone do jednego obszaru i co najmniej 8 interfejsów)
17. Wielkość sprzętowej tablicy routingu: minimum 2000 wpisów dla IPv4, 1000 wpisów dla IPv6
18. Obsługa ruchu Multicast: IGMP Snooping; MLD Snooping
19. Obsługa VxLAN
20. Obsługa IEEE 802.1s Multiple SpanningTree / MSTP oraz IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree Protocol
21. Obsługa 4094 tagów IEEE 802.1Q oraz minimum 2000 jednoczesnych sieci VLAN
22. Funkcja Root Guard oraz BPDU protection
23. Przełączniki tego samego typu muszą posiadać funkcję łączenia w stos (wirtualny przełącznik) złożony z minimum 8 urządzeń. Zarządzanie stosem musi odbywać się z jednego adresu IP. Z punktu widzenia zarządzania przełączniki muszą tworzyć jedno logiczne urządzenie (nie dopuszcza się rozwiązań typu klastr). Jeżeli łączenie w stos wymaga dodatkowych modułów lub licencji to dostarczenie ich jest wymagane w ramach tego postępowania.
24. Automatyczne wykrywanie punktów bezprzewodowych podłączonych do przełącznika, automatyczne konfigurowanie portów, do których są one podłączone (minimum sieć VLAN, CoS, budżet mocy PoE, priorytet PoE)
25. Realizacja łączy agregowanych (LACP) w ramach różnych przełączników będących w stosie

26. Wsparcie dla funkcji DHCP server, DHCP Relay oraz DHCP Snooping
27. Obsługa list ACL na bazie informacji z warstw 2/3/4 modelu OSI
28. Obsługa standardu 802.1p – min. 8 kolejek na porcie
29. Funkcja mirroringu portów
30. Obsługa IEEE 802.1AB Link Layer Discovery Protocol (LLDP) i LLDP Media Endpoint Discovery (LLDP-MED)
31. Funkcja autoryzacji użytkowników zgodna z 802.1x
32. Funkcja autoryzacji logowania do urządzenia za pomocą serwerów RADIUS albo TACACS+
33. RADIUS Accounting
34. Wsparcie dla protokołu OpenFlow w wersji 1.0 oraz 1.3
35. OpenFlow musi posiadać możliwość konfiguracji przetwarzania pakietów przez przełącznik w oparciu o ciąg tablic.
36. Musi być możliwe wielotablicowe przetwarzanie zapytań OpenFlow zawierająca następujące tablice do przetwarzania reguł sprzętowo w oparciu o: źródłowe i docelowe adresy MAC, źródłowy i docelowy adres IP oraz nr portu, numer portu wejściowego (pole IP DSCP oraz VLAN PCP)
37. Musi być możliwe przypisywanie więcej niż jednej akcji zadanemu wpisowi OpenFlow.
38. Musi być możliwe tworzenie logicznych tuneli poprzez komunikaty SNMP i możliwość ich wykorzystania w kierowaniu ruchem w sposób sterowany za pomocą protokołu OpenFlow.
39. Wsparcie dla Energy-efficient Ethernet (EEE) IEEE 802.3az
40. Zarządzanie poprzez port konsoli (pełne), SNMP v.1, 2c i 3, Telnet, SSH v.2, http i https
41. Obsługa Syslog
42. Obsługa NTP lub SNTPv4
43. Musi być możliwość przechowywania co najmniej dwóch wersji oprogramowania na przełączniku
44. Musi być możliwość przechowywania co najmniej trzech plików konfiguracyjnych na przełączniku, możliwość wgrywania i zgrzywania pliku konfiguracyjnego w postaci tekstowej do stacji roboczej
45. Wsparcie dla funkcji Private VLAN lub równoważnego
46. Obsługa protokołu VTP lub MVRP
47. Obsługa mechanizmu wykrywania łączy jednokierunkowych typu Uni-Directional Link Detection (UDLD) lub Device Link Detection Protocol (DLDP) lub równoważnego
48. Minimalny zakres pracy od 0°C do 45°C
49. Wysokość w szafie 19" – 1U, głębokość nie większa niż 50 cm
50. Wewnętrzny zasilacz 230V zapewniający budżet mocy PoE na poziomie nie niższym niż 370W
51. Wszystkie dostępne na przełączniku funkcje (tak wyspecyfikowane jak i nie wyspecyfikowane) muszą być dostępne przez cały okres jego użytkowania (permanentne), nie dopuszcza się licencji czasowych i subskrypcji.
52. 10 letnia gwarancja (serwis) producenta obejmująca wszystkie elementy przełącznika (również zasilacze i wentylatory) zapewniająca wysyłkę sprawnego sprzętu na podmianę na następny dzień roboczy po zgłoszeniu awarii (AHR NBD). Gwarancja musi zapewniać również dostęp do poprawek oprogramowania urządzenia oraz wsparcia technicznego. Wymagane jest zapewnienie technicznego (niezależnego od zgłaszania usterek) wsparcia

telefonicznego w trybie 8x5 przez okres co najmniej 10 lat. Całość świadczeń gwarancyjnych musi być realizowana bezpośrednio przez producenta sprzętu lub jego autoryzowany serwis. Zamawiający musi mieć bezpośredni dostęp do wsparcia technicznego producenta.

Wymagania dla punktu dostępowego

- Punkt dostępowy musi być przeznaczony do montażu wewnątrz budynków. Musi być wyposażony w dwa niezależne moduły radiowe, pracujące w paśmie 5GHz a/n/ac wave 2 oraz 2.4GHz b/g/n
- Punkt dostępowy musi mieć możliwość pracy w trybie autonomicznym tj. bez nadzoru centralnego kontrolera:
 - Punkt dostępowy musi posiadać funkcjonalność zarządzania przez przeglądarkę internetową i protokół https
 - Wszystkie operacje konfiguracyjne muszą być możliwe do przeprowadzenia z poziomu przeglądarki
 - Przełączenie punktu dostępowego do pracy z centralnym kontrolerem może odbywać się tylko poprzez zmianę ustawienia trybu pracy urządzenia z poziomu GUI. Zmiana trybu pracy nie może się odbywać poprzez instalację na urządzeniu, nowej wersji oprogramowania.
- Musi być zapewniona możliwość wspólnej konfiguracji punktów połączonych w jedną sieć LAN w warstwie 2:
 - System operacyjny zainstalowany w punktach dostępowych musi umożliwiać automatyczny wybór jednego punktu dostępowego jako elementu zarządzającego
 - W przypadku awarii punktu zarządzającego kolejny punkt dostępowy w sieci musi przejąć jego rolę w sposób automatyczny
 - Modyfikacja konfiguracji musi się automatycznie propagować na pozostałe punkty dostępowe
 - Obraz systemu operacyjnego musi się automatycznie propagować na pozostałe punkty dostępowe, aby wszystkie punkty miały tą samą jego wersję
 - Tworzenie klastra do 140 urządzeń
- Punkt dostępowy musi mieć możliwość pracy w trybie monitorującym pasmo radiowe w celu wykrywania np. fałszywych AP
- Punkt dostępowy musi mieć możliwość pracy jako analizator widma
- W system operacyjny musi być wbudowana pełnostanowa zapora sieciowa
- W system musi być wbudowany serwer DHCP
- W system musi być wbudowany serwer RADIUS umożliwiający terminowanie sesji EAP bezpośrednio na urządzeniach, bez pośrednictwa zewnętrznych elementów
- Musi być obsługiwane terminowanie sesji EAP w nie mniej niż następujących opcjach:
 - EAP-TLS
 - PEAP-MSCHAPv2
 - PEAP-GTC
 - TTLS-MSCHAPv2
- Musi istnieć możliwość integracji z zewnętrznymi serwerami uwierzytelniania RADIUS oraz LDAP
- Punkt dostępowy musi obsługiwać nie mniej niż 16 niezależnych SSID

- Każde SSID musi mieć możliwość przypisania w sposób statyczny lub dynamiczny do sieci VLAN
- Musi istnieć możliwość uwierzytelniania użytkowników za pomocą portalu WWW, przynajmniej poprzez:
 - Portal wbudowany w urządzenie, bez konieczności instalowania jakichkolwiek dodatkowych urządzeń/oprogramowania
 - Zewnętrzny portal WWW
- Musi być zapewniona możliwość zdefiniowania odseparowanej sieci gościnnej z funkcją NAT
- Wbudowany serwer uwierzytelniający musi obsługiwać konta gościnne
- Zarządzanie pasmem radiowym w sieci punktów dostępowych musi się odbywać automatycznie za pomocą auto-adaptacyjnych mechanizmów, w tym nie mniej niż:
 - Automatyczne definiowanie kanału pracy oraz mocy sygnału dla poszczególnych punktów dostępowych przy uwzględnieniu warunków oraz otoczenia, w którym pracują punkty dostępowe
 - Stałe monitorowanie pasma oraz usług w celu zapewnienia niezakłóconej pracy systemu
 - Rozkład ruchu pomiędzy różnymi punktami dostępowym oraz pasmami bazując na ilości użytkowników oraz utylizacji pasma
 - Wykrywanie interferencji oraz miejsc bez pokrycia sygnału
 - Automatyczne przekierowywanie klientów, którzy mogą pracować w pasmie 5GHz
 - Wyrównywanie czasów dostępu do pasma dla klientów pracujących w standardzie 802.11n/ac oraz starszych (802.11b/g)
 - Wsparcie dla 802.11d oraz 802.11h
 - Możliwość stworzenia profili czasowych w których dane ssid ma być rozgłaszane
- Minimalizacja interferencji związanych z sieciami 3G/4G LTE
- Punkt dostępowy musi mieć wbudowany moduł bluetooth wykorzystywany w systemie nawigacji wewnątrzbudynkowej oraz jako dostęp do konsoli urządzenia
- Obsługa roamingu klientów w warstwie 2
- Obsługa monitoringu przez SNMP
- Obsługa logowania na zewnętrznym serwerze SYSLOG
- W system musi być wbudowany mechanizm wykrywania ataków na sieć bezprzewodową w zakresie ataków na infrastrukturę i klientów sieci
- W system musi być wbudowany mechanizm zapobiegania atakom na sieć bezprzewodową w zakresie ataków na infrastrukturę i klientów sieci
- Wbudowany interfejs zarządzania musi dostarczać następujących informacji o systemie:
 - Widok diagnostyczny prezentujący problemy z sygnałem/prędkością
 - Wykorzystanie pasma
 - Ilość klientów korzystających z systemu/interferujących
 - Ilość ramek wejściowych/wyjściowych dla każdego radia
 - Ilość odrzuconych/błędnych ramek/s dla każdego radia
 - Szum tła dla każdego radia
 - Wyświetlanie logów systemowych

- Punkt dostępowy musi posiadać 2 dwu zakresowe wbudowane anteny do pracy w trybie 2x2:2 MU-MIMO, o zysku co najmniej 3,2 dBi dla 2,4 Ghz oraz co najmniej 5,8 dBi dla 5 Ghz. Obsługa standardów 802.11a, 802.11b, 802.11g, 802.11n, 802.11ac wave 2
- Praca w trybie MIMO 2X2:2
- Specyfikacja radia 802.11a/n/ac wave 2
 - Obsługiwane częstotliwości
 - 5.150 ~ 5.250 GHz (low band)
 - 5.250 ~ 5.350 GHz (mid band)
 - 5.470 ~ 5.725 GHz (Europa)
 - 5.725 ~ 5.850 GHz (high band)
 - Obsługiwana technologia OFDM
 - Typy modulacji: BPSK, QPSK, 16-QAM, 64-QAM, 256-QAM
 - Moc transmisji konfigurowalna przez administratora – możliwość zmiany co 0.5dbm
 - Prędkości transmisji:
 - 6, 9, 12, 18, 24, 36, 48, 54 Mbps dla 802.11a/g
 - MCS0-MCS15 (6,5Mbps do 300Mbps) dla 802.11n
 - MCS0-MCS9, NSS = 1-4(6.5 Mbps do 867 Mbps) dla 802.11ac
 - Obsługa HT – kanały 20/40MHz dla 802.11n
 - Obsługa VHT – kanały 20/40/80MHz dla 802.11ac
 - Wsparcie dla technologii DFS (Dynamic frequency selection) – dla wszystkich 80Mhz kanałów w paśmie 5GHz
 - Agregacja pakietów: A-MPDU, A-MSDU dla standardów 802.11n/ac
 - Wsparcie dla:
 - MRC (Maximal ratio combining)
 - CDD/CSD (Cyclic delay/shift diversity)
 - STBC (Space-time block coding)
 - LDPC (Low-density parity check)
 - Technologia TxBF
- Specyfikacja radia 802.11b/g/n:
 - Częstotliwość 2,400 ~2,4835
 - Technologia direct sequence spread spectrum (DSSS), OFDM
 - Typy modulacji – CCK, BPSK, QPSK, 16-QAM, 64-QAM
 - Moc transmisji konfigurowalna przez administratora
 - Prędkości transmisji:
 - 1,2,5.5,11 Mbps dla 802.11b
 - 6,9,12,18,24,36,48,54 Mbps dla 802.11g
- Punkt dostępowy musi posiadać co najmniej
 - 1 interfejs 10/100/1000 Base-T
 - z funkcją PoE
 - zgodny ze standardem 802.3az Energy Efficient Ethernet
 - 1 interfejs konsoli RS-232
 - Moduł Bluetooth Low Energy (BLE) radio
 - Do 3 dBm mocy nadawczej (class 2) oraz czułość -93 dBm
 - Zintegrowana antena uzysku do 4.5 dBi i kącie promieniowana 30 °
 - zasilanie 12V AC oraz PoE 48V DC zgodne z 802.3af

- maksymalny pobór mocy 11 przy zasilaniu PoE
 - maksymalny pobór mocy 9 przy zasilaniu DC
 - przycisk przywracający konfigurację fabryczną
 - slot zabezpieczający Kensington
- Parametry pracy urządzenia:
 - Temperatura otoczenia: 0-40 ° C
 - Wilgotność 5% - 93%
 - Znak CE
 - UL/IEC/EN 60950
 - EN 60601-1-1, EN60601-1-2
 - MTBF min 795 000 godzin (91 lat) przy 25 °C
- Urządzenie musi posiadać certyfikat Wi-Fi Alliance (WFA) dla standardów 802.11/a/b/g/n/ac wave2
- Punkt dostępowy musi być objęty co najmniej ograniczoną dożywotnią gwarancja producenta tj. gwarancją przez 5 lat od daty ogłoszenia przez producenta zaprzestania sprzedaży danego modelu urządzenia. Gwarancja realizowana jest przez zwrot zepsutego urządzenia do producenta, który w terminie nie dłuższym niż 10 dni przesyła zamiennik. Gwarancja musi być realizowana bezpośrednio przez producenta sprzętu.

3.5.13 Wymagania gwarancyjne

Gwarancja na system okablowania strukturalnego ma spełniać poniższe warunki:

- gwarancja ma być jednolitą bezpłatną usługą serwisową świadczoną przez producenta okablowania (tj. bez ponoszenia jakichkolwiek kosztów w przyszłości związanych z przeglądami, serwisowaniem czy innymi pracami związanymi z naprawą i powtórna instalacją wadliwych elementów);
- ma obejmować całość okablowania miedzianego i światłowodowego wraz z kablami krosowymi i innymi elementami niezbędnymi do budowy sieci takimi jak panele krosowe, gniazda RJ45, adaptory światłowodowe, pigtaile, wieszaki, szafy itp.;
- minimalny czas trwania 25 lat ma być udzielany na oficjalnych warunkach, ogólnie znanych i opublikowanych;
- gwarancja ma być udzielona przez producenta okablowania bezpośrednio Inwestorowi/Użytkownikowi.

Obowiązki producenta okablowania

Producent systemu okablowania w swojej gwarancji systemowej ma zapewniać:

- V. gwarancję materiałową (w przypadku wykrycia wady lub usterki fabrycznej, produkty wadliwe zostaną naprawione bądź wymienione);
- VI. gwarancję parametrów łącza/kanału (parametry łączy stałych bądź kanałów będą przewyższać wskazaną klasę okablowania w ciągu trwania całego okresu gwarancyjnego);
- VII. gwarancję aplikacji (protokoły sieciowe współczesne i stworzone w przyszłości, które zaprojektowane były lub będą dla systemów okablowania danej klasy będą działać poprawnie w ciągu całego okresu gwarancyjnego).

Instalacja ma być nadzorowana w trakcie budowy przez inżynierów ze strony producenta.

Zbudowana infrastruktura kablowa ma być ostatecznie fizycznie sprawdzona przez producenta przed wystawieniem certyfikatu gwarancyjnego pod kątem technicznym, funkcjonalnym oraz estetycznym. Użytkownik/Inwestor musi otrzymać

raport, potwierdzający sprawdzenie instalacji oraz ma prawo uczestniczyć w procesie jej weryfikacji.

Obowiązki instalatora

Wykonawca ma posiadać aktualną umowę zawartą bezpośrednio z producentem okablowania regulującą uprawnienia, procedury, warunki i tryb udzielenia gwarancji Użytkownikowi.

Wykonawca ma posiadać dyplomy ukończenia kursów kwalifikacyjnych, przez zatrudnionych pracowników w zakresie:

1. instalacji;
2. pomiarów, nadzoru, wykrywania oraz eliminacji uszkodzeń;
3. projektowania okablowania strukturalnego, zgodnie z normami międzynarodowymi oraz procedurami instalacyjnymi producenta okablowania.

W przypadku, jeśli wykonawca na etapie oferty korzysta z uprawnień osób trzecich, osoby te muszą uczestniczyć w nadzorze zadania lub być na każde wezwanie na etapie realizacji.

Powyższe kursy mają znajdować się w oficjalnej ofercie producenta.

Dokumenty mają być przedstawione Zamawiającemu przed podpisaniem umowy.

Dostarczone elementy pasywne (kable miedziane i światłowodowe, panele krosowe, kable krosowe, szafy wraz z wyposażeniem) składające się na system okablowania strukturalnego muszą być oznaczone nazwą lub znakiem firmowym tego samego producenta okablowania i pochodzić z jednolitej oferty rynkowej, będącej kompletnym systemem w takim zakresie, aby zostały spełnione warunki niezbędne do uzyskania gwarancji w/w producenta.

3.5.14 Administracja i dokumentacja

Wszystkie kable muszą być oznaczone numerycznie, w sposób trwały, zarówno od strony gniazda PL, jak i od strony szafy montażowej. Te same oznaczenia należy umieścić w sposób trwały na gniazdach telekomunikacyjnych w obszarach roboczych oraz na panelach krosowych.

Konwencja oznaczeń okablowania poziomego:

X/Y/C

gdzie:

X – identyfikator szafy,

Y – numer panelu krosowego,

C – numer portu w panelu.

3.5.15 Odbiór i pomiary sieci

Warunkiem koniecznym dla odbioru końcowego instalacji przez Inwestora jest spełnienie wszystkich poniższych warunków:

- wykonanie instalacji w sposób prawidłowy, zgodny ze sztuką, wymaganiami i obowiązującymi normami oraz z zachowaniem estetyki prac;
- wykonanie kompletu pomiarów;
- opracowanie i przekazanie dokumentacji powykonawczej Inwestorowi;
- uzyskanie gwarancji systemowej producenta okablowania.

Wykonawstwo pomiarów ma być zgodne z normą PN-EN 50346 A1+A2. Pomiary sieci światłowodowej musi być wykonane zgodnie z normą ISO/IEC 14763-3:2014. Pomiary należy wykonać dla wszystkich interfejsów okablowania poziomego oraz szkieletowego.

Należy użyć miernika dynamicznego (analizatora), który posiada analizy parametrów, według aktualnie obowiązujących norm. Sprzęt pomiarowy musi

posiadać aktualną kalibrację/legalizację (tj. certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań, wydany przez serwis producenta).

Na raportach pomiarowych muszą się znaleźć informacje dotyczące ustawień sprzętu pomiarowego (norma, typ kabla itp.), nazwa mierzonego łącza oraz wyniki pomiarów wraz z zapasami w stosunku do limitów z norm. Każdy wynik musi być jednoznacznie opisany jako poprawny lub niepoprawny.

Pomiary okablowania miedzianego:

- analizator okablowania wykorzystany do pomiarów sieci miedzianej musi charakteryzować się przynajmniej V klasą dokładności dla klasy E_A wg IEC 61935-1 (proponowane urządzenia to np. FLUKE DSX5000);
- pomiary sieci miedzianej należy wykonać w konfiguracji pomiarowej łącza stałego na zgodność z ISO/IEC11801 lub EN50173-1 – Klasa E_A dla wszystkich torów transmisyjnych;
- protokół pomiarowy każdego toru transmisyjnego poziomego miedzianego ma zawierać:
 - mapę połączeń;
 - długość połączeń i rezystancje par;
 - opóźnienie propagacji oraz różnicę opóźnień propagacji;
 - tłumienie;
 - NEXT i PS NEXT w dwóch kierunkach;
 - ACR-F i PS ACR-F w dwóch kierunkach;
 - ACR-N i PS ACR-N w dwóch kierunkach;
 - RL w dwóch kierunkach;
- protokół pomiarowy każdego kabla krosowego miedzianego ma zawierać:
 - mapę połączeń;
 - RL;
 - NEXT;
 - A-NEXT lub TCL.

Pomiary okablowania światłowodowego

Dla okablowania światłowodowego należy przeprowadzić następujące pomiary:

Dla okablowania światłowodowego należy przeprowadzić następujące pomiary:

- pomiar straty mocy optycznej układem pomiarowym OLTS (Optical Loss Test Set) przy ustawieniu referencji dla kabli MM należy wykorzystać referencyjne kable krosowe EF (ENCIRCLED FLUX).

Referencje należy ustawiać przy wykorzystaniu pojedynczego kabla:

Dla kabli wielomodowych:

- od punktu A do punktu B w oknie 850nm i 1300nm oraz 953nm (MM);
- od punktu B do punktu A w oknie 850nm i 1300nm oraz 953nm (MM).

Zawartość dokumentacji powykonawczej

Po zakończeniu prac instalatorskich należy wykonać i przekazać Użytkownikowi końcowemu dokumentację powykonawczą, która ma zawierać:

- raporty z pomiarów dynamicznych okablowania;
- rzeczywiste trasy prowadzenia kabli;
- rysunki z oznaczeniami poszczególnych szaf, paneli krosowych i portów;
- lokalizację przebiegów przez ściany i podłogi.

3.5.16 Uwagi końcowe

Trasy prowadzenia okablowania poziomego zostały skoordynowane z istniejącymi i wykonywanymi instalacjami w budynku m.in. dedykowaną oraz ogólną instalacją elektryczną, instalacją centralnego ogrzewania, wody, kanalizacji, itp.. Jeżeli w trakcie realizacji nastąpią zmiany prowadzenia tras instalacji okablowania oraz lokalizacji Punktów Logicznych lub wystąpią konflikty z innymi instalacjami, należy ustalić poprawione rozprowadzenie tras kablowych w porozumieniu z Projektantem.

Należy uziemić zgodnie obowiązującymi przepisami wszystkie metalowe korytka, drabinki kablowe, szafy kablowe wraz z osprzętem oraz inne urządzenia sieciowe, które zgodnie z instrukcją ich montażu tego wymagają.

Wszystkie materiały wprowadzone do robót muszą być nowe, nieużywane, najnowszych aktualnych wzorów.

4. UWAGI KOŃCOWE

Rysunki należy rozpatrywać łącznie z pozostałymi elementami składającymi się na komplet dokumentacji projektowej. W zakresie nieokreślonym w dokumentacji projektowej obowiązują:

- Prawo Budowlane, obowiązujące warunki techniczne, ustawy i rozporządzenia;
 - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych;
 - obowiązujące Normy (wg P.K.N.), przepisy BHP;
 - instrukcje i wytyczne producentów i dostawców materiałów i urządzeń;
 - pisemne polecenia Inspektora Nadzoru.
-
- Po wykonaniu instalacji elektrycznej przeprowadzić wszystkie niezbędne badania, pomiary (m.in. pomiary uziemienia, instalacji odgromowej, 1-fazowych i 3-fazowych obwodów elektrycznych niskiego napięcia, natężenia oświetlenia, sprawdzenia samoczynnych wyłączników zasilania, badania skuteczności ochrony od porażeń) a protokoły badań, pomiarów i sprawdzeń przekazać Inwestorowi.
 - W rozdzielnicach należy jednoznacznie opisać wszystkie obwody.
 - Urządzenia oraz elementy ochrony przeciwpożarowej montować i uruchamiać zgodnie z instrukcjami dostarczonymi przez producenta
 - Wszystkie użyte materiały budowlane i wykończeniowe powinny być dopuszczone do stosowania do stosowania na terenie RP.
 - Montaż, uruchomienie oraz stały serwis (nadzór) nad systemami zabezpieczeń przeciwpożarowych należy zlecić jednostce (firmie) posiadającej odpowiednie uprawnienia i certyfikaty.
 - Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI 120 i EI 60) wymaganą dla tych elementów.
 - Wszystkie roboty budowlane prowadzić zgodnie z przepisami BHP.
 - W przypadku niejasności skontaktować się z projektantem. Wszelkiego rodzaju wątpliwości dotyczące prac wg założeń projektowych należy rozwiązać przed rozpoczęciem prac budowlanych.
 - Roboty nie ujęte w dokumentacji a wynikające z technologii budowy, zastosowania materiałów lub montażu urządzeń powinny być uwzględnione w kosztorysie ofertowym Wykonawcy, a brak ich wyszczególnienia w dokumentacji nie może stanowić podstawy do roszczeń finansowych Wykonawcy w stosunku do Inwestora lub Biura Projektów.
 - Przed przystąpieniem do przetargu, prac remontowych zaleca się wykonanie wizji lokalne w celu lepszego zapoznania się z przedmiotem opracowania. Przedmiotową dokumentację należy rozpatrywać globalnie. Dokumentacja techniczna składa się z wielu branż, które w całości stanowią kompletne opracowania i zakres planowanych prac. Nie dopuszcza się możliwości rozpoczęcia prac bez zapoznania się z kompletem projektów.

Przed przystąpieniem do wykonywania prac budowlanych Inwestor powinien zapewnić sporządzenie przez Kierownika Budowy Planu BiOZ.

Przed przystąpieniem do realizacji, w fazie wykonawczej, wszystkie wymiary powinny zostać sprawdzone na budowie przez kierownika budowy. Nie należy odmierzać wymiarów z rysunków, ani też używać ich jako szablonu.

dnia rozpoczęcia prac budowlanych, w tym za wykonanie ew. zaleceń i nakazów wynikających z przeglądów technicznych obiektu odpowiada Inwestor.