

I.PROJEKT WYKONAWCZY

NAZWA	MODERNIZACJA I DOPOSAŻENIE SZPITALNEGO ODDZIAŁU RATUNKOWEGO (SOR) SZPITALA OGÓLNEGO IM. DR WITOLDA GINELA W GRAJEWIE	
ADRES	ul. Konstytucji 3 Maja 34, 19-200 Grajewo	
KATEGORIA OBIEKTU	XI	
NAZWA JED. EWID., NAZWA I NR OBRĘBU, ID DZIAŁKI	Grajewo 0001 GRAJEWO 200401_1.0001.1884/41	
INWESTOR	Szpital Ogólny im. dr Witolda Gineła w Grajewie ul. Konstytucji 3 Maja 34, 19-200 Grajewo	
Specjalność: Instalacje elektryczne	mgr inż. Krzysztof Klewinowski upr. PDL/0160/PWBE/16 (projektant)	
	mgr inż. Adam Sawicki upr. PDL/0097/PWOE/15 (sprawdzający)	

ROBOTY INSTALACJE ELEKTRYCZNE

CPV 45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne
CPV 45311100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
CPV 45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
CPV 45314310-7 Układanie kabli
CPV 45315300-1 Instalacje zasilania elektrycznego
CPV 45315600-4 Instalacje niskiego napięcia
CPV 45317300-5 Elektryczne elektrycznych urządzeń rozdzielczych

Spis treści

1.	Oświadczenie projektanta.....	2
2.	Uprawnienia projektanta – branża elektryczna.....	3
3.	Uprawnienia sprawdzającego – branża elektryczna	5
4.	Wpis do izby inżynierów projektanta – branża elektryczna.....	7
5.	Wpis do izby inżynierów sprawdzającego – branża elektryczna.....	8
6.	Podstawa opracowania	9
7.	Przedmiot opracowania	9
8.	Zakres opracowania	9
9.	Demontaż istniejących instalacji elektrycznych.....	9
10.	Prace uzupełniające	9
11.	Zasilanie obiektu i rozdział energii elektrycznej.....	10
12.	Ochrona przeciwpożarowa	10
13.	Instalacje pracujące w układzie IT	10
14.	UPS medyczny.....	12
15.	UPS zasilania gwarantowanego – Gniazd DATA.....	14
16.	Instalacja oświetleniowa	17
17.	Oświetlenie awaryjne ewakuacyjne.....	19
18.	Instalacja siłowa oraz gniazd wtykowych	21
19.	Ochrona przeciwporażeniowa	21
20.	Instalacja połączeń wyrównawczych	22
21.	Ochrona przed skutkami przepięć atmosferycznych i łączeniowych	22
22.	Dobór Linii Kablowych.....	22
23.	System przyzywowy	23
24.	Instalacja LAN.....	23
25.	Instalacja CCTV	24
26.	Instalacja Wideodomofonowa	27
27.	Instalacja Kontroli dostępu.....	27
28.	Instalacja SSP.....	28
29.	Instalacja DSO	34
30.	Wykonawstwo instalacji.....	55
31.	Dokumentacja Powykonawcza	55
32.	Sprawdzenie odbiorcze – próby pomontażowe.....	55
33.	Spis rysunków	56

1. Oświadczenie projektanta

2024.08.13

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA/ SPRAWDZAJĄCEGO

Na podstawie Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 2351 z późn. zm.), oświadczam, że:

PROJEKT WYKONAWCZY INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

dla inwestycji:

**„MODERNIZACJA I DOPOSAŻENIE SZPITALNEGO ODDZIAŁU RATUNKOWEGO (SOR)
SZPITALA OGÓLNEGO IM. DR WITOLDA GINELA W GRAJEWIE”**

Grajewo

0001 GRAJEWO

200401_1.0001.1884/41

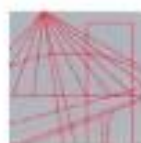
jest wykonany zgodnie z przepisami prawa, Polskimi Normami oraz zasadami wiedzy technicznej,
jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć i jest wykonany z należytą starannością

ORAZ

jest zgodny z projektem zagospodarowania działki lub terenu oraz projektem architektoniczno-
budowlanym oraz rozstrzygnięciami dotyczącymi zamierzenia budowlanego.

Zakres Opracowania	Specjalność i numer uprawnień budowlanych	Podpis
BRANŻA ELEKTRYCZNA: PROJEKTANT	mgr inż. Krzysztof Klewinowski <i>uprawnienia do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych</i> PDL/0160/PWBE/16	
BRANŻA ELEKTRYCZNA: SPRAWDZAJĄCY	mgr inż. ADAM SAWICKI <i>uprawnienia do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych</i> PDL/0097/PWOE/15	

2. Uprawnienia projektanta – branża elektryczna



PODŁAŚKA
OKRĘGOWA
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

POIIB.KK. 7131-7132/036/16

Białystok, dnia 14 grudnia 2016 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tekst jednolity: Dz. U. z 2016 r. poz. 1725), art. 12 ust. 2, 3 i 4c pkt 3, art. 14 ust. 1 pkt 4 lit. c ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2016 r. poz. 290, z późniejszymi zmianami) oraz § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. poz. 1278), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym, Komisja Kwalifikacyjna Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa stwierdza, iż:

Pan KRZYSZTOF KLEWINOWSKI

magister inżynier elektrotechniki

urodzony dnia 25 lipca 1987 r. w Białymstoku

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny PDL/0160/PWBE/16

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych**

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. – Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity: Dz. U. 2016 r. poz. 23, z późniejszymi zmianami), odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień wskazano na odwrocie decyzji.

POUCZENIE

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, za pośrednictwem Komisji Kwalifikacyjnej Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa, w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

1. Przewodniczący Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
dr inż. Mikołaj Małucha
2. Wiceprzewodniczący Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Waldemar Mieczysław Paprocki
3. Wiceprzewodniczący Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Wojciech Rębacz
4. Sekretarz Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Jarosław Werbel
5. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. architekt Jerzy Andrejczak
6. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Marek Gwiazdowski
7. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Wiktor Ostaszewicz

Oświadczam:

1. Pan Krzysztof Klewinowski
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. Rada Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
4. aa.



[Handwritten signatures of the members of the Qualification Commission]

Uprawnienia budowlane nadane

Panu KRZYSZTOFOWI KLEWINÓWSKIEMU

magistrowi inżynierowi elektrotechniki

urodzonemu dnia 25 lipca 1987 r. w Białymstoku

numer ewidencyjny PDL/0160/PWBE/16

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych**

upoważniają do:

- 1) projektowania obiektu budowlanego, takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, sieci trakcyjne metra, wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjne metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów,
- 2) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych,
- 3) sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych w zakresie ww. specjalności,
- 4) sprawowania nadzoru autorskiego,
- 5) kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi w zakresie ww. specjalności,
- 6) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów w zakresie ww. specjalności,
- 7) wykonywania nadzoru inwestorskiego w zakresie ww. specjalności,
- 8) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych w zakresie ww. specjalności.

Podstawa prawna: art. 12 ust. 1 pkt 1 i 2 oraz art. 13 ust. 3 i 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2016 r. poz. 290, z późniejszymi zmianami), w związku z § 14 ust. 5 oraz § 10 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. poz. 1278).

1. Przewodniczący Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
dr inż. Mikołaj Malesza
2. Wiceprzewodniczący Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Waldemar Mieczysław Paprocki
3. Wiceprzewodniczący Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Wojciech Rębacz
4. Sekretarz Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Jarosław Werbel
5. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. architekt Jerzy Andrejczak
6. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Marek Gwiazdowski
7. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Wiktor Ostasiewicz



[Handwritten signatures of the seven members of the Qualification Commission, corresponding to the list on the left.]

3. Uprawnienia sprawdzającego – branża elektryczna



PODLASKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Białystok, dnia 2 czerwca 2015 r.

POIIB.KK.7131-7132/012/15

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tekst jednolity: Dz. U. z 2014 r. poz. 1946), art. 12 ust. 2, 3 i 4c pkt 3, art. 14 ust. 1 pkt 4c ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2013 r. poz. 1409, z późniejszymi zmianami) oraz § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. poz. 1278), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym, Komisja Kwalifikacyjna Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa stwierdza, iż:

Pan ADAM SAWICKI
magister inżynier elektrotechniki
urodzony dnia 16 grudnia 1982 r. w Łapach
otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny PDL/0097/PWOE/15

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych**

Szczegółowy zakres nadanych uprawnień budowlanych:

- I. Zgodnie z art. 12 ust. 1 pkt 1 i 2 oraz art. 13 ust. 3 i 4 ww. ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane, w wyżej wymienionej specjalności, niniejsze uprawnienia upoważniają do:
- projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
 - kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
 - kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
 - wykonywania nadzoru inwestorskiego,
 - sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych
- bez ograniczeń.**
- II. Zgodnie z § 14 ust. 5 oraz § 10 ww. rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane upoważniają do:
- projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, sieci trakcyjne metra, wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjne metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów,
 - sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. – Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity: Dz. U. z 2013 r. poz. 267, z późniejszymi zmianami), odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

POUCZENIE

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, za pośrednictwem Komisji Kwalifikacyjnej Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa, w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

1. Przewodniczący Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
dr inż. Mikołaj Malesza
2. Wiceprzewodniczący Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Waldemar Mieczysław Paprocki
3. Wiceprzewodniczący Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Wojciech Rębacz
4. Sekretarz Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Jarosław Werbel
5. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. architekt Jerzy Andrejczuk
6. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Marek Gwiazdowski
7. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Wiktor Ostasiewicz

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....



Otrzymują:

1. Pan Adam Sawicki
ul. Północna 16
18-100 Lapy
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. Rada Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
4. aa.

4. Wpis do izby inżynierów projektanta – branża elektryczna



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:
PDL-EDD-EPU-6PL *

Pan Krzysztof Klewinowski o numerze ewidencyjnym PDL/IE/0026/17
adres zamieszkania Łapy ul. Bohaterów Westerplatte 12B, 18-100 Łapy
jest członkiem Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2024-02-01 do 2024-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-01-26 roku przez:

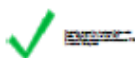
Andrzej Falkowski, Zastępca Przewodniczącego Rady Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.pii.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.



5. Wpis do izby inżynierów sprawdzającego – branża elektryczna



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

PDL-5XK-NAM-6A3 *

Pan Adam Sawicki o numerze ewidencyjnym PDL/IE/0052/23

adres zamieszkania ul. Poranna 21, 15-580 Białystok

jest członkiem Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-07-01 do 2024-06-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-06-28 roku przez:

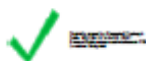
Krzysztof Ciuńczyk, Przewodniczący Rady Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



6. Podstawa opracowania

- Uzgodnienia z Inwestorem.
- Podkłady architektoniczne.
- Aktualnie obowiązujące przepisy oraz Polskie Normy.

7. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny instalacji elektrycznych dla Inwestycji:

„MODERNIZACJA I DOPOSZAŻENIE SZPITALNEGO ODDZIAŁU RATUNKOWEGO (SOR) SZPITALA OGÓLNEGO IM. DR WITOLDA GINELA W GRAJEWIE”

Grajewo

0001 GRAJEWO

200401_1.0001.1884/41

8. Zakres opracowania

W zakres projektu instalacji elektrycznych wchodzi:

- Demontaż istniejących instalacji
- Rozdzielnice elektryczne
- Instalacje pracujące w układzie IT
- UPS medyczny
- UPS zasilania gwarantowanego
- Oświetlenie podstawowe
- Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne
- Instalacja siłowa oraz gniazd wtykowych
- Instalacja zasilania urządzeń technologicznych
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Instalacja połączeń wyrównawczych
- Ochrona przed skutkami przepięć atmosferycznych i łączeniowych
- System przyzywowy
- Instalacja LAN
- Instalacja CCTV
- Instalacja Wideodomofonowa
- Instalacja KD
- Instalacja SSP
- Instalacja DSO
- Monitoring opraw awaryjnych

UWAGA:

Wszystkie kable i przewody układane w budynku natynkowo, podtynkowo, w korytach muszą mieć klasę min. B2CA wg CPR. Wymaganie to dotyczy także rur oraz uchwytów stosowanych w budynku.

9. Demontaż istniejących instalacji elektrycznych

Należy zdemontować istniejące instalacje elektryczne tj. gniazda, oprawy podstawowe, zbędne oprzewodowanie.

10. Prace uzupełniające

- Przewidzieć przeniesienie istniejącego systemu TOPSOR.

Istniejące oprawy oświetleniowe podlegają zwrotowi dla Inwestora.

11. Zasilanie obiektu i rozdział energii elektrycznej

Zasilanie oddziału SOR realizowane będzie z projektowanej rozdzielnicą R-SOR zlokalizowanej w pomieszczeniu rozdzielni w budynku B. Rozdzielnica R-SOR składać się będzie z sekcji rezerwowanej i nierezerwowanej zasilonej z rozdzielnicą głównej szpitala kablami typu 5x YKXS 1x120mm². Rozdzielnica R-SOR zostanie podzielona na sekcje:

- sekcja rezerwowana agregatem
- sekcja nierezerwowana agregatem

Z R-SOR projektuje się wyprowadzenie WLZ, zasilających rozdzielnice obiektowe budynku liniami kablowymi typ. N2XH-J. Poszczególne rozdzielnice elektryczne zostaną zlokalizowane zgodnie z planami instalacji elektrycznymi.

W rozdzielnicach piętrowych zostanie zamontowana niezbędna aparatura zabezpieczająca, kontrolna oraz sterująca. Zabezpieczać przed przepięciami będą ograniczniki przepięć. Obwody gniazd zostaną zabezpieczone wyłącznikami nadprądowymi oraz różnicowoprądowymi. Ochrona przed dotykiem pośrednim będzie zapewniona poprzez samoczynne szybkie wyłączenie w układzie sieci TN-S z zastosowaniem wyłączników nadprądowych i różnicowo prądowych.

Prowadzenie okablowania

W pomieszczeniach nad sufitami podwieszanymi instalację wykonać natynkowo, przewody mocować na uchwytych. W pomieszczeniach tynkowanych, instalację wykonać podtynkowo, przewody mocować na uchwytych. Wszystkie puszkę połączeniowe (rozgałęźne) powinny być hermetyczne i muszą posiadać oznakowania obwodów. Puszkę połączeniowe lokalizować w miejscach łatwo dostępnych. Puszkę powinny być mocowane do konstrukcji lub korytek kablowych. Nie wolno lokalizować puszek połączeniowych w łazienkach. Wszystkie zastosowane przewody i kable będą posiadały oznakowanie fabryczne izolacji żył zgodnie z PN. Napięcie znamionowe izolacji przewodów 750V.

Zasilanie urządzeń służących ochronie przeciwpożarowej projektowane kablami ognioodpornymi prowadzone będzie osobnymi trasami wzdłuż głównych tras elektrycznych. Mocowanie okablowania za pomocą uchwytów o odporności ogniowej wymaganej dla kabla, wiązki okablowania za pomocą obejm zatrzaskowych np. OZ, pojedyncze kable za pomocą uchwytów np. UDF, UDFE.

12. Ochrona przeciwpożarowa

Sprzed głównego wyłącznika prądu projektuje się wykonać zasilanie zespołem kablowym E90(kabel PH90 + system mocowania kabla E90) do:

- Centrali SSP,
- Centrali DSO,
- Zasilaczy pożarowych.

13. Instalacje pracujące w układzie IT

Dla zagwarantowania wysokiego stopnia bezpieczeństwa pacjentów i personelu dla wybranych pomieszczeń zwanych pomieszczeniami medycznymi grupy 2 zastosowano medyczne transformatory separacyjne tworzące układ sieci IT, wraz z urządzeniami kontrolnymi o dużym stopniu pewności i niezawodności. Urządzenia spełniają wymagania norm PN-HD 60364-7-710, PN-EN 61557-8: 2015, DIN VDE 0100-710 (VDE 0100 część 710).

W związku z powyższym, pomieszczenia medyczne grupy 2 są zasilane napięciem separowanym, zasilanym dwoma liniami z układem SZR. Podstawowa linia zasilania zasilana jest z zasilacza gwarantowanego UPS, wyposażonego w bypass zewnętrzny ręczny serwisowy, z dopuszczalnym czasem przerwy do 0,5s.

Każdy blok funkcjonalny pomieszczeń zasilany jest z odrębnego jednofazowego transformatora medycznego 230/230V o mocy dobranej do odbiorników przyłączonych po stronie wtórnej, w połączeniu z układem kontrolno-przełączającym, z układem indywidualnej lokalizacji obwodu doziemionego i z kasetami sygnalizacyjnymi. Każde pomieszczenie zasilane z sieci IT wyposażono w kasety.

Rozdzielnica w systemie IT wyposażona została w moduł do ciągłego monitorowania stanu izolacji sieci, prądu obciążenia oraz temperatury uzwojeń transformatora, 2 napięć wejściowych i 1 wyjściowego, z układem samoczynnego załączenia rezerwy SZR (przełączanie z przerwą), wyposażony w układ kontroli stanu pracy SZR. Zastosowano dedykowane do tego celu moduły kontrolno-przełączające wyposażone w niezbędny osprzęt pomiarowy i sygnalizacyjny, pochodzące z seryjnej produkcji.

Zastosowano SZR z elektromechanicznymi elementami przełączającymi z napędem silnikowym.

Układ IT posiada bypass ręczny serwisowy SZRa, umożliwiający obejście SZRa z linii podstawowej i rezerwowej.

Moduł kontrolno – przełączający układu IT powinien umożliwiać szybką kontrolować pracę układu IT (SZR, stan sieci IT i transformatora, lokalizację doziemień) za pomocą wyświetlacza graficznego i wskaźników diodowych:

Urządzenie SZR:

- LED „I” Obecność napięcia linii 1
- LED „II” Obecność napięcia linii 2

Sterownik:

- LED „Status” – znaczenie komunikatów:

Stan LED "Status"	Stan sterownika
wyłączony	brak zasilania
światło zielone	urządzenie gotowe do pracy, normalny tryb pracy
światło żółte	wartości progowe zostały przekroczone, wykryte błędy
światło żółte - migające	trwa wyszukiwanie błędu izolacji
światło czerwone - migające	błąd, zakłócenie pracy urządzenia

- Komunikaty na wyświetlaczu:
 - stan pracy (np. praca normalna),
 - wartość rezystancji izolacji
 - prąd obciążenia transformatora, stopień obciążenia w %
 - pojemność upływowa sieci

Sterownik układu IT steruje i kontroluje pracę układu IT, w tym pokazuje na wyświetlaczu komunikaty tekstowe, określające stan sieci IT i lokalizacji doziemień. Menu użytkownika, komunikaty, alarmy dostępne w języku polskim. Czas reakcji na stany awaryjne, w tym lokalizacja doziemień, w czasie <5s.

Moduł IT wyposażony w 5 wejść cyfrowych.

Dla każdego z pomieszczeń zastosowane będą osobne kasety sygnalizacyjne, które muszą zapewniać zdalną kontrolę układu zasilania IT, bezzwłoczne wyświetlanie informacji alarmowych. Kaseata sygnalizacyjna zapewnia komunikację cyfrową ze sterownikami układów IT, niedopuszczalna jest komunikacja kasety z wykorzystaniem styków pomocniczych SZR.

Kaseta przeznaczona jest do wyświetlania parametrów monitorowanego systemu zasilania w obiektach medycznych w układzie IT (stanów pracy, i alarmów), zgodnie z IEC 60364-7-710 / DIN VDE 0100-710 (VDE 0100 część 710):2012

Sygnały awarii lub zagrożeń są emitowane poprzez przetwornik akustyczny, sygnalizację zmianą koloru ekranu zielony-żółty-czerwony (praca normalna/ostrzeżenie/alarm) i komunikat tekstowy. W razie wystąpienia kilku alarmów, komunikaty muszą być wyświetlane naprzemiennie.

Zamontowano kasety zgodnie z zatwierdzonymi kartami materiałowymi.

Transformator medyczny, moduł kontrolno-przełączający, zabezpieczenia odpływów zainstalowane wspólnie w metalowej szafie rozdzielczej o klasie ochrony I, z rozdzieleniem przestrzeni transformatora od przestrzeni modułu kontrolno-przełączającego i z chłodzeniem przestrzeni transformatora. Osłona przedziału transformatora zamocowana w sposób wykluczający zdjęcie bez użycia narzędzi i oznaczona ostrzeżeniem przed dotykiem transformatora.

Zestawy rozdzielcze muszą być prefabrykowane fabrycznie (nie dopuszcza się prefabrykacji na budowie). Urządzenia powinny być wyprodukowane, sprawdzone po wbudowaniu, uruchomione i serwisowane przez dostawcę posiadającego autoryzację serwisową producenta zastosowanego systemu sieci IT.

14. UPS medyczny

System UPS składa się z dwóch zasilaczy 20 kVA pracujących w trybie łączenia mocy oraz jest konstrukcyjnie przystosowany do działania zgodnie z następującymi normami europejskimi i światowymi:

Poz.	Norma odniesienia
Wymagania ogólne i wymagania dotyczące bezpieczeństwa UPS stosowanych w miejscach dostępnych dla operatorów	EN50091-1-1/IEC62040-1-1/AS 62040-1-1
Wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) systemów zasilania awaryjnego	EN50091-2/IEC62040-2/AS 62040-2(C3)
Metoda określania właściwości i wymagania dotyczące badań systemów zasilania awaryjnego	EN50091-3/IEC62040-3/AS 62040-3(VFI SS 111)

Tab.1 Zgodność z normami europejskimi i światowymi

Specyfikacja ogólna

Model					20KL
Moc znamionowa					20KVA/18KW
Częstotliwość (Hz)		50/60			
Wejście	Napięcie	(304-478) VAC			
	Prąd				38A max
Baterie	Napięcie	192VDC			
	Prąd				120A max
Wyjście	Napięcie	220V/230V/240V			

	Prąd				91/87/83A
Wymiary [mm]	(S*G*W)				250*562*710
Waga [kg]					33

Tab.2 Specyfikacja ogólna

Wydajność elektryczna

Wejście			
Model	Napięcie	Częstotliwość	Współczynnik mocy (PF)
6k/10K/15K/20K	3 fazy	40-70Hz	>0.95(pełne obciążenie)

Tab.3 Wydajność elektryczna - wejście

Wyjście					
Stabilność napięcia	Power Factor	Częstotliwość	Zniekształcenia	Przeciążalność	Crest factor
±1%	0.9 ind.	±0.1% znamionowej	THD<1% pełne obciążenie liniowe	110% obciążenia: przełączenie w tryb Bypass po 10 minutach; 130% obciążenia: przełączenie w tryb Bypass po 1 minucie; 150% obciążenia: przełączenie w tryb Bypass po 30 sekundach i wyłączenie wyjścia po 1 minucie	3:1 maximum

Tab.4 Wydajność elektryczna – wyjście

Środowisko pracy

Temperatura	Wilgotność	Wysokość n.p.m.	Temperatura przechowywania
0°C-40°C	<95%	<1000m	0°C-70°C

Tab.5 Środowisko pracy

Wskaźniki i interfejsy

Wskaźniki	LED + panel LCD z przyciskami funkcyjnymi
Interfejsy	Wyposażenie standardowe: RS232, USB, karta styków bezpotencjałowych

Tab.7 Wskaźniki i interfejsy

Funkcje styków przekaźnikowych

Funkcja	DB9	Phoenix	Opis
Awaria UPS	1	9	Rozwarcie od wspólnego połączenia: stan UPS jest nieprawidłowy. Zwarcie: UPS znajduje się w normalnym stanie
Ogólne	2	7	Rozwarcie od wspólnego połączenia: w UPS występuje ostrzeżenie Zwarcie: UPS znajduje się w normalnym stanie
GND	3	2	Wewnętrzne GND, służy do podłączenia zewnętrznego zasilacza 12-24 VDC
Zdalne wyłączenie	4	4	Port wejściowy. Używany z zewnętrznym zasilaczem. Jeśli zostanie podłączony do zasilacza, UPS przejdzie na bypass. UPS zostanie wyłączony, jeśli stan bypassu jest nieprawidłowy

Wspólne połączenie	5	1	Wspólne połączenie sygnału wyjściowego. Podłączone do zasilania sygnału wejściowego. Pokazane na rys. 16.
Tryb bypassu	6	8	Zwarcie do wspólnego połączenia: UPS pracuje w trybie bypassu Rozwarcie: UPS nie pracuje w trybie bypassu
Rozładowany akumulator	7	6	Rozwarcie od wspólnego połączenia: alarm rozładowanego akumulatora Zwarcie: poprawny poziom naładowania akumulatora lub UPS nie pracuje w trybie bateryjnym
Tryb normalny	8	5	Zwarcie od wspólnego połączenia: UPS pracuje w trybie normalnym
Awaria sieci	9	3	Rozwarcie od wspólnego połączenia: wejście sieciowe nie działa

Wypożyczenie dodatkowe

Tab.8 Wypożyczenie dodatkowe

	UPS dostosowany do współpracy z transformatorami medycznymi na wyjściu – brak ryzyka wyłączenia UPS-a prądem rozruchowym transformatora
--	---

15. UPS zasilania gwarantowanego – Gniazd DATA

Przedmiotem opracowania jest zestaw zasilania gwarantowanego UPS 15kVA, wraz z zestawem baterii. Przewidzianym do zasilania gniazd DATA.

Opis UPS

System UPS jest konstrukcyjnie przystosowany do działania zgodnie z następującymi normami europejskimi i światowymi:

Tabela 7-1. Zgodność z normami europejskimi i światowymi

Poz.	Norma odniesienia
Wymagania ogólne i wymagania dotyczące bezpieczeństwa UPS stosowanych w miejscach dostępnych dla operatorów	EN50091-1-1/IEC62040-1-1/AS 62040-1-1
Wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) systemów zasilania awaryjnego	EN50091-2/IEC62040-2/AS 62040-2(C3)
Metoda określania właściwości i wymagania dotyczące badań systemów zasilania awaryjnego	EN50091-3/IEC62040-3/AS 62040-3(VFI SS 111)

Właściwości środowiskowe

Tabela 7-2. Właściwości środowiskowe

Poz.	Jednostka	Wymagania
Poziom hałasu w odległości 1 m	dB	58 dB przy 100% obciążenia, 55 dB przy 45% obciążenia
Wilgotność względna	%	0–95, bez kondensacji
Temperatura robocza	°C	0–40

Właściwości mechaniczne

	Jedn.			15 kVA	
Wymiary szer.×głęb. × wys.	mm			250*840*715	
Masa	kg			51,5 kg (150kg wraz z bateriami)	
Stopień ochrony IEC (60529)	n.d.	IP20			

Właściwości elektryczne (wejście prostownika)

Tabela 7-5. Wejście sieciowe prostownika

Poz.	Jednostka	Parametr
Instalacja elektryczna	\	3 fazy + przewód neutralny + uziemienie
Znamionowe napięcie wejściowe prądu zmiennego	V AC	380/400/415 (trójfazowe i ze wspólnym przewodem neutralnym z wejściem bypassu)
Częstotliwość znamionowa	V AC	50/60 Hz
Zakres napięcia wejściowego	V AC	304–478 V AC (międzyfazowe), pełne obciążenie 228–304 V AC (międzyfazowe), liniowy spadek obciążenia stosownie do min. napięcia fazowego
Zakres częstotliwości wejściowej	Hz	40~70
Wejściowy współczynnik mocy	PF	>0,99
THDI	THDI%	<4% (pełne obciążenie liniowe)

Właściwości elektryczne (pośredniczące łącze DC)

Tabela 7.6. Akumulatory

Nazwa	Jednostka	Parametry
Napięcie magistrali akumulatorów	V DC	Znamionowe: ±240 V
Liczba ogniw kwasowo-ołowiowych	szt.	40=[1 akumulator(12 V)] ,240=[1 akumulator(2 V)]
Napięcie tętniące	%	≤1
Prąd tętniący	%	≤5
Moc ładowania akumulatorów przy maks. prądzie	kW	10%* mocy UPS (zakres regulacji: 1–20%* mocy UPS)
Czas podtrzymania przy zakładanym obciążeniu	min	8 min przy 13,5kW

Właściwości elektryczne (wyjście falownika)

Tabela 7-7. Wyjście falownika (do krytycznych odbiorników)

Poz.	Jednostka	Wartość
Moc znamionowa	kVA/KW	15/15
Znamionowe napięcie prądu zmiennego	V AC	380/400/415 (międzyfazowe)
Częstotliwość znamionowa	Hz	50/60
Precyzja napięcia	%	±1 (obciążenie liniowe 0~100%)
Zniekształcenia THDu napięcia wyjściowego		<1,5 % przy obciążeniu liniowym od 0% do 100% <6% pełnego nieliniowego obciążenia według IEC/EN62040-3

Właściwości elektryczne (wejście sieciowe bypassu)

Poz.	Jednostka	Wartość
Znamionowe napięcie prądu zmiennego	V AC	380/400/415 (trójfazowe czteroprzewodowe i ze wspólnym przewodem neutralnym z wejściem bypassu)
Przeciążenie	%	125% bez limitu czasu; 125%~130% przez 10min; 130%~150% przez 1min; 150%~400% przez 1 s; >400%, mniej niż 200 ms
Prąd znamionowy przewodu neutralnego	A	1,7×In
Czas łączenia (między bypassem a falownikiem)	ms	Zsynchronizowane przełączanie: 0 ms
Zakres napięcia bypassu	%	Zakres regulacji; domyślnie: -20%~+15% Górny limit: +10%, +15%, +20%, +25% Dolny limit: -10%, -15%, -20%, -30%, -40%

Sprawność

Moc znamionowa (kVA)	Jednostka		15 kVA	
Ogólna sprawność				
Tryb normalny (podwójna konwersja)	%		>95	
Sprawność pracy bateryjnej (akumulatory o znamionowym napięciu 480 V DC oraz pełne obciążenie liniowe)				
Tryb bateryjny	%		>94,5	

Wskaźniki i interfejsy

Tabela 7-10. Wskaźniki i interfejsy

Wskaźniki	LED + LCD Menu w j. polskim
Interfejsy	RS232, RS485, karta SNMP, styki bezpotencjałowe

16. Instalacja oświetleniowa

Oświetlenie podstawowe zostanie zasilone z rozdzielnic RP. Przewiduje się oświetlenie wszystkich pomieszczeń oprawami z źródłami typu LED.

Sterowanie oświetleniem w budynku odbywać się będzie poprzez łączniki oświetleniowe pojedyncze, świecznikowe i czujniki ruchu. W pomieszczeniach wilgotnych należy montować osprzęt w wykonaniu IP44.

Specyfikacja opraw oświetlenia podstawowego:

Oprawa – A
Oprawa do użytku wewnętrznego. Montaż do wbudowania w podwieszany sufit modułowy. Materiał: korpus - aluminium. Kolor - RAL 9016 (biały). Wymiary oprawy: 595 x 595 x 10 mm. Waga 3,1 kg. Przesłona: PLX (opalizowane PMMA). Sprawność układu optycznego wynosi 100,00%. Kąt rozsyłu światłości: (C0-C180) / (C90-C270) - 113° / 110,6°. Typ źródła światła: LED. Temperatura barwowa 4000 K. SDCM=6. Wskaźnik oddawania barw CRI>80. Żywotność źródeł LED: 54000 h L80/B10. Strumień oprawy ≥ 4258 lm. Moc oprawy ≤ 34 W. Skuteczność świetlna oprawy min. 124 lm/W. Zasilacz elektroniczny: standard (E). Napięcie zasilania 220..240 V, 50..60 Hz. Współczynnik mocy cosφ: >0,95. Obciążalność obwodów: 23 (B10), 37 (B16), 38 (C10), 62 (C16). Temperatura otoczenia: 5 ÷ 30° C. Stopień szczelności: IP20/44. Odporność mechaniczna: IK04. Klasa ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym: II. Klasa ryzyka fotobiologicznego (PN-EN 62471): RG0.
Oprawa – B
Oprawa do użytku wewnętrznego. Montaż do wbudowania w podwieszany sufit modułowy. Materiał: korpus - blacha stalowa. Kolor - RAL 9016 (biały). Wymiary oprawy: 596 x 596 x 34 mm. Waga 3,1 kg. Przesłona: PLX (opalizowane PMMA). Sprawność układu optycznego wynosi 89,57%. Kąt rozsyłu światłości: (C0-C180) / (C90-C270) - 113,8° / 114,6°. Typ źródła światła: LED. Temperatura barwowa 4000 K. SDCM=3. Wskaźnik oddawania barw CRI>80. Żywotność źródeł LED: 100000 h L80/B10. Strumień oprawy ≥ 5071 lm. Moc oprawy ≤ 40 W. Skuteczność świetlna oprawy min. 126 lm/W. Zasilacz elektroniczny: standard (E). Napięcie zasilania 220..240 V, 50..60 Hz. Obciążalność obwodów: 22 (B10), 35 (B16), 37 (C10), 59 (C16). Temperatura otoczenia: 5 ÷ 30° C. Stopień szczelności: IP20/44. Odporność mechaniczna: IK04. Klasa ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym: II. Klasa ryzyka fotobiologicznego (PN-EN 62471): RG0.
Oprawa – C1
Oprawa do użytku wewnętrznego. Montaż do wbudowania w podwieszany sufit modułowy. Materiał: korpus - blacha stalowa. Kolor - biały. Wymiary oprawy: 592 x 592 x 75 mm. Waga 6,5 kg. Przesłona: SHM (szyba hartowana matowa). Sprawność układu optycznego wynosi 83,32%. Kąt rozsyłu światłości: (C0-C180) / (C90-C270) - 98,8° / 102°. Typ źródła światła: LED. Temperatura barwowa 4000 K. SDCM=3. Wskaźnik oddawania barw CRI>95. Żywotność źródeł LED: 100000 h L80/B10. Strumień oprawy ≥ 4895 lm. Moc oprawy ≤ 39 W. Skuteczność świetlna oprawy min. 124 lm/W. Zasilacz elektroniczny: standard (E). Napięcie zasilania 220..240 V, 50..60 Hz. Współczynnik mocy cosφ: >0,95. Obciążalność obwodów: 16 (B10), 26 (B16), 23 (C10), 37 (C16). Temperatura otoczenia: 5 ÷ 30° C. Stopień szczelności: IP65. Odporność mechaniczna: IK08. Klasa ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym: I. Klasa ryzyka fotobiologicznego (PN-EN 62471): RG0.
Oprawa – C2
Oprawa do użytku wewnętrznego. Montaż do wbudowania w podwieszany sufit modułowy. Materiał: korpus - blacha stalowa. Kolor - biały. Wymiary oprawy: 592 x 592 x 75 mm. Waga 6,5 kg. Przesłona: SHM (szyba hartowana matowa). Sprawność układu optycznego wynosi 83,32%. Kąt rozsyłu światłości: (C0-C180) / (C90-C270) - 98,8° / 102°. Typ źródła światła: LED. Temperatura barwowa 4000 K. SDCM=3. Wskaźnik oddawania barw CRI>95. Żywotność źródeł LED: 100000 h L80/B10. oprawy ≥ 6526 lm. Moc oprawy ≤ 52 W. Skuteczność świetlna oprawy min. 126 lm/W. Zasilacz elektroniczny: standard (E). Napięcie zasilania 220..240 V, 50..60 Hz. Współczynnik mocy cosφ: >0,95. Obciążalność obwodów: 16 (B10), 26 (B16), 23 (C10), 37 (C16). Temperatura otoczenia: 5 ÷ 30° C. Stopień

<p>szczelności: IP65. Odporność mechaniczna: IK08. Klasa ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym: I. Klasa ryzyka fotobiologicznego (PN-EN 62471): RG0.</p>
<p>Oprawa – D</p> <p>Oprawa do użytku wewnętrznego. Montaż do wbudowania w podwieszany sufit modułowy i gipsowo-kartonowy. Materiał: korpus - aluminium. Kolor - RAL 9010 (biały). Wymiary oprawy: Ø165 x 100 mm. Wymiary otworu montażowego: Ø140 mm. Waga 0,92 kg. Przesłona: PLX (opalizowane PMMA). Sprawność układu optycznego wynosi 64,53%. Kąt rozsyłu światłości: (C0-C180) / (C90-C270) - 93,4° / 93,4°. Typ źródła światła: LED. Temperatura barwowa 4000 K. SDCM=2. Wskaźnik oddawania barw CRI85. Żywotność źródeł LED: 100000 h L80/B10. Strumień oprawy ≥ 2006 lm. Moc oprawy ≤ 18 W. Skuteczność świetlna oprawy min. 109 lm/W. Zasilacz elektroniczny: standard (E). Napięcie zasilania 220..240 V, 50..60 Hz. Współczynnik mocy cosφ: >0,95. Obciążalność obwodów: 29 (B10), 47 (B16), 49 (C10), 79 (C16). Temperatura otoczenia: 5 ÷ 30° C. Stopień szczelności: IP20/44. Odporność mechaniczna: IK04. Klasa ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym: II. Klasa ryzyka fotobiologicznego (PN-EN 62471): RG0.</p>
<p>Oprawa – E</p> <p>Downlight LED przeznaczony do wbudowania w sufit, charakteryzujący się minimalnym zużyciem energii i niskim profilem zabudowy. Doskonale rozwiązanie do praktycznego oświetlenia ogólnego w biurach, zapleczech, korytarzach, klatkach schodowych. Korpus wykonany z wtryskiwanego poliwęglanu z opalizowanym dyfuzorem. Montaż do wbudowania w sufit podwieszany gipsowo-kartonowy. Materiał: korpus - poliwęglan. Kolor - RAL 9010 (biały). Wymiary oprawy: Ø166 x 54 mm. Waga 0,6 kg. Przesłona: PLX (opalizowane PMMA). Kąt rozsyłu światłości: 110°. Typ źródła światła: LED. Temperatura barwowa 4000 K. SDCM=3. Wskaźnik oddawania barw CRI>80. Żywotność źródeł LED: 25000 h L70/B10. Strumień oprawy ≥ 1183 lm. Moc oprawy ≤ 12 W. Skuteczność świetlna oprawy min. 98,6 lm/W. Zasilacz elektroniczny: standard (E). Napięcie zasilania 220..240 V, 50..60 Hz. Współczynnik mocy cosφ: >0,9. Temperatura otoczenia: 0 ÷ 30° C. Stopień szczelności: IP20/44. Klasa ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym: II.</p>
<p>Oprawa - F</p> <p>Oprawa do użytku wewnętrznego. Montaż na zwieszakach. Materiał: korpus - aluminium. Kolor - anodyzowane aluminium. Wymiary oprawy: 1132 x 60 x 72 mm. Waga 2,05 kg. Przesłona: PLX (opalizowane PMMA). Sprawność układu optycznego wynosi 61,10%. Kąt rozsyłu światłości: (C0-C180) / (C90-C270) - 103,4° / 104,8°. Typ źródła światła: LED. Temperatura barwowa 4000 K. SDCM=3. Wskaźnik oddawania barw CRI>80. Żywotność źródeł LED: 90000 h L80/B10. Strumień oprawy ≥ 2723 lm. Moc oprawy ≤ 25 W. Skuteczność świetlna oprawy min. 108 lm/W. Zasilacz elektroniczny: standard (E). Napięcie zasilania 220..240 V, 50..60 Hz. Współczynnik mocy cosφ: >0,95. Obciążalność obwodów: 22 (B10), 34 (B16), 33 (C10), 54 (C16). Temperatura otoczenia: 5 ÷ 35° C. Stopień szczelności: IP40. Odporność mechaniczna: IK04. Klasa ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym: I. Klasa ryzyka fotobiologicznego (PN-EN 62471): RG0.</p>
<p>Oprawa - G</p> <p>Oprawa do użytku wewnętrznego. Montaż nastropowy. Materiał: korpus - poliwęglan. Kolor - RAL 9006 (szary). Wymiary oprawy: 1200 x 92 x 60 mm. Waga 1,5 kg. Przesłona: PC-FROZEN (poliwęglan mrożony). Sprawność układu optycznego wynosi 92,97%. Kąt rozsyłu światłości: (C0-C180) / (C90-C270) - 119,4° / 104°. Typ źródła światła: LED. Temperatura barwowa 4000 K. SDCM=3. Wskaźnik oddawania barw CRI>80. Żywotność źródeł LED: 90000 h L80/B10. Strumień oprawy ≥ 8566 lm. Moc oprawy ≤ 52 W. Skuteczność świetlna oprawy min. 163 lm/W. Zasilacz elektroniczny: standard (E). Napięcie zasilania 220..240 V, 50..60 Hz. Współczynnik mocy cosφ: >0,95. Obciążalność obwodów: 12 (B10), 19 (B16), 19 (C10), 30 (C16). Temperatura otoczenia: -25 ÷ 40° C. Stopień szczelności: IP66. Odporność mechaniczna: IK10. Klasa ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym: I. Klasa ryzyka fotobiologicznego (PN-EN 62471): RG0.</p>
<p>Oprawa - H</p> <p>Oprawa do użytku wewnętrznego i zewnętrznego. Montaż naścienny. Materiał: korpus - aluminium. Kolor - RAL 9005 (czarny). Wymiary oprawy: 209 x 154 x 30 mm. Waga 0,75 kg. Przesłona: szyba hartowana transparentna. Kąt rozsyłu światłości: 120°. Typ źródła światła:</p>

LED. Temperatura barwowa 4000 K. SDCM=3. Wskaźnik oddawania barw CRI>80. Żywotność źródeł LED: 100000 h L70/B10. Strumień oprawy ≥ 4480 lm. Moc oprawy ≤ 29 W. Skuteczność świetlna oprawy min. 152 lm/W. Zasilacz elektroniczny: standard (E). Napięcie zasilania 220..240 V, 50..60 Hz. Współczynnik mocy $\cos\phi$: 0,95. Obciążalność obwodów: 6 (B10), 7 (B16), 7 (C10), 12 (C16). Temperatura otoczenia: $-20 \div 45^\circ \text{C}$. Stopień szczelności: IP65. Odporność mechaniczna: IK08. Klasa ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym: I. Klasa ryzyka fotobiologicznego (PN-EN 62471): RG0.
Oprawa - I
Oprawa do użytku zewnętrznego. Montaż nastropowy. Materiał: korpus - aluminium. Kolor - RAL 9005 (czarny). Wymiary oprawy: 120 x 120 x 120 mm. Waga 0,95 kg. Przesłona: PC (poliwęglan opalizowany). Sprawność układu optycznego wynosi 46,44%. Kąt rozsyłu światłości: (C0-C180) / (C90-C270) - $111,4^\circ / 111,4^\circ$. Typ źródła światła: LED. Temperatura barwowa 4000 K. SDCM=2. Wskaźnik oddawania barw CRI85. Żywotność źródeł LED: 100000 h L80/B10. Strumień oprawy ≥ 1053 lm. Moc oprawy ≤ 13 W. Skuteczność świetlna oprawy min. 84,2 lm/W. Zasilacz elektroniczny: standard (E). Napięcie zasilania 220..240 V, 50..60 Hz. Współczynnik mocy $\cos\phi$: $>0,95$. Obciążalność obwodów: 61 (B10), 98 (B16), 102 (C10), 164 (C16). Temperatura otoczenia: $-25 \div 30^\circ \text{C}$. Stopień szczelności: IP44. Odporność mechaniczna: IK04. Klasa ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym: I.
Oprawa - J
Oprawa do użytku wewnętrznego. Montaż pod szafkami. Materiał: korpus - aluminium. Kolor - anodyzowane aluminium. Wymiary oprawy: 1800-2500 x 16,2 x 12mm. Przesłona: HS mleczna. Typ źródła światła: LED. Temperatura barwowa 4000 K. SDCM=3. Wskaźnik oddawania barw CRI>80. Moc oprawy $\leq 9,6$ W/m. Skuteczność świetlna LED: 137 lm/W. Zasilacz 12V. Napięcie zasilania 220..240 V, 50..60 Hz. Temperatura otoczenia: $5 \div 35^\circ \text{C}$. Stopień szczelności: IP20. Odporność mechaniczna: IK04. Klasa ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym: I.

17. Oświetlenie awaryjne ewakuacyjne

W pomieszczeniach przewidziano awaryjne oświetlenie ewakuacyjne, umożliwiające bezpieczne opuszczenie pomieszczeń w przypadku zaniku napięcia, poprzez samoczynne załączenie opraw awaryjnych oraz ewakuacyjnych. Lokalizację opraw oświetlenia ewakuacyjnego przedstawia plan instalacji.

Czas działania oświetlenia ewakuacyjnego przyjęto **1h**.

Oprawy z centralą monitoringu opraw awaryjnych i ewakuacyjnych

W projekcie przewidziano oprawy awaryjne ewakuacyjne z piktogramami wskazujące kierunek ewakuacji, oświetlenie awaryjne ewakuacyjne służące oświetleniu dróg ewakuacji, stref otwartych, punktów ppoż.

Natężenie oświetlenia na drodze ewakuacyjnej o szerokości do 2m mierzone w jej osi przy podłodze nie może być niższe niż 1 lx, natomiast w miejscach lokalizacji punktów pierwszej pomocy lub urządzeń służących ochronie przeciwpożarowej natężenie oświetlenia powinno wynosić co najmniej 5 lx. W obszarze środkowym drogi ewakuacyjnej, który jest nie mniejszy niż połowa szerokości tej drogi natężenie oświetlenia nie może się zmniejszyć o więcej niż 50%. Drogi ewakuacyjne szersze niż 2m mogą być traktowane jak kilka dróg ewakuacyjnych o szerokości 2m. Stosunek maksymalnego do minimalnego natężenia oświetlenia na drodze ewakuacyjnej nie może być większy niż 40:1 (aby wyeliminować zjawisko olśnienia przykrego), minimalny czas działania oświetlenia ewakuacyjnego na drogach ewakuacyjnych musi wynosić jedną godzinę. Oświetlenie na drogach ewakuacyjnych musi osiągnąć wartość 50% założonego natężenia oświetlenia po 5s, a pełne natężenie oświetlenia po 60s od momentu załączenia, oraz oświetlenie na drogach ewakuacyjnych musi się załączyć w czasie nie dłuższym niż 2s po zaniku opraw oświetlenia podstawowego. W strefie otwartej natężenie oświetlenia nie powinno być mniejsze niż 0,5 lx na poziomie podłogi, na niezabudowanym polu czynnym strefy otwartej, z wyjątkiem wyodrębnionego przez wyłączenie z tej strefy obwodowego pasa o szerokości 0,5 m. Stosunek maksymalnego do minimalnego natężenia oświetlenia w strefie otwartej nie powinien być większy niż 40:1.

Oprawy oświetlenia awaryjnego muszą posiadać aktualne Świadectwa Dopuszczenia wydane przez Instytut CNBOP.

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 Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy. Część 1. Miejsca pracy we wnętrzach.
- Polska Norma PN-IEC 60364-1 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 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.

Dla obiektu zaprojektowano system monitorowania opraw autonomicznych. spełniający wymogi normy:

- Polska Norma PN-EN 50172 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.
- Polska Norma PN-EN 62034 Systemy automatycznego testowania awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego zasilanego z akumulatorów.

Specyfikacja opraw oświetlenia awaryjnego:

Oprawa – XPRS
Obudowa z białego poliwęglanu, Klasa ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym: II, Stopień ochrony IP65, Diody LED 1W, Temperatura otoczenia 5°C do +45°C, Czas pracy w trybie awaryjnym 1 godzina, Montaż: natynkowo, Wymiary: prostokątna 354x160x53 [mm], Klosz PLX, Odległość rozpoznawania znaku 30m, Oprawa wyposażona w moduł awaryjny centraltest, Certyfikaty CNBOP.
Oprawa – XPRD
Obudowa z białego poliwęglanu, Klasa ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym: II, Stopień ochrony IP65, Diody LED 1W, Temperatura otoczenia 5°C do +45°C, Czas pracy w trybie awaryjnym 1 godzina, Montaż: do wbudowania w sufit podwieszany, Wymiary: prostokątna 354x160x253 [mm], Klosz PLX dwustronny, Odległość rozpoznawania znaku 30m, Oprawa wyposażona w moduł awaryjny centraltest, Certyfikaty CNBOP.
Oprawa – OF3RP
Obudowa z białego poliwęglanu, Klasa ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym: I, Stopień ochrony IP65/20, Dioda power LED 3W, Temperatura otoczenia 5°C do +45°C, Czas pracy w trybie awaryjnym 1 godzina, Montaż: do wbudowania w sufit podwieszany, Wymiary: okrągła 85x43 [mm], Oprawa z soczewką korytarzową, Strumień świetlny oprawy: 347lm, Oprawa wyposażona w moduł awaryjny centraltest, Certyfikaty CNBOP.
Oprawa – OF3AR
Obudowa z białego poliwęglanu, Klasa ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym: I, Stopień ochrony IP65/20, Dioda power LED 3W, Temperatura otoczenia 5°C do +45°C, Czas pracy w trybie awaryjnym 1 godzina, Montaż: do wbudowania w sufit podwieszany, Wymiary: okrągła 85x43 [mm], Oprawa z soczewką do powierzchni otwartych, Strumień świetlny oprawy: 355lm, Oprawa wyposażona w moduł awaryjny centraltest, Certyfikaty CNBOP.
Oprawa – OF1AR
Obudowa z białego poliwęglanu, Klasa ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym: I, Stopień ochrony IP65/20, Dioda power LED 1W, Temperatura otoczenia 5°C do +45°C, Czas pracy w trybie awaryjnym 1 godzina, Montaż: do wbudowania w sufit podwieszany,

Wymiary: okrągła 85x43 [mm], Oprawa z soczewką do powierzchni otwartych, Strumień świetlny oprawy: 148lm, Oprawa wyposażona w moduł awaryjny centraltest, Certyfikaty CNBOP.
Oprawa – P5AR
Obudowa z białego poliwęglanu, Klasa ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym: II, Stopień ochrony IP65, Dioda power LED 5W, Temperatura otoczenia +5°C do +35°C, Czas pracy w trybie awaryjnym 1 godzina, Montaż: natynkowo, Wymiary: 354x160x53 [mm], Oprawa z soczewką do powierzchni otwartej, Strumień świetlny oprawy: 705lm, Oprawa wyposażona w moduł awaryjny centraltest, Certyfikaty CNBOP.
Oprawa – PC140T
Obudowa z białego poliwęglanu, Klasa ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym: II, Stopień ochrony IP65, Dioda power LED 1W, Temperatura otoczenia -20°C do +35°C, Czas pracy w trybie awaryjnym 1 godzina, Montaż: na ścianie za pomocą uchwytu W222, Wymiary: 354x160x53 [mm], Oprawa z soczewką do powierzchni otwartej, Strumień świetlny oprawy: 70lm, Oprawa wyposażona w moduł awaryjny centraltest, Certyfikaty CNBOP.
Centrala testowania opraw awaryjnych
<p>Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego w wykonaniu Central Test posiadają jednostkę centralną, która odpowiada za systematyczne testowanie stanu technicznego wszystkich elementów systemu.</p> <p>Praca awaryjna opraw załączana jest samoczynnie, po zaniku napięcia zasilającego te oprawy. Wszystkie urządzenia w systemie zasilane są z sieci 230V AC. Elementy tego systemu połączone są przewodem komunikacyjnym, a każde urządzenie posiada własny adres. Z poziomu centralnej jednostki sterującej można wykonywać testy sprawności opraw i inne funkcje:</p> <ul style="list-style-type: none"> • TEST A – krótki jednogodzinny test sprawności oprawy, który należy przeprowadzać raz na miesiąc • TEST B – test czasu pracy awaryjnej, przeprowadzany raz w roku • TEST C – test komunikacji, blokada pracy awaryjnej • Tryb nocny – automatyczne załączenie opraw, do pracy sieciowej (lub podstawowej) o określonej porze. <p>Wszystkie informacje na temat stanu systemu można odczytać z centrali lub zapisać w formie raportu. Oprócz opraw i centrali do systemu CENTRALTEST oferujemy rozdzielacze, czyli urządzenia umożliwiające podłączenie większej ilości opraw lub zwiększające maksymalny dystans między centralą a oprawą.</p>

18. Instalacja siłowa oraz gniazd wtykowych

W hali oraz pomieszczeniach zainstalowane zostaną gniazda 1-fazowe ogólne oraz do urządzeń technologicznych. Wszystkie gniazda będą posiadały styk ochronny zabezpieczający przed dotykiem pośrednim, np. w przypadku pojawienia się niebezpiecznego napięcia na metalowej obudowie odbiornika. Gniazda 1-fazowe zostaną zasilone przy użyciu przewodów miedzianych. W pomieszczeniach suchych należy montować gniazda w wykonaniu IP20, natomiast w pomieszczeniach wilgotnych, np. łazienki należy montować osprzęt w wykonaniu IP44.

19. Ochrona przeciwporażeniowa

Zabezpieczenie przed dotykiem bezpośrednim zapewni izolacja robocza przewodów, kabli, urządzeń oraz zabezpieczenie przed dostępem osób niepowołanych przez zamykanie i zabezpieczenie szaf.

Jako ochronę przed dotykiem pośrednim zastosowano szybkie samoczynne wyłączenie zasilania (w przypadku pojawienia się niebezpiecznego napięcia na przewodzących obudowach lub osłonach) z zastosowaniem:

- wyłączników różnicowoprądowych,
- wyłączników nadprądowych.

Wykorzystane jako środek samoczynnego wyłączenia, wyłączniki ochronne różnicowoprądowe na prąd do 30mA spełniają jednocześnie rolę dodatkowego środka ochrony przed dotykiem bezpośrednim.

20. Instalacja połączeń wyrównawczych

Wszystkie metalowe elementy instalacji normalnie nie będące pod napięciem, jak metalowe rury ciepłej i zimnej wody itp. oraz metalowe konstrukcje, kanałów wentylacyjnych itp. będą podłączone do systemu połączeń wyrównawczych bezpośrednio lub kablem/przewodem H07Z1-K zgodnie z przepisami normatywnymi. W łazienkach lokalizować miejscowe szyny wyrównawcze.

PN-HD 60364-5-54:2011:

Przewody ochronne wyrównawcze do połączenia z głównym zaciskiem uziemiającym.

Przewody ochronne wyrównawcze, przeznaczone do łączenia z głównym zaciskiem uziemiającym powinny mieć powierzchnię przekroju poprzecznego nie mniejsze niż połowa największej powierzchni przekroju poprzecznego przewodu ochronnego uziemiającego instalacji i nie mniejsze niż 6mm² w przypadku miedzi.

Powierzchnia poprzecznego przekroju przewodu ochronnego wyrównawczego, przeznaczonego do łączenia z głównym zaciskiem uziemiającym nie powinna przekraczać 25mm² w przypadku miedzi lub równoważnej powierzchni przekroju poprzecznego innych materiałów

Przewody ochronne wyrównawcze do połączeń dodatkowych.

Przewód ochronny wyrównawczy, łączący dwie części przewodzące dostępne, powinien mieć przewodność nie mniejszą niż mniejszego przewodu ochronnego.

Przewód ochronny wyrównawczy, łączący części przewodzące dostępne z obcymi częściami przewodzącymi, powinien wykazywać przewodność nie mniejszą niż występująca przy połowie powierzchni przekroju poprzecznego odpowiedniego przewodu ochronnego.

Minimalna powierzchnia przekroju poprzecznego przewodów ochronnych wyrównawczych jako połączeń dodatkowych i przewodów wyrównawczych pomiędzy dwiema częściami przewodzącymi obcymi powinna być nie mniejsza niż:

- 2,5mm² dla miedzi jeżeli jest zapewniona ochrona przed uszkodzeniem mechanicznym
- 4mm² dla miedzi jeżeli nie jest zapewniona ochrona przed uszkodzeniem mechanicznym

21. Ochrona przed skutkami przepięć atmosferycznych i łączeniowych

Ochrona przed skutkami przepięć atmosferycznych i łączeniowych zapewniona zostanie przez zastosowanie ogranicznika przepięć typu T1+T2 zamontowanego w rozdzielnicach obiektowych.

22. Dobór Linii Kablowych

Dobór przewodów na długotrwałą obciążalność prądową

Dla obwodów trójfazowych:

$$I_B = \frac{P}{\sqrt{3} \times U_n \times \cos\varphi}$$

Dla obwodów jednofazowych:

$$I_B = \frac{P}{U_n \times \cos\varphi}$$

Wszystkie dobrane przewody i zabezpieczenia spełniają następujący warunek:

$$\begin{aligned} I_B &\leq I_n \leq I_Z \\ I_2 &\leq 1.45 \cdot I_Z \end{aligned}$$

Gdzie:

I_B - prąd obliczeniowy, w [A],

I_n - prąd znamionowy nastawienia zabezpieczenia przewodu, w [A],

I_Z - wymagana minimalna długotrwała obciążalność prądowa przewodu, w [A],

I_2 - prąd zadziałania urządzeń zabezpieczających, w [A],

Sprawdzenie dobranych przewodów lub kabli na warunek spadku napięcia

Dla obwodów trójfazowych:

$$\Delta U = \frac{P \cdot 10^3 \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U_n^2} \cdot 100\%$$

Dla obwodów jednofazowych:

$$\Delta U = \frac{2 \cdot P \cdot 10^3 \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U_f^2} \cdot 100\%$$

Sprawdzenie dobranych przewodów lub kabli z warunku samoczynnego wyłączenia

$$Z_k \cdot I_n \leq U_0$$

Gdzie:

U_0 – wartość skuteczna napięcia nominalnego względem ziemi, w [V],

I_n – wymagany prąd wyłączenia urządzenia zabezpieczającego, odczytany z charakterystyki czasowo-prądowej podawanej w katalogach producentów urządzeń zabezpieczających, w [A]

23. System przyzywowy

W łazience do dyspozycji dla osób niepełnosprawnych oraz w pomieszczeniach wyposażonych w panele przyłóżkowe przewidziano system przyzywowy. W celu wezwania pomocy przez osobę posłuży przycisk pociągowy w WC oraz przycisk gruszkowy przy panelach przyłóżkowych, który przekaże informację do centrali oraz uruchomi sygnalizację optyczną nad drzwiami. Sygnalizatory zlokalizowane będą w pobliskim ogólnodostępnym obszarze objętych zakresem systemu przyzywowego pomieszczeń. Do wyłączenia sygnalizacji zastosowany zostanie kasownik systemu przyzywowego zainstalowany w każdym pomieszczeniu objętym systemem przyzywowym.

24. Instalacja LAN

Projekt przewiduje montaż sieci komputerowej. W projekcie przewidziano montaż szaf dystrybucyjnych 19" oraz zakończenia kabli sieciowych w w/w szafie. Projektuje się szafy z listwami zasilającymi panelami krosowymi i organizatorami kabli krosowych. Instalacja zostanie wykonana kablem U/UTP kat. 6A Wyposażenie szafy wg. schematów.

Instalacja okablowania strukturalnego miedzianego oraz światłowodowego musi być wykonana zgodnie z poniższymi normami:

- PN-EN 50174-2:2010
- PN-EN 50174-2:2010/A1:2011
- PN-EN 50174-2:2010/AC:2014-10
- PN-EN 50174-2:2010/A2:2015-02
- PN-EN 50174-2:2010/Ap1:2016-12

Sposób prowadzenia okablowania:

- korytka kablowe;
- podtynkowo w bruzdach zaprawianych masą gipsową – w przypadku gniazd wtykowych umieszczanych w ścianach betonowych;
- rurki elektroinstalacyjne w konstrukcjach ścian działowych w zabudowie suchej kartonowo gipsowej, wykorzystując technologiczne otwory w konstrukcji wsporczej ścianek działowych.

Minimalna kategoria zainstalowanego osprzętu, tj. gniazdo, przewód skrętkowy, moduł keystone, patchcord - KATEGORIA 6A. W przypadku zastosowania przewodów ekranowanych pozostałe elementy końcowe muszą być także w wersji ekranowanej.

Należy dobrać urządzenia, które mają pochodzić od jednego producenta i być objęte jednolitą i spójną gwarancją systemową producenta obejmującą wszystkie elementy pasywne toru transmisyjnego, jak również płyty czołowe gniazd abonenckich.

Składniki systemu muszą być zainstalowane przez Certyfikowanego Instalatora w celu uzyskania gwarancji producenta na cały tor transmisyjny. Instalację należy wykonać zgodnie z międzynarodowymi standardami branżowymi oraz sprawdzić przez Certyfikowanego Instalatora

lub inną certyfikowaną jednostkę. Sprawność instalacji należy potwierdzić odpowiednimi protokołami pomiarowymi.

Podczas instalacji okablowania strukturalnego Certyfikowany Instalator powinien korzystać z wytycznych zawartych w normach dotyczących sposobu instalacji i pomiarów w okablowaniu strukturalnym.

- PN-EN 50174-1 do 3 Technika Informatyczna. Instalacja Okablowania. Wykonawstwo instalacji.
- PN-EN 50346 Technika Informatyczna. Instalacja Okablowania. Badanie okablowania.
- PN-EN 61935-1 Ogólne Zasady Okablowania.

Przełącznik sieciowy z 48 portami Gigabit Ethernet oraz 4 portami SFP+

- Typ przełącznika – Zarządzany
- Przełącznik wielowarstwowy - L3
- Podstawowe przełączanie RJ-45 Liczba portów Ethernet - 48
- Podstawowe przełączanie Ethernet RJ-45 porty typ - Gigabit Ethernet (10/100/1000
- Ilość slotów Modułu SFP+ - 4
- Standardy komunikacyjne - IEEE 802.1D, IEEE 802.1Q, IEEE 802.1p, IEEE 802.1s, IEEE 802.1w, IEEE 802.3, IEEE 802.3ab, IEEE 802.3ad, IEEE 802.3az, IEEE 802.3x
- Obsługa 10G – Tak
- Przepustowość rutowania/przełączania - 176 Gbit/s
- Przepustowość - 98,6 Mpps
- Model procesora - ARM Cortex-A9
- Typ pamięci - DDR3-SDRAM

Zasilacz UPS

- zapewniający bezprzerwowe zasilanie systemu CCTV i LAN przez 8h wyposażony w kartę do zdalnego zarządzania i monitorowania pracy

25. Instalacja CCTV

W celu zapewnienia całodobowego monitoringu na terenie zewnętrznym, częściach wspólnych budynku oraz pomieszczeniach przewiduje się instalację kamer telewizji dozorowej CCTV. Kamery rozmieszczone będą zgodnie z planami Instalacji CCTV. Obrazy z poszczególnych kamer będą przekazywane i zapisywane w formie cyfrowej na dyskach rejestratorów dedykowanego systemu CCTV. Urządzenia do cyfrowego zapisu posiadają następujące możliwości:

- możliwość przesyłania obrazu po sieciach teletransmisyjnych;
- szybki dostęp/wyszukiwanie zapisanych sekwencji video wg godziny lub typu alarmu;
- wysoka jakość zapisu (niezmienna w czasie);
- jednoczesne zapisywanie i odczyt obrazu;
- bezobsługową pracę systemu, nadpisywanie bieżącego obrazu w miejsce nagranego najwcześniej;
- przystosowanie do zapisywania (kodowania) i odtwarzania (dekodowania) sygnałów ze wszystkich zastosowanych kamer w czasie rzeczywistym.

Urządzenia rejestrujące zostaną umieszczone w szafach RACK obiektu zgodnie z schematem systemu CCTV.

Stacja serwerowa

NAJWAŻNIEJSZE CECHY

- kanały wideo i audio: 150
- nagrywanie do 3750 kl/s w rozdzielczości 1920 x 1080
- obsługiwane rozdzielczości do 4000 x 3000
- wielkość nagrywanego strumienia: 350 Mb/s łącznie ze wszystkich kamer

- obsługa do 3 monitorów jednocześnie
- opcjonalny montaż dysku: 6 x SATA 3,5"
- system operacyjny: Microsoft Windows 10 IoT
- system rejestracji i nadzoru: SYSTEM VSS

WYDAJNOŚĆ DLA KOMPRESJI H.265

- nagrywanie do: 100 strumieni głównych (podczas wyświetlania: 8 strumieni pomocniczych)
- wyświetlanie do: 50 strumieni pomocniczych lub do 13 strumieni głównych (podczas nagrywania: 70 strumieni głównych)

Switch PoE

Zasilanie urządzeń PoE/PoE+

- Dostępny budżet mocy dla wszystkich portów PoE/PoE+: 370W
- Kompatybilność ze standardami PoE/PoE+: IEEE802.3 af, IEEE802.3 at
- Obciążalność każdego portu PoE/PoE+ do 30W (zachowując całkowite obciążenie poniżej 370W)
- Tryb zasilania PoE/PoE+: EndSpan(1,2+/ 3,6-)
- Obsługa do 24 urządzeń PoE/PoE+
- Możliwość konfiguracji opóźnienia włączenia zasilania PoE/PoE+ dla każdego portu
- Możliwość konfiguracji mocy maksymalnej, trybu PoE/PoE+ dla każdego portu
- Funkcjonalność sprawdzania stanu zewnętrznego urządzenia wykorzystując i ponowne uruchomienie w wypadku jego zawieszenia
- Możliwość konfiguracji harmonogramu dla każdego portu

Parametry sieciowe urządzenia

- Współpraca z sieciami IPv4 i IPv6 z możliwością ustawienia adresu przełącznika z wykorzystaniem serwera DHCP
- 24 porty 10/100 Mbps PoE/PoE+
- 2 porty Combo (Rj45+SFP) 10/100/1000 + 2 porty SFP 10/100/1000

Parametry instalacyjne

- Możliwość montażu w szafie RACK 19", czy też jako urządzenie wolnostojące
- Wysokość w szafie: RACK 1U
- Złącze uziemienia
- Napięcie zasilające w zakresie: 100-230 VAC 50/60Hz
- Pobór mocy: 400W

Kamera -4H

Kamery zastosowane w systemie powinny posiadać parametry nie gorsze niż wymienione poniżej:

Przetwornik CMOS 1/3", SmartSens o rozdzielczości 4 MPX

- Tryb dzień/noc – mechaniczny filtr podczerwieni przełączany automatycznie zależnie od oświetlenia sceny, ręcznie lub zgodnie z harmonogramem. Regulacja poziomu i opóźnienia przełączania
- Obiektyw zmiennoogniskowy Motor-Zoom, f=2.8 ~ 12mm/F1.3
- Czulość: 0.003 lx/F1.3 - tryb kolorowy, 0 lx (IR wł.) - tryb czarno-biały
- 30 kl/s dla 2592 x 1520, 60 kl/s dla 1920 x 1080 (Full HD) i niższych rozdzielczości
- Oświetlacz podczerwieni o zasięgu co najmniej 50 m
- Obudowa aluminiowa o klasie szczelności IP67 i stopniu ochrony IK10
- Zasilanie PoE lub 12VDC. Pobór mocy nie więcej niż 9W (przy włączonym oświetlaczu)
- Zabezpieczenia przeciwprzepięciowe TVS 4000 V
- Temperatura pracy -30°C ~ 60°C
- Wejście audio - 1 x Jack (3.5 mm)
- Obsługa kart pamięci microSD (do 256GB) – zapis nagrań i zdjęć alarmowych z możliwością późniejszego ich przeglądania i pobierania

Funkcje inteligentnej analizy obrazu

- Rozróżnienie obiektów typu człowiek, pojazd i jednoślad
- Wykrywanie przekroczenia wirtualnej linii, wyjścia lub wejścia w wirtualny obszar, bądź naruszenia go przez wykrywane obiekty
- Możliwość wybierania typów wykrywanych obiektów, które będą wywoływać reakcje
- Możliwość definiowania wirtualnych stref w postaci wielokąta o maksymalnie sześciu kątach i dowolnym położeniu na obrazie
- Możliwość definiowania wirtualnych linii o dowolnej długości i położeniu na obrazie
- Wykrywanie sabotażu: utraty ostrości, zmiany położenia, nienaturalnej zmiany kolorów
- Możliwość zliczania przekroczenia linii przez osoby, pojazdy i jednoślady z uwzględnieniem w statystykach kierunku przemieszczenia
- Możliwość zliczania osób, pojazdów i jednośladów przebywających w zdefiniowanej strefie
- Wykrywanie twarzy oraz współpraca z rejestratorem umożliwiającym ich rozpoznawanie poprzez porównanie z zapisanymi w bazie
- Możliwość reagowania na wykrycie twarzy bez założonej maski
- Możliwość generowania statystyk dotyczących zliczania obiektów w formie tabeli lub wykresu oraz możliwość ich eksportu w formacie .xlsx
- Możliwość generowania mapy ciepła obrazującej natężenie ruchu osób, pojazdów i jednośladów w zdefiniowanej strefie
- Możliwość przesyłania do rejestratora informacji o cechach wykrytych obiektów w postaci metadanych wideo (płeć, rodzaj ubrania, kolor ubrania, plecak, czapka, kolor samochodu, typ samochodu)

Kamera -4VE:

Kamery zastosowane w systemie powinny posiadać parametry nie gorsze niż wymienione poniżej:

- Przetwornik CMOS 1/3", SmartSens o rozdzielczości 4 MPX
- Tryb dzień/noc – mechaniczny filtr podczerwieni przełączany automatycznie zależnie od oświetlenia sceny, ręcznie lub zgodnie z harmonogramem. Regulacja poziomu i opóźnienia przełączania
- Obiektyw stałogniskowy, f=2.8 mm/F1.6
- Czułość: 0.005 lx/F1.6 - tryb kolorowy, 0 lx (IR wł.) - tryb czarno-biały
- 30 kl/s dla 2592 x 1520, 60 kl/s dla 1920 x 1080 (Full HD) i niższych rozdzielczości
- Oświetlacz podczerwieni o zasięgu co najmniej 30 m
- Obudowa aluminiowa o klasie szczelności IP67 i stopniu ochrony IK10
- Zasilanie PoE lub 12VDC. Pobór mocy nie więcej niż 7W (przy włączonym oświetlaczu)
- Zabezpieczenia przeciwprzepięciowe TVS 4000 V
- Temperatura pracy -30°C ~ 60°C
- Wejście audio - 1 x Jack (3.5 mm), wbudowany mikrofon
- Obsługa kart pamięci microSD (do 256GB) – zapis nagrań i zdjęć alarmowych z możliwością późniejszego ich przeglądania i pobierania

Funkcje inteligentnej analizy obrazu

- Rozróżnienie obiektów typu człowiek, pojazd i jednoślad
- Wykrywanie przekroczenia wirtualnej linii, wyjścia lub wejścia w wirtualny obszar, bądź naruszenia go przez wykrywane obiekty
- Możliwość wybierania typów wykrywanych obiektów, które będą wywoływać reakcje
- Możliwość definiowania wirtualnych stref w postaci wielokąta o maksymalnie sześciu kątach i dowolnym położeniu na obrazie
- Możliwość definiowania wirtualnych linii o dowolnej długości i położeniu na obrazie
- Wykrywanie sabotażu: utraty ostrości, zmiany położenia, nienaturalnej zmiany kolorów
- Możliwość zliczania przekroczenia linii przez osoby, pojazdy i jednoślady z uwzględnieniem w statystykach kierunku przemieszczenia
- Możliwość zliczania osób, pojazdów i jednośladów przebywających w zdefiniowanej strefie
- Wykrywanie twarzy oraz współpraca z rejestratorem umożliwiającym ich rozpoznawanie poprzez porównanie z zapisanymi w bazie

- Możliwość reagowania na wykrycie twarzy bez założonej maski
- Możliwość generowania statystyk dotyczących zliczania obiektów w formie tabeli lub wykresu oraz możliwość ich eksportu w formacie .xlsx
- Możliwość generowania mapy ciepła obrazującej natężenie ruchu osób, pojazdów i jednośladów w zdefiniowanej strefie

26. Instalacja Wideodomofonowa

W ramach niniejszej Inwestycji projektuje się system wideodomofonowy funkcjonujący według protokołu IP. Projektowany system zapewni najistotniejsze funkcje takie jak kompletną komunikację, kontrolę dostępu oraz monitoring wizyjny. System świadczy funkcje komunikacji głosowej oraz tekstowej. Odryglowanie przejść objętych kontrolą dostępu wykonywane jest za pomocą użycia haseł dostępu, kart zbliżeniowych lub z poziomu monitorów za pomocą przycisku.

27. Instalacja Kontroli dostępu

Projektuje się system kontroli dostępu pozwalający na ograniczenie ruchu osób niepożądanych w danych strefach. W chwili wystąpienia alarmu pożarowego w jakiegokolwiek strefie system będzie automatycznie zwalniał drzwi w danej strefie oraz na drogach ewakuacyjnych. Na drogach ewakuacyjnych drzwi oprócz czytnika kart zbliżeniowych będą umieszczone przyciski ewakuacyjne do awaryjnego otwarcia drzwi.

System będzie składał się z:

- zestawów kontroli dostępu (akumulator + zasilacz + kontroler);
- ewakuacyjnych przycisków wyjścia;
- czytników kart (pastylek) zbliżeniowych z klawiaturami;
- elektrozaczepów;

Interfejs operatora będzie umożliwiał:

- definiowanie parametrów systemu (uprawnień dla operatorów, licencji, kopii)
- konfigurację parametrów fizycznych elementów systemu (kontrolery, drzwi, czytniki)
- definiowanie elementów logicznych (terminarze, poziomy dostępu, karty)
- definiowanie scenariuszy reagujących automatycznie na zdarzenia w systemie
- monitorowanie stanu systemu „on-line” za pomocą ikon elementów systemu zlokalizowanych na mapach obiektu (z hierarchiczną strukturą), na tablicy synoptycznej i poprzez komunikaty wyświetlane na stosie zdarzeń
- wyświetlanie zdjęć użytkownika po użyciu karty
- wyświetlanie obrazu z kamer zlokalizowanych w kontrolowanych przejściach - automatycznie po zdarzeniu lub po kliknięciu na ikonie
- kontrolę dostępu do pięter poprzez czytnik umieszczony w kabinie windowej
- kontrolę dostępu do szafek w szatniach - do 69 za pomocą jednego zestawu kontrolera, modułów i czytnika
- generowanie filtrowanych raportów zdarzeń (automatycznie lub na żądanie) i zapis w formacie csv lub html (z opcją drukuj do pdf)

Kontrolery z portami IP komunikują się z usługą serwera poprzez sieć Ethernet. W obecnej wersji programu system może obsłużyć maksymalnie do 128 kontrolerów (8 w ramach licencji bezpłatnej, dodatkowe po zakupie licencji rozszerzających), czyli w przypadku kontrolerów 4-drzwiowych - 512 przejść kontrolowanych jednostronnie lub 256 przejść kontrolowanych dwustronnie. Pojemność w zakresie użytkowników kart wynosi 20 000 kart.

Kontroler standardowy 4 drzwiowy - IP:

Kontroler standardowy - IP przeznaczony jest do pracy w nowym systemie fizycznej kontroli dostępu NMS AC. Komunikacja z serwerem systemu odbywa się przy użyciu protokołu TCP/IP poprzez port Ethernet na płycie kontrolera.

Do kontrolera można podłączyć do czterech czytników wykorzystując porty Wieganda. Obsługiwane są czytniki z wyjściem od 26 do 40 bitów. Dzięki temu kontroler KDH-KS3024-IP może obsłużyć dwa przejścia dwustronnie kontrolowane bądź cztery przejścia z jednostronną kontrolą dostępu.

Obsługa czytników z klawiaturą o czterobitowym formacie wyjściowym pozwala na zastosowanie różnych sposobów identyfikacji użytkownika – tylko karta, tylko PIN, karta lub PIN oraz dwuetapowej identyfikacji karta i PIN.

Kontroler posiada konfigurowalne linie dozоровe NO/NC oraz przekaźnikowe wyjścia sterujące, które umożliwiają sterowanie działaniem urządzeń o znacznej wartości pobieranego prądu (np. zwory elektromagnetyczne, sygnalizatory). Ilość linii dozоровych i wyjść sterujących kontrolera można zwiększyć stosując dodatkowy moduł rozszerzeń dla kontrolerów z firmware 10.1

Pamięć 20 000 kart, 50 000 zdarzeń oraz 20 000 alarmów umożliwia niezakłóconą pracę systemu nawet przy utracie komunikacji z serwerem, jak i archiwizację zdarzeń i alarmów na serwerze po ponownym połączeniu.

Kontrolery standardowe instaluje się wewnątrz bezpiecznej strefy w metalowej obudowie z zasilaczem buforowym. Zasilacz umożliwia podłączenie akumulatora podtrzymującego działanie systemu fizycznej kontroli dostępu nawet w przypadku awarii sieci elektrycznej.

28. Instalacja SSP

Przewiduje się **całkowitą** ochronę projektowanego zakresu obiektu systemem detekcji i sygnalizacji pożarowej (SSP). Ochroną objęte zostaną wszystkie pomieszczenia SOR.

Wszystkie objęte ochroną pomieszczenia i przestrzenie będą nadzorowane przez czujki pożarowe oraz ręczne ostrzegacze pożarowe. Ze względu na charakter zagrożenia pożarowego oraz uzyskanie maksymalnie skutecznej ochrony, przewiduje się zastosowanie jako podstawowych czujek dymu i ciepła, charakteryzujących się wysoką skutecznością w wykrywaniu pożarów

Instalacja sygnalizacji pożarowej została zaprojektowana w oparciu o centralę mikroprocesorową współpracującą z adresowalnymi elementami liniowymi.

Mikroprocesorowy, w pełni automatyczny system sygnalizacji pożarowej powinien umożliwiać osiągnięcie bardzo wysokiej czułości i niezawodnej pracy instalacji. Centrala SSP powinna posiadać następujące cechy funkcjonalne:

- redundantny układ mikroprocesorowy wraz z pamięcią,
- pracować w systemie adresowalnym tzn. umożliwiać identyfikację numeru i rodzaju elementu zainstalowanego w pętli dozоровej,
- mieć wbudowaną pamięć zdarzeń i alarmów,
- mieć duży, czytelny, dotykowy wyświetlacz LCD umożliwiający uzyskanie pełnej informacji, dotyczącej stanu systemu oraz ułatwiający konfigurację i obsługę centrali,
- mieć wbudowaną drukarkę umożliwiającą wydruk pamięci zdarzeń,
- umożliwiać podłączenie adresowalnych elementów liniowych, służących do sterowania i kontroli urządzeń dodatkowych, współpracujących z systemem ppoż.,
- umożliwiać podłączenie adresowalnych elementów liniowych z odgałęzieniami bocznymi dla czujek konwencjonalnych,
- umożliwiać blokowanie alarmów pochodzących od elementów liniowych na określony czas lub
- na stałe,
- współpracować z urządzeniami monitoringu pożarowego,
- posiadać modułową architekturę, by dobrze dostosować możliwości centrali do potrzeb obiektu,

- umożliwiać sterowanie urządzeniami przeciwpożarowymi za pomocą wyjść przekaźnikowych
- z programowalną funkcją fail-safe,
- umożliwiać kontrolowanie stanu urządzeń przeciwpożarowych z użyciem wejść kontrolnych trójstanowych,
- umożliwiać pracę w trybie rozproszonym, w którym centrala komunikuje się z węzłami, posiadającymi moduły funkcjonalne, z lub bez dodatkowych paneli operatorskich, co umożliwi obniżenie kosztów instalacji i zwiększy elastyczność systemu,
- umożliwiać logiczne grupowanie sterowań urządzeniami przeciwpożarowymi,
- umożliwiać synchroniczne wystawianie do kilkudziesięciu wyjść sterujących jednocześnie,
- umożliwiać synchroniczne wystawianie do kilkudziesięciu adresowalnych sygnalizatorów tonowych lub głosowych,
- umożliwiać przeprowadzenie konfiguracji za pomocą klawiatury i myszki komputerowej łączących
- się z centralą przez port USB,
- umożliwiać przesłanie konfiguracji do centrali z pamięci flash typu pendrive,
- umożliwiać podłączenie do 250 elementów adresowalnych na jednej linii dozorowej,
- umożliwiać podłączenie do 396 linii dozorowych typu A lub B,
- umożliwiać wykonanie testowania lub blokowania elementów oraz przygotowanie odpowiedniego raportu,
- umożliwiać podłączenia systemu komputerowego w celu przedstawienia stanu systemu w formie graficznej na ekranie monitora,
- umożliwiać wystawianie i zasilanie sygnalizatorów alarmowych konwencjonalnych bezpośrednio
- z centrali przez odpowiednie wyjścia potencjałowe, by zmniejszyć koszt związany z zakupem dodatkowych, certyfikowanych zasilaczy sygnalizacji i automatyki pożarowej,
- umożliwiać podłączenie centrali sterującej oddymianiem bezpośrednio przez linię dozorową jako element adresowalny, dając możliwość kontrolowania stanu urządzeń przeciwpożarowych oraz wystawiania tych urządzeń w reakcji na sygnały z CSP,
- możliwość weryfikacji, czy elementy pętlowe znajdują się w przeznaczonych dla nich miejscach oraz czy nie została zamieniona ich kolejność zainstalowania,
- umożliwiać podłączenie czujek liniowych dymu bezpośrednio na liniach dozorowych centrali,
- umożliwiać zapisanie konfiguracji centrali oraz inwentaryzacji systemu jako dokumenty tekstowe.

Organizacja alarmowania:

W obiekcie przyjmuje się ogólną dwustopniową organizację alarmowania.

Dla pomieszczeń, w których mogą występować czynniki powodujące nieuzasadnione alarmy (np. duże zapylenie lub zakłócenia elektromagnetyczne) przewidziano możliwość połączenia czujek w jedną strefę dozorową i zastosowanie odpowiedniego wariantu alarmowania np. koincydencji lub wstępnego kasowania, eliminującego ewentualne nieuzasadnione działania czujek.

Zakłada się całodobową obsługę obiektu.

Czasy opóźnień T1, T2, T3 należy uzgodnić z Inwestorem i ustawić tak, aby były możliwie najkrótsze. Proponuje się ustawienie czasów:

T1 = 30 s na pierwsze potwierdzenie alarmu przez obsługę centrali,

T2 = 3 min czas na sprawdzenie przez obsługę zdarzenia pożarowego,

T3 = 3 min 30 s czas opóźnienia uruchomienia pożarowych urządzeń alarmowych.

UWAGA! Na etapie wykonawstwa, w obszarach chronionych przez system sygnalizacji pożaru,

w przypadku wystąpienia jakichkolwiek dodatkowych przestrzeni lub stref nieujętych w niniejszej dokumentacji należy uzgodnić z projektantem wymagany sposób ich zabezpieczenia lub odstąpienie od zabezpieczenia.

Założenia do scenariusza pożarowego:

Centrala sygnalizacji pożarowej powinna sygnalizować alarm I stopnia w przypadku zadziałania jednej

z czujek pożarowych.

ALARM I STOPNIA:

- **Przeszkolony personel** (obsługa) powinien zidentyfikować (odczytać) miejsce wystąpienia alarmu, wyciszyć sygnalizację wewnętrzną w centrali poprzez wciśnięcie przycisku POTWIERDZENIE, zawiesić ogłoszenie alarmu o czas na zweryfikowanie zagrożenia pożarowego (prawdziwe lub fałszywe) np. na 180 sekund. W przypadku zweryfikowania alarmu jako fałszywy, alarm w centrali należy skasować, w przypadku potwierdzenia prawdziwości alarmu należy bezzwłocznie zainicjować alarm II stopnia przez wciśnięcie przycisku ROP.

ALARM II STOPNIA:

Centrala powinna sygnalizować alarm II stopnia w przypadku:

- przekroczenia kryterium czasowego podanego powyżej,
- wciśnięcia przez użytkownika przycisku ROP,
- zadziałania dwóch lub więcej detektorów,
- przyjęcia alarmu pożarowego z urządzeń kontrolno-sterujących, przyjętego od innych urządzeń przeciwpożarowych, będących w stanie aktywnym, np. od central automatycznego gaszenia czy sterowania oddymianiem

Dwa ostatnie punkty dotyczą przypadku z odpowiednio ustawionym wariantem alarmowania w strefie.

Lokalizacja centrali:

Montaż centrali przewidziano w pomieszczeniu na parterze budynku – zgodnie z planami instalacji SSP. Bezpieczeństwo centrali zapewnia objęcie pomieszczenia ochroną czujkami dymu i przyciskiem ROP.

W celu umożliwienia podstawowej obsługi systemu przez ochronę obiektu, w systemie przewidziano wyniesiony panel obsługi w formie dodatkowego węzła centrali. Jego montaż przewidziano w budynku ochrony

W miejscu obsługi systemu należy umieścić skróconą instrukcję obsługi centrali.

W projektowanej instalacji sygnalizacji pożarowej przewiduje się zastosowanie linii dozorowych typu A / B centrali, na których zainstalowane będą adresowalne czujki, ręczne ostrzegacze pożarowe, liniowe moduły kontrolno-sterujące przeznaczone do uruchamiania, sterowania urządzeniami alarmowymi i przeciwpożarowymi oraz do monitorowania urządzeń związanych z bezpieczeństwem pożarowym obiektu.

Projektowana instalacja SSP opierać się będzie na urządzeniach:

- czujkach dymu,
- uniwersalnych czujek dymu i ciepła,
- adresowalnych, ręcznych ostrzegaczach pożarowych,
- adresowalnych modułach wejść / wyjść,
- wskaźnikach zadziałania.

Urządzenia te powinny posiadać aktualne certyfikaty i świadectwa dopuszczenia (dla urządzeń, które tego wymagają) pozwalające na ich stosowanie w ochronie przeciwpożarowej na terenie RP.

Zasilanie systemu

Centrale należy zasilic z wydzielonego obwodu elektrycznego sprzed głównego wyłącznika przeciwpożarowego prądu, do którego nie należy podłączać żadnych innych urządzeń. Na wypadek awarii zasilania głównego system zostanie wyposażony w zasilanie rezerwowe w postaci akumulatorów.

Pojemność baterii akumulatorów zasilania rezerwowego CSP powinna umożliwić utrzymanie instalacji

w stanie pracy przez co najmniej 72 h, po czym pojemność ta musi być wystarczająca do zapewnienia alarmowania jeszcze co najmniej przez 30 min.

Jeżeli uszkodzenie będzie natychmiast zgłaszane służbie serwisowej przez nadzór nad instalacją,

a w zawartej umowie o konserwację zapewnia się dokonanie naprawy w czasie krótszym niż 24 h, minimalna pojemność baterii akumulatorów zasilania rezerwowego może być zmniejszona do wartości odpowiadającej zmniejszeniu czasu dozoru z 72 h do 30 h. czas ten można dalej skrócić aż do 4 h, jeżeli przez całą dobę na miejscu są do dyspozycji części zamienne, służby serwisowe i awaryjny zespół prądotwórczy lub zapasowa bateria rezerwowa.

Po obliczeniu minimalnej pojemności baterii zasilania rezerwowego należy sprawdzić, czy urządzenie ładujące gwarantuje ponowne naładowanie baterii rozładowanej do jej końcowego napięcia rozładowania do co najmniej 80 % jej pojemności znamionowej w ciągu 24 godzin, zaś do jej pojemności znamionowej w ciągu następnych 48 godzin.

Do akumulatorów nie można przyłączyć innych odbiorników energii, niebędących elementem systemu sygnalizacji pożaru.

OPIS PROJEKTU

Koncepcja zabezpieczenia obiektu

Projekt Systemu Sygnalizacji Pożarowej (SSP) wykonano zgodnie z założeniami zawartymi w projekcie. Wykonana instalacja oparta będzie na urządzeniach systemu sygnalizacji pożarowej

Zaprojektowano adresowalne pętle dozoru nadzorowane przez centralę sygnalizacji pożarowej oraz współpracujący z nim wyniesiony panel obsługi.

Funkcję detekcji pożaru zrealizowano poprzez zastosowanie pożarowych czujek dymu oraz ręcznych ostrzegaczy pożarowych. Funkcje sterownicze zrealizowano za pośrednictwem elementów kontrolno-sterujących i/lub uniwersalnych central sterujących instalowanych na pętlach dozoru. Wszystkie elementy adresowalne pętlowe wyposażone są w izolatory zwarcia, zabezpieczające system przed uszkodzeniem, oraz automatyczną adresację z poziomu centrali.

Centrale:

Centrala sygnalizacji pożarowej przeznaczona do stosowania:

- szczególnie w obiektach o skomplikowanej budowie lub rozproszonych na rozległym terenie, z dużą liczbą współpracujących urządzeń automatyki pożarowej,

doskonale nadaje się do stosowania w odpowiedzialnych instalacjach bezpieczeństwa „inteligentnych” budynków ze względu na zdolność do przekazywania dużej ilości informacji cyfrowych do systemów integracji i nadzoru

Centrala pożarowa:

centrala sygnalizacji pożarowej, przeznaczona do :

- wykrywania i sygnalizowania zagrożenia pożarowego po odebraniu informacji od współpracujących z nią czujek i ręcznych ostrzegaczy pożarowych,
- koordynowania pracy wszystkich urządzeń w systemie oraz podejmowania decyzji o zainicjowaniu alarmu pożarowego,
- ysterowaniu urządzeń sygnalizacyjnych i przeciwpożarowych oraz o przekazaniu informacji
- do centrum monitorowania lub systemu nadzoru,
- ochrony przeciwpożarowej różnego rodzaju obiektów, zwłaszcza dużych lub rozległych np. hoteli, biurów, magazynów, obiektów zabytkowych, „inteligentnych” budynków z dużą liczbą współpracujących urządzeń automatyki pożarowej.

Została zaprojektowana na bazie koncepcji urządzenia modułowego o architekturze rozproszonej. Składa się z wielu zunifikowanych modułów różnych typów, umieszczonych w standardowych obudowach, które pojedynczo lub połączone w zestawy (tzw. węzły), mogą być rozmieszczone w różnych punktach chronionego obiektu, nawet znacznie od siebie oddalonych. Odległości pomiędzy węzłami centrali mogą wynosić do 1200 m w przypadku kabla miedzianego lub nawet do 15 kilometrów w przypadku stosowania światłowodu jednomodowego. Wszystkie moduły, w obrębie pojedynczego węzła oraz węzły pomiędzy sobą, połączone są wspólną, podwójną (redundantną) cyfrową magistralą komunikacyjną.

Centrala składa się z:

- paneli sterujących z wyświetlaczem dotykowym 10",
- modułów funkcjonalnych:
 - linii dozorowych
 - kontrolno-sterujących
 - wyjść przekaźnikowych
 - wyjść potencjałowych
 - wyjść przekaźnikowych wysokonapięciowych
 - wejść kontrolnych
 - zasilania,
 - drukarki
 - transmisji.

Panele sterujące oraz moduły, zamontowane są w obudowach o standardowych wymiarach, które można ze sobą łączyć mechanicznie. Połączone mechanicznie obudowy tworzą węzeł centrali. Każdy węzeł musi być wyposażony w przynajmniej jeden moduł zasilacza. Centrala musi posiadać przynajmniej jeden węzeł, w którym zamontowany jest główny panel o numerze 1. Jest to tzw. węzeł główny centrali i może być tylko jeden w instalacji. Pozostałe wyposażenie centrali tworzy tzw. węzły wyniesione, które muszą być podłączone do węzła głównego centrali. Komunikacja pomiędzy węzłami odbywa się za pomocą zdublowanego połączenia kablowego (RS-485) lub zdublowanej pary światłowodów. W każdym węźle centrali (oprócz zasilacza) mogą znajdować się moduły funkcjonalne realizujące podłączenie linii dozorowych, lub do bezpośredniego sterowania lub kontroli urządzeń automatyki pożarowej. W każdym węźle wyniesionym może znajdować się panel sterujący pełniący funkcję dodatkowego terminala obsługowego oraz redundantnego kontrolera w przypadku awarii węzła Master.

Przystosowana jest do pracy ciągłej w pomieszczeniach o małym zapyleniu, w zakresie temperatur od - 10 °C do + 55 °C i przy wilgotności względnej powietrza do 80 % przy + 55 °C.

Umożliwia:

- wykrywanie pożaru (zadymienia),
- uruchamianie automatyczne lub ręczne urządzeń przeciwpożarowych, instalowanych w systemach oddymiania,
- sygnalizowanie akustyczne i optyczne stanów pracy urządzeń (alarm, uszkodzenie),

- automatyczną kontrolę zadziałania urządzeń przeciwpożarowych i wykonawczych (siłowniki, elektromagnesy, wentylatory itp.) systemu oddymiania,
- automatyczną kontrolę własnych układów i obwodów centrali,
- przekazywanie podstawowych informacji do systemów nadrzędnych o alarmie, uszkodzeniu, stanie urządzeń przeciwpożarowych
- i wykonawczych,
- możliwość utworzenia powiązań uruchomienia wyjść w ramach analizy stanu wejść alarmowych
- i rozkazów sterujących systemu 6000 w ramach połączenia ACOM 6.0.

Może pracować indywidualnie jako jedno lub wielostrefowy uniwersalny sterownik oddymiania lub w adresowalnych liniach / pętlach dozorowych central sygnalizacji pożarowej. W ramach pracy na adresowalnej linii dozorowej centrala posiada obustronne izolatory zwarć. Ze względu na różnorodność zasilania i sterowania siłowników i napędów elektrycznych urządzeń przeciwpożarowych przewidziano sterowanie siłowników dwukierunkowych, dwuprzewodowych lub trzyprzewodowych, siłowników ze sprężyną powrotną, trzymaczy drzwiowych oraz elektrozaczepów. Centrala współpracuje z ręcznymi przyciskami oddymiania oraz przyciskami przewietrzania.

Posiada możliwość współpracy z automatyką pogodową różnych producentów. Modułowa budowa centrali pozwala na wykorzystanie szeregu uniwersalnych wejść i wyjść do podłączenia zewnętrznych instalacji systemu oddymiania. Centrala posiada wewnętrzną pamięć zdarzeń, może zarejestrować do 1000 wpisów. Konfigurowana przez port USB.

Wyposażenie centrali:

- Modułu MSG-25:
 - 6 nadzorowanych przekaźników z bezpotencjałowymi stykami przełącznymi 1 A / 30 V,
 - 2 nadzorowane linie sygnałowe 2 A / 24 V,
 - 2 nadzorowane linie sygnałowe 0,7 A / 24 V,
 - 6 nadzorowanych linii kontrolnych,
- Moduł MSO-25,
- Moduł MZU-25,
- Moduł MKA-25,
- Moduły: MKS-60, MPK-60, MWS-60,
- 1 port USB do konfiguracji systemu,

Czujki

- **DOT** – uniwersalna czujka dymu i ciepła, adresowalna, przeznaczona do wykrywania początkowego stadium rozwoju pożaru, podczas którego pojawia się dym i/lub następuje wzrost temperatury. Charakteryzuje się podwyższoną odpornością na fałszywe alarmy, powodowane m.in. parą wodną i pyłem. Zastosowanie podwójnego układu detekcji dymu oraz podwójnego układu detekcji ciepła zapewnia podwyższoną odporność na fałszywe alarmy takie jak para wodna i pył, zachowując przy tym małe gabaryty i wysoką estetykę czujki. Może pracować w adresowalnych pętlowych liniach dozorowych central sygnalizacji pożarowej. Czujka wyposażona jest w wewnętrzny izolator zwarć. Instalowana jest w gnieździe G-40. Wykrywa pożary testowe od TF1 do TF9. Czujka ma możliwość czyszczenia lub wymiany labiryntu.
- **DOR** – optyczna czujka dymu, przeznaczona do wykrywania widzialnego dymu, towarzyszącego powstawaniu większości pożarów, umożliwia wykrycie pożaru w jego początkowym stadium, gdy materiał jeszcze się tli, co następuje na ogół długo przed wybuchem otwartego płomienia i zauważalnym wzrostem temperatury. Charakteryzuje się znaczną odpornością na wiatr, na zmiany ciśnienia i kondensację pary wodnej, ma dużą czułość na dym widzialny. Może pracować w adresowalnych pętlowych liniach dozorowych

central sygnalizacji pożarowej systemu. Czujka wyposażona jest w wewnętrzny izolator zwarc. Instalowana jest w gnieździe G-40. Wykrywa pożary testowe od TF2 do TF5.

Ręczne ostrzegacze pożarowe

ROP – ręczny ostrzegacz pożarowy jest przeznaczony do pracy w adresowalnych pętach dozorowych central sygnalizacji pożarowej. Jest przeznaczony do przekazywania informacji o zauważonym pożarze poprzez ręczne uruchomienie. Ostrzegacze wyposażone są w wewnętrzne izolatory zwarc, przewidziany jest do instalowania wewnątrz obiektów, temperatura pracy – 25 °C do + 55 °C i wilgotności względnej do 95 % przy 40 °C, szczelność obudowy IP 30.

Elementy wejść/wyjść:

EKS – uniwersalny element kontrolno-sterujący przeznaczony do :

- sterowania automatycznych urządzeń zabezpieczających, przeciwpożarowych,
- kontroli zadziałania ww. urządzeń,
- sterowania sygnalizatorami,
- kontroli stanu dowolnych urządzeń,
- przyjmowanie stanu alarmu pożarowego od innych systemów przeciwpożarowych.

Wejścia niskonapięciowe (NN) elementu umożliwiają podłączenie niezależnych, bezpotencjałowych zestyków normalnie zwartych lub normalnie rozwartych. Wejścia wysokonapięciowe (WN) elementu umożliwiają podłączenie niezależnych zestyków przy napięciu do 230 VAC lub 220 VDC. Przystosowany jest do pracy wewnątrz i na zewnątrz obiektów (szczelność obudowy IP66)

w zakresie temperatur od -40°C do +85°C i wilgotności względnej do 95 % przy 40°C. Przewidziany jest do pracy wyłącznie w adresowalnych liniach dozorowych central sygnalizacji pożarowej systemu.

29. Instalacja DSO

Projekt wykonawczy DSO swoim opracowaniem obejmuje:

- Określenie wymagań dla systemu,
- Dobór i instalację urządzeń centralnych,
- Dobór zasilania awaryjnego,
- Dobór i instalację paneli mikrofonowych,
- Dobór i instalację głośników pożarowych,
- Określenie wymagań dla tras kablowych,
- Połączenie z centralą systemu sygnalizacji pożarowej,
- Zalecenia i wytyczne dla Inwestora i Wykonawcy.

Podstawę techniczną do wykonania niniejszego opracowania stanowią następujące materiały:

- projekt architektoniczny budynku,
- schematy ppoż.,
- aktualnie obowiązujące normy i przepisy,
- opracowania stanowiące wiedzę techniczną,
- uzgodnienia i wytyczne uzyskane od Inwestora.

Wymagane cechy i funkcje projektowanego DSO

Dźwiękowy system ostrzegawczy projektuje się w oparciu o urządzenia systemu smartVES, całkowicie zgodnego z wymaganiami norm zharmonizowanych, dotyczących dźwiękowych systemów ostrzegawczych.

Głównym zadaniem dźwiękowego systemu ostrzegawczego (DSO) jest realizacja zasadniczych funkcji ewakuacji i informowania osób przebywających w obiekcie o zagrożeniu,

w sposób automatyczny po otrzymaniu sygnałów z systemu sygnalizacji pożarowej (SSP) lub w sposób ręczny przy użyciu mikrofon strażaka.

Centrala DSO po przejściu w stan alarmowy staje się niezdolna do wykonywania funkcji niezwiązanych z ostrzeganiem o niebezpieczeństwie. W stanie normalnym centrala DSO umożliwia realizację fakultatywnych funkcji nagłośnienia obiektu jak nadawanie tła muzycznego i rozgłaszanie komunikatów informacyjnych za pośrednictwem np. mikrofonu strefowego lub innych podłączonych do systemu zewnętrznych źródeł dźwięku.

Wymagania prawne:

- Certyfikaty potwierdzające spełnienie wymagań określonych w normach:
 - PN-EN 54-16 - Centrala DSO,
 - PN-EN 54-4 - Urządzenia zasilające centrali,
 - PN-EN 54-24 - Głośniki DSO.
- Świadectwo dopuszczenia do użytkowania wydane przez jednostkę badawczo-rozwojową Państwowej Straży Pożarnej (CNBOP-PIB);

Wymagane cechy systemu:

- Możliwość nadawania w trybie alarmowym min. 3 różnych komunikatów w jednym czasie do różnych stref nagłośnieniowych (automatyczny komunikat alarmowy, automatyczny komunikat ostrzegawczy, komunikat nadawany przez operatora).
- Każda strefa nagłośnieniowa powinna być obsługiwana przez niezależny kanał wzmacniacza, co umożliwi:
 - o przetwarzanie i jednoczesne odtwarzanie kilku źródeł sygnału audio,
 - o swobodny podział nagłaśnianego obiektu na strefy,
 - o możliwość realizacji ewakuacji etapowej,
 - o niezależną regulacją głośności każdej ze stref,
 - o wyższe bezpieczeństwo systemu.
- Możliwość tworzenia DSO o dowolnej architekturze: system autonomiczny, skupiony, rozproszony (opartej o sieć TCP/IP),
- Równorzędne urządzenia kontroli. W przypadku uszkodzenia jednej z jednostek lub utraty połączenia pomiędzy jednostkami, wydzielone jednostki działają jako autonomiczne systemy. Każda z jednostek kontroli przechowuje konfigurację dla całego systemu i będzie w stanie samodzielnie realizować zaprogramowane wcześniej scenariusze akcji pożarowej.
- Wbudowany dotykowy, kolorowy wyświetlacz LCD (4,5") zwiększający funkcjonalność jednostki poprzez: możliwość wyboru stref, wybór źródeł audio, wyświetlanie aktualnie występujących awarii w systemie, wyświetlenie historii awarii, pobieranie referencji impedancji linii głośnikowych, wykonanie wiele innych czynności serwisowych.

Ciągłe nadzorowanie każdego elementu systemu: urządzeń centralnych, kart pamięci, wzmacniaczy mocy, urządzeń zasilających, linii głośnikowych, połączenia z innymi systemami, np. z systemem sygnalizacji pożarowej

- Impedancyjna metoda kontroli linii głośnikowych z wbudowanym adaptacyjnym algorytmem pomiaru impedancji oraz możliwością ustawiania tolerancji impedancji linii głośnikowej dla każdej linii,
- W pełni redundantne połączenia między urządzeniami kontroli i mikrofonami strażaka – połączenie pętlowe za pośrednictwem okablowania światłowodowego,
- Modułowa budowa systemu,
- Matryca audio pracująca w pełnym paśmie muzycznym,
- Cyfrowa transmisja danych,
- Wbudowany procesor DSP w urządzeniach zarządzających systemem, umożliwiający podniesienie zrozumiałości mowy STI i subiektywną percepcję akustyczną, zawierający:
 - o 8 pasmowy korektor parametryczny EQ,
 - o Eliminatory sprzężeń akustycznych,
 - o Możliwość definiowania opóźnień na liniach głośnikowych,
 - o Wbudowane limity audio na każdym wyjściu audio,

Mikrofony:

- Redundancja zasilania – możliwość zasilania mikrofonu strażaka z dwóch niezależnych źródeł zasilania. W przypadku awarii podstawowego mikrofon automatycznie przełącza się na źródło zapasowe.
- Tryb czarnej skrzynki zaimplementowany w każdym mikrofonie strażaka, funkcja przechowywania informacji o wszystkich zdarzeniach następujących podczas ewakuacji, nagrywanie komunikatów nadawanych przez mikrofon strażaka w trybie alarmowym, wraz z określeniem czasu zdarzenia,
- Wbudowana funkcja interkomu w każdym mikrofonie systemu,
- Rejestrator wywołań. Możliwość zapisu komunikatu w celu automatycznego odtworzenia w poprzednio zajętych strefach (przez komunikaty o wyższym priorytecie).
- Automatyczna konfiguracja mikrofonu w przypadku wymiany uszkodzonego urządzenia na nowe – brak konieczności ponownej konfiguracji,
- 4 wejścia audio oraz 1 wyjście audio w każdym mikrofonie strefowym,
- Harmonogram zadań – umożliwia zaprogramowanie uruchamianych przez system akcji: cyklicznie lub w wyznaczonym czasie. Możliwość zautomatyzowania zadań.

Wzmacniacze:

- Wielokanałowe wzmacniacze mocy, klasy D, 8x80W, 8x160W, 4x160W, 2x650W, 1x650W
- Możliwość mostkowania kanałów wzmacniacza - wybrane dwa kanały mogą pracować jako jeden kanał np. 2x160W lub 1x320W,
- Dynamiczne zarządzanie zasobami wzmacniaczy rezerwowych – wzmacniacz rezerwowy zastępuje uszkodzony wzmacniacz, którego praca wymagana jest w danym czasie. Po zakończonym nadawaniu komunikatu przy użyciu wzmacniacza rezerwowego, wzmacniacz ten powraca do grupy zasobów do ponownego przypisania według potrzeb.
- Architektura systemu umożliwiająca definiowanie danego kanału wzmacniacza, jako wzmacniacza rezerwowego – brak konieczności stosowania niezależnego urządzenia (wzmacniacza)

Zakres zabezpieczenia

Dźwiękowym systemem ostrzegawczym objęte zostaną wszystkie pomieszczenia w budynku, poza obszarami wyłączonymi z alarmowania.

Obszarami wyłączonymi z alarmowania mogą być:

- pomieszczenia gdzie nie przewiduje się obecności ludzi,
- chłodnie żywności bez wentylacji, o kubaturze poniżej 20m³;
- obszary o wysokim poziomie hałasu, takie jak hale fabryczne, gdzie stosuje się inne metody ostrzegania;
- obszary, które nie nadają się do rozgłaszania komunikatów alarmowych, takie jak pomieszczenia dla pacjentów w szpitalach i domach opieki, gdzie ewakuacją kieruje załoga.

Podział na strefy głośnikowe, algorytm działania DSO

Podział obiektu na strefy rozgłaszania – z uwzględnieniem podziału na linie głośnikowe.

L1a	Piętro
L1b	
L2a	Podjazd dla karetek
L2b	
LK1a	Klatka

Opis przyjętego algorytmu działania urządzeń w zależności od miejsca wystąpienia zagrożenia.

Podział na strefy nagłośnieniowe został przedstawiony na schemacie, w części rysunkowej projektu.

Wyzwalanie i dobór stref głośnikowych odbywać się będzie automatycznie z centrali SSP lub ręcznie z wykorzystaniem pulpitu mikrofonu strażaka. W każdej strefie przewidziano prowadzenie, co najmniej dwóch linii głośnikowych, celem zapewnienia redundancji, zapobiegającej całkowitej utracie pokrycia w przypadku uszkodzenia jednej z linii w danej strefie głośnikowej.

Komunikaty alarmowe

W przypadku występowania centrali DSO w stan alarmowy, system rozpoczyna zaprogramowaną procedurę ewakuacji osób przebywających w budynku poprzez automatyczne uruchomienie rozgłaszania odpowiednich komunikatów w poszczególnych strefach głośnikowych. Ponadto projektowany system umożliwia przejęcie kontroli przez funkcjonariusza PSP i nadawania komunikatów słownych przy pomocy mikrofonu strażaka do wszystkich lub do dowolnej strefy głośnikowej.

Celem nadawanych przez DSO komunikatów jest wymuszenie na osobach przebywających w obiekcie podjęcia działań związanych z ewakuacją, w związku z zaistniałym zagrożeniem. Bardzo istotne jest, aby działania związane z ewakuacją zostały rozpoczęte jak najwcześniej. Komunikaty powinny być zrozumiałe i słyszalne. Treść komunikatów powinna wskazywać jasno i konkretnie, jakie działania niezwłocznie należy podjąć, w którym kierunku należy się ewakuować.

W związku z powyższym wymaga się, aby projektowany DSO umożliwiał natychmiast po przejściu w stan alarmowy, jednoczesne nadawanie niezależnych, komunikatów automatycznych różnej treści, do wszystkich projektowanych stref głośnikowych.

Poniżej przedstawiono przykładowe, ogólne komunikaty DSO, rodzaje stosowanych komunikatów oraz wymagania dotyczące ich konstrukcji. Docelowa treść komunikatów powinna zostać uzgodniona z Użytkownikiem obiektu i z Rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych.

Rodzaje komunikatów:

- Ewakuacyjny – podstawowy, służy do przeprowadzenia ewakuacji,
- Ostrzegawczy - skierowany do osób, które będą ewakuowane w następnej kolejności,
- Kodowany - zawierający ukrytą informację skierowaną do personelu,
- Odwoławczy - informujący o ustaniu zagrożenia.

Konstrukcja:

- Komunikat naturalny (nie mechaniczny),
- Wskazujący na konieczność ewakuacji, brak możliwości kontynuowania dotychczasowych zajęć,
- Spokojny, dostarczający szczegółowych jasnych informacji,
- Zdania powinny być proste, ponieważ są lepiej rozumiane niż zdania złożone.

Przykładowa treść komunikatów:

Komunikat o ewakuacji:

Uwaga! Uwaga!

W budynku wykryto zagrożenie.

Prosimy o natychmiastowe, spokojne opuszczenie budynku najbliższym wyjściem ewakuacyjnym.

Prosimy nie korzystać z wind.

Attention, please!

A hazard has been detected in the building.

We ask you to stay calm and leave the premises without delay through the nearest emergency exit.

You are requested, not to use the elevators.

Komunikat ostrzegawczy:

Uwaga! Uwaga!

W budynku wykryto zagrożenie.

Pomieszczenie, w którym się Państwo znajdują jest w tej chwili bezpieczne. Prosimy jednak o przerwanie wszelkich czynności. Pozostanie na miejscu i oczekiwanie na dalsze instrukcje. Attention, please!

A hazard has been detected in the building. The room you are in is presently safe, however you are kindly requested to stop all activity, remain in your place and wait for further instructions.

Komunikat odwoławczy:

Uwaga! Uwaga!

Informujemy, że zagrożenie w budynku ustało.

Państwa zdrowiu i życiu nie zagraża już żadne niebezpieczeństwo. Prosimy o spokojny powrót do wcześniej wykonywanych czynności.

Attention, please!

We would like to inform you that the hazard in the building has been neutralized. Your health and life are not in danger in anyway. We ask you to return to your earlier work.

Wymagania akustyczne

Na jakość przekazywanych komunikatów mają wpływ następujące czynniki:

- poziom sygnału,
- poziom szumu tła akustycznego,
- charakterystyka źródła dźwięku,
- usytuowanie źródła dźwięku,
- usytuowanie płaszczyzny odsłuchowej,
- akustyka pomieszczenia.

Zaleca się, aby komunikaty alarmowe w całym obszarze pokrycia, na zaprojektowanej wysokości odsłuchu powinny spełniać następujące kryteria:

- Absolutnie minimalny poziom SPL – 65 dBA,
- Absolutnie minimalny poziom SPL w strefach snu, u wezglowia łóżka – 75 dBA,
- Różnica między poziomem szumów otoczenia, a sygnałem alarmowym powinny wynosić przynajmniej 6 dB
- Maksymalny poziom SPL- 120 dBA,
- Zrozumiałość mowy w obszarze pokrycia powinna być nie mniejsza od 0,5 STI.

Należy przyjąć wysokość odsłuchu:

- 1,2 m nad poziomem podłogi dla słuchaczy w pozycji siedzącej,
- 1,6 m nad poziomem podłogi dla słuchaczy w pozycji stojącej.

Poniżej przedstawiono przykładowe, spodziewane poziomy hałasu (szumu) w zależności od rodzaju pomieszczenia:

Poziom hałasu [dB]	Opis sytuacji	Poziom hałasu [dB]	Opis sytuacji
140	Start odrzutowca (Jumbo Jet z ok. 50m)	60	Kawiarnia w hotelu, mieszkanie w mieście, normalna rozmowa
120	Próg bólu, start samolotu	55	Pomieszczenia administracyjne, biura projektowe
110	Koncert zespołu rockowego, syrena alarmowa	50	Rozmowa, kino, drukarka, głośny dźwięk z wentylacji
105	Młot pneumatyczny	45	Odgłos pisanie na klawiaturze
100	Dyskoteka	40	Mieszkanie na wsi, szpital, hotel, biblioteka
95	Samochód ciężarowy	38	Czytelnia
90	Ciężki transport, hala maszyn	35	Cichy dźwięk z wentylacji
85	Głośna restauracja	30	Szept
80	Drukarnia, dzwoniący telefon	20	Sypialnia
75	Głośna restauracja	15	Poziom tła w studiu nagrań
70	Odkurzacz, głośne biuro, magazyny, głośna rozmowa	10	Normalny oddech
65	Głośne pomieszczenie biurowe, recepcja	0	Próg słyszenia

Rys. 1. Spodziewane poziomy hałasu w zależności od rodzaju pomieszczenia

Z powyższych wymagań wynika, że projektując DSO, przy rozmieszczaniu głośników DSO i doborze ich typów, uwzględnić należy nie tylko parametry samych głośników, ale również warunki akustyczne panujące w samym obiekcie.

Głównym czynnikiem degradującym zrozumiałość mowy w pomieszczeniach jest zbyt długi czas pogłosu w pomieszczeniu. Zaleca się stosowanie adaptacji akustycznej w pomieszczeniach tak, aby spełnione były zapisy normy PN-B-02151-4. W pomieszczeniach nie objętych zapisami tej normy, zaleca się aby czas pogłosu był nie dłuższy niż 1,5 sekundy.

Elementy składowe dźwiękowego systemu ostrzegawczego

W skład dźwiękowego systemu ostrzegawczego wchodzi urządzenia takie jak: jednostki kontroli, mikrofony systemowe, wzmacniacze, urządzenia zasilające oraz głośniki ppoż.. Poniżej przedstawiono szczegółowe wymagania techniczne i funkcjonalne stawiane poszczególnym komponentom DSO.

Jednostka kontroli

Podstawowym elementem DSO, odpowiedzialnym za zarządzanie systemem oraz kontrolę poszczególnych jego elementów, wraz z liniami głośnikowymi jest jednostka kontroli, wyposażona w wyświetlacz dotykowy LCD. Urządzenie to zostało wyposażone w procesor DSP i łączy w sobie funkcje wejść / wyjść audio jak również matrycowania i obróbki sygnałów. Jednostka kontroli zarządza pracą wzmacniaczy i urządzeń zasilania jak również przyjmuje sygnały alarmowe i cyfrowe od zewnętrznych systemów oraz przesyła je do innych urządzeń w systemie. Każda z jednostek kontroli ma możliwość zapisu konfiguracji i komunikatów. Dzięki temu w przypadku utraty połączenia pomiędzy jednostkami, każda z jednostek będzie w stanie samodzielnie realizować scenariusze akcji pożarowej. Jednostka kontroli odpowiedzialna jest za dystrybucję sygnałów audio ze wzmacniaczy do linii głośnikowych oraz nadzorowanie prawidłowego ich działania. Każda z jednostek kontroli ma wbudowane 4 wejścia audio, dzięki czemu w łatwy sposób umożliwia przyjęcie sygnałów audio z systemów zewnętrznych.

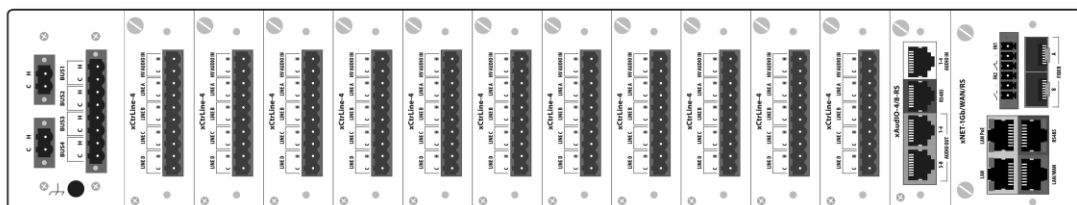
Wbudowany dotykowy wyświetlacz LCD zwiększa funkcjonalność jednostki kontroli poprzez dostęp bezpośredni do funkcji monitoringu linii głośnikowych, szczegółowego opisu błędów systemowych oraz wielu funkcji zarządzających.

Rozbudowa systemu odbywa się poprzez połączenie kolejnych jednostek kontroli w sieć (do 254 urządzeń). Jednostka kontroli dostępna jest również w wykonaniu bez wyświetlacza LCD.

Panel przedni



Panel tylny



Rys. 2. Jednostka kontroli

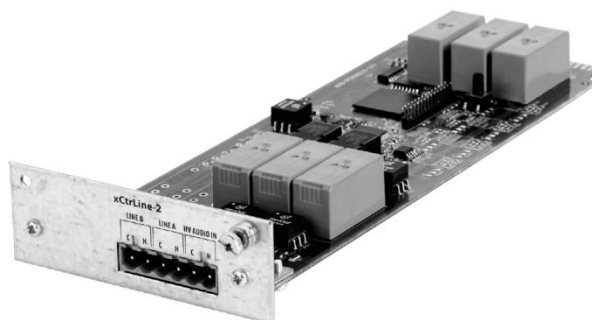
Wymagania techniczne / funkcjonalne:

- Wbudowany wyświetlacz dotykowy, w co najmniej jednej jednostce kontroli,

- Możliwość łączenia jednostek kontroli w sieć, opartą na połączeniu miedzianym lub światłowodowym, pozwalającą na konfigurację, kontrolę oraz diagnostykę systemu poprzez sieć Ethernet,
- Możliwość łączenia do 254 urządzeń w jednej sieci,
- Wbudowane 11 slotów przeznaczonych do montażu kart kontroli lub kart wejść, wyjść logicznych,
- 4 wejścia / 12 wyjść audio,
- Możliwość jednoczesnego odtwarzania 12 sygnałów audio / komunikatów,
- Wbudowana karta pamięci komunikatów w każdej jednostce,
- Wbudowany procesor DSP,
- Korektor parametryczny na każdym wejściu i wyjściu audio,
- Eliminatory sprzężeń akustycznych,
- Możliwość programowania linii opóźniających,
- Montaż w szafie RACK 19".

Karta kontroli 2 linii głośnikowych

Projektowany DSO posiada możliwość kontrolowania linii głośnikowych na wypadek zwarcia, rozwarcia, doziemienia czy nieobecności elementów. Za pośrednictwem karty kontroli 2 linii, zapewniając przy tym niezależną kontrolę każdej z nich.



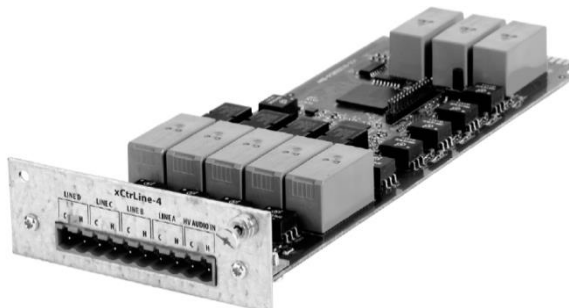
Rys. 3. Karta kontroli 2 linii głośnikowych

Wymagania techniczne / funkcjonalne:

- Karta kontroli powinna umożliwiać kontrolę linii głośnikowych metodą impedancyjną
- Karta kontroli 2 linii głośnikowych powinna posiadać 2 niezależne wyjścia linii głośnikowych.

Karta kontroli 4 linii głośnikowych

Projektowany DSO posiada możliwość kontrolowania linii głośnikowych na wypadek zwarcia, rozwarcia, doziemienia czy nieobecności elementów. Za pośrednictwem karty kontroli 4 linii, zapewniając przy tym niezależną kontrolę każdej z nich.



Rys. 4. Karta kontroli 4 linii głośnikowych

Wymagania techniczne / funkcjonalne:

- Karta kontroli powinna umożliwiać kontrolę linii głośnikowych metodą impedancyjną
- Karta kontroli 4 linii głośnikowych powinna posiadać 4 niezależne wyjścia linii głośnikowych.

Karta 8 wejść logicznych

Projektowany DSO posiada możliwość swobodnej rozbudowy ilości wejść logicznych poprzez montaż odpowiedniej ilości kart wejść logicznych w jednostkach kontroli.



Rys. 5. Karta 8 wejść logicznych

Wymagania techniczne / funkcjonalne:

- Karta wejść logicznych posiada 8 niezależnie programowalnych wejść, które pozwalają na przyjmowanie przez DSO sygnałów z innych zewnętrznych systemów, w celu wywołania odpowiedniej reakcji systemu,
- Wejścia logiczne posiadają wbudowaną funkcję nadzorowania połączenia pomiędzy wejściem DSO a wyjściem systemu zewnętrznego (wejście parametryczne).

Mikrofon strażaka

Mikrofon strażaka posiada programowalne przyciski funkcyjne, którym w dowolny sposób można przypisać wybrane funkcje. Posiada również możliwość dołączenia kolejnych rozszerzeń mikrofonu z dodatkowymi przyciskami funkcyjnymi. Mikrofon strażaka można przyłączyć do systemu za pośrednictwem okablowania światłowodowego lub miedzianego. Komunikacja wewnętrzna w DSO z mikrofonami strażaka odbywa się po sieci Ethernet. Mikrofon strażaka umożliwia przejście systemu w stan umożliwiający bezpośrednie przekazywanie komunikatu głosowego z jednostki wyzwalającej tę funkcję do wszystkich stref alarmowych bez udziału układu sterowania, w przypadku uszkodzenia centralnego procesora jednostki kontroli (wbudowany przełącznik „CPU-OFF”). Aby zwiększyć bezpieczeństwo systemu mikrofon strażaka jako opcjonalne rozwiązanie, posiada możliwość redundantnego podłączenia do systemu, tak aby pojedyncze uszkodzenie okablowania mikrofonu, nie powodowało utraty komunikacji i braku możliwości nadawania komunikatów oraz wyzwalania zaprogramowanych funkcji z poziomu mikrofonu.



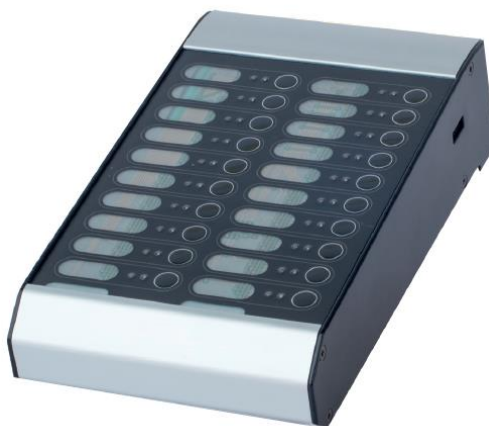
Rys. 6. Mikrofon strażaka

Wymagania techniczne / funkcjonalne:

- Mikrofon wykonany, jako gruszka mikrofonu z przyciskiem „wciśnij i mów”,
- Automatyczna detekcja i sygnalizacja uszkodzeń przycisków oraz toru sygnału audio od kapsuły mikrofonu (włącznie) do jednostki kontroli,
- Dedykowany przycisk ewakuacji zabezpieczony kłapką,
- Trzy w pełni programowalne przyciski z czytelną sygnalizacją stanu,
- Indywidualna sygnalizacja zasilania, awarii oraz alarmu,
- Wbudowane 2 bezpotencjałowe wejścia oraz 2 wyjścia przekaźnikowe,
- Funkcja interkomu do komunikacji między mikrofonami strażaka i mikrofonami, strefowymi,
- Możliwość zasilania PoE (przy połączeniu miedzianym),
- Wbudowana karta komunikacyjna - możliwość podłączenia bezpośrednio do jednostki kontroli CU lub w topologii ringu (połączenie redundantne),
- Wbudowany głośnik,
- Możliwość rozbudowy o co najmniej 20 dodatkowych przycisków,

Rozszerzenie klawiatury mikrofonu

Każde rozszerzenie dołączone do mikrofonu strażaka lub strefowego zapewnia dodatkowe 20 przycisków funkcyjnych dowolnie programowalnych.



Rys. 7. Rozszerzenie klawiatury mikrofonu

Wzmacniacze mocy

Projektowany Dźwiękowy System Ostrzegawczy, zostanie wyposażony w wielokanałowe wzmacniacze mocy klasy D. W dalszej części opracowania przedstawiono cechy i wymagania stawiane wzmacniaczom DSO.

Projektowane wzmacniacze systemu, zasilane są z zewnętrznych modułowych zasilaczy pracujących w układzie blokowym. Prąd z zasilaczy dystrybuowany jest do poszczególnych wzmacniaczy za pośrednictwem menadżerów zasilania.

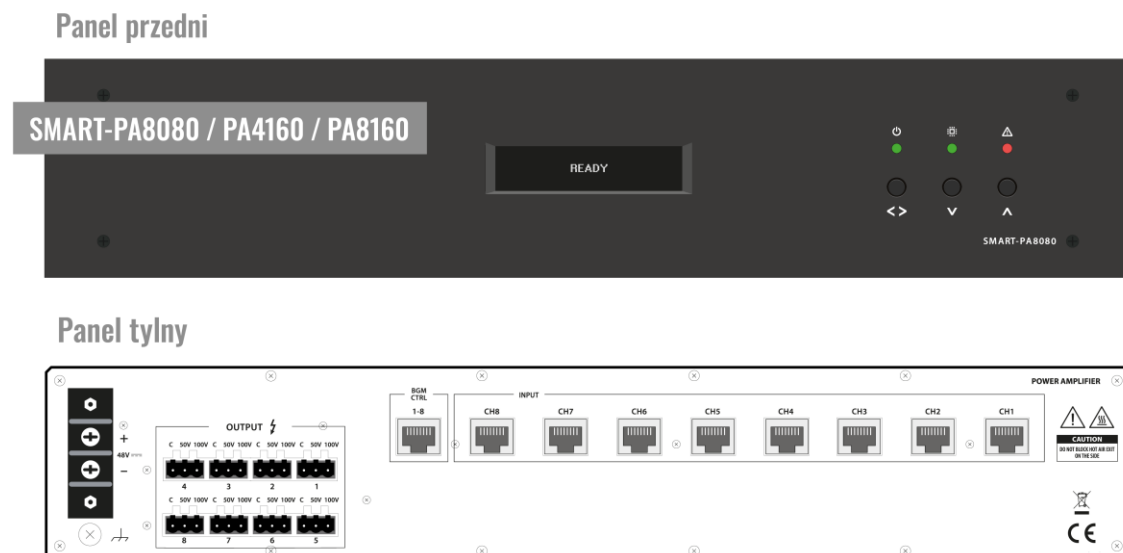
Architektura projektowanego systemu zapewnia jeden wzmacniacz rezerwowy rozumiany, jako jedna końcówka mocy na pozostałe wzmacniacze pracujące w danej sekcji systemu, przy współpracy z pojedynczą jednostką kontroli systemu. Moc wzmacniacza rezerwowego (kanału wzmacniacza) równa jest mocy największego wzmacniacza w sekcji, dzięki czemu wzmacniacz rezerwowy będzie mógł zastąpić dowolny uszkodzony wzmacniacz w danej sekcji. Rozwiązanie to pozbawione jest wady polegającej na konieczności stosowania w systemie większej ilości wzmacniaczy rezerwowych, równej ilości typów wzmacniaczy znajdujących się w danej sekcji. Powyższe rozwiązanie gwarantuje, że system zapewnia niezbędną ilość wzmacniaczy, jaka jest potrzebna do obsługi wszystkich linii głośnikowych, jak również niezbędną ilość wzmacniaczy

rezerwowych, wymaganych do poprawnej i bezpiecznej pracy systemu, dzięki czemu system nie jest niepotrzebnie przewymiarowany, pod kątem ilości zastosowanych wzmacniaczy mocy.

Wzmacniacz mocy

8-kanałowy wzmacniacz klasy D, przeznaczony do zasilania systemów głośnikowych, wyposażonym w transformatory separujące, umożliwiające podłączenie linii głośnikowych o napięciu 100V i 50V.

Każdy kanał wzmacniacza może dostarczyć do 80W mocy, gdy używany jest oddzielnie, lub 160W po połączeniu (mostkowaniu) dwóch kanałów.



Rys. 8. Wzmacniacz mocy

Wymagania techniczne / funkcjonalne:

- Możliwość mostkowania kanałów wzmacniacza,
- Moc znamionowa 640W,
- Sprawność przy mocy znamionowej min. 80%,
- Montaż w szafie RACK 19".

Urządzenia zasilające dźwiękowego systemu ostrzegawczego

Dźwiękowy system ostrzegawczy jest urządzeniem przeciwpożarowym. W związku z powyższym urządzenia zasilające DSO powinny być przeznaczone do zasilania urządzeń pożarowych. DSO wymagają stosowania systemów zasilania, które gwarantują podtrzymanie zasilania urządzeń, po zaniku napięcia podstawowego, przez czas wymagany do przeprowadzenia sprawnej ewakuacji osób z obszarów zagrożonych. W dalszej części opracowania przedstawiono cechy i wymagania stawiane urządzeniom zasilającym system.

Projektowany system, powinien być wyposażony we własne zasilanie rezerwowe, przeznaczone do zasilania urządzeń pożarowych, oparte na modułach zasilaczy i jednostkach zarządzających systemem zasilania, do których podłączone zostaną baterie akumulatorów.

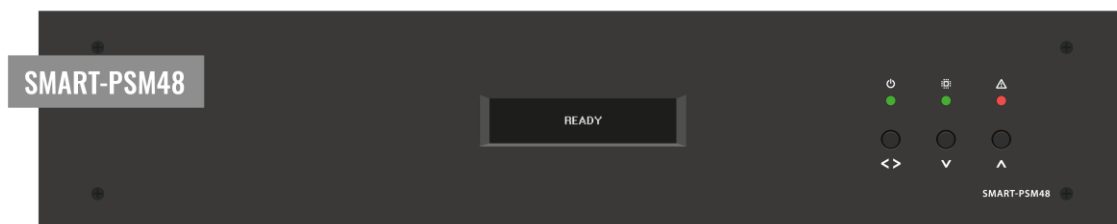
Menadżer zasilania

Menadżer zasilania jest urządzeniem przeznaczonym do dystrybucji zasilania z głównego i rezerwowego źródła zasilania, jak również do zarządzania pracą baterii akumulatorów. Jednostka dostarcza napięcie stałe z modułów zasilaczy impulsowych do urządzeń systemu. Zapewnia również bezpieczną pracę modułów pracujących w połączeniu równoległym (blokowym) i monitoruje parametry wyjściowe każdego modułu.

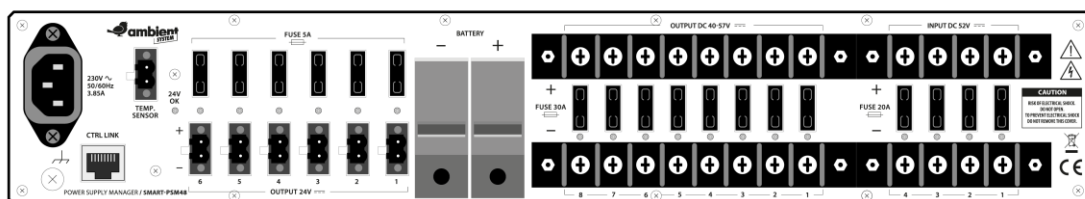
Po zaniku napięcia podstawowego doprowadzonego do zasilaczy, menadżer zasilania automatycznie przełącza zasilanie urządzeń systemu na zasilanie rezerwowe z baterii

akumulatorów. Utrzymuje baterie w stanie naładowanym, zapewnia kompensację temperatury parametrów ładowania i monitoruje rezystancję szeregową akumulatorów z okablowaniem zgodnie z całościowymi wymaganiami normy PN-EN 54-4.

Panel przedni



Panel tylny



Rys. 9. Menadżer zasilania

Wymagania techniczne / funkcjonalne:

- Dystrybucja zasilania z głównego lub rezerwowego źródła zasilania,
- Monitorowanie zasilaczy i akumulatorów,
- Obciążenie prądowe – 60A,
- Maksymalna pojemność baterii akumulatorów – 200 Ah,
- Współpraca z max. 4 modułami zasilaczy impulsowych,
- Montaż w szafie RACK 19”.

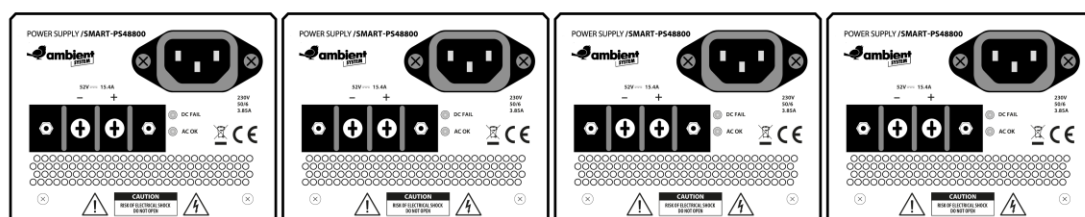
Zasilacze impulsowe

Zasilacze impulsowe wykorzystywane są przez menadżer zasilania jako źródło dostarczanej do Dźwiękowego Systemu Ostrzegawczego energii elektrycznej. Zasilacze impulsowe przeznaczone są do montażu w dedykowanej ramie zasilaczy.

Panel przedni



Panel tylny



Wymagania techniczne / funkcjonalne:

- Moc znamionowa 800W,
- Sprawność przy mocy znamionowej min. 90%,
- Montaż w szafie RACK 19”.

Wymaga się, aby wszystkie urządzenia wchodzące w skład dźwiękowego systemu ostrzegawczego, włącznie z urządzeniami zasilającymi, zostały wyprodukowane i dostarczone przez jednego producenta. Spełnienie powyższych wymagań gwarantuje, że ilość i rozmiar poszczególnych urządzeń zostanie dobrana w sposób optymalny, według faktycznego zapotrzebowania prądowego projektowanego systemu. Stosowanie systemu zasilania o modułowej budowie gwarantuje, że system nie będzie przewymiarowany, pod kątem zapotrzebowania mocy (energii elektrycznej dostarczanej do urządzeń).

Głośniki do Dźwiękowych Systemów Ostrzegawczych

Wymagania techniczno-użytkowe ogólne dla projektowanych głośników ppoż.:

- Obudowa głośnika powinna być tak skonstruowana, aby nie było możliwe wypływanie roztopionych elementów konstrukcji głośnika w czasie oddziaływania wysokiej temperatury,
- Głośniki powinny posiadać oznaczenia i opisy w języku polskim,
- Obudowa głośnika powinna posiadać odpowiednie elementy, uniemożliwiające jej upadek i przerwanie pod własnym ciężarem linii głośnikowych w warunkach pożaru,
- Obudowa głośnika powinna posiadać odpowiednie przepusty, umożliwiające wprowadzenie i wyprowadzenie przewodu o odpowiedniej średnicy do jej wnętrza, przy zachowaniu odpowiedniej dymoszczelności,
- Ceramiczna listwa zaciskowa służąca do przyłączania głośnika do linii głośnikowej powinna uniemożliwiać powstanie zwarcia przewodów linii głośnikowej w warunkach pożaru.
- Między listwą zaciskową a transformatorem głośnikowym powinien być zainstalowany bezpiecznik termiczny, separujący zwarty transformator od linii głośnikowej.

Powyższe wymagania dotyczą wszystkich głośników ppoż. wchodzących w skład projektowanego DSO. W dalszej części opracowania przedstawiono dodatkowe cechy i wymagania stawiane głośnikom, z uwzględnieniem rodzaju projektowanego głośnika jak i jego lokalizacji czy sposobu montażu.

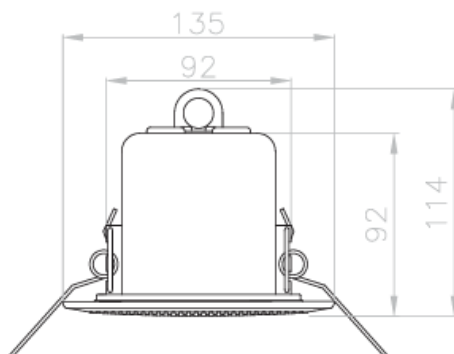
Głośniki sufitowe



Rys. 10. Głośniki sufitowe

Głośnik sufitowy

Głośnik sufitowy jest głośnikiem zaprojektowanym do zastosowań, w których wymagane są minimalne rozmiary głośników przy zachowaniu wysokiej jakości dźwięku. Parametry głośnika zostały starannie dobrane do pracy w pomieszczeniach pogłosowych oraz o podwyższonej wilgotności. Głośnik przeznaczony jest do montażu w suficie podwieszanym, jak również do stropu jako głośnik zwieszany. Głośnik wyposażony jest w dodatkowe ucho montażowe, umożliwiające przyłączenie stalowej linki asekuracyjnej, mocowanej stalowym kołkiem z drugiej strony do elementów konstrukcji o wymaganej odporności ogniowej np. do stropu. Powyższe rozwiązanie umożliwia montaż głośnika do elementów konstrukcji o zerowej klasie odporności ogniowej. Głośnik posiada możliwość stopniowej regulacji mocy, poprzez przyłączenie do właściwego odczepu transformatora, dzięki czemu możliwe będzie właściwe dopasowanie poziomu ciśnienia akustycznego (stopnia nagłośnienia) w nagłaśnianym obszarze czy pomieszczeniu, odpowiednio do charakteru i warunków akustycznych panujących w nagłaśnianej strefie.



Rys. 11. Głośnik sufitowy - wymiary

Wymagania techniczne / funkcjonalne:

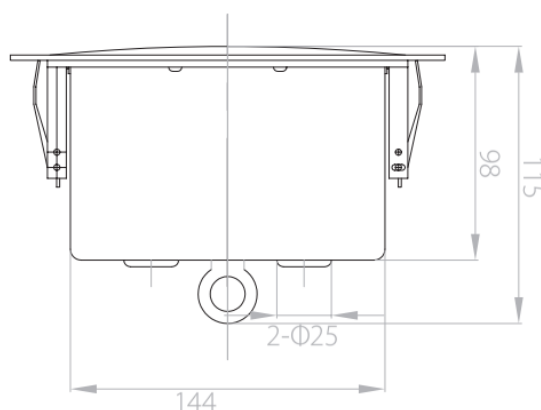
- Metalowa obudowa,
- Kolor biały obudowy RAL 9003, z możliwością zmiany koloru na specjalne zamówienie,
- Minimalne rozmiary głośnika przy zachowaniu wysokiej jakości dźwięku,
- Maksymalne dopuszczalne wymiary głośnika - wysokość 113mm, średnica zewnętrzna 134mm,
- Łatwy i szybki montaż,
- Przetwornik elektroakustyczny zaprojektowany do zastosowania wewnątrz budynku w miejscach o wysokiej wilgotności względnej,
- Środowisko pracy A wg EN54-24,
- Możliwość montażu w suficie podwieszanym o zerowej klasie odporności ogniowej lub niższej, niż wymagany czas działania DSO (np. sufit wykonany z płyty GK), przy zastosowaniu linki asekuracyjnej,
- Możliwość montażu zwieszanego,
- Minimalny wymagany SPL przy 6W w odległości 4 metrów – 78dB, potwierdzony certyfikatem EN54-24,
- Minimalne dopuszczalne kąty pokrycia [500Hz / 1kHz / 2kHz / 4kHz] 180° / 180° / 170° / 90°, potwierdzone certyfikatem EN54-24,
- Wbudowane dwie przyłączeniowe kostki ceramiczne i bezpiecznik termiczny,
- Moc znamionowa – 6W,
- Cztery odczepy mocy transformatora dla 100V linii głośniowej – 6W / 3W / 1,5W / 0,75W,
- Niska waga, poniżej 0,85kg.

Tab. 1. Minimalne parametry głośnika sufitowego

Moc znamionowa [W]	6
Odczepy mocy transformatora dla 100 V [W]	6 / 3 / 1,5 / 0,75
Impedancja, [Ω]	1667 / 3333 / 6667 / 13333
SPL @ 1 m, moc znamionowa, [dB]	90
SPL @ 1m, 1W, [dB]	82
Pasma przenoszenia [Hz]	60 – 20000
Kąt pokrycia dla 500Hz / 1kHz / 2kHz / 4kHz, [$^{\circ}$]	180/180/170/90
Temperatura pracy [$^{\circ}$ C]	-10 / +55
Stopień ochrony IP	IP32C
Wymiary, [mm]	Wysokość 113, \varnothing 134
Materiał	Stal
Waga [kg]	0,82
Kolor	Biały (RAL 9003)
Opcje koloru	Paleta RAL

Głośnik sufitowy

Głośnik sufitowy jest głośnikiem zaprojektowanym pod kątem zapewnienia najwyższych parametrów akustycznych. Głośnik przeznaczony jest do montażu w suficie podwieszanym, jak również do stropu jako głośnik zwieszany. Głośnik wyposażony jest w dodatkowe ucho montażowe, umożliwiające przyłączenie stalowej linki asekuracyjnej, mocowanej stalowym kołkiem z drugiej strony do elementów konstrukcji o wymaganej odporności ogniowej np. do stropu. Powyższe rozwiązanie umożliwia montaż głośnika do elementów konstrukcji o zerowej klasie odporności ogniowej. Głośnik posiada możliwość stopniowej regulacji mocy, poprzez przyłączenie do właściwego odczepy transformatora, dzięki czemu możliwe będzie właściwe dopasowanie poziomu ciśnienia akustycznego (stopnia nagłośnienia) w nagłaśnianym obszarze czy pomieszczeniu, odpowiednio do charakteru i warunków akustycznych panujących w nagłaśnianej strefie.



Rys. 12. Głośnik sufitowy - wymiary

Wymagania techniczne / funkcjonalne:

- Metalowa obudowa,
- Kolor biały RAL 9003 lub czarny obudowy RAL 9011, z możliwością zmiany koloru na specjalne zamówienie,
- Minimalne rozmiary głośnika przy zachowaniu wysokiej jakości dźwięku,
- Maksymalne dopuszczalne wymiary głośnika - wysokość 115mm, średnica zewnętrzna 199mm,
- Łatwy i szybki montaż,
- Możliwość montażu do stropu jako głośnik zwieszany,
- Środowisko pracy A wg EN54-24,
- Możliwość montażu w suficie podwieszanym o zerowej klasie odporności ogniowej lub niższej, niż wymagany czas działania DSO (np. sufit podwieszany, sufit wykonany z płyty GK), przy zastosowaniu linki asekuracyjnej,
- Minimalny wymagany SPL przy 6W w odległości 4 metrów –88dB, potwierdzony certyfikatem EN54-24,
- Minimalne dopuszczalne kąty pokrycia [500Hz / 1kHz / 2kHz / 4kHz] 180° / 180° / 95° / 70°, potwierdzone certyfikatem EN54-24,
- Wbudowana przyłączeniowa kostka ceramiczna i bezpiecznik termiczny,
- Moc znamionowa – 6W,
- Cztery odczepy mocy transformatora dla 100V linii głośniowej – 6W / 3W / 1,5W / 0,75W,
- Niska waga, poniżej 1,2kg.

Tab. 2. Minimalne parametry głośnika sufitowego

Moc znamionowa [W]	6
Odczepy mocy transformatora dla 100 V [W]	6/3/1,5/0,75
Impedancja, [Ω]	1667 / 3333 / 6667 / 13333
SPL @ 1 m, moc znamionowa, [dB]	101
SPL @ 1m, 1W, [dB]	93
Pasma przenoszenia [Hz]	120 – 20000

Kąt pokrycia dla 500Hz / 1kHz / 2kHz / 4kHz, [°]	180/180/95/70
Temperatura pracy [°C]	-10 / +55
Stopień ochrony IP	IP32C
Wymiary, [mm]	Wysokość 115, ø 199
Materiał	Stal
Waga [kg]	1,13
Kolor	Biały (RAL 9003) / Czarny (RAL 9011)
Opcje koloru	Paleta RAL

Projektor dźwięku

Projektor dźwięku łączy w sobie znakomite parametry akustyczne z wysoką estetyką, odpornością na uszkodzenia mechaniczne i zmiany warunków atmosferycznych. Wyróżnia go także wyjątkowo łatwy i szybki montaż. Głośnik przeznaczony jest do montażu na ścianie bądź na stropie.

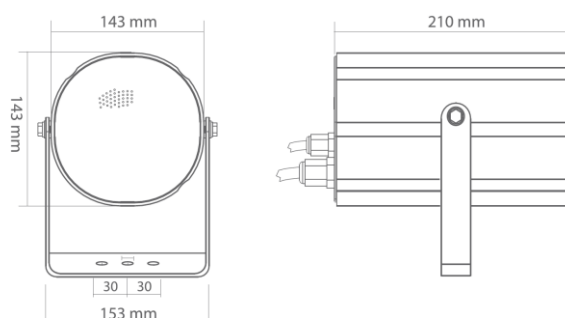
Projektor dźwięku jest głośnikiem emitującym dźwięk o charakterystyce kierunkowej i wysokiej skuteczności. Znakomicie spełnia swoją rolę zarówno przy emisji mowy, jak i muzyki. Głośnik jest wykonany z aluminiowej obudowy, posiada wysoki stopień ochrony przed wilgocią IP66.

Głośnik posiada możliwość stopniowej regulacji mocy, poprzez przyłączenie do właściwego odczepy transformatora, dzięki czemu możliwe będzie właściwe dopasowanie poziomu ciśnienia akustycznego (stopnia nagłośnienia) w nagłaśnianym obszarze czy pomieszczeniu, odpowiednio do charakteru i warunków akustycznych panujących w nagłaśnianej strefie. Uchwyt montażowy

umożliwia regulację pochylecia głośnika, celem najlepszego kierunkowania na nagłaśniany obszar. Głośnik utwierdzony na wysokości 2,3-2,5m od poziomu podłogi.



Rys. 13. Projektor dźwięku



Rys. 14. Projektor dźwięku – wymiary

Wymagania techniczne / funkcjonalne:

- Aluminiowa obudowa,
- Kolor biały obudowy RAL 9003, z możliwością zmiany koloru na specjalne zamówienie,
- Wysoka jakość emitowanego dźwięku zarówno mowy jak i muzyki,
- Charakterystyka kierunkowa dźwięku i wysoka skuteczność,
- Łatwy i szybki montaż,
- Możliwość montażu do ściany i do stropu,
- Wysoki stopień ochrony IP66,
- Maksymalne dopuszczalne wymiary głośnika - długość 210mm, średnica 143mm,
- Środowisko pracy B wg EN54-24,
- Minimalny wymagany SPL przy 20W w odległości 4 metrów – 90 dB, potwierdzony certyfikatem EN54-24,
- Maksymalne dopuszczalne kąty pokrycia [500Hz / 1kHz / 2kHz / 4kHz 360° / 230° / 110° / 65°, potwierdzone certyfikatem EN54-24,
- Wbudowane dwie przyłączeniowe kostki ceramiczne i bezpiecznik termiczny,
- Moc znamionowa – 20W,
- Wbudowany transformator dopasowujący do linii 100V,
- Cztery odczepy mocy transformatora dla 100V linii głośniowej – 20W / 10W / 5W / 2,5W,
- Waga, poniżej 2,5kg.

Tab. 3. Minimalne parametry projektora dźwięku

Moc znamionowa [W]	20
Odczepy mocy transformatora dla 100 V [W]	20 / 10 / 5 / 2,5
Impedancja, [Ω]	500 / 1000 / 2000 / 4000
SPL @ 1 m, moc znamionowa, [dB]	102

SPL @ 1m, 1W, [dB]	91
Pasma przenoszenia [Hz]	130 – 20000
Kąt pokrycia dla 500Hz / 1kHz / 2kHz / 4kHz, [°]	360/230/110/65
Temperatura pracy [°C]	-25 / +70
Stopień ochrony IP	IP66
Wymiary, [mm]	Długość 210, ø143
Materiał	Aluminium

Waga [kg]	2,4
Kolor	Biały (RAL 9003)
Opcje koloru	Paleta RAL

Głośniki naścienne

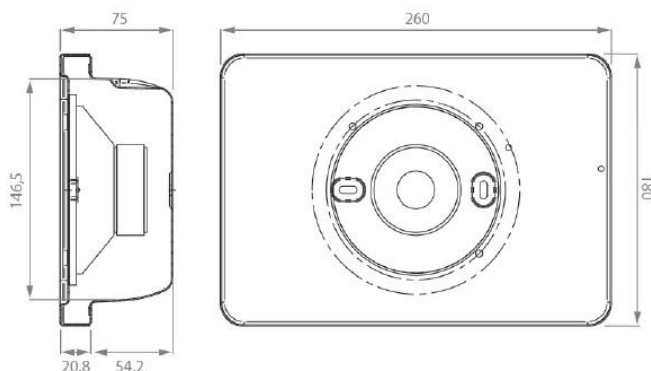
Głośnik ścienny

Głośnik ścienny jest głośnikiem o solidnej, trwałej metalowej obudowie, zaprojektowanym pod kątem zapewnienia najwyższych parametrów akustycznych. Głośnik przeznaczony jest do montażu na ścianie bądź na stropie. Dodatkowo posiada możliwość montażu podtynkowego, co sprawia, że idealnie będzie komponować się w przestrzeniach gdzie wymagana jest duża estetyka. Głośnik może być wyposażony w dodatkowe ucho montażowe, umożliwiające przyłączenie stalowej linki asekuracyjnej, mocowanej stalowym kołkiem z drugiej strony do elementów konstrukcji o wymaganej odporności ogniowej np. do stropu. Powyższe rozwiązanie umożliwia montaż głośnika do elementów konstrukcji o zerowej klasie odporności ogniowej. Głośnik posiada możliwość stopniowej regulacji mocy, poprzez przyłączenie do właściwego odczepu transformatora, dzięki czemu możliwe będzie właściwe dopasowanie poziomu ciśnienia akustycznego (stopnia nagłośnienia) w nagłaśnianym obszarze czy pomieszczeniu, odpowiednio do charakteru i warunków akustycznych panujących w nagłaśnianej strefie.

Głośnik utwierdzony na wysokości 2,3-2,5m od poziomu podłogi.



Rys. 15. Głośnik ścienny



Rys. 16. Głośnik ścienny - wymiary

Wymagania techniczne / funkcjonalne:

- Możliwość montażu do elementów konstrukcyjnych o zerowej klasie odporności ogniowej lub niższej, niż wymagany czas działania DSO (np. ściana wykonana z płyty GK), przy zastosowaniu linki asekuracyjnej mocowanej stalowym kołkiem

z jednej strony do elementów konstrukcji o wymaganej odporności ogniowej, z drugiej strony do dedykowanego do tego celu uchwyty głośnika,

- Metalowa obudowa,
- Kolor biały RAL 9003 lub czarny obudowy RAL 9011, z możliwością zmiany koloru na specjalne zamówienie,
- Wysoka jakość emitowanego dźwięku zarówno mowy jak i muzyki,
- Łatwy i szybki montaż,
- Możliwość montażu natynkowego i podtynkowego do ściany i do stropu,
- Minimalne rozmiary głośnika przy zachowaniu wysokiej jakości dźwięku,
- Maksymalne dopuszczalne wymiary głośnika - 260mm x 180mm x 80mm,
- Środowisko pracy A wg EN54-24,
- Minimalny wymagany SPL przy 6W w odległości 4 metrów – 85dB, potwierdzony certyfikatem EN54-24,
- Minimalne dopuszczalne poziome kąty pokrycia [500Hz / 1kHz / 2kHz / 4kHz] 180° / 180° / 163° / 80°, potwierdzone certyfikatem EN54-24,
- Minimalne dopuszczalne pionowe kąty pokrycia [500Hz / 1kHz / 2kHz / 4kHz] 180° / 180° / 150° / 70°, potwierdzone certyfikatem EN54-24,
- Wbudowana przyłączeniowa kostka ceramiczna i bezpiecznik termiczny,
- Moc znamionowa – 6W,
- Cztery odczepy mocy transformatora dla 100V linii głośniowej – 6W / 3W / 1,5W / 0,75W,
- Niska waga, poniżej 1,8kg.

Tab. 4. Minimalne parametry głośnika naściennego

Moc znamionowa [W]	6
Odczepy mocy transformatora dla 100 V [W]	6 / 3 / 1,5 / 0,75
Impedancja, [Ω]	1667 / 3333 / 6667 / 13333
SPL @ 1 m, moc znamionowa, [dB]	101
SPL @ 1m, 1W, [dB]	94
Pasma przenoszenia [Hz]	120 – 20000
Poziomy kąt pokrycia dla 500Hz / 1kHz / 2kHz / 4kHz, [°]	180 / 180 / 163 / 80
Pionowy kąt pokrycia dla 500Hz / 1kHz / 2kHz / 4kHz, [°]	180 / 180 / 150 / 70
Temperatura pracy [°C]	-10 / +55
Stopień ochrony IP	IP32C
Wymiary, [mm]	260 x 180 x 80
Materiał	Stal
Waga [kg]	1,75
Kolor	Biały (RAL 9003) / Czarny (RAL 9011)
Opcje koloru	Paleta RAL

DOBÓR URZĄDZEŃ DSO

Zestawienie linii głośnikowych

Linie głośnikowe dźwiękowego systemu ostrzegawczego będą pracować w technice 100V (system o wysokiej impedancji głośników). Przekrój przewodów został tak dobrany, aby spadek napięcia na ostatnim głośniku nie był większy niż 10%.

Zalety:

- Możliwość stosowania długich przewodów,
- Zmniejszenie strat mocy w liniach głośnikowych (mniejsze natężenie prądu),
- Wszystkie głośniki można łączyć równolegle (z zachowaniem zgodności faz),

- Różne typy głośników o różnej mocy mogą być podłączane do tej samej linii,
- Łatwe obliczanie wymaganego zasilania dla wzmacniacza mocy,
- Dopuszczalny spadek napięcia – 10%.

LOKALIZACJA URZĄDZEŃ CENTRALNYCH

Centrala CDSO-1 zostanie zlokalizowana w pomieszczeniu: zgodnie z planami instalacji na parterze budynku,

Mikrofon strażaka zostanie zlokalizowany w pomieszczeniu: zgodnie z planami na parterze budynku

Poniżej przedstawiono wymagania, jakie powinny spełnić pomieszczenia, w których przewiduje się rozmieszczenie urządzeń centralnych DSO.

Pomieszczenie obsługi urządzeń przeciwpożarowych

Pomieszczenia, w których zostaną zlokalizowane urządzenia jak: mikrofon strażaka, centrala Dźwiękowego Systemu Ostrzegawczego. Jest to pomieszczenie, w którym przebywają pracownicy obsługujący w/w urządzenia.

Pomieszczenie obsługi powinno być zlokalizowane w pobliżu wejścia przewidzianego i oznaczonego, jako wejście dla ekip ratowniczych, widoczne po wejściu do obiektu, oznakowane tablicą informacyjną 40x25cm.

POMIESZCZENIE OBSŁUGI URZĄDZEŃ PRZECIWPOŻAROWYCH

(tabliczka 40 cm na 25 cm)

Oznaczenie i lokalizacja pomieszczenia powinna zostać zawarta na planach ewakuacyjnych obiektu oraz w instrukcji bezpieczeństwa pożarowego. Pomieszczenie powinno być wydzielone pożarowo: pomieszczenie zamknięte, ściany i strop REI 60, drzwi EI 30.

W pomieszczeniu należy przewidzieć:

- Instrukcję obsługi i konserwacji systemu,
- Książkę pracy systemu,
- Wykaz niezbędnych kodów do obsługi centrali,
- Dokumentację powykonawczą systemu,
- Protokoły z przeglądów,
- Instrukcję Bezpieczeństwa Pożarowego,
- Plan ewakuacyjny całego obiektu,
- Dane kontaktowe firmy zajmującej się konserwacją systemów,
- Oświetlenie naturalne oraz sztuczne.

Pomieszczenie techniczne urządzeń przeciwpożarowych

Pomieszczenia, w których zostaną zlokalizowane urządzenia jak: centrala systemu. Jest to pomieszczenie, w którym nie przebywają pracownicy obsługujący w/w urządzenia.

Pomieszczenie techniczne powinno być oznakowane tablicą informacyjną 40x25cm.

POMIESZCZENIE TECHNICZNE URZĄDZEŃ PRZECIWPOŻAROWYCH

(tabliczka 40 cm na 25 cm)

Oznaczenie i lokalizacja pomieszczenia powinna zostać zawarta na planach ewakuacyjnych obiektu oraz w instrukcji bezpieczeństwa pożarowego. Pomieszczenie powinno być wydzielone pożarowo: pomieszczenie zamknięte, ściany i strop REI 60, drzwi EI 30.

W pomieszczeniu należy przewidzieć:

- Instrukcję obsługi i konserwacji systemu,
- Oświetlenie sztuczne.

ZASILANIE URZĄDZEŃ DŹWIEKOWEGO SYSTEMU OSTRZEGAWCZEGO

Zapotrzebowanie mocy dla systemu wynosi:

Centrala CDSO-1 – obwód **nr 1** - 1,8 kW / 230VAC,

Zasilanie centrali DSO należy wykonać z wydzielonego obwodu zasilania, z sekcji zasilania zlokalizowanej przed przeciwpożarowym wyłącznikiem prądu. Obwód należy zabezpieczyć w rozdzielnicy elektrycznej wyłącznikiem nadprądowym o charakterystyce wyzwalania typu C. Obudowę centrali DSO należy uziemić – połączyć w sposób trwały przewodem LgY 16mm² do szyny uziemiającej. Okablowanie zasilania systemu wykonać przewodami o odporności ogniowej, która gwarantuje ciągłość dostawy energii przez wymagany czas działania systemu.

OKABLOWANIE SYSTEMU

Typy okablowania

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, przewody i kable wraz z ich zamocowaniami, stosowane w systemach zasilania i sterowania urządzeniami służącymi ochronie przeciwpożarowej (DSO), powinny zapewniać ciągłość dostawy energii elektrycznej lub przekazu sygnału przez czas wymagany do uruchomienia i działania urządzenia. Czas zapewnienia ciągłości dostawy energii elektrycznej lub sygnału do urządzeń DSO może być ograniczony do 30 minut, o ile zespoły kablowe znajdują się w obrębie przestrzeni chronionych stałymi samoczynnymi urządzeniami gaśniczymi wodnymi.

Poniżej przedstawiono typy okablowania stosowane w projektowanym systemie.

Połączenie mikrofonu strażaka ABT-DFMS-1 z centralą CDSO-1 należy wykonać przewodem F/UTP kat.5e 4x2x0,5mm - mikrofon w pomieszczeniu z CDSO.

Połączenie centrali dźwiękowego systemu ostrzegawczego z centralą systemu sygnalizacji pożarowej należy wykonać przewodami typu HTKSHekw PH90.

Linie głośnikowe należy wykonać przewodami 2 żyłowymi typu HTKSH PH90 o przekroju tak dobranym, aby spadek na linii głośnikowej nie przekraczał 10%.

Linie głośnikowe należy wykonać przewodami HTKSH 1x2x1,4mm PH90.

Typ okablowania do poszczególnych elementów systemu zostały przedstawione na schemacie DSO.

Trasy kablowe

Na głównych ciągach instalacyjnych w przestrzeniach sufitów podwieszonych oraz pionach kablowych, okablowanie DSO układać w korytkach i drabinach kablowych o wymaganej odporności ogniowej. Korytka montować do podłoża za pomocą certyfikowanych uchwytów sufitowych lub ściennych. Przy układaniu korytek uwzględnić docelową lokalizację sufitów podwieszonych.

Poza korytkami linie kablowe należy montować przy pomocy dedykowanych uchwytów o wymaganej odporności ogniowej, zgodnie z wytycznymi producenta.

Przewody należy układać, tak, aby nie naruszyć izolacji i nie przekroczyć maksymalnego promienia ich gięcia. Połączenia należy wykonywać jedynie na kostkach ceramicznych znajdujących się w głośniku, lub w dedykowanej puszcze pożarowej o odpowiedniej odporności ogniowej. Przewody należy wprowadzać do obudowy głośników poprzez dławnice kablowe. Należy zachować tę samą polaryzację podłączenia głośników do linii. Obejścia wokół pozostałych instalacji w przypadku braku możliwości przejścia nad nimi mocowaniem do sufitu należy wykonać z zastosowaniem dodatkowych certyfikowanych konstrukcji wsporczych przeznaczonych jedynie do tego celu.

Uszczelnienie przejść kablowych

Przy przechodzeniu okablowania systemu, z jednej strefy pożarowej do drugiej, przejście przez ścianę należy uszczelnić masą uszczelniającą ogniochronną o odporności ogniowej nie mniejszej niż odporność ogniowa ściany.

Zastosowany materiał powinien być odporny na wpływ wysokich temperatur w czasie pożaru, odporny na zmianę struktury fizycznej i chemicznej, wytrzymały mechanicznie, szczelny, nietoksyczny.

WSPÓŁDZIAŁANIE DSO Z SSP

Dźwiękowy system ostrzegawczy będzie automatycznie wyzwalany przez system sygnalizacji pożarowej, po wykryciu zagrożenia w obiekcie.

Połączenie pomiędzy centralą SSP a centralą DSO (sygnały sterujące z SSP do DSO) będzie kontrolowane przez układ kontroli centrali DSO, natomiast połączenie pomiędzy centralą DSO a centralą SSP (sygnały informacyjne z DSO do SSP) będzie kontrolowane przez układ kontroli centrali SSP.

Z systemu sygnalizacji pożarowej do DSO w zależności od przebiegu zdarzeń będą przekazywane następujące sygnały sterujące:

- Pożar w strefie pożarowej: NR STREFY,
- Pożar w strefie pożarowej: NR STREFY,
- Pożar w strefie pożarowej: NR STREFY,
- Pożar w strefie pożarowej: NR STREFY,
- Pożar w strefie pożarowej: NR STREFY,
- Pożar w strefie pożarowej: NR STREFY,
- Pożar w strefie pożarowej: NR STREFY,

Z dźwiękowego systemu ostrzegawczego do SSP w zależności od przebiegu zdarzeń będą przekazywane następujące sygnały informacyjne:

- Potwierdzenie zadziałania DSO,

Awaria dźwiękowego systemu ostrzegawczego.

UWAGI KOŃCOWE

Informacje ogólne

Z uwagi na fakt, że przy wykonywaniu niektórych prac może zaistnieć konieczność wykonywania prac na elementach sieci/instalacji pod napięciem, a także uwzględniając niebezpieczeństwa, które są związane z instalacją i eksploatacją linii i instalacji elektroenergetycznych, zobowiązuje się wykonawcę do ścisłego przestrzegania norm, rozporządzeń oraz przepisów BHP dotyczących wszystkich przewidzianych projektem rozwiązań jak również stosowania materiałów i urządzeń posiadające odpowiednie atesty.

Wszystkie materiały i urządzenia użyte do wykonania instalacji powinny posiadać świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie oraz odpowiednie certyfikaty dla elementów instalacji bezpieczeństwa pożarowego.

Instalacje wykonać zgodnie z normami, rozporządzeniami, przepisami BHP i zaleceniami zawartymi w niniejszym projekcie i DTR producenta urządzeń.

Warunki odbioru systemu, dopuszczenia do użytkowania

Warunkiem odbioru jest przeprowadzenie testów akceptacyjnych:

- Przeprowadzenie prób akustycznych: pomiarów poziomu ciśnienia akustycznego oraz współczynnika zrozumiałości mowy, potwierdzających prawidłowość działania systemu,
- Potwierdzenie ilości dostarczonych elementów systemu,
- Wykonanie tabeli zgodności i porównanie parametrów i funkcjonalności wymaganych z dostarczonymi.

Wytczne dla Inwestora

W czasie odbioru Wykonawca DSO powinien przekazać Inwestorowi:

- Dokumentację powykonawczą, w której naniesiono wszelkie zmiany w stosunku do projektu wykonawczego,
- Protokoły pomiarów ciągłości instalacji, stanów izolacji oraz impedancji linii oraz protokoły z pomiarów współczynnika zrozumiałości mowy,
- Świadectwa dopuszczenia elementów systemu.

Dźwiękowy System Ostrzegawczy połączony jest w sposób trwały z systemem sygnalizacji pożarowej i podlega obowiązkowi wykonywania czynności związanych z przeglądami i konserwacją. W celu zapewnienia prawidłowej pracy, system powinien mieć zapewnianą fachową obsługę. Obsługa winna być wykonywana w następujących czasookresach:

Obsługa codzienna:

- Sprawdzanie prawidłowości wskazań centrali,

Obsługa półroczna:

- Sprawdzenie systemu przez autoryzowany serwis.

Przeglądy okresowe powinny być wykonywane przez wyspecjalizowany personel posiadający odpowiednie uprawnienia i wiedzę techniczną. Niedopuszczalne jest wykonywanie przez użytkownika (bez zgody producenta) jakichkolwiek modyfikacji w poszczególnych urządzeniach i okablowaniu systemu.

Szkolenie obsługi

Osoby, które przewidziane są do obsługi, kontroli lub nadzoru urządzeń dźwiękowego systemu ostrzegania, należy przeszkolić w zakresie obsługi systemu.

Fakt przeszkolenia należy potwierdzić własnoręcznym podpisem przez osoby przeszkolone.

30. Wykonawstwo instalacji

Wykonawstwo instalacji powinno ściśle odpowiadać wymaganiom niniejszej dokumentacji i ponadto:

- uwzględniać wymagania określone w odnośnych normach, przepisach i warunkach wykonania i odbioru technicznego,
- uwzględniać zastosowanie nowoczesnych technologii instalacyjnych,
- być prowadzone przez doświadczonych monterów o potwierdzonych kwalifikacjach,
- przed przystąpieniem do montażu rozdzielnic i okablowania należy potwierdzić typy zabezpieczeń oraz przekroje, ilości żył przewodów i kabli,
- na etapie wykonawstwa prowadzenia tras instalacji elektrycznych skoordynować z pozostałymi branżami,
- każdy rysunek należy rozpatrywać łącznie z całym wielobranżowym projektem wykonawczym, którego jest integralną częścią,
- wszystkie prace należy wykonywać, a wyspecyfikowane materiały stosować, zgodnie z właściwymi regulacjami prawnymi i normatywami oraz zgodnie ze sztuką budowlaną,
- wskazane produkty należy rozumieć jako komplet niezbędnych elementów i dodatków koniecznych do właściwego montażu oraz ich poprawnego funkcjonowania zgodnie z zaleceniami producentów,
- wszystkie prace przygotowawcze, podstawowe, wykończeniowe, użytkowe, eksploatacyjne i konserwacyjne, związane z zastosowaniem wskazanych produktów należy wykonać zgodnie z instrukcjami, procedurami i metodami wymaganymi i przewidzianymi przez producentów danych produktów i powinny być poprzedzone zapoznaniem się przez wykonawcę z właściwymi kartami katalogowymi i instrukcjami producentów,
- dopuszcza się stosowanie rozwiązań równoważnych przy zachowaniu nie gorszych wszystkich parametrów technicznych - akceptacja zmian materiałowych na podstawie przedstawienia kart materiałowych do zatwierdzenia przez Inwestora.

Całość robót powinna być prowadzona z uwzględnieniem:

- przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy,
- przepisów dotyczących ochrony przeciwpożarowej,
- przepisów dotyczących pracy przy urządzeniach elektrycznych

31. Dokumentacja Powykonawcza

Po wykonaniu instalacji należy sporządzić Dokumentację Powykonawczą z pokazaniem rzeczywistych tras kablowych oraz rzeczywistą lokalizacją urządzeń i ich ustawień parametrów technicznych.

Dokumentacja powinna zawierać wytyczne eksploatacyjne dla użytkownika.

32. Sprawdzenie odbiorcze – próby pomontażowe

Po wykonaniu instalacji i przed oddaniem jej do eksploatacji wykonać pomiary pomontażowe oraz testy działania systemu i zestawić je w protokołach.

Sprawdzenia, badania i pomiary wykonać zgodnie z normą PN - IEC 60364-6-61 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenia odbiorcze.

Stosowne protokoły powinny być dołączone do Dokumentacji Powykonawczej. Dokumentacja powykonawcza

Po wykonaniu instalacji należy sporządzić Dokumentację Powykonawczą z pokazaniem rzeczywistych tras kablowych oraz rzeczywistą lokalizacją urządzeń i ich ustawień parametrów technicznych.

Dokumentacja powinna zawierać wytyczne eksploatacyjne dla użytkownika.

33. Spis rysunków

Lp.	Nr rys.	Tytuł rysunku
1.	E00	Legenda
2.	EP01	Plan inst. wyrównawczej, tras kablowych
3.	EP02	Plan inst. siłowej i gniazdowej
4.	EP03	Plan inst. niskoprądowych
5.	EP04	Plan inst. oświetleniowej
6.	EP05	Plan inst. pom. techniczne
7.	ES01	Schemat zasilania SOR
8.	ES02	Schemat UPS MED.
9.	ES03	Schemat UPS KOMP.
10.	ES04	Schemat rozdzielnicy TON-1
11.	ES05	Schemat rozdzielnicy TOR-1
12.	ES06	Schemat rozdzielnicy TSN-1
13.	ES07	Schemat rozdzielnicy TSR-1
14.	ES08	Schemat rozdzielnicy TK-1
15.	ES09	Schemat rozdzielnicy RUPS-1
16.	ES10	Schemat rozdzielnicy RIT2
17.	ES11	Schemat rozdzielnicy RIT3
18.	ES12	Schemat rozdzielnicy RIT4
19.	ES13	Schemat rozdzielnicy RIT5
20.	ES14	Schemat rozdzielnicy RIT6
21.	ES15	Schemat ZG1
22.	ES16	Schemat monitoringu oprav AW
23.	EN01	Schemat SSP
24.	EN02	Schemat DSO
25.	EN03	Schemat system przyzywowy
26.	EN04	Schemat system zajętości gabinetu
27.	EN05	Schemat LAN
28.	EN06	Schemat CCTV
29.	EN07	Schemat wideodomofonu
42.	EN08	Schemat KD

Zakres Opracowania	Specjalność i numer uprawnień budowlanych	Podpis
BRANŻA ELEKTRYCZNA: PROJEKTANT	mgr inż. Krzysztof Klewinowski <i>uprawnienia do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych</i> PDL/0160/PWBE/16	
BRANŻA ELEKTRYCZNA: SPRAWDZAJĄCY	mgr inż. ADAM SAWICKI <i>uprawnienia do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych</i> PDL/0097/PWOE/15	