



ADRIAN BOGUTCZAK

90-731 Łódź, ul. Wólczajska 19; tel. 603-648-300; biuro@plan3d.pl; NIP: 836-149-03-43

Temat: **REMONT I ADAPTACJA POMIESZCZEŃ BUDYNKU WRAZ Z
ARANŻACJĄ WNĘTRZ NA POTRZEBY CENTRUM ZDROWEGO I
AKTYWNEGO SENIORA**

Adres inwestycji: **Łódź, ul. Zachodnia 60**
Identyfikator działki 106105_9.0001.142
Województwo łódzkie
powiat Łódź
ŁÓDŹ-ŚRÓDMIEŚCIE
Obręb S-1
Numer działki 142

Inwestor: **MIEJSKIE CENTRUM MEDYCZNE „ŚRÓDMIEŚCIE”
SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ
90-408 ŁÓDŹ UL. PRÓCHNIKA 13**

Opracowanie: **PROJEKT WYKONAWCZY**

Kategoria obiektu: **KATEGORIA XVII**

ZESPÓŁ PROJEKTOWY:

Instalacje elektryczne projektant: mgr inż. Paweł Kroczyński,
upr. bud. nr **LOD/3135/PBE/16**

Data opracowania

MARZEC 2026r.

1 Oświadczenie projektanta

Stosownie do przepisu art. 41 ust. 4a pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 – Prawo Budowlane (Dziennik Ustaw nr 2351 z 2021 roku z późniejszymi zmianami) – niżej podpisany oświadcza, iż projekt instalacji elektrycznych:

Faza: Projekt wykonawczy

Temat: Remont i adaptacja pomieszczeń budynku wraz z aranżacją wnętrz na potrzeby centrum zdrowego i aktywnego seniora

Inwestor: MCM Śródmieście, Łódź, ul. Próchnika 13

Lokalizacja: Łódź, ul. Zachodnia 60

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

Projektant: mgr inż. Paweł Kroczyński,
upr. nr LOD/3135/PBE/16

PODPIS

Łódź, marzec 2026

Spis zawartości opracowania

1	Oświadczenie projektanta	2
2	Spis rysunków	4
3	Uprawnienia projektanta i sprawdzającego	5
4	Zaświadczenia o przynależności do ŁOIIB projektanta i sprawdzającego	7
5	Opis techniczny	8
5.1	Wstęp	8
5.2	W Podstawa opracowania	8
5.3	Zakres opracowania	8
5.4	Dane energetyczne	8
5.5	Przyłączenie do sieci	8
5.6	Przeciwpożarowy wyłącznik prądu	8
5.6.1	Montaż, sposób działania	9
5.6.2	Warunki poddawania przeglądom technicznym i czynnościom konserwacyjnym - PWP	9
5.6.3	Przegląd aparatury - PWP	10
5.6.4	Kontrola zadziałania aparatu wykonawczego PWP	10
5.7	System sygnalizacji pożaru	11
5.7.1	Zasilanie systemu	12
5.7.2	Instalacje	12
5.7.3	Montaż urządzeń i instalacji	13
5.7.4	Koncepcja zabezpieczenia budynku	14
5.7.5	Elementy wchodzące w skład systemu	14
5.7.6	Konserwacja i utrzymanie systemu	15
5.8	Instalacja oddymiania	16
5.9	Linie zasilające	17
5.10	Instalacja odbiorcza	18
5.11	Oświetlenie podstawowe	19
5.12	Oświetlenie awaryjne	19
5.12.1	Przeglądy i konserwacja	19
5.13	Instalacje teletechniczne	20
5.13.1	Instalacja CCTV	20
5.13.2	Instalacja KD i domofonowa	22
5.14	Systemy wspomagające słyszenie	22
5.15	Instalacja wyrównania potencjałów / odgromowa	24
5.16	Dobór kabli	24
6	Ochrona od porażień	25
7	Pomiary	25
8	Wykaz norm	27

2 Spis rysunków

Nr rys.	Tytuł rysunku	Skala	Strona
IE-01	Rzut przyziemia – gniazda i wypusty	1:100	29
IE-02	Rzut przyziemia - oświetlenie	1:100	30
IE-03	Rzut I piętra – gniazda i wypusty	1:100	31
IE-04	Rzut I piętra - oświetlenie	1:100	32
IE-05	Rzut II piętra – gniazda i wypusty	1:100	33
IE-06	Rzut II piętra – oświetlenie	1:100	34
IE-07	Rzut poddasza nieużytkowego	1:100	35
IE-08	Rzut dachu	1:100	36
IE-09	Główny schemat zasilania	--:---	37
IE-10	Schemat systemu SSP	--:---	38
IE-11	Schemat oddymiania	--;--	39
IE-12	Schemat rozdzielnic głównej	--:---	40
IE-13	Schemat szafy RACK	--:---	41
IE-14	Schemat CCTV	--;--	42
IE-16	SCHEMAT UPROSZCZONY KONTROLI DOSTĘPU, DOMOFONU I SYSTEMU PRZYZYWOWEGO NARECEPCJI	--:---	43
IE-17	SCHEMAT SYSTEMU PRZYZYWOWEGO W TOALETACH I SALACH EDUKACYJNYCH I ĆWICZEŃ	--;--	44

3 Uprawnienia projektanta i sprawdzającego

Łódzka Okręgowa
Izba Inżynierów Budownictwa
91-425 Łódź, ul. Północna 39
tel. (0-42) 632-97-39, fax (0-42) 630-56-39
NIP 725-1849-050, REGON 473043690

Łódź, dnia 13 grudnia 2016 r.

Łódzka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna

OKK/5787/1383/16
sygn. akt. KK/D/7131/3135/16

DECYZJA

Na podstawie art. 104 Ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jedn.: Dz. U. z 2016 r., poz. 23 z późn. zm.*) w związku z art. 11 ust. 1 i art. 24 ust. 1 pkt 2 Ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (*tekst jedn.: Dz. U. z 2016 r., poz. 1725*), art. 12 ust. 1, ust. 2, ust. 3 i ust. 4c pkt 1, art. 13 ust. 1 i ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 4c i ust. 3 pkt 1 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jedn. Dz. U. z 2016 r., poz. 290 z późn. zm.*), oraz § 14 ust. 5 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2014 r., poz. 1278*), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
stwierdza, że

Pan Paweł Kroczyński

magister inżynier
kierunek elektrotechnika

urodzony dnia 7 czerwca 1985 r. w Zduńskiej Woli

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny LOD/3135/PBE/16

do projektowania 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 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie

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

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:

Przewodniczący Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Wacław Sawicki

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Tomasz Kluska

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Wiktor Jakubowski

[Podpisy]



1 z 2

Pan Paweł Kroczyński jest upoważniony do:

- 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego 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, zgodnie z art. 14 ust. 3 pkt 1 Prawa budowlanego i § 14 ust. 5 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju;
- 2) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, zgodnie z § 10 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju;
- 3) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, zgodnie z art. 13 ust. 4 Prawa budowlanego z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 Prawa budowlanego.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:

Przewodniczący Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Wacław Sawicki

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Tomasz Kluska

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Wiktor Jakubowski



Otrzymują:

1. Paweł Kroczyński
ul. Słowiańska 5
98-240 Szadkowie-Ogrodzim;
2. Rada Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa;
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego;
4. a/a.

4 Zaświadczenia o przynależności do ŁOIIB projektanta i sprawdzającego



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:
ŁOD-158-1BA-HXT *

Pan Paweł KROCZYŃSKI o numerze ewidencyjnym ŁOD/IE/0026/17
adres zamieszkania ul. Gustawa Herlinga-Grudzińskiego 59 m. 6, 91-498 Łódź
jest członkiem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2026-01-01 do 2026-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2025-12-13 roku przez:

Jacek Szer, Przewodniczący Rady Łódzkiej 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.piiib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

5 Opis techniczny

Projekt wykonawczy dotyczący zagadnienia pt. „Przebudowa i przystosowanie budynku poradni dla osób z niepełnosprawnościami” lokalizacja: Łódź, ul. Zachodnia 60.

Dla przytoczonej w tytule budowy zachodzi konieczność wykonania projektu instalacji elektrycznych.

5.1 Wstęp

W ramach Inwestycji zachodzi konieczność wykonania projektu instalacji elektrycznych i teletechnicznych wewnętrznych. W projekcie w zakresie instalacji wewnętrznych budynku zaprojektowano instalacje oświetlenia, gniazd 230V (1-faz), wypustów zasilających, instalację ochrony przed porażeniem elektrycznym, ochronę przeciwprzepięciową.

5.2 W Podstawa opracowania

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">— Zlecenie Inwestora Otrzymane materiały projektowe; | <ul style="list-style-type: none">— Obowiązujące akty prawne i normy techniczne;— Ustalenia z Inwestorem i ustalenia międzybranżowe.— Wytyczne branżowe; |
|--|--|

5.3 Zakres opracowania

W zakresie instalacji elektrycznych inwestycja obejmuje:

Instalacje wewnętrzne

- Rozdzielnice elektryczne;
- Gniazda i wypusty zasilające 400/230V;
- Oświetlenie podstawowe wraz ze sterowaniem;
- Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne;
- Punkty teletechniczne;
- Instalacja odgromowa oraz uziemienie;
- Instalacja oddymiania

5.4 Dane energetyczne

Rodzaj zasilania – 3fazowe (400/230 V)

Założone współczynniki jednoczesności przedstawiono w tabeli na schemacie rozdzielnicy głównej.

System ochrony przed porażeniem elektrycznym – „szybkie wyłączenie” , wyłączniki ochronne.

5.5 Przyłączenie do sieci

Do zasilania obiektu należy wykorzystać istniejące zasilanie. W przypadku, gdy moc przyłączeniowa jest mniejsza niż 27 kW należy wystąpić do Zakładu Energetycznego z wnioskiem o zmianę parametrów zasilania, zwiększyć przydział mocy do zalecanej wielkości. W przypadku, gdy dopuszczalna obciążalność długotrwała istniejącego WLZ wynosi przynajmniej 50 A, można wykorzystać istniejące zasilanie. Zaleca się: YAKXS 4x25mm².

5.6 Przeciwpowarowy wyłącznik prądu

Stosować certyfikowane rozwiązanie – dokładny schemat i zastosowane aparaty zależne od wybranego producenta.

Zgodnie z §183 ust. 2, 3 i 4 ww. rozp. MI:

- Przeciwpowarowy wyłącznik prądu projektuje się ze względu na występowanie na terenie działki/działek stref powarowych o kubaturze przekraczającej 1000m³,
- Przeciwpowarowy wyłącznik prądu będzie odcinał dopływ prądu do wszystkich obwodów w obiekcie, które nie wymagają zasilania podczas powaru. Zasilanie nie zostanie odłączone z obwodów zasilających centralę Systemu Sygnalizacji Powaru i centralę oddymiania.

- Odcięcie dopływu prądu przeciwpożarowym wyłącznikiem prądu nie będzie powodować samoczynnego załączenia drugiego źródła energii elektrycznej, w tym zespołu prądotwórczego – na przedmiotowym terenie nie ma takich urządzeń.

Cel stosowania PWP – zapewnienie bezpieczeństwa osobom przebywającym na przedmiotowym terenie oraz przygotowanie terenu do prowadzenia akcji ratowniczej – zgodnie z art. 4 ust. 1 pkt 4 i 5 ww. ustawy o ochronie przeciwpożarowej.

Sposób działania w warunkach normalnych – ręczny przycisk PWP nie jest używany.

Sposób działania w przypadku pożaru – ręczny przycisk PWP może zostać użyty przez użytkowników obiektu lub przez ekipy ratownicze w przypadku zagrożenia.

Aparat wykonawczy PWP umieścić z obudowie poliestrowej, wtynkowej. Przyciśnięcie przycisku PWP będzie powodowało wyłączenie zasilania na całym obiekcie.

W skład zestawu tworzącego przeciwpożarowy wyłącznik prądu wchodzi następujące urządzenia:

- **urządzenie wykonawcze**

Rozłącznik 63A, 3-biegunowy. Wytrzymałość zwarciova od 6 kA.

- **urządzenie uruchamiające**

Jako urządzenie uruchamiające należy zastosować ręczny przycisk przeciwpożarowego wyłącznika prądu posiadającego certyfikat stałości właściwości użytkowych. Przycisk Typu B (dwie czynności do wykonania przed uruchomieniem – zbiecie szybki, wciśnięcie ręczne). Zasilanie wykonać przez urządzenie zasilania priorytetowego faz.

- **urządzenie sygnalizujące**

Sygnalizacja zawiera się w przycisku sterowniczym wyposażonym dwie diody typu LED, sygnalizujące stan położenia aparatu wykonawczego. Świecenie diody zielonej sygnalizuje stan rozłączenia aparatu wykonawczego PWP, co oznacza wyłączenie dostawy energii elektrycznej do odbiorników połączonych z aparatem wykonawczym PWP. Dioda czerwona sygnalizuje stan dozoru. Diody te są zdublowane na obudowie szafki z aparatem wykonawczym PWP.

Zielony sygnalizator optyczny SO/PWP (wskazujący stan bez napięcia na obiekcie) umieścić nad przyciskiem PPWP na wysokości 2,0m od posadzki. Połączony zgodnie ze schematem układu PWP.

- **okablowanie sterownicze**

Podłączenie PPWP – należy wykonać jaki zespół kablowy E90. Do przycisku i sygnalizatora doprowadzić kable NHXH PH90 FE180/E90 – zgodnie ze schematem, nocowane na uchwytych typu UDF (system E90) nie rzadziej niż co 30cm. (Okablowanie układane wewnątrz budynku).

5.6.1 Montaż, sposób działania

Rozłączniki wyposażone w wyzwalacz wzrostowe, pełniący rolę przeciwpożarowego wyłącznika prądu dla budynku – PWP dla zasilania podstawowego. Przyciśnięcie przycisku wyłącznika prądu PPWP umiejscowionego przy wyjściu z budynku spowoduje zadziałanie obydwu rozłączników i **odłączenie napięcia zasilającego wszystkie odbiory**. Zasilanie PPWP należy wykonać kablem PH90 FE180/E90. Przycisk PWP będzie usytuowany w miejscu widocznym i dostępnym dla ekip ratowniczych. Wewnątrz budynku przy wyjściu głównym na recepcji.

5.6.2 Warunki poddawania przeglądom technicznym i czynnościom konserwacyjnym - PWP

Zaprojektowany przeciwpożarowy wyłącznik prądu powinien być poddawany przeglądom technicznym i czynnościom konserwacyjnym, zgodnie z zasadami i w sposób określony w Polskich Normach dotyczących urządzeń przeciwpożarowych, w dokumentacji techniczno-ruchowej oraz w instrukcjach obsługi, opracowanych przez ich producentów. Przegląd techniczny i czynności konserwacyjne przeciwpożarowego wyłącznika prądu powinny być przeprowadzane nie rzadziej jednak niż raz w roku. Przeglądy okresowe związane z konserwacją winny być wykonywane minimum raz na kwartał, przyjęty czasookres wynika przede wszystkim z rodzaju instalacji, której to niezawodne działanie ma bezpośredni wpływ na zdrowie i bezpieczeństwo ludzi.

W czasie czynności konserwacyjnych oraz przeglądów okresowych należy zwrócić uwagę na wewnętrzne zapylenie elementów oraz krtek wentylacyjnych, w przypadku stwierdzenia zapylenia komponenty należy odkurzyć. Przeglądu i konserwacji całego wyłącznika lub niektórych jego obwodów należy

wykonać po każdym ciężkim zwarcu lub dłuższej przerwie beznapięciowej. Zawiasy drzwiczek, elementy ślizgowe, rolki i inne elementy ruchome konstrukcji nośnej obudowy należy przynajmniej raz w roku smarować smarem trwałym. W przypadku stwierdzenia uszkodzenia (ubytku) powłoki malarskiej należy wykonać naprawę. Sprawdzić stabilność zamocowania do podłoża.

Sprawdzić stan techniczny uszczelek na ścianach obudowy oraz drzwiach, czy nie występują miejscowe ubytki lub czy materiał uszczelek nie stracił elastyczności i nadal zapewnia szczelność obudowy. Sprawdzić stan techniczny przepustów kablowych oraz dławic, jeśli zastosowane. Wnętrza obudowy/ów należy odkurzyć oraz należy zwrócić uwagę na części izolacyjne, które należy oczyścić suchym i czystym pędzlem lub najlepiej sprężonym powietrzem.

Warunkiem dopuszczenia do użytkowania projektowanego Przeciwpozarowego Wyłącznika Pądu jest przeprowadzenie odpowiednich prób i badań, potwierdzających prawidłowość jego działania.

5.6.3 Przegląd aparatury - PWP

Należy zweryfikować stan aparatury zainstalowanej wewnątrz urządzenia poprzez szczegółowe oględziny powyższej, kładąc nacisk na wszelkie pęknięcia obudów, pewność połączeń głównych torów prądowych oraz odpływów itp. Ponadto należy zwrócić uwagę na ewentualne nadtopienia, przegrzewania elementów połączeniowych, miejscowe zmiany koloru izolatorów czy szyn, co może być spowodowane słabą, jakością stykiem, a co za tym idzie zwiększonym wydzielaniem ciepła w obrębie połączenia.

Podczas przeprowadzenia oględzin należy zweryfikować, jakość i stan połączeń ochronnych pomiędzy szyną uziemiającą PE a obudową urządzenia, w tym uziemienie demontowanych ścian obudowy, oraz drzwi, połączenie drzwi z szyną ochronną w żadnym wypadku nie mogą stanowić zawiasy. Ponadto należy sprawdzić stan i jakość miejscowego połączenia wyrównawczego.

Należy sprawdzić stabilność mocowań mostów szyn w izolatorach oraz mocowania aparatury zabezpieczająco-łączyeniowej instalowanej we wnętrzu urządzenia. Przeglądy łączników, styczników i podstaw bezpiecznikowych dokonywać przy wyjętych członach ruchomych lub wysuwnych, wyjętych wkładkach bezpiecznikowych. Wszystkie uszkodzone elementy lub przegrzane podlegają wymianie na nowe przez serwis producenta. Podczas wykonywania przeglądu zwrócić uwagę na wszelkiego rodzaju ślady przegrzania lub nadpalenia styków, komór łukowych lub innych elementów aparatury. Uszkodzone na skutek eksploatacji śruby i inne elementy łączeniowe należy zastąpić nowymi tej samej klasy i o tych samych parametrach. Wszelkie wymiany uszkodzonych elementów może dokonać wyłącznie serwis producenta.

Podczas konserwacji należy zastosować się do wytycznych instrukcji producenta aparatury przeciwpożarowego wyłącznika prądu. Ponadto należy pamiętać o sprawdzeniu prawidłowości dokręcania z odpowiednim momentem śrub w szynach zbiorczych i odchodzących oraz dokręcenie pozostałych połączeń śrubowych. Bardzo ważna jest dbałość o czystość izolatorów, w tym celu konieczne jest odkurzanie, którego częstotliwość należy uzależnić od oględzin.

Warunkiem dopuszczenia do użytkowania projektowanego przeciwpożarowego wyłącznika prądu jest przeprowadzenie odpowiednich prób i badań, potwierdzających prawidłowość jego działania.

5.6.4 Kontrola zadziałania aparatu wykonawczego PWP

Pomiary należy wykonywać raz w roku przez osobę posiadającą świadectwa kwalifikacyjne SEP D+E oraz po każdorazowym użyciu przycisku.

Pomiary należy wykonać w zakresie:

- oględzin (sprawdzenie poprawności działania kontrolek, przekaźników, zabezpieczeń, itp.),
- rezystancję izolacji kabli,
- ciągłość każdej z żył,
- rezystancję wyzwalacza wzrostowego,
- skuteczność działania wyłącznika pożarowego prądu.

UWAGA - Każdy przegląd konserwacyjny oraz serwisowy powinien być dokumentowany z stosownej książki konserwacji i potwierdzony przez osobę dokonującą przeglądu oraz właściciela/użytkownika obiektu.

5.7 System sygnalizacji pożaru

Przewiduje się całkowitą ochronę obiektu systemem detekcji i sygnalizacji pożarowej (SSP). Ochroną objęte zostaną wszystkie pomieszczenia – z wyłączeniem pomieszczeń sanitarnych.

Dla klatek schodowych przewidziano system sterowania oddymianiem.

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 optycznych czujek dymu. Wszystkie użyte urządzenia powinny być wyposażone w izolatory zwarć na wejściu i wyjściu.

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:

- pracować w systemie adresowalnym tzn. umożliwiać identyfikację numeru i rodzaju elementu zainstalowanego w pętli dozorowej,
- posiadać małą i kompaktową obudowę,
- mieć wbudowaną pamięć zdarzeń i alarmów,
- mieć czytelny wyświetlacz LCD umożliwiający uzyskanie pełnej informacji, dotyczącej stanu systemu oraz zaistniałych 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,
- umożliwiać sterowanie urządzeniami przeciwpożarowymi za pomocą wyjść przekaźnikowych z programowalną funkcją fail-safe,
- umożliwiać kontrolowanie stanu urządzeń przeciwpożarowych z użyciem wejść kontrolnych trójstanowych,
- umożliwiać logiczne grupowanie sterowań urządzeniami przeciwpożarowymi,
- umożliwiać synchroniczne wysterowanie do kilkudziesięciu wyjść sterujących jednocześnie,
- umożliwiać synchroniczne wysterowanie do kilkudziesięciu adresowalnych sygnalizatorów tonowych lub głosowych,
- umożliwiać przeprowadzenie konfiguracji za pomocą komputera łączącego się z centralą przez port USB,
- umożliwiać podłączenie do 64 elementów adresowalnych,
- umożliwiać podłączenie do 2 linii dozorowych typu A lub B,
- umożliwiać wykonanie testowania lub blokowania elementów oraz przygotowanie odpowiedniego raportu,
- umożliwiać podłączenia komputera poprzez port RS485 lub Ethernet przy wykorzystaniu protokołów ModBus TCP/RTU
- umożliwiać wysterowanie 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 wysterowania 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, DTRstr72
- umożliwiać podłączenie czujek liniowych dymu bezpośrednio na liniach dozorowych centrali,
- umożliwiać zapisanie konfiguracji centrali oraz inwentaryzacji systemu w formacie CSV/PDF.

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.

Montaż centrali przewidziano w pomieszczeniu biurowym na parterze, co umożliwi podstawową obsługę systemu przez ochronę obiektu. Bezpieczeństwo centrali zapewnia objęcie pomieszczenia ochroną czujkami dymu i przyciskiem ROP.

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:

- optycznych czujkach dymu,
- adresowalnych, ręcznych ostrzegaczach pożarowych,
- adresowalnych sygnalizatorach akustycznych,
- adresowalnych modułach wejść / wyjść.

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

5.7.1 Zasilanie systemu

Centralę należy zasilć 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 o pojemności 15 Ah. 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.

5.7.2 Instalacje

Linie dozorowe należy wykonać telekomunikacyjnym kablem stacyjnym o izolacji PVC i uniepalnionej powłoce PVC w kolorze czerwonym, ekranowanym, do zastosowań w systemach przeciwpożarowych typu YnTKSYekw 1x2x0,8 lub ognioodpornym, bezhalogenowym kablem telekomunikacyjnym do instalacji przeciwpożarowych koloru czerwonego typu HTKSHekw 1x2x0,8 o klasie odporności ogniowej PH90.

Linie sterowania klap p.poż. w instalacjach oddymiania należy wykonać ognioodpornym, bezhalogenowym kablem telekomunikacyjnym do instalacji przeciwpożarowych koloru czerwonego typu HTKSHekw 1x2x0,8 o klasie odporności ogniowej PH90 lub o innej średnicy z zachowaniem odpowiednich parametrów.

Linie monitorowania klap p.poż. w instalacjach oddymiania należy wykonać ognioodpornym, bezhalogenowym kablem telekomunikacyjnym do instalacji przeciwpożarowych koloru czerwonego typu HTKSHekw 1x2x0,8 o klasie odporności ogniowej PH90.

Linie sterowania elementami automatyki budynkowej (wentylacja, windy, drzwi) należy wykonać np. ognioodpornym, bezhalogenowym kablem telekomunikacyjnym do instalacji przeciwpożarowych koloru czerwonego typu HTKSHekw 1x2x0,8 o klasie odporności ogniowej PH90. Kable powinny posiadać aktualne certyfikaty.

5.7.3 Montaż urządzeń i instalacji

Montaż urządzeń i wyposażenia powinien zostać wykonany zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową urządzeń przez wykwalifikowanego instalatora.

Przy montażu urządzeń należy przestrzegać następujących zasad:

- czujki wraz z gniazdami należy instalować na sufitach w miejscach oznaczonych w dokumentacji projektowej,
- odległość instalowania czujek nie powinna być mniejsza niż 0,5 m od przeszkód, ścian, przewodów energetycznych, żarowych opraw oświetleniowych,
- czujki powinny być instalowane w taki sposób, aby widoczna była dioda LED sygnalizująca zadziałanie,
- w pomieszczeniach, gdzie występują podciąg, belki lub przebiegają pod stropem kanały wentylacyjne, w odległości nie mniejszej niż 25 cm od stropu, odległość instalowania czujek
- od tych elementów nie powinna być mniejsza niż 0,5 m,
- odległość instalowania nie powinna być mniejsza niż 1,5 m od otworów wlotowych i wylotowych wentylacji oraz klimatyzacji,
- sufity perforowane, przez które jest doprowadzane powietrze do pomieszczenia powinny być zakryte w promieniu min. 0,6 m wokół czujki,
- czujek nie należy instalować w atmosferze korozyjnej, zawierającej gazy i opary żrące oraz zapylenie,
- dodatkowe wskaźniki zadziałania powinny być instalowane w najbliższej możliwej odległości
- od czujki, w miejscach gdzie będą dobrze widoczne,
- w uzasadnionych przypadkach istnieje możliwość przesunięcia punktowej czujki w stosunku
- do położenia przedstawionego na planie. Należy jednak wówczas przyjąć ogólną zasadę,
- by odległość pozioma od czujki do najdalszego dozorowanego punktu tego pomieszczenia nie była większa niż maksymalne zasięgi czujek czyli 6,2 m dla czujek dymu, 4,5 m dla czujek ciepła,
- dopuszcza się zmianę kolejności łączenia czujek w ramach jednej linii dozorowej, wszystkie zmiany należy umieścić w dokumentacji powykonawczej,
- ręczne ostrzegacze pożarowe należy instalować na ścianach, na wysokości od 0,9 m do 1,4 m
- od poziomu podłogi w taki sposób, aby były dobrze widoczne i dostępne, oraz możliwa była ich obsługa techniczna,
- przewody instalacji SSP należy układać w odległości minimum 0,5 od kabli innych instalacji,
- w szczególności zasilających i biegnących równolegle. Przecięcia zespołów kablowych, których nie można uniknąć, wykonać pod kątem 90 stopni,
- łączenie przewodów należy wykonywać tylko w gniazdach czujek lub na zaciskach modułów; należy unikać dodatkowych połączeń w puszkach instalacyjnych. Przejścia przez ściany winny być wykonane w rurkach instalacyjnych, lub za pomocą certyfikowanych przepustów przeciwpożarowych,
- ekran przewodów musi być połączony między sobą w poszczególnych punktach montażowych (np. w gniazdach, w specjalnym złączu). Przed instalacją czujek pożarowych należy sprawdzić ciągłość żył

i ekranu oraz oporność i pojemność kabli linii dozoru, które nie mogą przekroczyć wartości właściwych dla systemu,

- przewody instalacji sygnalizacji pożarowej należy prowadzić w brzdach wykutych w ścianach, sufitach lub w specjalnych trasach kablowych zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- przed montażem zweryfikować i potwierdzić u Inwestora szczegółowe rozplanowanie tras kablowych innych instalacji,
- wszystkie przejścia kablowe między strefami pożarowymi uszczelnić zgodnie z obowiązującymi przepisami, materiałami o odpowiedniej odporności ogniowej, zgodnej z wymaganą klasą PH.

5.7.4 Koncepcja zabezpieczenia budynku

Projekt Systemu Sygnalizacji Pożarowej (SSP) wykonano zgodnie z założeniami zawartymi w projekcie budowlanym. Wykonana instalacja oparta będzie na urządzeniach systemu sygnalizacji pożarowej POLON 3000 oraz współpracującymi z nimi uniwersalnymi centralami sterującymi UCS 6000.

Zaprojektowano adresowalne pętle dozoru nadzorowane przez centralę sygnalizacji pożaru **POLON 3000**.

Uniwersalne centrale sterujące UCS 6000, za pośrednictwem modułu MKA-60 zainstalowanego wewnątrz centrali, mogą pracować bezpośrednio na pętli dozoru centrali systemu POLON 3000 jako elementy adresowalne, przez co tworzą z systemem SSP jedną spójną całość. Jest to możliwe dzięki unikalnemu protokołowi komunikacyjnemu ACOM 6.0 umożliwiającemu szybką komunikację central UCS z centralami systemu POLON 3000.

Funkcję detekcji pożaru zrealizowano poprzez zastosowanie pożarowych czujek dymu oraz ręcznych ostrzegaczy pożarowych. Funkcje sterownicze zrealizowano za pośrednictwem elementów kontrolno-sterujących i 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.

5.7.5 Elementy wchodzące w skład systemu

Centrale:

POLON 3000 – centrala sygnalizacji pożarowej jest przeznaczona do wykrywania i sygnalizowania zagrożenia pożarowego, po odebraniu informacji od współpracujących z nią czujek i ręcznych ostrzegaczy pożarowych. Centrala koordynuje pracę wszystkich urządzeń w systemie podejmuje decyzję o zainicjowaniu alarmu pożarowego, wysterowaniu urządzeń sygnalizacyjnych i przeciwpożarowych oraz o przekazaniu informacji do centrum monitorowania lub systemu nadzoru. współpracujących urządzeń automatyki pożarowej.

UCS 6000 – uniwersalna centrala sterująca przeznaczona do uruchamiania urządzeń przeciwpożarowych, służących do oddymiania grawitacyjnego i mechanicznego.

Czujki:

DUO-3000 – uniwersalna czujka dymu,

Ręczne ostrzegacze pożarowe:

ROP-3000 M – Ręczny ostrzegacz pożarowy do zastosowań wewnątrz budynków,

Sygnalizatory adresowalne:

SAW-3001 – adresowalny sygnalizator akustyczny tonowy,

Elementy wejść/wyjść:

EKS-3022 – element kontrolno-sterujący 2 wejścia – 2 wyjścia,

EKS-6044 - element kontrolno-sterujący 4 wejścia – 4 wyjścia,

5.7.6 Konserwacja i utrzymanie systemu

Na podstawie specyfikacji technicznej PKN-CEN/TS 54-14 poniżej przedstawiono warunki eksploatacji systemu SSP. Wymagania te określają ramowy i szczegółowy zakres prac konserwacyjnych oraz obsługi technicznej.

Obsługa codzienna:

- Użytkownik lub właściciel powinien zapewnić, aby codziennie było sprawdzane:
- czy każda centrala, tablica i panel wskazują stan dozoru lub, czy każde odchylenie od stanu dozoru jest odnotowane w książce pracy i, czy we właściwy sposób została zawiadomiona firma prowadząca konserwację,
- czy przy każdym alarmie zarejestrowanym od poprzedniego dnia podjęto odpowiednie działania,
- czy jeśli instalacja była wyłączona, sprawdzana lub wyciszana, to to została przywrócona do stanu dozoru.
- Każda zauważona nieprawidłowość powinna być odnotowana w książce pracy i możliwie szybko usunięta.

Obsługa miesięczna:

Co najmniej raz w miesiącu użytkownik lub właściciel powinien zapewnić aby:

- zapasy papieru, tuszu lub taśmy dla każdej drukarki były wystarczające,
- przeprowadzono próby rozruchu każdego awaryjnego zespołu prądotwórczego oraz sprawdzono zapas paliwa – i w razie potrzeby – uzupełniono,
- przeprowadzono test wskaźników a każdy fakt niesprawności wskaźnika został odnotowany.
- Każda zauważona nieprawidłowość powinna być odnotowana w książce pracy i możliwie szybko usunięta.

Obsługa kwartalna:

- Co najmniej jeden raz na każde 3 miesiące, użytkownik lub właściciel powinien zapewnić, aby specjalista:
- sprawdził wszystkie zapisy w książce pracy i podjął niezbędne działania, aby doprowadzić do prawidłowej pracy instalacji,
- spowodował zadziałanie, co najmniej jednej czujki lub ręcznego ostrzegacza pożarowego w każdej strefie, w celu sprawdzenia czy centrala sygnalizacji pożarowej prawidłowo odbiera i wyświetla określone sygnały, emituje alarm akustyczny oraz uruchamia wszystkie inne urządzenia ostrzegawcze i pomocnicze,
- sprawdził, czy monitoring uszkodzeń centrali sygnalizacji pożarowej funkcjonuje prawidłowo, w miarę możliwości spowodował zadziałanie każdego łącza do straży pożarnej lub do zdalnego centrum stałej obserwacji,
- przeprowadził wszystkie inne kontrole i próby, określone przez wykonawcę, dostawcę lub producenta,
- dokonał rozpoznania, czy w budynku nastąpiły jakieś zmiany budowlane lub w jego przeznaczeniu, które mogły by wpłynąć na rozmieszczenie czujek i ręcznych ostrzegaczy pożarowych oraz sygnalizatorów akustycznych i – jeśli tak – dokonał oględzin.
- Każda zauważona nieprawidłowość powinna być odnotowana w książce pracy i możliwie szybko usunięta.

Obsługa roczna:

- Co najmniej jeden raz w roku, użytkownik lub właściciel powinien zapewnić, aby specjalista:

- przeprowadził próby zalecane dla obsługi codziennej, miesięcznej i kwartalnej,
- sprawdził każdą czujkę na poprawność działania zgodnie z zaleceniami producenta (choć każda czujka powinna być sprawdzana przynajmniej raz w roku. Dopuszcza się sprawdzanie kolejnych 25% czujek przy przeprowadzaniu kontroli raz na kwartał),
- sprawdził zdolność centrali sygnalizacji pożarowej do uaktywnienia wszystkich funkcji pomocniczych,
- sprawdził wzrokowo, czy wszystkie połączenia kablowe i sprzęt są sprawne, nieuszkodzone i odpowiednio zabezpieczone,
- dokonał oględzin, czy w budynku nastąpiły jakieś zmiany budowlane lub w jego przeznaczeniu, które mogłyby wpłynąć na rozmieszczenie czujek i ręcznych ostrzegaczy pożarowych oraz sygnalizatorów akustycznych. Oględziny powinny także potwierdzić, czy pod każdą czujką jest utrzymana wolna przestrzeń co najmniej 0,5 m we wszystkich kierunkach i czy wszystkie ręczne ostrzegacze pożarowe są dostępne i widoczne,
- sprawdził i przeprowadził próby wszystkich baterii akumulatorów.
- Każda zauważona nieprawidłowość powinna być odnotowana w książce pracy i możliwie szybko usunięta.

5.8 Instalacja oddymiania

W klatce zostanie zainstalowane 8 czujek dymu, 4 ręczne przyciski oddymiania, 1 przycisk przewietrzania oraz centrala sterująca UCS 6000. Centralę sterującą wraz należy umieścić na ostatniej kondygnacji klatki schodowej. Oddymianie będzie realizowane poprzez automatyczne otwarcie drzwi napowietrzających (otwarcie obu skrzydeł po wcześniejszym zwolnieniu elektrozaczepów i elektrorygli) z klatki schodowej, wyposażonych w siłowniki oraz kłapy dymowej znajdującej się na dachu budynku - za pomocą dedykowanego napędu, a winda ma realizować scenariusz: zjazdu na najniższą kondygnację, otwarcie drzwi i uwolnienie ludzi a następnie zamknięcie drzwi bez ryglowania (tak by zachować możliwość ręcznego ich otwarcia. Drzwi muszą zostać otwarte w czasie krótszym niż 20s. Elektrozaczepy i elektrorygły NO (rewersyjne) zostaną odblokowane w przypadku zaniku napięcia lub w przypadku zadziałania systemu oddymiania (więcej szczegółów na schemacie IE-09). Centrala zasilana będzie sprzed przeciwpożarowego wyłącznika prądu kablem NHXH 3x2,5mm² FE 180 o klasie PH 90 (E90), tak aby po wyłączeniu napięcia poprzez wciśnięcie przycisku PWP, proces oddymiania mógł być nadal realizowany. Wszystkie urządzenia połączone z systemem (siłowniki) muszą być zasilane kablami NHXH FE 180 o klasie PH90 E-90 3x2,5 mm². Więcej szczegółów na schemacie oddymiania.

Uwagi i montaż urządzeń:

Przewody Systemu Oddymiania muszą być prowadzone w zgodnych z normami odległościach od innych instalacji. W miarę możliwości należy unikać równoległego prowadzenia linii dozorowych z przewodami energetycznymi. Przewody linii dozorowych powinny się znajdować w odległości nie mniejszej niż 10 cm od tras instalacji elektrycznej silnopiętowej.

Kable ognioodporne NHXH FE 180 PH90 E-90 należy mocować certyfikowanym systemem zgodnym z aprobatą techniczną producenta.

Czujki należy montować tak aby widoczna była dioda LED, która sygnalizuje zadziałanie. Odległość czujek od ścian nie może być mniejsza niż 0,5 m. Odległość czujek od otworów wlotowych i wylotowych wentylacji i klimatyzacji nie może być mniejsza niż 1,5 m.

W uzasadnionych przypadkach istnieje możliwość przesunięcia czujki punktowej w stosunku do położenia widocznego na planie projektowym. Należy wówczas przyjąć ogólną zasadę, by odległość pozioma czujki od najdalszego dozorowanego punktu tego pomieszczenia nie była większa niż maksymalne zasięgi czujek, tj. 6,2 m dla czujek dymu. Dopuszczalna jest zmiana kolejności łączenia czujek w ramach jednej linii dozorowej, ale wszystkie zmiany należy umieścić w dokumentacji powykonawczej.

Ręczne przyciski oddymiania należy montować na ścianach, na wysokości od 1,2m do 1,6m od poziomu podłogi tak, aby były dobrze widoczne i dostępne.

Przewody należy łączyć w gniazdach czujek lub na zaciskach modułów, unikając dodatkowych połączeń w puszkach instalacyjnych. Przejścia przez ściany wykonuje się w rurkach instalacyjnych.

Przepusty instalacyjne o średnicy większej niż 0,04 m, przechodzące przez ściany wewnętrzne oraz biegi i spoczniki klatek schodowych, należy wykonać w klasie odporności ogniowej co najmniej EI 60.

W przypadku ewentualnego prowadzenia instalacji przez ściany oddzielenia przeciwpożarowego, wszystkie przepusty instalacyjne muszą spełniać wymagania klasy odporności ogniowej co najmniej EI 120.

Przewody należy układać bezpośrednio pod tynkiem oraz na tynku w rurkach RL-18. Przewody zasilania centrali oddymiania oraz pomiędzy centralą i siłownikiem klapy dymowej muszą być o klasie PH 90 (E90).

Szczegółowe informacje dotyczące instalowania centrali i elementów liniowych znajdują się w Dokumentacji Techniczno-Ruchowej i Instrukcjach instalowania i konserwacji dostarczanych z każdą centralą i elementami liniowymi. Lokalizacja elementów instalacji oddymiania została przedstawiona na załączonych rysunkach (zgodnie z przepisami i wytycznymi przeciwpożarowymi).

Serwis i konserwacja:

Stan techniczny urządzeń przeciwpożarowych zainstalowanych w obiekcie ma kluczowe znaczenie dla zapewnienia bezpieczeństwa użytkowników tego obiektu. Gwarancję niezawodnego zadziałania urządzeń można uzyskać tylko poprzez zapewnienie regularnej i profesjonalnej opieki serwisowej. Urządzenia powinny być poddawane okresowym przeglądom technicznym i czynnościom konserwacyjnym co 6 miesięcy w ciągu całego okresu eksploatacji tj. w okresie gwarancji, jak również po okresie gwarancji. Przeglądy i konserwacja powinny być przeprowadzane przez producenta lub przez firmy posiadające ważną autoryzację na serwis urządzeń. Serwis realizowany zgodnie z powyższymi zaleceniami jest jednym z podstawowych warunków zachowania praw wynikających z gwarancji oraz obowiązkiem użytkowników/właścicieli lub zarządców obiektów wynikającym z przepisów prawa. Obowiązek wykonywania przeglądów serwisowych urządzeń przeciwpożarowych wynika z zapisów Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. 2010 nr 109, poz. 719). Aby możliwe było wykonanie czynności wchodzących w zakres przeglądów serwisowych, jak również czynności serwisowych i gwarancyjnych takich jak oględziny lub naprawy, konieczne jest zapewnienie fizycznego dostępu do urządzeń. Zalecane jest, aby pomiędzy przeglądami wykonywać:

- Sprawdzenie stanu sygnalizacji diod kontrolnych.
- Sprawdzenie stanu połączeń elektrycznych zwracając szczególną uwagę na luzy i uszkodzenia mechaniczne.

Uwagi eksploatacyjne:

Wszelkie prace mogące spowodować zadymienie, zapylenie, podniesienie kurzu (np. opalanie, cięcie, lutowanie, spawanie, otwieranie podłóg podniesionych lub sufitów podwieszonych) należy zgłaszać do Działu Technicznego celem wyłączenia Systemu oddymiania w rejonie prowadzonych prac. Rejon ten, powinien zostać zabezpieczony w inny sposób, zgodny z obowiązującymi procedurami w budynku. Dodatkowo, przed rozpoczęciem prac, należy zabezpieczyć czujniki dymu, aby ochronić elementy detekcyjne przed zabrudzeniem.

5.9 Linie zasilające

Przewody i kable zostały sklasyfikowane zgodnie z wymaganiami wynikającymi z:

- [1] Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (t.j. Dz.U. z 2019r. poz. 1065, z 2020r. poz. 1608 i 2351 oraz z 2022r. poz. 248).
- [2] Normy PN-EN 50575:2015 + A1:2016 „Kable i przewody elektroenergetyczne, sterownicze i telekomunikacyjne. Kable i przewody do zastosowań ogólnych w obiektach budowlanych o określonej klasie odporności pożarowej”.

[3] Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady UE nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 roku Ustanawiające warunki wprowadzenia do obrotu wyrobów budowlanych: „Construction Products Regulation”

Opisane w opracowaniu Instytutu Techniki Budowlanej: „Dobór i kabli elektrycznych do zastosowań w budynkach z uwagi na wymagania dotyczące reakcji na ogień” K. Kaczorek-Chrobak, A. Kolbrecki, A. Borowy, Warszawa 2022 r.

Zgodnie z przytoczonym opracowaniem minimalne klasy reakcji na ogień:

- Rodzaj strefy pożarowej: ZL II ([1] §209)
- Wysokość budynku: budynek niski ([1] §8)

Kable i przewody w wiązkach:

- poza drogami ewakuacji: Dca-s2,d1,a3
- na drogach ewakuacyjnych: Dca-s2,d1,a3

Kable i przewody układane pojedynczo:

- poza drogami ewakuacji: Eca

na drogach ewakuacyjnych: Eca

UWAGA: Wszystkie projektowane w budynku obwody należy wykonać odpowiednimi przewodami zabezpieczonymi aparaturą w rozdzielnicach elektrycznych zgodne ze schematami zawartymi w części rysunkowej projektu.

UWAGA: Wszystkie przejścia przewodów przez ściany oddzieleni pożarowych wykonać w przepustach o odporności ogniowej nie mniejszej niż wymagana dla tych ścian.

5.10 Instalacja odbiorcza

Do zasilania odbiorów końcowych projektuje się przewody trzy i pięciodrutowe z oddzielnymi żyłami: N i PE.

Osprzęt instalacyjny stosować należy w sposób wtynkowy lub natynkowy. Instalację ułożyć pod tynkiem. W pomieszczeniach suchych, projektuje się osprzęt o IP20, natomiast dla pomieszczeń wilgotnych i technicznych projektuje się osprzęt elektryczny w wykonaniu hermetycznym, min IP44.

Osprzęt instalacyjny stosować należy wtynkowy. Wszystkie gniazda ogólnego przeznaczenia projektuje się ze stykiem ochronnym na wysokości 0,3m od podłogi, Nadblatowe 1,2m (o ile nie jest to zaznaczone na rysunkach).

Przewody elektryczne należy prowadzić zgodnie z normą N-SEP-E-002, trasy układania przewodów:

Dla tras poziomych:

- 30cm powyżej gotowej powierzchni podłogi,
- 30cm poniżej gotowej powierzchni sufitu,
- 100cm powyżej gotowej powierzchni podłogi.

Dla tras pionowych:

- 15cm od ościeżnic bądź linii zbiegu ścian.

Nie określa się typowych tras dla prowadzenia przewodów w sufitach i podłogach.

Strefy instalacyjne dla gniazd, wypustów i łączników:

➤ Poziome:

- 15 ÷ 45 cm ponad gotową powierzchnią podłogi,
- 15 ÷ 45 cm poniżej gotowej powierzchni sufitów,
- 90 ÷ 120 cm ponad gotową powierzchnią podłogi – dla pomieszczeń, gdzie powierzchnia robocza przewidziana jest na ścianach, np. w kuchni.

➤ Pionowe:

- 10 ÷ 30 cm od skraju ościeżnic drzwi i okien,
- 10 ÷ 30 cm od kąta pomieszczeń i linii zbiegu ścian.

Pionowe strefy sięgają do zbiegu linii poziomych stref – sufitu i podłogi. W przypadku drzwi dwuskrzydłowych i okien są prowadzone po obydwu stronach ościeżnic. W przypadku drzwi jednoskrzydłowych strefy pionowe prowadzone są jedynie od strony zamka.

Gniazda wtyczkowe, wypusty przyłączeniowe i łączniki instalacyjne które muszą być umieszczone poza zalecanymi strefami powinny być zasilane przewodami biegnącymi prostopadle do najbliższej położonej poziomej trasy.

5.11 Oświetlenie podstawowe

Oprawy oświetlenia podstawowego dobrano zgodnie z normą PN-EN 12464-1 i wytycznymi Inwestora wymagane poziomy natężenia oświetlenia:

- W strefach komunikacyjnych $E_{sr} > 200lx$
- Na salach ćwiczeń $E_{sr} > 300lx$;
- W toaletach $E_{sr} > 200lx$;

Sterowanie oświetleniem na salach edukacyjnej, ćwiczeń i w strefach komunikacyjnych zostało podzielone na strefy i sterowane jest przez przyciski łączniki oświetleniowe. Instalacje zaprojektowano przewodami miedzianymi 3x1,5 mm²/400V. W toaletach oprawy oświetleniowe montowane w suficie podwieszanym, sterowane przy pomocy czujników ruchu.

5.12 Oświetlenie awaryjne

Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne oraz podświetlane znaki ewakuacyjne projektuje się na drogach ewakuacyjnych, w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi oraz nad drzwiami ewakuacyjnymi wewnętrznymi – zgodnie z PN-EN 1838:2025 oraz PN-ISO 7010. Średnie natężenie tego oświetlenia na drogach ewakuacyjnych wynosić będzie co najmniej 1lx, zaś przy urządzeniach przeciwpożarowych (przyciskach przeciwpożarowego wyłącznika prądu) oraz gaśnicach co najmniej 5lx. Czas działania tego oświetlenia co najmniej 1 godzina od zaniku zasilania oświetlenia podstawowego oraz 1 godzina dla opraw montowanych na zewnątrz budynku. Zastosowane oprawy muszą posiadać aktualne świadectwo dopuszczenia CNBOP-PIB. Zasilanie opraw odbywać się będzie z rozdzielnic, z obwodów zabezpieczonych wyłącznikiem nadmiarowo prądowym 10A. Oprawy oświetlenia awaryjnego będą świeciły w przypadku zaniku zasilania podstawowego, w czasie normalnego funkcjonowania obiektu będą zgaszone.

Kierunek drogi ewakuacyjnej wskazywać będą podświetlane znaki ewakuacyjne z piktogramami pracujące w wersji „na jasno”. Pozostałe oprawy oświetlenia awaryjnego pracują w wersji „na ciemno”. Czas świecenia dla każdej z opraw wynosi co najmniej 2h. Piktogramy na podświetlanych znakach ewakuacyjnych powinny być zgodne z PN-ISO 7010, PN-EN 1838:2025. Dopuszcza się stosowanie innych opraw o nie gorszych parametrach, po wcześniejszym ponownym wykonaniu obliczeń fotometrycznych.

5.12.1 Przeglądy i konserwacja

Zaprojektowane urządzenia wchodzące w skład instalacji awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego, powinny być poddawane przeglądom technicznym i czynnościom konserwacyjnym, zgodnie z zasadami i w sposób określony w Polskich Normach dotyczących urządzeń przeciwpożarowych, w dokumentacji techniczno-ruchowej oraz w instrukcjach obsługi, opracowanych przez ich producentów. Przeglądy techniczne i czynności konserwacyjne urządzeń przeciwpożarowych powinny być przeprowadzane w okresach ustalonych przez producenta, nie rzadziej jednak niż raz w roku. Zgodnie z wytycznymi producenta zaproponowanego w projekcie, należy wykonywać 3 rodzaje testów: podstawowy, funkcjonalny, autonomii:

- Test podstawowy - test codzienny polegający na kontroli świecenia sygnalizacyjnej diody LED w oprawie. Jest to kontrola wzrokowa wskaźników: czy podstawowe zasilanie funkcjonuje normalnie, czy wystąpiło uszkodzenie.
- Test funkcjonalny - jest to autotest (AT) wykonywany przez oprawę automatycznie w cyklach 1-miesięcznych. Test funkcjonalny trwa dla modułów: 3 h — 60 sekund; 1 h i 2 h — 30 sekund.
- Test autonomii - jest to autotest (AT) wykonywany przez oprawę automatycznie w cyklach 3-4 miesięcznych (wartość ustalana losowo). Test autonomii trwa przez okres czasu zgodny ze znamionowym czasem pracy urządzenia, np.: oprawa z modułem 1h - test trwa 60 min.

Uwaga dotycząca testów przeprowadzanych przez oprawę autonomicznie. Jeżeli w ostatniej 1h przed testem funkcjonalnym (24h przed testem autonomii) lub podczas testu wystąpiła awaria zasilania i się zakończyła przed planowanym uruchomieniem testu, test ten zostanie przesunięty o 1h (24h dla testu autonomii) do przodu. Gdy awaria zasilania nie zakończyła się przed planowanym uruchomieniem testu, test zostanie

przesunięty o czas do 2h (do 48h dla testu autonomii) od momentu zakończenia awarii. Wystąpienie kolejnej awarii zasilania podczas testu powoduje kolejne przesunięcie. Występuje także możliwość wykonywania testów funkcjonalnego i autonomii w sposób manualny (ręczny) zwierając odpowiednio styki przycisku testu, odpowiednio na 4 sekundy lub min. 5 sekund.

Sygnalizacja diodą czerwoną LED przez oprawę w sposób pulsacyjny z częstotliwością 5 razy na sekundę związany jest z błędnym (negatywnym) wynikiem testów. Należy wówczas przeprowadzić testy w sposób ręczny, a w przypadku dalszych wyników negatywnych zweryfikować parametry obwodu i sieci zasilającej oprawę oraz poszczególne komponenty oprawy (np.: baterię, źródła światła itd.). W przypadku konieczności oprawę wymienić na nową.

W celu zapewnienia poprawnej pracy urządzeń, niezbędne jest dokonywanie konserwacji i niezbędnych napraw, które pozwalają na utrzymanie wszystkich urządzeń w stu pełnej sprawności, a tym samym gwarantują zadziałanie w przypadku wystąpienia zagrożenia. Zgodnie z PN-EN 50172:2005 „Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego” użytkownik zobligowany jest do założenia dziennika zdarzeń. W dzienniku tym powinny znajdować się zapisy o okresowych przeglądach wraz zakresem prac, wykazem wszystkich zaobserwowanych uszkodzeń, nieprawidłowej pracy któregośkolwiek z elementów składowych systemu, jak również zapisy o działaniach w celu podjętych wyeliminowania nieprawidłowości. Dziennik powinien być przechowywany w miejscu dostępnym dla osób upoważnionych i kontrolowany przez użytkownika.

5.13 Instalacje teletechniczne

Struktura sieci LAN oparta na skrętce kategorii 5e typu F/UTP oraz skrętce kategorii 6 typu F/UTP w przypadku sieci WiFi. Zakończenia okablowania strukturalnego (wtyki, gniazda) wykonywać w standardzie T568B (standard dla całej sieci). Projektuje się gniazda ETHERNET 8P8C. Gniazda projektuje się w zestawach gniazd wraz z gniazdami 230V / jako indywidualne punkty sieci LAN.

5.13.1 Instalacja CCTV

Obiekt wyposażony zostanie w system monitoringu wizyjnego (CCTV IP).

System ten należy wykonać w oparciu o platformę programową typu klient-serwer w technologii IP umożliwiającej:

- Utworzenie wysokiej jakości systemu monitoringu, który jest łatwy w instalacji i użytkowaniu,
- dowolność w zakresie lokalizacji montażu urządzeń wynikającą z topologii okablowania strukturalnego
- zdalną konfigurację urządzeń wchodzących w skład systemu
- przesyłanie danych i zasilania po pojedynczym przewodzie symetrycznym (standard PoE)

Wytyczne odnośnie oprogramowania zarządzającego systemem monitoringu wizyjnego (UVS):

- obsługa zdalna systemu (systemy operacyjne: MAC, Windows)
- Analizy wideo AI VDECT na wszystkich kamerach (detekcja pozostawionych/brakujących obiektów (SOD), detekcja i rozpoznawanie twarzy (FD), detekcja ludzi i pojazdów (PD i VD), wykrywanie włamań – ochrona obwodowa (PID), przekraczanie linii (LCD), zliczanie obiektów (CC), mapa ciepła (HM), detekcja gęstości tłumu (CD), detekcja długości kolejki (QD), rozpoznawanie tablic rejestracyjnych (LPD), wykrywanie rzadkich dźwięków (RSD))
- zarządzanie 512 strumieniami na cały system
- zarządzanie 128 strumieniami na 1 monitorze
- wyświetlanie na 4 monitorach
- dostęp do systemu przez wielu użytkowników
- interaktywne mapy graficzne
- funkcje PTZ
- zapisywanie zdjęć

Nadzorem wizyjnym należy objąć:

Wewnątrz budynku:

- Parter: recepcję oraz komunikację wewnętrzną (łącznie 4 kamery),

- I piętro: salę edukacyjną oraz komunikację wewnętrzną (łącznie 4 kamery),
- II piętro: salę do ćwiczeń oraz komunikację wewnętrzną (łącznie 4 kamery).

Na zewnątrz budynku:

- wejście główne (1 kamera).

System należy wykonać przy wykorzystaniu megapikselowych dualnych kamer IP z wbudowanymi doświetlaczami IR i obiektywami o regulowanej ogniskowej dla kamer zewnętrznych. Pozwoli to na optymalne ustawienie obserwowanej sceny i obserwację nadzorowanego obszaru także przy zupełnym braku oświetlenia.

Wytyczne odnośnie kamer:

KW - Kamera IP kopułowa o parametrach nie gorszych niż:

- przetwornik CMOS 1/2.7" Skanowanie progresywne
- rozdzielczość 5 Mpx (2880 x 1620)
- mechaniczny filtr IR
- trzy strumienie video
- kompresja H265+/H.265/H.264/MJPEG
- obiektyw 2.8mm
- wbudowane diody IR o zasięgu do 30m
- Audio: wbudowany mikrofon
- gniazdo kart SD do 256GB
- ROI; ONVIF; WDR; P2P; redukcja szumu 2D i 3D
- obudowa IP67; puszka montażowa;
- zasilanie: 12Vdc/PoE.
- Analizy wideo AI VDECT na wszystkich kamerach (detekcja pozostawionych/brakujących obiektów (SOD), detekcja i rozpoznawanie twarzy (FD), detekcja ludzi i pojazdów (PD i VD), wykrywanie włamań – ochrona obwodowa (PID), przekraczanie linii (LCD), zliczanie obiektów (CC), mapa ciepła (HM), detekcja gęstości tłumu (CD), detekcja długości kolejki (QD), rozpoznawanie tablic rejestracyjnych (LPD), wykrywanie rzadkich dźwięków (RSD))
- Temperatura pracy: -35 – 60°C

Zapis ze wszystkich kamer należy realizować za pomocą dedykowanego rejestratora wyposażonego w odpowiednią przestrzeń dyskową (dyski twarde przeznaczone do pracy ciągłej 24/7) zapewniającą przechowywanie nagrań przez okres min 21dni.

Minimalne parametry zapisu: 5 Mpx, 25kl/s, rejestracja ciągła.

Wytyczne odnośnie rejestratora:

Rejestrator IP o parametrach nie gorszych niż:

- 32 kanały IP
- wyjścia wideo VGA i HDMI
- Maksymalny rozmiar dysku 12TB; S.M.A.R.T
- Maksymalna ilość dysków 4szt.
- w komplecie dysk o pojemności 20 TB
- 2x port sieciowy 2 RJ45 100/1000 Base-T
- P2P; DDNS
- obsługa analityki wideo AI VDECT z kamer
- w komplecie program CMS do pracy wielomonitorowej oraz aplikacja mobilna
- Przepustowość IN/OUT: 640Mbps
- Wyjścia wideo: 2x HDMI
- Porty zewnętrzne: 1xE-SATA. 1xUSB2, 3x USB3
- Backup Wideo: Zewnętrzny dysk USB / e-SATA / sieć (NAS) (DROPBOX, GOOGLE DRIVE, FTP) tylko obrazy i wideo generowane w przypadku alarmu)
- Wejścia/wyjścia alarmowe: 16/1

Rejestrator w szafie wyposażony zostanie w monitor LCD o przekątnej 22" przeznaczony konfiguracji i konserwacji systemu, może zostać również użyty do podglądu w czasie zgrania materiału wideo.

Wykorzystując funkcje analityki wideo będzie możliwe wydzielenie odpowiednich stref alarmowych i odpowiednie nimi zarządzanie. Odpowiednie zaprogramowanie wejść i wyjść alarmowych rejestratora umożliwi przesłanie alarmu do urządzeń zewnętrznych. Oprogramowanie będzie mogło również zdalnie informować o alarmach.

Połączenia transmisyjne oraz zasilanie (PoE) pomiędzy rejestratorem obrazu, zlokalizowanym w szafie RACK, a punktami kamerowymi należy zrealizować za pomocą kabla typu U/UTP 4x2xAWG23 kategorii 6A. Przesył sygnału wizyjnego z rejestratora do lokalnego monitora podglądowego (LCD) należy wykonać przy użyciu kabla multimedialnego ze złączami HDMI.

5.13.2 Instalacja KD i domofonowa

W projektowanym budynku przewiduje się wykonanie zintegrowanej instalacji wideodomofonu, kontroli dostępu oraz systemu przyzywowego, bazującej na w pełni cyfrowym rozwiązaniu IPerCom w technologii Full IP. System oparto na architekturze bezserwerowej z rozproszoną logiką oraz bazą danych, co zapewnia ciągłość pracy układu w przypadku uszkodzenia pojedynczego urządzenia. Połączenia zaprojektowano w topologii gwiazdy z wykorzystaniem okablowania strukturalnego. W szafie rozdzielczej przewiduje się montaż dedykowanych zasilaczy systemowych (typ 1052/12) oraz przełączników sieciowych komunikujących wszystkie elementy instalacji. Do centralnego punktu dystrybucyjnego zbiegają się linie od paneli wejścia głównego, czytników kontroli dostępu przy, stacji w poczekalni (system przyzywowy) oraz stanowiska recepcyjnego, które wyposażono w oprogramowanie centrali portierskiej. Urządzenia wykonawcze, w tym elektrozaczepy, należy podłączać bezpośrednio pod dedykowane panele zewnętrzne.

5.13.3 Instalacja TV

Projektowana instalacja telewizyjna bazuje na kierunkowej antenie COMBO (model Dipol 28/5-12/21-48 DVB-T/T2), służącej do jednoczesnego odbioru pasm UHF oraz VHF. Sygnał z anteny wprowadzony jest na poddasze nieużytkowe, gdzie w natynkowej skrzynce teletechnicznej lub na otwartym panelu zlokalizowano główny węzeł dystrybucyjny. Elementem aktywnym układu jest wymagający zasilania 230V wzmacniacz TERRA HA-013, który dzieli sygnał na dwa tory główne. Zostały one podłączone do dwóch dwudrożnych rozgałęźników R-2 SIGNAL, co daje łącznie cztery porty wyjściowe. Trzy z nich przeznaczono do bezpośredniej obsługi gniazd końcowych (TV.1, TV.2, TV.3), natomiast czwarty port zabezpieczono jako rezerwę na wypadek przyszłej rozbudowy. Wszystkie połączenia dystrybucyjne oraz trasy kablowe do gniazd należy wykonać kablem koncentrycznym 75 Ohm TRIPOL PLUS o klasie reakcji na ogień Dca.

5.14 Systemy wspomagające słyszenie

W projektowanym budynku przewiduje się instalację systemów wsparcia słuchania mających na celu zapewnienie pełnej dostępności obiektu dla osób słabosłyszących. W ramach opracowania zaprojektowano następujące rozwiązania:

- Na parterze przy punkcie informacyjnym – system wspomagania słyszenia oparty na pętli indukcyjnej;
- Na pierwszym piętrze w sali edukacyjnej – wieloobszarowy, bezprzewodowy system transmisji dźwięku w standardzie Auracast, zintegrowany z systemem nagłośnienia sali.

System wspomagania słyszenia na parterze

System wspomagania słyszenia dla osób słabosłyszących w obrębie projektowanego punktu informacyjnego bazuje na wzmacniaczu pętli indukcyjnej Univox CLS-5 oraz zintegrowanym z nim interkomie kasowym C-TEC OP-6510. System zapewnia dwukierunkową komunikację głosową między operatorem a klientem wraz z jednoczesną transmisją sygnału audio bezpośrednio do aparatów słuchowych odbiorców.

Wymagania montażowe i okablowanie wzmacniacza Univox CLS-5

Zasilanie wzmacniacza: Do urządzenia należy doprowadzić zasilanie jednofazowe 110–240 V AC.

Instalacja pętli indukcyjnej (wyjście Loop): Pętlę należy wykonać z miedzianego przewodu wielożyłowego (linka) o przekroju 2x1,5 mm², w wykonaniu nieekranowanym. Przewód pętli podłącza się do zacisków wyjściowych Loop (Pin 1–2) wzmacniacza CLS-5.

Zasady prowadzenia tras kablowych: Ze względu na ryzyko wystąpienia sprzężeń i zakłóceń elektromagnetycznych, przewodów pętli indukcyjnej nie wolno prowadzić równolegle z przewodami sygnałowymi audio.

Wejście sygnałowe: Sygnał wejściowy audio doprowadzany jest do wejścia In 1 (Pin 7–8) lub wejścia In 2 (Pin 9–10).

Wymagania montażowe i okablowanie interkomu C-TEC OP-6510

Zasilanie interkomu: Urządzenie wymaga zasilania napięciem 230 V AC realizowanego za pomocą dedykowanego zasilacza dostarczanego w zestawie przez producenta.

Okablowanie wewnętrzne interkomu: Połączenie pomiędzy modułem zewnętrznym a modułem wewnętrznym (stanowisko operatora) należy wykonać za pomocą dedykowanego przewodu systemowego dostarczanego w komplecie z urządzeniem.

Połączenie z systemem pętli: Sygnał rozmowy z interkomu przesyłany jest do wzmacniacza pętli poprzez wyjście Audio OUT interkomu. Połączenie to należy wykonać dwużyłowym przewodem o przekroju od $2 \times 0,5 \text{ mm}^2$ do $2 \times 0,75 \text{ mm}^2$. Kabel należy podłączyć do wejścia In 1 (Pin 7–8) lub alternatywnie In 2 (Pin 9–10) wzmacniacza CLS-5. Połączenie to umożliwia bezprzewodowy przekaz rozmowy z interkomu bezpośrednio do pętli indukcyjnej.

Urządzenia pomocnicze i kontrolne (Praca bezprzewodowa)

Sygnalizator wizualny T-Sign: Służy do ciągłego monitorowania pola magnetycznego generowanego przez pętlę i wizualnej sygnalizacji jej prawidłowego działania. Urządzenie nie wymaga połączenia przewodowego ze wzmacniaczem CLS-5. Wymaga jedynie zasilania z dedykowanego zasilacza DC.

Odbiornik testowy Univox Listener: Przenośne urządzenie służące do okresowej kontroli sprawności pętli przez personel. Urządzenie nie wymaga połączenia kablowego ze wzmacniaczem CLS-5. Sygnał z pętli odbierany jest bezprzewodowo, a odsłuch realizowany jest opcjonalnie za pomocą słuchawek ze złączem jack 3,5 mm.

Systemy wspomaganie słyszenia na pierwszym piętrze

W sali edukacyjnej na pierwszym piętrze zaprojektowano system bezprzewodowej transmisji dźwięku oparty na nowoczesnym standardzie Auracast. System ten zintegrowany jest z lokalnym systemem nagłośnienia (wzmacniaczem miksującym i głośnikami) oraz bezprzewodowym zestawem mikrofonowym, umożliwiając bezpośredni odbiór głosu prelegenta na kompatybilnych aparatach słuchowych, implantach lub dedykowanych odbiornikach osobistych.

Nagłośnienie sali (Głośniki i wzmacniacz)

Okablowanie głośników: Głośniki w sali należy podłączyć do listwy wyjściowej wzmacniacza miksującego (fizyczne podłączenie pod zaciski 11 na panelu tylnym).

Tryb pracy linii głośnikowej: Wyjście głośnikowe wzmacniacza obsługuje dwa tryby pracy – linię 100 V (wysokoimpedancyjną) lub linię niskiej impedancji. Należy wybrać jeden tryb, dostosowując go do parametrów projektowanych głośników.

Sposób montażu: Podłączenie fizyczne należy wykonać poprzez odkręcenie odpowiedniego zacisku śrubowego na listwie wyjściowej wzmacniacza, wsunięcie odizolowanej żyły przewodu głośnikowego i jej dokładne dokręcenie.

Zestaw mikrofonu bezprzewodowego (Odbiornik i nadajnik)

Lokalizacja i montaż odbiornika: Odbiornik bezprzewodowy należy zlokalizować w bezpośrednim sąsiedztwie wzmacniacza miksującego, co ma kluczowe znaczenie dla stabilności odbioru sygnału radiowego z mikrofonu.

Ustawienie anten: Anteny odbiornika należy bezwzględnie ustawić w pozycji pionowej. W przypadku montażu urządzeń w zamkniętej szafie rack, należy upewnić się, że anteny nie są zasłonięte przez metalowe elementy konstrukcyjne lub obudowę szafy.

Połączenie audio ze wzmacniaczem: Połączenie sygnałowe należy wykonać przy użyciu kabla XLR-XLR, łącząc zbalansowane wyjście mikrofonowe odbiornika (MIC OUT) z wejściem mikrofonowym wzmacniacza (gniazdo XLR 4 na panelu tylnym).

Zasada zasilania: Odbiornik bezprzewodowy wymaga stałego zasilania sieciowego (nie pracuje na baterii). Należy przewidzieć dla niego wolne gniazdo zasilające 230 V w bezpośrednim sąsiedztwie wzmacniacza.

Nadajnik systemu Auracast

Pobranie sygnału audio: Sygnał wejściowy do nadajnika Auracast (B-caster) należy pobrać z wyjścia liniowego (Line Out) wzmacniacza. Wyjście to podaje stały, zsumowany sygnał ze wszystkich aktywnych

źródeł (mikrofonu bezprzewodowego oraz pozostałych wejść) i jest całkowicie niezależne od bieżących ustawień głośności linii głośnikowej w sali.

Okablowanie sygnałowe: Połączenie wyjścia liniowego wzmacniacza (oznaczonego na panelu jako gniazdo XLR 12) z terminalem wejściowym nadajnika Auracast należy wykonać za pomocą kabla 2-żyłowego. Przewód po stronie nadajnika należy podłączyć do śrubowego terminala wejściowego o małym rastrze.

Zasilanie nadajnika: Nadajnik Auracast zasilany jest z osobnego, dedykowanego zasilacza sieciowego DC, podłączanego za pomocą wtyczki typu barrel do gniazda zasilania DC na obudowie nadajnika.

Procedura montażowo-testowa (Uruchomienie systemu)

W celu prawidłowego uruchomienia i weryfikacji działania systemu na pierwszym piętrze należy wykonać następujące czynności montażowe i uruchomieniowe:

- Podłączyć głośniki sali do listwy wyjściowej wzmacniacza (zaciski 11), wybierając odpowiedni tryb pracy (100V lub niska impedancja).
- Posadowić odbiornik bezprzewodowy blisko wzmacniacza i ustawić jego anteny pionowo.
- Połączyć kablem XLR-XLR wyjście MIC OUT odbiornika z wejściem mikrofonowym wzmacniacza (gniazdo XLR 4).
- Połączyć nadajnik Auracast z wyjściem liniowym wzmacniacza (gniazdo XLR 12) za pomocą kabla 2-żyłowego.
- Podłączyć zasilanie wszystkich poszczególnych komponentów systemu (wzmacniacz, odbiornik bezprzewodowy, nadajnik Auracast) do sieci 230 V lub ich dedykowanych zasilaczy.
- Przeprowadzić test końcowy: mówiąc do mikrofonu bezprzewodowego, należy zweryfikować poprawność i czytelność odsłuchu zarówno na głośnikach zamontowanych w sali edukacyjnej, jak i jednocześnie na urządzeniu odbiorczym sparowanym bezprzewodowo w standardzie Auracast.

5.15 Instalacja wyrównania potencjałów / odgromowa

Jako instalacje odgromową projektuje się zwody poziome, niskie wykonane z drutu FeZnØ8 prowadzonego na wspornikach przystosowanych do rodzaju materiału pokrywającego dach. Połączenia między zwodami poziomymi należy wykonać za pomocą złączek uniwersalnych. Zwody te połączone będą ze zwodami odprowadzającymi (z drutu FeZnØ8) za pomocą złącz krzyżowych. Przewody odprowadzające należy połączyć ze złączami kontrolnymi (dedykowane złącza PCV) montowanymi na wysokości 0,4 m nad poziomem gruntu. Złącza łączyć należy z uziomem otokowym wykonanym z bednarki typu FeZn 30x4 układanym 1,0m od fundamentów obiektu. Uziom otokowy winien uzyskać wypadkową rezystancję na poziomie poniżej 10 Ω. W przypadku nieuzyskania wymaganej wartości, uziom otokowy należy rozbudować o uziomy pionowe (szpilkowe) W celu poprawy estetyki dopuszcza się ułożenie zwodów pionowych na elewacji pod ociepleniem pod warunkiem umieszczenia ich w rurce grubościennnej o średnicy Ø 20/14 mm. Na dachu należy przytwierdzić iglice kalenicowe o średnicy Ø16 i długości 1,5 m jako zwód pionowy, przyłączony do siatki zwodów poziomych.

Bednarkę FeZn 30x4 połączoną z uziomem otokowym należy wprowadzić do rozdzielnic głównej budynku.

5.16 Dobór kabli

	RG1	CW	WI	GN	OŚ
Zasilane z:	RGnN	RG1	RG1	RG1	RG1
Moc	27,0	0,9	5,0	2,0	0,6
Rodzaj kabla	Al	Cu	Cu	Cu	Cu
	3-faz	1-faz	3-faz	3-faz	1-faz
	XLPE	PVC	PVC	PVC	PVC
przekrój	25	2,5	2,5	2,5	1,5
Długość	80,0	30,0	30,0	30,0	30,0
sposób ułożenia	D2	C	C	C	C
Obciążalność długotrwała	82,0	27,0	23,0	23,0	19,5

Ilość parowanych kabli	1	1	1	1	1
Ilość kabli w wiązce	1	1	1	1	1
współczynnik jednoczesności	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Zabezpieczenie	BEZP gG	WNP B	WNP C	WNP B	WNP B
Prąd znamionowy	50	16	16	16	10
Prąd obliczeniowy	41,9	4,2	7,8	3,1	2,8
Prąd znamionowy	50	16	16	16	10
Skorygowana obciążalność	82,0	27,0	23,0	23,0	19,5
Uproszczony spadek napięcia	1,54%	0,74%	0,68%	0,27%	0,82%
Spadek napięcia	-	-	-	-	-
Całkowity spadek napięcia	1,54%	2,29%	2,22%	1,82%	2,37%
Impedancja 1-faz obwodu	0,1958	0,6290	0,6290	0,6290	0,9192
Prąd zwarcia 1-faz	1057,0	329,1	329,1	329,1	225,2
Jednosekundowa dopuszczalna gęstość prądu zwarcowego	94	115	115	115	115
Minimalny przekrój żyły przewodu	7,11	1,28	1,28	1,28	0,88
Krotność prądu powodująca wyłączenie w przewidzianym czasie (0,4s)	9,10	5,00	10,00	5,00	5,00
Najmniejsze wyłączalne prądy zwarcowe zabezpieczenia w czasie $t=0,4s$	455,00	80,00	160,00	80,00	50,00
Warunek samoczynnego wyłączenia zasilania	89,11	50,32	100,63	50,32	45,96

6 Ochrona od porażeń

Ochrona od porażeń została zaprojektowana zgodnie normą:

PN-HD – 60364-4-41 Dz. U nr 239 z 10.12. 2010r.

Jako ochronne podstawową zastosowano izolacje podstawową części czynnych lub przegrody i obudowy. Jako ochronę przy uszkodzeniu przewidziano samoczynne wyłączanie zasilania. Jako ochronę uzupełniającą mające zastosowanie w przypadku uszkodzenia środków ochrony podstawowej lub/i ochrony przy uszkodzeniu zaprojektowano urządzenia ochronne różnicowo prądowe o prądzie różnicowym nie większym niż 30mA oraz dodatkowe połączenia wyrównawcze. Zgodnie z obecnymi zaleceniami w ochronie od porażeń zastosowano ochronę z dodatkowym przewodem ochronnym PE. Przewód ten należy doprowadzić do gniazd wtyczkowych oraz urządzeń technologicznych na stałe.

W obwodach jednofazowych instalację należy wykonać trójżyłowo zaś w trójfazowych pięcijożyłowo. Dla sieci zasilającej pracującej w układzie TNC w rozdzielnicach utworzyć szynę PEN, do której należy przyłączyć przewód „N” i PE oraz szynę uziemiającą.

Instalacje powyższe należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi, jakim powinna odpowiadać ochrona przeciwpożarowa w urządzeniach elektrycznych o napięciu do 1kV.

UWAGA – instalacja elektryczna powinna być wykonana w odległości od instalacji wodociągowej, gazowej, co i cw zgodnie z wymaganiami zawartymi stosownych przepisach i normach.

7 Pomiary

Badanie jakości materiałów użytych do wykonania robót elektrycznych następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymaganiami dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej i odpowiednich norma materiałowych.

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą posiadać aktualne świadectwa jakości, świadectwa dopuszczenia do stosowania, atesty, świadectwa pochodzenia lub inne dokumenty potwierdzające zgodność z wymaganiami Zamawiającego i uzyskać każdorazowo, przed wbudowaniem akceptację Inżyniera.

Wykonawca przedstawi Zamawiającemu wszystkie badania i atesty gwarancji wystawione przez producenta na stosowane materiały potwierdzające, że materiały spełniają warunki techniczne wymagane przez związane normy.

Kontrola jakości wykonania robót elektrycznych polega na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i poleceniami Zamawiającego, zgodnie z warunkami technicznymi robót budowlanych i obejmuje:

- Sprawdzenie ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
- Sprawdzenie ochrony przed pożarem i przed skutkami cieplnymi,
- Sprawdzenie zainstalowania osprzętu i urządzeń,
- Sprawdzenie doboru urządzeń i środków ochrony, w zależności od wpływów zewnętrznych /ochrona przepięciowa, odgromowa,
- Sprawdzenie oznaczenia przewodów,
- Umieszczenie schematów, tablic ostrzegawczych informacyjnych,
- Sprawdzenie połączeń przewodów.

Po wykonaniu instalacji należy wykonać pomiary:

- Rezystancji instalacji uziemiającej,
- Izolacji przewodów,
- Skuteczności ochrony przeciwporażeniowej – pomiar impedancji pętli zwarcia,
- Natężenia oświetlenia części wspólnych.

Po wykonaniu instalacji okablowania strukturalnego wykonawca powinien przeprowadzić odpowiednie pomiary i testy poświadczające, że okablowanie spełnia standardy swojej kategorii, zgodnie z wymogami zawartymi w normach i ewentualnie inne wymagania konieczne do wystawienia certyfikatu gwarancyjnego poprzez producenta okablowani. Należy sprawdzić zgodność struktury okablowania z wymaganiami norm w tym zakresie. Łącznie z pomiarami należy dostarczyć certyfikat potwierdzający ważną kalibrację przyrządu pomiarowego. Wyniki pomiarów powinny być udokumentowane i przekazane użytkownikowi wraz z powykonawczą i gwarancją.

W celu odbioru instalacji okablowania strukturalnego muszą być spełnione następujące warunki:

- Wykonać komplet pomiarów (pomiary części miedzianej i światłowodowej okablowania).
 - Pomiary należy wykonać miernikiem dynamicznym (analizatorem), który posiada wgrane oprogramowanie umożliwiające pomiar parametrów według aktualnie obowiązujących standardów. Analizator pomiarów musi posiadać aktualny certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań.
 - Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów sieci musi char. się minimum III poziomem dokładności.
- Po wykonaniu wszystkich połączeń kabli miedzianych należy przeprowadzić badania ich parametrów elektrycznych i dokonać sprawdzenia zachowania obowiązujących norm i przepisów.

Pomiary należy wykonać zgodnie z zaleceniami norm ISO 11801 i EN 50173 co najmniej następujących parametrów linii:

- Mapa połączeń,
- Impedancja,
- Rezystancja pętli stałoprądowej,
- Prędkość propagacji,
- Opóźnienie propagacji,
- Tłumienie,
- Zmniejszenie przesłuchu zbliżanego,
- Sumaryczne zmniejszenie przesłuchu zbliżanego,
- Stratność odbiciowa,
- Zmniejszenie przesłuchu zdalnego,
- Zmniejszenie przesłuchu zdalnego w odniesieniu do długości linii transmisyjnej,
- Sumaryczne zmniejszenie przesłuchu zdalnego w odniesieniu do długości linii transmisyjnej,

- Współczynnik tłumienia w odniesieniu do zmniejszenia przesłuchu,
- Sumaryczny współczynnik tłumienia w odniesieniu do zmniejszenia przesłuchu.

8 Wykaz norm

PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1. Miejsca pracy we wnętrzach.

PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część:1 Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje.

PN-IEC 60364-3:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk

PN-HD 60364-4-41: 2009 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przeciwporażeniowa.

PN-HD 60364-4-42:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-42. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.

PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed prądem przetężeniowym

PN-IEC 60364-4-45:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed obniżeniem napięcia

PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.

PN-HD 60364-4-444:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-444: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed zakłóceniami napięciowymi i zaburzeniowymi elektromagnetycznymi

PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo – Środki ochrony przed prądem przetężeniowym

PN- IEC 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych – Ochrona przeciwpożarowa

PN- HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Postanowienia ogólne

PN-HD 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie.

PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Aparatura rozdzielcza i sterownicza.

PN-HD 60364-5-534:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Odłączenie izolacyjne, łączenie i sterowanie – Sekcja 534: Urządzenia do ochrony przed przepięciami.

PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Aparatura rozdzielcza i sterownicza – Urządzenia do odłączenia izolacyjnego i łączenia.

PN-HD 60364-5-54:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych.

PN-IEC 60364-5-551:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Inne wyposażenie – Niskonapięciowe zespoły prądotwórcze.

PN-HD 60364-5-559:2010 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Część 5-55: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Inne wyposażenie – Sekcja 559: Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.

PN-HD 60364-5-56:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Instalacje bezpieczeństwa.

PN-HD 60364-6:2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6. Sprawdzanie.

PN-EN 60445:2010 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja – Identyfikacja zacisków urządzeń i zakończenia przewodów.

PN-HD 60364-7-701:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 7-701: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Pomieszczenia wyposażane w wannę lub prysznic.

PN-IEC 60364-7-714:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Instalacje oświetlenia zewnętrznego

PN-HD 60364-7-715:2006 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 7-715: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Instalacje oświetleniowe o bardzo niskim napięciu

PN-EN 50310:2012 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym

PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnionej przez obudowy (kod IP)

PN-EN 50102:2001 Stopnie ochrony przed zewnętrznymi uderzeniami mechanicznymi zapewnionej przez obudowy urządzeń elektrycznych (Kod IK)

PN-EN 1838:2025:5 Zastosowanie oświetlenia - Oświetlenie awaryjne

PN-EN 50172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego

PN-EN-50174-2:2010/A1:2011 Technika informatyczna – Instalacje okablowania – Część 2: Planowanie i wykonywanie instalacji wewnątrz budynków

N SEP-E-001, wyd. 2013 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa

N SEP-E-002, wyd. 2009 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w obiektach mieszkalnych. Podstawy planowania

N SEP-E-004 wyd. 2014 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

N SEP-E-005, wyd. 2013 Dobór przewodów elektrycznych do zasilania urządzeń przeciwpożarowych, których funkcjonowania jest niezbędne w czasie pożaru

PN-E-08501:1988 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.

PN-N-01256-02:1999 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja.

Autor dokumentu:
mgr inż. Paweł Kroczyński,
