

Spis treści

1.	DANE PODSTAWOWE	5
1.1.	Przedmiot opracowania.....	5
1.2.	Dane jednostki projektującej.....	5
1.3.	Podstawy prawne	5
1.4.	Zakres projektu.....	6
2.	Charakterystyka obiektu.....	7
2.1.	Warunki ochrony przeciwpożarowej.	8
3.	Opis projektowanego systemu sygnalizacji pożarowej.....	10
3.1.	Założenia projektowe	10
3.2.	Analiza zjawiska pożarowego	11
3.3.	Elementy składowe systemu	11
3.4.	Centrala sygnalizacji pożarowej CSP	12
3.5.	Adresowalne punktowe detektory dymu i ciepła	13
3.6.	Bezprzewodowy system pożarowy.....	15
3.7.	Adresowalne ręczne ostrzegacze pożarowe	17
3.8.	Moduły przekaźnikowe	18
3.9.	Moduły zamontowane wewnątrz centrali SSP	19
3.10.	Zasilacze pożarowe.....	20
3.11.	Zasilacz sieciowy centrali systemu - UPS, 24V	21
3.12.	Konwencjonalne sygnalizatory akustyczno-głosowe	21
4.	Obliczenia	22
4.1.	Zasilacze urządzeń przeciwpożarowych.....	22
4.2.	Zasilanie centrali.....	24
4.3.	Sprawdzenie spadku napięcia na liniach sygnalizacyjnych	24
5.	Zestawienie najważniejszych materiałów systemu sygnalizacji pożarowej (SSP)	26
6.	Opis projektu systemu oddymiania grawitacyjnego	27
6.1.	Założenia projektowe	27
6.2.	Opis projektowanego systemu oddymiania grawitacyjnego (SOG)	27
6.3.	Obliczenia i dobór elementów.....	28
6.3.1.	Obliczenia powierzchni dla klatki schodowej „K1”	29
6.3.2.	Obliczenia powierzchni dla klatki schodowej „K4”	33
6.3.3.	Obliczenia powierzchni dla klatki schodowej „K5”	37
7.	Zestawienie najważniejszych materiałów systemu oddymiania grawitacyjnego.....	41

8.	Instalowanie	41
8.1.	Zasady ogólne.....	41
8.2.	Rozmieszczenie urządzeń	42
8.3.	Układanie okablowania	43
8.4.	Zasilanie urządzeń przeciwpożarowych.....	45
8.5.	Materiały i urządzenia	45
8.6.	Pozostałe prace przy instalowaniu	46
9.	Funkcjonowanie systemu	46
9.1.	Informacje podstawowe.....	46
9.2.	Uruchomienie systemu.....	47
9.3.	Algorytm sterowań urządzeniami przeciwpożarowymi (scenariusz pożarowy).....	47
9.3.1.	Dwustopniowa organizacja alarmowania	48
9.3.2.	Alarm I stopnia	48
9.3.3.	Alarm II stopnia	48
9.3.4.	Czas potwierdzenia T_1	49
9.3.5.	Czas weryfikacji T_2	49
9.3.6.	Ewakuacja.....	50
9.3.7.	Matryca sterowań	50
10.	Uwagi końcowe	50
10.1.	Uwagi ogólne.....	50
10.2.	Dokumentacja powykonawcza	51
10.3.	Wytyczne dla pomieszczenia z centralą systemu sygnalizacji pożarowej	53
10.4.	Wytyczne dla Zamawiającego.....	54
10.5.	Odbiór	54
10.5.1.	Zakres czynności odbiorowych.....	55
10.5.2.	Szkolenie obsługi.....	55
10.6.	Konserwacja systemu SSP.....	56
10.7.	Konserwacja systemu SOG	58
11.	Spis rysunków i tabel	60
	Załącznik nr 1 – uprawnienia.	61
	Załącznik nr 2 – matryca sterowań.	66

CERTYFIKAT PROJEKTU

Obiekt chroniony: **Starostwo Powiatowe w Lęborku**

Adres obiektu: **ul. Czołgistów 5, 84-300 Lębork**

Nr tel.

Nazwa (Imię i nazwisko) projektant(a)ów: **inż. Marek Pobłocki**

Adres projektanta: **ul. Janiny Porazińskiej 1/27, 81-593 Gdynia**

Nr tel.

Projekt objęty niniejszym certyfikatem został zakończony i w części rysunkowej zawiera rysunki o numerach:

T-01	Rozmieszczenie elementów pętlowych SSP – rzut piwnicy
T-02	Rozmieszczenie elementów pętlowych SSP – rzut parteru
T-03	Rozmieszczenie elementów pętlowych SSP – rzut I piętra
T-04	Rozmieszczenie elementów pętlowych SSP – rzut II piętra
T-05	Rozmieszczenie elementów pętlowych SSP – rzut poddasza
T-06	Schemat blokowy Systemu Sygnalizacji Pożaru
T-07	Rozmieszczenie elementów Systemu Oddymiania Grawitacyjnego – rzut parteru
T-08	Rozmieszczenie elementów Systemu Oddymiania Grawitacyjnego – rzut I piętra
T-09	Rozmieszczenie elementów Systemu Oddymiania Grawitacyjnego – rzut II piętra
T-10	Schemat blokowy Systemu Oddymiania Grawitacyjnego

Niniejszym oświadczam(-y), że instalacja sygnalizacji pożarowej w powyższym obiekcie została zaprojektowana przeze mnie (~~przez nas~~), oraz że instalacja jest zgodna z właściwymi zaleceniami podanymi w wytycznych PKN-CEN/TS 54-14:2020-09.

Rodzaj instalacji: **System sygnalizacji pożarowej**
System grawitacyjnego oddymiania klatek schodowych

Podpis osoby odpowiedzialnej za projekt instalacji.....

Data **kwiecień 2022 r.**

Szczegóły odstępstw od zaleceń PKN-CEN/TS 54-14:2020-09 (lub numery dokumentów, w których podano szczegóły):

Brak odstępstw.

Szczegóły odstępstw od zaleceń PN-B-02877:2001 (lub numery dokumentów, w których podano szczegóły):

Dla oddymiania klatek schodowych K1, K4 i K5 przyjęto rozwiązania wskazane w Ekspertyzie Technicznej Zamiennej Uzupełniającej do Ekspertyzy Technicznej z dnia 05.12.2020r., dla której Pomorski Komendant Wojewódzki PSP wydał Postanowienie nr WZ.5595.299.7.2020.PW. Brak spełnienia wymagań minimalnej powierzchni czynnej oddymiania liczonej dla największego rzutu poziomego klatki schodowej.

Informacje dodatkowe:

Brak.

WYKAZ SYMBOLI i SKRÓTÓW

AT – Aprobata Techniczna

CSP – Centrala Systemu Sygnalizacji Pożarowej

E90 – klasyfikacja odporności ogniowej dla kabli wraz z systemem prowadzenia wg. Normy DIN 4102-12

FE180 – zachowanie ciągłości obwodu podczas długotrwałego działania ognia zgodnie z IEC 60331

KOT – Krajowa Ocena Techniczna

PH90 – klasyfikacja 90-minutowego podtrzymania funkcji kabla w wyniku działania ognia zgodnie z PN-EN 50200 i PN-IEC 60331-31;2004

PIP – Puszka instalacyjna przeciwpożarowa

POUP – Pomieszczenie Obsługi Urzędzeń Pożarowych

Q – Gęstość obciążenia ogniowego

REI – R – nośność ogniowa, E – szczelność ogniowa, I – izolacyjność ogniowa

ROP – Ręczny Ostrzegacz Pożarowy

SOG – System Oddymiania Grawitacyjnego

SSP – System Sygnalizacji Pożarowej

SW – Budynek średniowysoki

TF1 – Płomieniowe spalanie celulozy

TF2 – Szybki rozkład termiczny

TF3 – Pożar tlący

TF4 – Płomieniowe spalanie tworzywa

TF5 – Spalanie cieczy wydzielającej dym

TF6 – Spalanie cieczy niewydzielającej dymu

TF7 – Powolne tlenie się drewna

TF8 – Spalanie cieczy wydzielającej dym bez ciepła

TF9 – Tlenie się bawełny złożonej

ZL III – Budynek użyteczności publicznej przeznaczony m.in. na potrzeby administracji publicznej, kultury, oświaty, szkolnictwa wyższego, nauki, wychowania oraz inny budynek przeznaczony do wykonywania podobnych funkcji.

1. DANE PODSTAWOWE

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny systemu sygnalizacji pożarowej (SSP) oraz systemu oddymiania (SOG) klatek schodowych oznaczonych na rysunkach jako K1, K4 oraz K5 dla budynku Starostwa Powiatowego w Lęborku położonego przy ul. Czołgistów 5 w Lęborku zgodnie z wymaganiami zawartymi w ekspertyzie technicznej [9] i [10].

Niniejsza dokumentacja jest projektem urządzenia przeciwpożarowego i zgodnie z § 4 rozporządzenia [4] podlega uzgodnieniu z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych.

1.2. Dane jednostki projektującej

PRACOWNIA GR8 SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ
ul. Janiny Porazińskiej 1 / 27, 81-593 Gdynia
NIP: 5862357903; REGON: 386633217
tel: +48 505 072 078

1.3. Podstawy prawne

Podstawę formalną i techniczną opracowania stanowią:

- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U.2021 poz. 869); [1]
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2019 poz. 1065 z późn. zm.); [2]
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów Dz.U.2010 Nr 109, poz. 719, z późn. zmianami); [3]
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 17 września 2021 r. w sprawie uzgadniania projektu zagospodarowania działki lub terenu, projektu architektoniczno-budowlanego, projektu technicznego oraz projektu urządzenia przeciwpożarowego pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej (Dz.U. 2021, poz. 1722 z późniejszymi zmianami); [4]
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 18 maja 2018 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu

bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania (Dz.U.2018 poz. 984 z późniejszymi zmianami); [5]

- Polska Norma PN-B-02877-4:2001 oraz PN-B-02877-4:2001/Az1 Ochrona przeciwpożarowa budynków. Instalacje grawitacyjne do odprowadzania dymu i ciepła. Zasady projektowania; [6]
- Norma PN-EN 12101-2 Systemy kontroli i rozprzestrzeniania dymu i ciepła Część 2: Wymagania techniczne dotyczące klap dymowych; [7]
- Specyfikacja techniczna PKN-CEN/TS 54-14:2020-09 Systemy sygnalizacji pożarowej; Część 14: Wytyczne planowania, projektowania, instalowania, odbioru, eksploatacji i konserwacji; [8]
- Ekspertyza techniczna w zakresie istniejącego budynku Starostwa Powiatowego w Lęborku położonego przy ul. Czołgistów 5 w Lęborku z dnia 02.12.2020 r. opracowana przez mgr inż. Jerzego Nikitiuka – rzeczoznawcę ds. zabezpieczeń ppoż. oraz inż. Zenona Chmielińskiego – rzeczoznawcę budowlanego; [9]
- Ekspertyza Techniczna zamienna, uzupełniająca do Ekspertyzy Technicznej z dnia 05.12.2020r. opracowana przez mgr inż. Jerzy Nikitiuka – rzeczoznawcę do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych oraz inż. Zenona Chmielińskiego – rzeczoznawcę budowlanego; [10]
- Postanowienie Pomorskiego Komendanta Wojewódzkiego Państwowej Straży Pożarnej w Gdańsku nr WZ.5595.299.7.2020.PW z dnia 11.06.2021 r.; [11]
- Materiały techniczne i zalecenia producentów urządzeń;
- Wizja lokalna przeprowadzona w obiekcie.

1.4. Zakres projektu

Niniejsze opracowanie obejmuje swym zakresem projekt instalacji systemu sygnalizacji pożarowej (SSP) oraz projekt instalacji systemu oddymiania grawitacyjnego (SOG) klatek schodowych.

Szczegółowy zakres opracowania projektowanego dla systemu sygnalizacji pożarowej obejmuje:

- Dobór detektorów automatycznych i ręcznych ostrzegaczy pożarowych wraz z rozplanowaniem ich rozmieszczenia uwzględniając medium stwarzające zagrożenie pożarowe oraz warunki środowiskowe w danej części kompleksu objętego ochroną,

- Dobór urządzeń sterujących wraz ze wskazaniem sposobu wystawiania urządzeń współpracujących,
- Dobór sygnalizatorów alarmowych wraz ze wskazaniem ich rozmieszczenia,
- Dobór centrali systemu oraz wskazanie jej lokalizacji,
- Dobór zasilaczy urządzeń przeciwpożarowych,
- Dobór akumulatorów zasilania awaryjnego urządzeń przeciwpożarowych,
- Dobór przewodów dla wszystkich elementów systemu,
- Wykonanie schematów oraz planów instalacji,
- Wykonanie matrycy sterowań,
- Wykonanie zestawienia urządzeń i materiałów zasadniczych.

Jeśli chodzi o instalację systemu oddymiania grawitacyjnego zakres prac projektowych obejmuje:

- Dobór typu i rodzaju central oddymiania,
- Dobór typu i rodzaju ręcznych przycisków oddymiania,
- Dobór typu i rodzaju napędów drzwiowych i okiennych,
- Obliczenia w zakresie powierzchni ? oddymiania klatek schodowych,
- Dobór rodzajów i typów przewodów,
- Wytyczne montażowych urządzeń systemu oddymiania,
- Wytyczne współpracy central oddymiania z centralą systemu sygnalizacji pożarowej,
- Schematy i plany rozmieszczenia elementów systemu oddymiania.

2. Charakterystyka obiektu.

Budynek Starostwa w Lęborku został oddany do użytku w 1915 roku. Obiekt wzniesiony z cegły pełnej w kształcie litery U i otoczony murowanym ogrodzeniem. W skład budynku wchodzi główny korpus oraz skrzydła boczne mające po dwie kondygnacje nadziemne oraz jedną podziemną. Całość pokrywa dach o konstrukcji mansardowej.

Jest to obiekt trzykondygnacyjny w części dwukondygnacyjny, podpiwniczony z dachem dwuspadowym drewnianym krytym dachówką ceramiczną. Budynek posiada jedno wejście główne do holu oraz siedem innych prowadzących do pomieszczeń o odrębnych funkcjach bądź do komunikacji obiektu.

Grubość ścian w piwnicy od 33 cm do 100 cm, na kondygnacjach od 20 cm do 70 cm. Nad piwnicami oraz pierwszą i drugą kondygnacją stropy ceramiczne typu „kleina” wysokości 30 cm, strop nad trzecią kondygnacją drewniany ze ślepym pułapem wysokości 20 cm. Schody i podesty schodów głównych, przy pomieszczeniu nr 0.25 – żelbetowe, pozostałe drewniane. Dach o konstrukcji drewnianej pokryty dachówką ceramiczną na łatach.

Graniczne wymiary budynku to 61,32 na 61,04 m i wysokości 17,6 m od poziomu parteru.

Opisywany budynek biurowy jest zaopatrzony w następujące instalacje użytkowe: wentylacyjna, klimatyzacyjna, teleinformatyczna, wodociągowo-kanalizacyjna, odgromowa, elektroenergetyczna, grzewcza z ciepłowni zewnętrznej.

2.1. Warunki ochrony przeciwpożarowej.

Zgodnie z Ekspertyzą Techniczną [9] i [10] w obiekcie występują warunki ochrony przeciwpożarowej wynikające z przeznaczenia i sposobu użytkowania oraz warunków technicznych obiektu:

Informację o powierzchni, wysokości i liczbie kondygnacji:

Budynek biurowy

Powierzchnia zabudowy – 1403 m²

Powierzchnia całkowita – 5330 m²

Kubatura – 11245 m³

Wysokość – 17,6 m (zakwalifikowany zgodnie z § 8 Rozporządzenia [2] jako **średniowysoki** oznaczony jako **SW**, w części niski, dwukondygnacyjny).

Liczba użytkowych kondygnacji – 4

Liczba użytkowych kondygnacji podziemnych – 1

Liczba użytkowych kondygnacji nadziemnych – 3

Materiały niebezpieczne pożarowo:

Budynek jest aktualnie siedzibą Starostwa Powiatowego w Lęborku, w którym nie przewiduje się występowania materiałów niebezpiecznych pożarowo.

Kategoria zagrożenia ludzi:

Budynek zakwalifikowano do kategorii zagrożenia ludzi ZL III.

Przewidywana liczba osób w obiekcie:

Przewidywana liczba ludzi przebywających na poszczególnych kondygnacjach:

- < 50 osób na kondygnacji podziemnej 1-ej,
- < 132 osób na kondygnacji nadziemnej 1-ej,
- < 60 osób na kondygnacji nadziemnej 2-ej,
- < 50 osób na kondygnacji nadziemnej 3-ej.

Strefy pożarowe:

Budynek biurowy stanowi jedną strefę pożarową o powierzchni 4288,76 m²

Przewidywana wartość gęstości obciążenia ogniowego:

Dla stref pożarowych zaliczonych do kategorii zagrożenia ludzi, nie ustala się gęstości obciążenia ogniowego, a dla istniejących pomieszczeń gospodarczych i magazynowych oraz zaplecza technicznego, w zakresie strefy pożarowej ZL, oczekiwana gęstość obciążenia ogniowego jest poniżej 500 MJ/m².

Klasa odporności ogniowej elementów budynku:

Dla strefy pożarowej obejmującej cały budynek biurowy o powierzchni 4288,76 m² zaliczonej do kategorii zagrożenia ludzi ZL III, wymagana jest klasa „B” odporności pożarowej. Zgodnie z § 212.2 Rozporządzeniem [2] .

Warunki ewakuacji:

W budynku występuje 5 klatek schodowych przeznaczonych do ewakuacji, które zostały oznaczone na rysunkach symbolami od K1 do K5. Z budynku zapewniono wyjścia (przejścia) ewakuacyjne poziomymi drogami ewakuacyjnymi.

Urządzenia przeciwpożarowe w obiekcie:

Budynek został wyposażony w: przeciwpożarowy wyłącznik prądu, gaśnice, hydranty wewnętrzne oraz zapewniono zaopatrzenie wodne do zewnętrznego gaszenia pożaru.

Budynek wyposażony jest w stary system sygnalizacji pożarowej ale stan techniczny, stopień zużycia elementów systemu oraz brak technicznych możliwości jego rozbudowy do stanu wymaganego na dzień opracowania niniejszego projektu, wymagają wymiany obecnego systemu na nowy.

3. Opis projektowanego systemu sygnalizacji pożarowej

3.1. Założenia projektowe

Założenia projektowe oraz wymagania dotyczące zaprojektowania i wykonania instalacji systemu sygnalizacji pożarowej (SSP) dla budynku biurowego Starostwa Powiatowego w Łęborku są następujące:

- Ochroną przeciwpożarową zostaną objęte wszystkie pomieszczenia (ochrona całkowita) za wyjątkiem: pomieszczeń sanitarnych, łazienek, pomieszczeń z prysznicami, WC, pod warunkiem, że nie będą w nich przechowywane materiały łatwopalne lub śmieci.
- Zastosowana centrala systemu SSP musi posiadać architekturę otwartą tj. do jej uruchomienia lub późniejszego serwisu i konserwacji całego systemu nie wymagane będą żadne klucze licencyjne lub dodatkowe urządzenia.
- W zakresie detekcji zagrożenia pożarowego projektowany system sygnalizacji pożarowej wykorzystywał będzie adresowalne detektory automatyczne w trzech rodzajach oraz ręczne ostrzegacze pożarowe,
- Ze względu na specyfikę budynku w projekcie zostaną wykorzystane bezprzewodowe czujki dymu, bezprzewodowe ręczne ostrzegacze pożarowe które łączyć się będą z centralą za pomocą bramy radiowej zamontowanej na linii detekcyjnej centrali SSP,
- Zasilanie, sterowanie i monitorowanie działania projektowanych sygnalizatorów wewnętrznych (konwencjonalnych) realizowane będzie poprzez adresowalne, pętlowe moduły kontrolno-sterujące,
- System sterował będzie, poprzez moduły sterujące, działaniem w przypadku pożaru wszystkich urządzeń podrzędnych takich jak: system oddymiania oraz wentylatory wentylacji bytowej,
- Przewody linii dozorowych układane będą podtynkowo lub nawierzchniowo z wykorzystaniem elementów stanowiących zabezpieczenie przed uszkodzeniami mechanicznymi w postaci rur sztywnych elektroinstalacyjnych PCV, rur giętkich typu peszel lub listew elektroinstalacyjnych,
- Przewody o odporności ogniowej układane będą nawierzchniowo i mocowane do ścian oraz konstrukcji hali za pomocą uchwytów niepalnych. Okablowanie wraz dedykowanymi uchwytami musi tworzyć zespół kablowy posiadający cechę odporności ogniowej E90 zgodnie z wytycznymi producenta okablowania oraz aktualną krajową oceną techniczną (KOT) lub aprobatą techniczną (AT) wydaną dla stosowanego rozwiązania technicznego.

- Projektowany system będzie zgodny ze specyfikacją techniczną PKN-CEN/TS 54-14:2020-09. Elementy systemu będą posiadały aktualne aprobaty techniczne bądź certyfikaty dopuszczenia wyrobu do użytkowania w ochronie przeciwpożarowej wydane przez CNBOP i/lub Certyfikaty Zgodności Wspólnoty Europejskiej.
- Obsługa systemu będzie prowadzona poprzez panel obsługowy wbudowany w centralę systemu, która umieszczona będzie w pomieszczeniu na parterze budynku.

3.2. Analiza zjawiska pożarowego

Ze względu na przeznaczenie budynku, jak i jego wyposażenie należy oczekiwać, że powodem zagrożenia pożarem mogą być:

- nieostrożne obchodzenie się z otwartym ogniem oraz palenie papierosów,
- zwarcie instalacji elektrycznej spowodowane jej złym stanem technicznym lub niewłaściwym użytkowaniem,
- awaria odbiorników energii elektrycznej lub niewłaściwy sposób ich użytkowania,
- wyładowania atmosferyczne,
- nieprawidłowe prowadzenie prac niebezpiecznych pożarowo, tj. spawanie, lutowanie, malowanie z użyciem cieczy łatwo palnych, itp.,
- niewłaściwe przechowywanie, użytkowanie i składowanie materiałów palnych,
- prowadzenie prac remontowo-budowlanych.

Przyjęto, że zjawiskiem pożarowym, które może pojawić się jako pierwsze, będzie żarzenie lub tlenie, a czynnikiem, którego należy się spodziewać w początkowej fazie rozwoju pożaru będzie dym. Powyższe założenie określa minimalne wymagania dotyczące spektrum wykrywanych pożarów przez zastosowane czujki. Dla grupy pożarów bezpłomieniowych minimalne wymagania to możliwość wykrywania pożarów testowych TF2-TF5. Z uwagi jednak na charakter niektórych pomieszczeń projektuje się wykorzystanie czujek optycznych dymu o szerokim zakresie wykrywania pożarów testowych tj. TF-1 do TF-9. Pozwoli to na wczesne wykrycie dymu w przypadku wystąpienia pożaru płomieniowego.

3.3. Elementy składowe systemu

Instalacja systemu sygnalizacji pożarowej (SSP) złożona będzie z następujących elementów:

- adresowalne optyczne czujki dymu;
- adresowalna podwójna optyczna czujka dymu;
- adresowalne wielosensorowa czujka optyczno-termiczno-chemiczna;

- bezprzewodowa optyczna czujka dymu;
- brama radiowa;
- adresowalne ręczne ostrzegacze pożarowe;
- bezprzewodowy ręczny ostrzegacz pożarowy;
- certyfikowane zasilacze urządzeń przeciwpożarowych;
- konwencjonalne sygnalizatory głosowe;
- wskaźniki zadziałania;
- moduły 2wyjść/2wejścia wysokonapięciowych do sterowania urządzeniami zewnętrznymi;
- moduł do podłączenia sygnalizatorów konwencjonalnych;
- centrala systemu.

3.4. Centrala sygnalizacji pożarowej CSP

Centrala spełnia wysokie wymagania funkcjonalne i niezawodnościowe określone w najnowszych edycjach norm europejskich serii EN 54 dla systemów wczesnego wykrywania pożarów.

Wysoka niezawodność działania systemu gwarantowana jest zdublowanymi układami procesorowymi centrali (tzw. redundancja). W przypadku uszkodzenia podstawowego sterownika procesorowego centrali, jego funkcje w pełni przejmuje drugi, nie powodując żadnych zakłóceń w pracy systemu. Połączenie pomiędzy kontrolerami należy wykonać za pomocą fabrycznego zestawu kabli.

Centrala wyposażona jest w moduły funkcyjne. Dzięki modułowej budowie centralę można zaadoptować w zależności od potrzeb danego obiektu. Projektowana centrala zostanie wyposażona w moduł kontroli baterii, cztery moduły pętli dozorowych o obciążalności 300mA, moduł 8 wyjść przekaźnikowych niskonapięciowych. Dodatkowo centrala wyposażona będzie w moduł komunikacyjny do podłączenia drukarki. W celu zapewnienia wymaganych czasów podtrzymania dla systemu sygnalizacji pożaru tj. min. 72 h w czasie czuwania oraz min. 30 min w czasie alarmu centrala wyposażona zostanie w 4 akumulatory o pojemności 40Ah każdy, montowanych w zewnętrznej obudowie stanowiącej jedną całość z obudową centrali. Pojemność akumulatorów została dobrana zgodnie z wyliczeniami programu dedykowanego do tego typu obliczeń.

Centrala sygnalizacji pożarowej wyposażona jest w 8-calowy, kolorowy wyświetlacz dotykowy, służący do komunikacji z użytkownikiem oraz odpowiadający za sprawną obsługę

systemu. Przyjazny do użytkownika interfejs pozwala na prostą i intuicyjną obsługę systemu. Komunikaty wyświetlane na ekranie pozwolą w szybki sposób określić miejsce ewentualnej detekcji pożaru lub uszkodzenia.

Napięcie pracy	100 – 240 V AC
Wyświetlacz	LCD, 8 cali
Panel sterowania	Ekran dotykowy
Typ interfejsu	CAN, Ethernet, USB
Temperatura pracy	-5 ... +50°C
Stopień ochrony	IP30
Miejsce na akumulator	45 Ah

Tabela 1 Dane techniczne centrali pożarowej

3.5. Adresowalne punktowe detektory dymu i ciepła

W instalacji sygnalizacji pożarowej (SSP) zaproponowano użycie trzech rodzajów adresowalnych detektorów dymu. Projektowane automatyczne czujki pożarowe wyróżniają się wyjątkową dokładnością, szybkością oraz precyzją działania. Projekt zakłada zastosowanie:

- **Optycznej czujki dymu** – jest to jednosensorowa optyczna czujka dymu, która charakteryzuje się wysoką niezawodnością i dokładnością dzięki technologii inteligentnego przetwarzania sygnałów oraz posiada możliwość monitorowania zakłóceń elektromagnetycznych w środowisku metodą analizy RCA (ang. Root Cause Analysis). Zasada działania detektora optycznego polega na badaniu rozproszenia światła wewnątrz komory rozproszeniowej. Dioda LED wysyła światło do komory, gdzie zostaje ono absorbowane przez układ optyczny. W razie pożaru unoszący się dym przedostaje się do komory, powodując rozproszenie światła emitowanego przez diodę. Ilość światła trafiającego do fotodiody jest następnie przekształcana na odpowiedni sygnał elektryczny. Stan alarmowania sygnalizowany jest miganiem czerwonej diody LED widocznej z każdej strony czujki. Czujkę instaluje się w gnieździe przeznaczonym dla danego rodzaju czujki.
- **Podwójnej optycznej czujki dymu** – czujka wyposażona w podwójny optyczny układ detekcji charakteryzuje się wysoką niezawodnością i dokładnością dzięki technologii inteligentnego przetwarzania sygnałów. Posiada wczesne wykrywanie nawet najmniejszego zadymienia dzięki nowoczesnej technologii. Zasada działania detektora optycznego polega na badaniu rozproszenia światła wewnątrz komory rozproszeniowej. Dioda LED wysyła światło do komory, gdzie zostaje ono absorbowane przez układ optyczny. W razie pożaru unoszący się dym przedostaje się do komory, powodując rozproszenie światła emitowanego przez diodę.

Ilość światła trafiającego do fotodiody jest następnie przekształcana na odpowiedni sygnał elektryczny. Wersje z podwójnym detektorem optycznym wykorzystują dwa detektory optyczne o różnej długości fali. Dzięki wykorzystaniu podczerwonego i niebieskiego światła diod LED, czujka umożliwia wysoki poziom niezawodności wykrywania niewielkiego zadymienia (wykrywanie w warunkach TF1 i TF9). Stan alarmowania sygnalizowany jest miganiem czerwonej diody LED widocznej z każdej strony czujki. Czujkę instaluje się w dedykowanym gnieździe.

- **Wielosensorowej czujki optyczno – termicznie - chemicznej** – czujka składa się z trzech detektorów: dymu, temperatury i tlenku węgla. Detektor optyczny (dymu) działa na tej samej zasadzie co podwójna optyczna czujka dymu. Rolę detektora termicznego (temperatury) pełni termistor, z którego w regularnych odstępach czasu dokonywany jest pomiar napięcia zależnego od temperatury przez konwerter analogowo-cyfrowy. Głównym zadaniem detektora chemicznego (tlenku węgla) jest wykrywanie powstającego w wyniku spalania tlenku węgla (CO), jak również wodoru (H) i tlenku azotu (NO). Wartość sygnału detektora jest proporcjonalna do stężenia gazu. Detektor chemiczny dostarcza dodatkowych informacji pozwalających skutecznie eliminować fałszywe alarmy.

- Adresowalna optyczna czujka dymu

Napięcie pracy:	15--33 VDC
Pobór prądu	≤0,55 mA
Wyjście wskaźnika	otwarty kolektor dołączający 0 V poprzez rezystancję 1,5 kΩ, obciążalność maks. 15mA
Temperatura pracy	-20°C do +65°C
Max. Dopuszczalna prędkość wiatru	20 m/s
Stopień ochrony	IP 41 / IP 43 z uszczelnieniem podstawy czujki do pomieszczeń o podwyższonej wilgotności

Tabela 2 Dane techniczne optycznej czujki dymu

- Adresowalna podwójna czujka dymu

Napięcie pracy:	15--33 VDC
Pobór prądu	≤0,55 mA
Wyjście wskaźnika	otwarty kolektor dołączający 0 V poprzez rezystancję 1,5 kΩ, obciążalność maks. 15mA
Temperatura pracy	-20°C do +65°C
Max. Dopuszczalna prędkość wiatru	20 m/s

Stopień ochrony	IP 41 / IP 43 z uszczelnieniem podstawy czujki do pomieszczeń o podwyższonej wilgotności
Wykrywane pożary testowe	TF1 do TF9

Tabela 3 Dane techniczne podwójnej czujki dymu

- Wielosensorowa czujka optyczno-termiczno-chemiczna

Napięcie pracy:	15--33 VDC
Pobór prądu	≤0,55 mA
Wyjście wskaźnika	otwarty kolektor dołączający 0 V poprzez rezystancję 1,5 kΩ, obciążalność maks. 15mA
Temperatura pracy	-10°C do +50°C
Max. Dopuszczalna prędkość wiatru	20 m/s
Stopień ochrony	IP 41 / IP 43 z uszczelnieniem podstawy czujki do pomieszczeń o podwyższonej wilgotności
Czułość reakcji	Zgodny z EN 54-5 (programowalny)
Detektor chemiczny	W zakresie ppm

Tabela 4 Dane techniczne wielosensorowej czujki optyczno-termiczno-chemicznej

3.6. Bezprzewodowy system pożarowy

Bezprzewodowa komunikacja elementów systemu sygnalizacji pożarowej ma zastosowanie w obiektach, w których ze względu na ograniczenia architektoniczne, estetyczne lub formalne (ochrona zabytków) niemożliwe jest poprowadzenie instalacji przewodowej. Zastosowanie technologii bezprzewodowej pozwala na uniknięcie zawsze widocznej instalacji kablowej. System bezprzewodowy posiada jeszcze jedną bardzo ważną zaletę: jego instalacja praktycznie nie zakłóca funkcjonowania obiektu. Ponadto jakiegokolwiek zmiany w systemie lub jego rozbudowa przebiega płynnie bez dodatkowych nakładów pracy. W projektowanym systemie zostaną wykorzystane elementy takie jak:

- **Brama radiowa** – podłączona do centrali poprzez magistralę komunikacyjną obsługuje maksymalnie 30 odbiorników radiowych, zapewnia ona dwukierunkową komunikację przesyłając po magistrali sygnały z czujek do centrali oraz komendy z centrali do czujek. Zapewnia ona również równoległą współpracę przewodową z magistralą i bezprzewodową z czujkami.

Napięcie pracy	15--33 VDC
Pobór prądu	3,45 mA
Prąd pomocniczy	10-30 mA
Temperatura pracy	-10°C do +55°C
Stopień ochrony	IP 40

Tabela 5 Dane techniczne bramy radiowej

- **Bezprzewodowa optyczna czujka dymu** – posiada ona ujednolicony sposób reakcji na różnorodne typy pożaru, analizuje dynamicznie sygnały z detektorów bezpośrednio w czujce. Posiada wbudowany algorytm diagnostyczny z automatycznym testem czujki, wysoką odporność na fałszywe alarmy oraz zakłócenia z otoczenia. Zasilanie bateryjne pozwala na montaż w dowolnym miejscu w obszarze zasięgu radiowego.

Antena nadawczo/odbiorcza	Antena dwupasmowa
Zakres częstotliwości - 27 kanałów - 20 kanałów	868 ... 870 MHz (pasmo SRD) i 433 ... 435 MHz
Szerokość pasma	50 kHz
Natężenie sygnału	< 10mV ERP
Zasięg transmisji - W budynku - W otwartej przestrzeni	maks. 180 m maks. 1000 m
Kompatybilność elektrom. - 100 kHz ... 2.5 GHz	30 V/m
Dopuszczalna prędkość powietrza	maks. 5 m/s
Zasilanie	Zestaw baterii litowych AA 3.6 V
Żywotność baterii	min. 3 lata
Temperatura pracy	-10 ... + 55 °C
Wilgotność (bez kondensacji)	≤95 % wzgl.
Stopień ochrony	IP 44

Tabela 6 Dane techniczne bezprzewodowej optycznej czujki dymu

- **Radiowy Ręczny Ostrzegacz Pożarowy** - Zasilanie bateryjne pozwalające na montaż w dowolnym miejscu w obszarze zasięgu radiowego. Nadajnik radiowy zainstalowany jest

w obudowie wraz z elektroniką przycisku i dwupasmową anteną. Ręczny Ostrzegacz Pożarowy aktywowany po wykonaniu dwóch czynności – zbitiu szybki i naciśnięciu przycisku.

Antena nadawczo/odbiorcza	Antena dwupasmowa
Zakres częstotliwości - 27 kanałów - 20 kanałów	868 ... 870 MHz (pasmo SRD) i 433 ... 435 MHz
Szerokość pasma	50 kHz
Natężenie sygnału	< 10mV ERP
Zasięg transmisji - W budynku - W otwartej przestrzeni	maks. 180 m maks. 1000 m
Kompatybilność elektrom. - 100 kHz ... 2.5 GHz	30 V/m
Zasilanie	Zestaw baterii litowych AA 3.6 V
Żywotność baterii	min. 3 lata
Temperatura pracy	-10 ... + 55 °C
Wilgotność (bez kondensacji)	≤95 % wzgl.
Stopień ochrony	IP 44

Tabela 7 Dane techniczne radiowego ręcznego ostrzegacza pożarowego

3.7. Adresowalne ręczne ostrzegacze pożarowe

W instalacji sygnalizacji pożarowej (SSP) projektuje się użycie adresowalnych ręcznych ostrzegaczy pożarowych z wewnętrznym dwustronnym izolatorem zwarć, typu B - działanie podwójne (zbij szybkę, naciśnij przycisk), z sygnalizacją optyczną stanu alarmowania, do instalowania wewnątrz oraz na zewnątrz obiektów, spełniający wymagania normy PN-EN 54-11.

Uruchomienie ostrzegacza, wprowadzenie w stan alarmowania, następuje poprzez zbitie szybki i mocne naciśnięcie przycisku. Uaktywniony w ten sposób mikroprzełącznik wyzwala alarm i powoduje zaświecenie się diody LED alarmu. Stan ten utrzymywany jest przez specjalny mechanizm zapadkowy.

Ostrzegacz może zostać zresetowany za pomocą dźwigni resetowania lub przez zamknięcie drzwiczek ostrzegacza. Nie powoduje to resetowania alarmu w centrali sygnalizacji pożarowej.

Wybór ręcznego ostrzegacza pożarowego typu B z działaniem dwustopniowym podyktowany jest charakterem obiektu. W związku z użytkowaniem budynku przez osoby nie będące jego stałymi użytkownikami (petenci Starostwa) istnieje ryzyko przypadkowego zbitia szybki

i wywołanie fałszywego alarmu pożarowego II stopnia, co może mieć miejsce w przypadku ręcznego ostrzegacza pożarowego jednostopniowego.

Napięcie pracy:	15-33 V DC
Pobór prądu	0,4 mA
Szczelność obudowy	IP52
Temperatura pracy	od -10°C do +55°C

Tabela 8 Dane techniczne ręcznego ostrzegacza pożarowego

3.8. Moduły przekaźnikowe

Moduły przeznaczone są do sterowania (stykami przekaźnika): urządzeń zewnętrznych przeciwpożarowych np. sygnalizatorów, central oddymiania, wentylacji bytowej itp.). Umożliwiają kontrolowanie sprawności sterowanego urządzenia i poprawności jego zadziałania poprzez wejścia kontrolne.

W projektowanej instalacji zastosowane zostaną następujące moduły:

- Moduł wyjść przekaźnikowych wysokonapięciowych – jest to moduł przekaźników wysokonapięciowych służący do bezpośredniego sterowania urządzeniami zewnętrznymi. W projektowanej instalacji moduł posłuży do odłączenia napięcia sterującego układem stycznikowym wentylacji bytowej na poddaszu technicznym w budynku oraz dla potrzeb systemu oddymiania. Projektowany moduł posiada 2 wejścia/ 2 wyjścia, które wykorzystane zostaną do:
 - Sterowania uruchamianiem centrali systemu oddymiania grawitacyjnego
 - Sterowania kasowania sygnału alarmu centrali systemu oddymiania grawitacyjnego.
 - Monitorowania sygnałów alarmu pożarowego oraz usterek z systemu oddymiania grawitacyjnego.
 - Wyłączenie wentylacji bytowej na poddaszu technicznym.

Napięcie pracy:	15 - 33 V DC
Maks. pobór prądu	17,15 mA
Maks. obciążenie styków	10 A przy napięciu 120 VAC 10 A przy napięciu 230 VAC 10 A przy napięciu 24 VDC 6 A przy napięciu 30 VDC
Maks. czas zwłoki styku normalnie zamkniętego (NC)	9 ms
Natężenie sygnału zwrotnego	1 mA (odporność końcowa R=3,9 kΩ)
Napięcie sygnału zwrotnego	maks. 30 VDC
Temperatura pracy	od -20°C do +50°C

Tabela 9 Dane techniczne modułu wyjść przekaźnikowych wysokonapięciowych

- Moduł interfejsu sygnalizatorów konwencjonalnych – moduł umożliwia sterowanie załączaniem oraz monitorowanie jednej linii sygnalizatorów konwencjonalnych. Moduł posiada dwa wejścia przeznaczone do monitorowania stanu zasilacza urządzeń przeciwpożarowych na wypadek wystąpienia usterki zasilania sieciowego zasilacza lub wbudowanych w niego akumulatorów zasilania rezerwowego. Jest to element adresowalny włączany do systemu w pętlę dozorową.

Napięcie pracy:	15 - 33 V DC
Maks. pobór prądu:	
- z sieci LSN	6,06 mA (normalne działanie i alarm)
- z zasilacza zewnętrznego	Normalna praca: 15mA Alarm: 50 mA + prąd wyjściowy
Zasilanie zewnętrzne	20,4 – 29 V (prąd stały)
Maks. prąd wyjściowy	3 A (w trakcie alarmu z zewnętrznego źródła zasilania)
Rezystancja końca linii	3,9 kΩ
Stopień ochrony	IP 54
Temperatura pracy	od -20°C do +50°C

Tabela 10 Dane techniczne modułu interfejsu sygnalizatorów konwencjonalnych

3.9. Moduły zamontowane wewnątrz centrali SSP

W projektowanej instalacji zastosowane zostaną następujące moduły, które dzięki modułowej budowie centrali zostaną umieszczone w jej wnętrzu.:

- Moduł 8 wyjść przekaźnikowych niskonapięciowych – jest to moduł 8 programowalnych wyjść przekaźnikowych z zestykami przełącznym (typu C) do niskiego napięcia, które zapewniają beznapięciowe styki wyjściowe. Każdy z ośmiu przekaźników posiada styk normalnie otwarty (NO) i normalnie zamknięty (NC). Maksymalne obciążenie styku przekaźnika wynosi 30 VDC / 1 A.

Napięcie wejściowe	20 - 30 V DC
Maks. pobór prądu	- tryb czuwania 4 mA (przy napięciu 24 VDC) - Wszystkie przekaźniki wyzwolone 68 mA (przy napięciu 24 VDC)
Maks. obciążenie styków	1 A przy 30 VAC
Dopuszczalna wilgotność względna	95%, bez kondensacji
Temperatura pracy	od -5°C do +50°C

Tabela 11 Dane techniczne modułu przekaźników niskonapięciowych

- Moduł komunikacyjny – moduł wyposażony jest w interfejsy komunikacyjny pętli prądowej oraz port szeregowy RS232 przeznaczone do podłączenia drukarki.

Napięcie wejściowe:	20 - 30 V DC
Maks. pobór prądu:	15 mA (przy napięciu 24 VDC)
Maks. prąd wyjściowy AUX	1,3 A przy napięciu 24 VDC
Maks. Długość kabla interfejsu RS232	3 m
Stopień ochrony	IP 30
Temperatura pracy	od -5°C do +50°C

Tabela 12 Dane techniczne modułu komunikacyjnego

3.10. Zasilacze pożarowe

Zasilacze służą do bezprzerwowego zasilania urządzeń przeciwpożarowych wymagających stabilizowanego napięcia 24 VDC ($\pm 15\%$). W projekcie zostały użyte jeden rodzaj zasilacza pożarowego, który powinien wyposażony być w akumulator zapewniające czas podtrzymania zasilania w stanie czuwania 72 h oraz w stanie alarmowania 0,5 h.

Konwencjonalne sygnalizatory akustyczno-głosowe na liniach 1 i 2 zasilane będą z zasilacza oznaczonego na rysunkach jako Z1 natomiast sygnalizatory akustyczno-głosowe na liniach 3 i 4 zasilone zostaną zasilaczem oznaczonym jako Z2. Oba zasilacze zostaną wyposażone w akumulatory 9 Ah.

W przypadku zaniku napięcia sieciowego następuje bezprzerwowe przełączenie na źródło zasilania rezerwowego w postaci akumulatorów. Zasilacz umieszczony jest w obudowie metalowej z miejscem na akumulatory.

Napięcie zasilania	110/230 V AC
Nom. Napięcie wyjścia	24 V
$I_{\max B}$	5,5 A
$I_{\max A}$	5,1 A
Znam. Napięcie wyjściowe	27,1 V
Certyfikat	CNBOP-PIB
Liczba wyjść	2
Pojemność akumulatorów	2x9Ah/12V
Dobrene akumulatory	2x9Ah/12V

Tabela 13 Dane techniczne zasilacza pożarowego Z1 i Z2

3.11. Zasilacz sieciowy centrali systemu - UPS, 24V

Centrala wyposażona będzie w uniwersalny zasilacz sieciowy 24V. Stosowanie drugiego, dodatkowego zasilacza podyktowane jest koniecznością zastosowania dwóch par akumulatorów zasilania rezerwowego centrali. Zasilacz sieciowy UPS jest zasilaczem typu „plug-and-play”, który całkowicie pokrywa zapotrzebowanie centrali na energię elektryczną. Zasilacz jest zabezpieczony przed odwróceniem polaryzacji i przepięciem. Napięcie wyjściowe jest monitorowane i regulowane za pomocą detektora termicznego. W przypadku awarii napięcie na złączu FAULT spada do 0 V. Zielona dioda LED na zasilaczu uniwersalnym sygnalizuje gotowość do pracy.

Napięcie wejściowe	100 – 240 VAC
Zakres częstotliwości wejściowej	50 – 60 Hz
Sprawność	>85%
Czas podtrzymania zasilania	> 16 ms przy 115 VAC
Napięcie wyjściowe	26 – 29 VDC (zależnie od temperatury) Znamionowo 26,8 VDC przy temperaturze 40°C
Maks. prąd wyjścia	6 A
Moc maksymalna	160 W (stała)
Chłodzenie	odprowadzanie ciepła bez wentylatora
Temperatura pracy	od -5°C do +50°C

Tabela 14 Dane techniczne zasilacza sieciowego

3.12. Konwencjonalne sygnalizatory akustyczno-głosowe

W projektowanej instalacji wymaga się użycia sygnalizatorów akustyczno-głosowych. Głównym zadaniem sygnalizatora jest informowanie osób przemiennym sygnałem akustycznym i sygnałem komunikatu słownego w przypadku wykrycia przez czujniki pożaru w budynku. Jako

źródło dźwięku zastosowano głośnik. Złącze USB umożliwia kopiowanie komunikatów z komputera PC do pamięci wewnętrznej sygnalizatora. Sygnalizatory konwencjonalne, sterowane będą poprzez pojawienie się napięcia 24 VDC na ich zaciskach wejściowych. Sygnalizatory zasilane będą z dedykowanych zasilaczy urządzeń przeciwpożarowych poprzez adresowalne moduły kontrolno-sterujące, co umożliwia nie tylko załączanie zasilania linii, ale również monitorowanie jej sprawności.

Sygnalizatory pogrupowane zostaną w niezależnie pracujące cztery linie sygnalizacyjne. W obrębie każdej linii sygnalizatory zostaną połączone dodatkową żyłą kabla zasilającego umożliwiającą synchronizowanie się wszystkich sąsiadujących sygnalizatorów. Taki sposób łączenia sygnalizatorów ograniczy pogłos powstający w wyniku przesunięcia czasowego w wyzwaniu każdego z sygnalizatorów pracujących niezależnie.

Na końcach każdej z czterech linii sygnalizacyjnych, tj. w sygnalizatorze instalowanym jako ostatni na linii, zainstalowany zostanie rezystor parametryzujący, w celu możliwości detekcji występowania usterki linii - przerwy lub zwarcia. Sygnalizatory należy montować na dedykowanych puszkach instalacji przeciwpożarowych (PIP) z bezpiecznikiem, umożliwiającym bezpieczne odłączenie pojedynczego sygnalizatora w przypadku awarii oraz zachowanie funkcji pozostałej części linii.

Typ sygnalizatora	głosowo
Napięcie zasilania	20-32,5 VDC
Pobór prądu w stanie spoczynku	0 mA
Pobór prądu w stanie alarmowania	<0,22 A
Pobór mocy w stanie alarmowania	<5,28 W
Natężenie dźwięku w odległości 1 m	>90 dB
Rodzaj środowiska pracy	Typ A
Temperatura pracy	-10°C do +55°C
Stopień ochrony	IP 31C

Tabela 15 Dane techniczne sygnalizatora akustyczno-głosowego

4. Obliczenia

4.1. Zasilacze urządzeń przeciwpożarowych

Obliczenie przeprowadzono dla założonego czas podtrzymania zasilania w stanie czuwania 72 h oraz w stanie alarmowania 0,5 h.

Sposób wykonywania obliczeń:

$$Q_{min} = k \cdot \left(\sum_{x=1}^n i_{1x} \cdot t_1 + \sum_{x=1}^n i_{2x} \cdot t_2 \right) [Ah]$$

gdzie:

k	współczynnik poprawkowy
i_1	prąd pobierany przez element w stanie czuwania
i_2	prąd pobierany przez element w stanie alarmu
t_1	czas podtrzymania w stanie czuwania
t_2	czas podtrzymania w stanie alarmu
n	liczba wszystkich elementów

Sprawdzenie pojemności baterii akumulatorów zasilacza przeciwpożarowego Z1 do zasilania linii sygnalizatorów akustyczno-głosowych numer 1 i 2

Poniższa tabela zawiera wartości prądów pobieranych przez układ:

Lp.	Nazwa elementu	Prąd w stanie czuwania [mA]	Prąd w stanie alarmu [mA]
1	Zasilacz przeciwpożarowy Z1 – prąd układów wewnętrznych	25	25
2	Sygnalizatory akustyczno-głosowe na liniach sygnalizacyjnych numer 1 i 2 (13 szt.)	0	2860

$$Q_{min} = 1,2 \left[(0,025 + 0) \cdot 72 + (0,025 + 2,86) \cdot 0,5 \right] = 3,89 [Ah]$$

Dla zasilacza przeciwpożarowego Z1 do zasilania linii sygnalizatorów akustyczno-głosowych numer 1 i 2 dobrano akumulatory o pojemności 9 Ah.

Sprawdzenie pojemności baterii akumulatorów zasilacza przeciwpożarowego Z2 do zasilania linii sygnalizatorów akustyczno-głosowych numer 3 i 4

Poniższa tabela zawiera wartości prądów pobieranych przez układ:

Lp.	Nazwa elementu	Prąd w stanie czuwania [mA]	Prąd w stanie alarmu [mA]
1	Zasilacz przeciwpożarowy Z2 – prąd układów wewnętrznych	25	25
2	Sygnalizatory akustyczno-głosowe na liniach sygnalizacyjnych numer 3 i 4 (17 szt.)	0	3740

$$Q_{min} = 1,2 \left[(0,025 + 0) \cdot 72 + (0,025 + 3,74) \cdot 0,5 \right] = 4,42 [Ah]$$

Dla zasilacza przeciwpożarowego Z2 do zasilania linii sygnalizatorów akustyczno-głosowych numer 3 i 4 dobrano akumulatory o pojemności 9 Ah.

4.2. Zasilanie centrali

Dobór akumulatorów dla rezerwowego zasilania centrali systemu został przeprowadzony zgodnie z wymaganiami stawianymi zasilaczom urządzeń przeciwpożarowych (czas pracy bateryjnej). Obliczenie przeprowadzono dla założonego czas podtrzymania zasilania w stanie czuwania 72 h oraz w stanie alarmowania 0,5 h.

Sposób wykonywania obliczeń:

$$Q_{min} = k \cdot \left(\sum_{x=1}^n i_{1x} \cdot t_1 + \sum_{x=1}^n i_{2x} \cdot t_2 \right) [Ah]$$

gdzie:

- k współczynnik poprawkowy
- i_1 prąd pobierany przez element w stanie czuwania
- i_2 prąd pobierany przez element w stanie alarmu
- t_1 czas podtrzymania w stanie czuwania
- t_2 czas podtrzymania w stanie alarmu
- n liczba wszystkich elementów

Poniższa tabela zawiera wartości prądów pobieranych przez układ:

Lp.	Nazwa elementu	Prąd w trybie czuwania [mA]	Prąd w stanie alarmu [mA]
1	Całkowity prąd pobierany przez System Sygnalizacji Pożarowej	895	1222

$$Q_{min} = 1,2[(0,895 \cdot 72) + (1,22 \cdot 0,5)] = 78,1 [Ah]$$

Do centrali dobrano dwa zestawy akumulatorów o pojemności 2x40 Ah

4.3. Sprawdzenie spadku napięcia na liniach sygnalizacyjnych

Warunek konieczny do spełnienia:

$$\Delta U_{\%} = \frac{200}{U_n} \cdot I \cdot R \leq 33,3\% (U' \geq 16V)$$

gdzie:

- $\Delta U_{\%}$ procentowa wartość spadku napięcia
- U_n napięcie znamionowe linii sygnalizacyjnej
- I prąd pobierany przez sygnalizatory na danej linii sygnalizacyjnej
- R rezystancja danej linii sygnalizacyjnej w temp. 90°C
- U' wyznaczone napięcie z uwzględnieniem spadku napięcia na linii

$$R = \frac{L}{\gamma_T \cdot S} [\Omega]$$

gdzie: R rezystancja danej linii sygnalizacyjnej w temp. 90°C
 L długość danej linii sygnalizacyjnej
 γ_T konduktywność danej linii sygnalizacyjnej w temp. 90°C
 s przekrój żyły roboczej danej linii sygnalizacyjnej

$$\gamma_T = \frac{1}{\frac{1}{\gamma_{20}} \cdot [1 + \alpha(T - 20)]} [mS]$$

gdzie: γ_T konduktywność danej linii sygnalizacyjnej w temp. 90°C
 γ_{20} konduktywność danej linii sygnalizacyjnej w temp. 20°C
 α współczynnik temperaturowy zmian konduktywności
 T temperatura

Lp	Opis Obwodu		U _n [V]	I [A]	KABEL									U' [V]
					typ	liczba i przekrój żył	L [km]	materiał	α	$\gamma_{20} [mS]$	T [°C]	$\gamma_T [mS]$	$\Delta U_{\%} [\%]$	
1	LS 1	Linia sygnalizatorów	24,00	1,320	HDGs	3 x 2,5	0,090	CU	0,0041	54,2	90	42,11	9,40	21,74
2	LS 2	Linia sygnalizatorów												
3	LS 3	Linia sygnalizatorów												
4	LS 4	Linia sygnalizatorów												
OBLICZENIA DLA LINII SYGNALIZACYJNEJ NR 2														
2	LS 2	Linia sygnalizatorów												
	LS 2/1	Sygnalizator nr 1	24,00	1,540	HDGs	3 x 2,5	0,033	CU	0,0041	54,2	90	42,11	4,02	23,03
	LS 2/2	Sygnalizator nr 2	23,03	1,320	HDGs	3 x 2,5	0,045	CU	0,0041	54,2	90	42,11	4,90	21,91
	LS 2/3	Sygnalizator nr 3	21,91	1,100	HDGs	3 x 2,5	0,021	CU	0,0041	54,2	90	42,11	2,00	21,47
	LS 2/4	Sygnalizator nr 4	21,47	0,880	HDGs	3 x 2,5	0,028	CU	0,0041	54,2	90	42,11	2,18	21,00
	LS 2/5	Sygnalizator nr 5	21,00	0,660	HDGs	3 x 2,5	0,023	CU	0,0041	54,2	90	42,11	1,37	20,71
	LS 2/6	Sygnalizator nr 6	20,71	0,440	HDGs	3 x 2,5	0,023	CU	0,0041	54,2	90	42,11	0,93	20,52
	LS 2/7	Sygnalizator nr 7	20,52	0,220	HDGs	3 x 2,5	0,042	CU	0,0041	54,2	90	42,11	0,86	20,34
						SUMA	0,215							
OBLICZENIA DLA LINII SYGNALIZACYJNEJ NR 3														
3	LS 3	Linia sygnalizatorów												
	LS 3/1	Sygnalizator nr 1	24,00	1,980	HDGs	3 x 2,5	0,023	CU	0,0041	54,2	90	42,11	3,60	23,13
	LS 3/2	Sygnalizator nr 2	23,13	1,760	HDGs	3 x 2,5	0,017	CU	0,0041	54,2	90	42,11	2,46	22,57
	LS 3/3	Sygnalizator nr 3	22,57	1,540	HDGs	3 x 2,5	0,031	CU	0,0041	54,2	90	42,11	4,02	21,66
	LS 3/4	Sygnalizator nr 4	21,66	1,320	HDGs	3 x 2,5	0,016	CU	0,0041	54,2	90	42,11	1,85	21,26
	LS 3/5	Sygnalizator nr 5	21,26	1,100	HDGs	3 x 2,5	0,033	CU	0,0041	54,2	90	42,11	3,24	20,57
	LS 3/6	Sygnalizator nr 6	20,57	0,880	HDGs	3 x 2,5	0,029	CU	0,0041	54,2	90	42,11	2,36	20,08
	LS 3/7	Sygnalizator nr 7	20,08	0,660	HDGs	3 x 2,5	0,023	CU	0,0041	54,2	90	42,11	1,44	19,80
	LS 3/8	Sygnalizator nr 8	19,80	0,440	HDGs	3 x 2,5	0,032	CU	0,0041	54,2	90	42,11	1,35	19,53
	LS 3/9	Sygnalizator nr 9	19,53	0,220	HDGs	3 x 2,5	0,016	CU	0,0041	54,2	90	42,11	0,34	19,46
						SUMA	0,180							
OBLICZENIA DLA LINII SYGNALIZACYJNEJ NR 4														
4	LS 4	Linia sygnalizatorów												
	LS 4/1	Sygnalizator nr 1	24,00	1,760	HDGs	3 x 2,5	0,030	CU	0,0041	54,2	90	42,11	4,18	23,00
	LS 4/2	Sygnalizator nr 2	23,00	1,540	HDGs	3 x 2,5	0,028	CU	0,0041	54,2	90	42,11	3,56	22,18
	LS 4/3	Sygnalizator nr 3	22,18	1,320	HDGs	3 x 2,5	0,031	CU	0,0041	54,2	90	42,11	3,50	21,40
	LS 4/4	Sygnalizator nr 4	21,40	1,100	HDGs	3 x 2,5	0,031	CU	0,0041	54,2	90	42,11	3,03	20,75
	LS 4/5	Sygnalizator nr 5	20,75	0,880	HDGs	3 x 2,5	0,045	CU	0,0041	54,2	90	42,11	3,62	20,00
	LS 4/6	Sygnalizator nr 6	20,00	0,660	HDGs	3 x 2,5	0,058	CU	0,0041	54,2	90	42,11	3,64	19,27
	LS 4/7	Sygnalizator nr 7	19,27	0,440	HDGs	3 x 2,5	0,028	CU	0,0041	54,2	90	42,11	1,21	19,04
	LS 4/8	Sygnalizator nr 8	19,04	0,220	HDGs	3 x 2,5	0,034	CU	0,0041	54,2	90	42,11	0,75	18,90
						SUMA	0,227							

Tabela 16 Sprawdzenie spadków napięć na liniach sygnalizacyjnych

Warunek spadku napięcia spełniony dla kabla o przekroju żyły 2,5mm².

Producent sygnalizatora zapewni jego prawidłowe działanie przy napięciu od 16 V. Stąd dopuszczalny spadek napięcia wynosi 33 %. Z obliczeń wynika, że spodziewane maksymalne spadki napięcia (dla przewodu o temperaturze 90 °C) są niższe.

5. Zestawienie najważniejszych materiałów systemu sygnalizacji pożarowej (SSP)

Lp.	Nazwa elementu	Dane techniczne	Jm	Ilość
1	Centrala systemu sygnalizacji pożarowej z kontrolerem w wersji standard	Napięcie pracy – 100-240 V AC Wyświetlacz – LCD, 8cali	kpl.	1
2	Akumulator centrali 12V 40 Ah		szt.	4
3	Zasilacz sieciowy UPS, 24V		szt.	2
4	Moduł kontroli baterii		szt.	2
5	Moduł pętli LSN	Obciążalność 300 mA	szt.	4
6	Moduł 8 wyjść przekaźnikowych niskonapięciowych		szt.	1
7	Moduł komunikacyjny		szt.	1
8	Moduł LSN do podłączenia sygnalizatorów konwencjonalnych	Maks. prąd wyjściowy 3 A	szt.	4
9	Moduł do urządzeń bezprzewodowych		szt.	2
10	Moduł interfejsu wyjść przekaźnikowych wysokonapięciowych 2 wyjścia/2 wejścia	Maks. obciążenie styków - 10 A przy napięciu 120 VAC 10 A przy napięciu 230 VAC - 10 A przy napięciu 24 VDC 6 A przy napięciu 30 VDC	szt.	4
11	Czujka optyczna dymu		szt.	179
12	Zestaw akumulatorów do urządzeń bezprzewodowych		szt.	21
13	Czujka podwójna optyczna		szt.	72
14	Czujka optyczno-termiczno-chemiczna		szt.	3
15	Gniazdo czujek		szt.	254
16	Bezprzewodowa optyczna czujka dymu		szt.	18
17	Podstawa do czujki bezprzewodowej		szt.	18
18	Bezprzewodowy ręczny ostrzegacz pożarowy		szt.	1
19	Obudowa do bezprzewodowego ręcznego ostrzegacza pożarowego		szt.	1
20	Wskaźnik zadziałania		szt.	20
21	Ręczny ostrzegacz pożarowy		szt.	31
22	Sygnalizator akustyczno-głosowy		szt.	30
23	Puszka instalacyjna przeciwpożarowa		szt.	30
24	Zasilacz przeciwpożarowy	$I_{\max} B - 5,5 A$ $I_{\max} A - 5,1 A$ Pojemność akumulatorów – 2x9Ah	szt.	2
25	Kabel uniepalniony pętli dozorowej	YnTKSYekw 1x2x1	m.	2800
26	Kabel ognioodporny pętli dozorowej	HTKSHekw 1x2x1 PH90/FE180 E90	m.	410
27	Kabel ognioodporny	HTKSHekw 4x2x1 PH90/FE180 E90	m.	20
28	Przewód linii sygnalizatorów	HDGs 3x2,5 PH90/FE180 E90	m.	915
29	Przewód do synchronizacji sygnalizatorów	HTKSHekw 1x2x1 PH90/FE180 E90	m.	915
30	Uchwyt kablowy E90		szt.	4200
31	Kółek rozporowy 6x32 E90		szt.	4200
32	Rury winidurowe fi20		m.	800
33	Uchwyt do rur fi20 zamknięty		szt.	1610
34	Złączki do rury fi20		szt.	315
35	Materiały pomocnicze	folie, worki, aerozol testowy, zapalki dymowe, taśmy, inne	szt.	wg potrzeb

6. Opis projektu systemu oddymiania grawitacyjnego

6.1. Założenia projektowe

Założenia projektowe oraz wymagania dotyczące zaprojektowania i wykonania instalacji systemu oddymiania grawitacyjnego (SOG) dla budynku Starostwa Powiatowego w Łęborku znajdującego się przy ul. Czołgistów 5 w Łęborku są następujące:

- W system służący do zapobiegania zadymiania oraz służący do usuwania dymu wyposażone będą klatki schodowe, które zostały oznaczone w części rysunkowej jako K1, K4 oraz K5;
- Automatyczne uruchamianie projektowanych central oddymiania realizowane będzie za pomocą czujek podłączonych do centrali SSP z wykorzystaniem modułów wejść/wyjść;
- Ręczne uruchamianie central oddymiania następować będzie po wciśnięciu przycisków oddymiania;
- Informacje o ręcznym uruchomieniu central oddymiania lub wystąpieniu na centralach uszkodzenia realizowane będzie za pomocą wejść modułów kontrolno-sterujących pracujących na liniach dozorowych SSP;
- Automatyczne lub ręczne uruchomienie central oddymiania powodować będzie samoczynne otwarcie wyznaczonych w Ekspertyzie [9] i [10] okien oddymiających; (wskazane w części rysunkowej dołączonej do projektu);
- Uzupełnienie świeżego powietrza na klatkach schodowych, wyposażonych w systemy oddymiania realizowane będzie samoczynnym otwarciem wyznaczonych okien na poziomie parteru wyposażonych w odpowiednie siłowniki łańcuchowe; (wskazane w części rysunkowej dołączonej do projektu);
- Kasowanie alarmu pożarowego w centrali SSP powodować będzie automatyczne kasowanie alarmów w centralach oddymiania.

6.2. Opis projektowanego systemu oddymiania grawitacyjnego (SOG)

Funkcjonalność systemu oddymiania klatek schodowych, jako układu usuwania zadymienia z pionowych dróg ewakuacyjnych polega na usunięciu za pośrednictwem urządzeń oddymiających porcji dymu, który może pojawić się okresowo na klatce schodowej.

System ma za zadanie, niezwłocznie po otrzymaniu sygnału sterującego z nadrzędnego urządzenia, którym jest centrala SSP lub w wyniku ręcznego uruchomienia systemu rozumianego jako użycie któregośkolwiek z ręcznych przycisków oddymiania, automatycznie otworzyć okna

oddymiające zamontowane na ostatniej kondygnacji klatek schodowych „K1”, „K4” oraz „K5”. Równolegle, automatycznie otwarte zostaną okna napowietrzające znajdujące się na parterze budynku w klatkach schodowych objętych systemem oddymiania grawitacyjnego, zgodnie z §245 rozporządzenia [2]. Wykrywanie zadymienia realizowane będzie za pomocą czujek podłączonych do centrali systemu sygnalizacji pożarowej (SSP). Centrala SSP po wejściu w alarm II stopień uruchomi centrale oddymiania przez moduł kontrolno-sterujący 2wej/2wyj. Centrala oddymiania po otrzymaniu sygnału z przekaźnika modułu zacznie otwierać okna oddymiające, a następnie za pomocą siłowników otworzy okna napowietrzające na poziomie parteru w celu dostarczenia świeżego powietrza do przestrzeni klatek schodowych. Okna napowietrzające wyposażone zostaną w napęd ryglujący z którego w pierwszej kolejności zostanie zdjęte napięcie w celu możliwości otwarcia okna, a następnie uruchomione zostaną siłowniki.

Zgodnie z pkt. 7.2.2 normy [7] oraz z pkt. 12.4.1.2.4 Rozporządzenia [5] czas pełnego otwarcia dla urządzeń oddymiających jak i drzwi napowietrzających nie może być dłuższy niż 60s.

6.3. Obliczenia i dobór elementów

Zgodnie z zapisami Polskiej Normy [6] Poniżej zawarto obliczenia dla wymaganej minimalnej powierzchni czynnej oddymiania A_{cz} , powierzchni geometrycznej klapy dymowej A_g oraz minimalnej powierzchni otworów napowietrzających.

Ze względu na brak możliwości zastosowania normatywnych klap oddymiających zostały przyjęte rozwiązania wskazane w Ekspertyzie [9] i [10], do której zostało wydane Postanowienie [11].

6.3.1. Obliczenia powierzchni dla klatki schodowej „K1”

a) Sprawdzenie wymaganej powierzchni czynnej oddymiania dla klatki schodowej „K1”

Punktem wyjścia do przeprowadzenia obliczeń powierzchni czynnej oddymiania jest wyznaczenie największej powierzchni rzutu poziomego klatki schodowej. Dla klatki schodowej „K1” przyjęto powierzchnię, jak na rysunku poniżej, której wielkość wynosi około 40 m².



$$A_{cz\ min} = \alpha \cdot F[m^2]$$

gdzie: α współczynnik udziału procentowego
 F największa powierzchnia rzutu poziomego podłogi klatki schodowej
 $A_{cz\ min}$ minimalna wymagana powierzchnia czynna otworów oddymiających

$$F = 40 [m^2]$$

$$A_{cz\ min} = 5[\%] \cdot 40[m^2] = 2[m^2]$$

b) Dobór rodzaju i wielkości okna oddymiającego

Okna oddymiające zostaną zaprojektowane dla oddymianej klatki i będą produktem certyfikowanym. Cała konstrukcja będzie dopasowana do istniejącej fasady budynku. Na oddymianej klatce będą znajdowały się dwa okna oddymiające oraz trzy okna napowietrzające

wskazane w ekspertyzie technicznej [9] i [10] uzgodnione z konserwatorem zabytków. Okna oddymiające uchylne na zewnątrz pod kątem ok 32° za pomocą zamontowanych na nich odpowiednich siłowników dobranych przez producenta okna.

Dane podane przez producenta:

$$A_{cz.okna} = 0,319[m^2] - \text{jedno okno}$$

$$A_{cz.okien} = 2 \times 0,319 = 0,638 [m^2]$$

Sprawdzenie warunków wymaganej minimalnej powierzchni oddymiania w stosunku do projektowanych otworów oddymiających

$$A_{cz.okien} \geq A_{cz.min} - \text{wymagania normatywne}$$

$$0,638 [m^2] \leq 2 [m^2] - \text{niezgodność z wymaganiami normy}$$

Ilość dostępnych otworów oddymiających jest zgodna z Postanowieniem Pomorskiego Komendanta Wojewódzkiego Państwowej Straży Pożarnej WZ.5595.299.7.2020.PW oraz z ekspertyzą techniczną [9] i [10].

c) Obliczenie wymaganej minimalnej powierzchni napowietrzania

Powierzchnia geometryczna okna oddymiającego podana przez producenta:

$$A_g = 0,861[m^2] - \text{jedno okno}$$

$$A_g = 2 \times 0,861 [m^2] = 1,722 [m^2]$$

Minimalna powierzchnia geometryczna otworu napowietrzającego w świetle:

$$A_{n.min} = 1,3 \times A_g [m^2]$$

$$A_{n.min} = 1,3 \times 1,722 = 2,238 [m^2]$$

Wymiary powierzchni przeznaczonej do napowietrzania:

- klatka K1 będzie napowietrzana z wykorzystaniem trzech okien
- ze względu na zastosowane rozwiązanie okna służące do napowietrzania będą otwierać się na 70° , a powierzchnia napowietrzania wyniesie:

$$A_n = 0,94 [m] \times 0,68 [m] = 0,639 [m^2] - \text{jedna kwatera}$$

$$A_n = 4 \times 0,639 [m^2] = 2,556 [m^2] - \text{jedno okno}$$

$$A_n = 3 \times 2,556 [m^2] = 7,668 [m^2]$$

Siłownik zostanie zamontowany na każdym oknie w kwaterze służącym do napowietrzania:

$$A_n \geq A_{n \min}$$

$$7,668 [m^2] \geq 2,238 [m^2] - \text{zgodne}$$

d) Dobór typu i rodzaju centrali oddymiania

Dane techniczne urządzeń (szacunkowy pobór prądu):

Siłownik okien oddymiających	2 x 1 A
Siłownik napędu okien napowietrzających	12 x 0,9 A
Przyciski oddymiania	3 x 0,05 A
Sumaryczny pobór prądu urządzeń systemu oddymiania	~ 12,95 A

Zastosowano centralę o znamionowym prądzie wyjściowym 16 A

Dane techniczne centrali oddymiania na klatce schodowej „K1”

Zasilanie	230 V AC / 50Hz / 500 VA
Moc w stanie gotowości	13,6 W
Wyjście	24 V DC/ 16A
Linia / Grupa	2 / 3
Zakres temperatur	-10°C ... +55°C
Stopień ochrony	IP54

Tabela 17 Dane techniczne centrali oddymiania na klatce schodowej „K1”

e) Obliczenie minimalnej pojemności baterii akumulatorów

Zgodnie z Krajową Oceną Techniczną nr CNBOP-PIT-KOT-2018/0052-1009 wydanie 1 producenta centrali oddymiania, dla projektowanego systemu przewidziano dwie sztuki akumulatorów 12V/12 Ah, które zapewnią wymagany czas podtrzymania min. 72h w stanie dozoru i min. 30 min przy pełnym obciążeniu wyjść.

f) Sprawdzenie spadków napięcia na liniach siłowników w klatce schodowej „K1”

Warunek konieczny do spełnienia:

$$\Delta U_{\%} = \frac{200}{U_n} \cdot I \cdot R \leq 15\% (U' \geq 20,4V)$$

gdzie: $\Delta U_{\%}$ procentowa wartość spadku napięcia
 U_n napięcie znamionowe linii sygnalizacyjnej
 I prąd pobierany przez sygnalizatory na danej linii sygnalizacyjnej

R rezystancja danej linii sygnalizacyjnej w temp. 90°C
 U' wyznaczone napięcie z uwzględnieniem spadku napięcia na linii

$$R = \frac{L}{\gamma_T \cdot s} [\Omega]$$

gdzie: R rezystancja danej linii sygnalizacyjnej w temp. 90°C
 L długość danej linii sygnalizacyjnej
 γ_T konduktywność danej linii sygnalizacyjnej w temp. 90°C
 s przekrój żyły roboczej danej linii sygnalizacyjnej

$$\gamma_T = \frac{1}{\frac{1}{\gamma_{20}} \cdot [1 + \alpha(T - 20)]} [mS]$$

gdzie: γ_T konduktywność danej linii sygnalizacyjnej w temp. 90°C
 γ_{20} konduktywność danej linii sygnalizacyjnej w temp. 20°C
 α współczynnik temperaturowy zmian konduktywności
 T temperatura

Lp	Opis Obwodu	U _n [V]	I [A]	KABEL									
				typ	liczba i przekrój żył	L [km]	materiał	α	$\gamma_{20^\circ C}$ [mS]	T [°C]	γ_T [mS]	$\Delta U_{\%}$ [%]	U' [V]
1	Pierwsza linia do siłowników okien napowietrzających	24	5,400	HDGs	3x2,5	0,015	CU	0,0041	54,2	90	42,11	6,41	22,46
2	Druga linia do siłowników okien napowietrzających	24	5,400	HDGs	3x2,5	0,015	CU	0,0041	54,2	90	42,11	6,41	22,46
3	Linia do siłowników okien oddymiających	24	2,000	HDGs	3x2,5	0,005	CU	0,0041	54,2	90	42,11	0,79	23,81

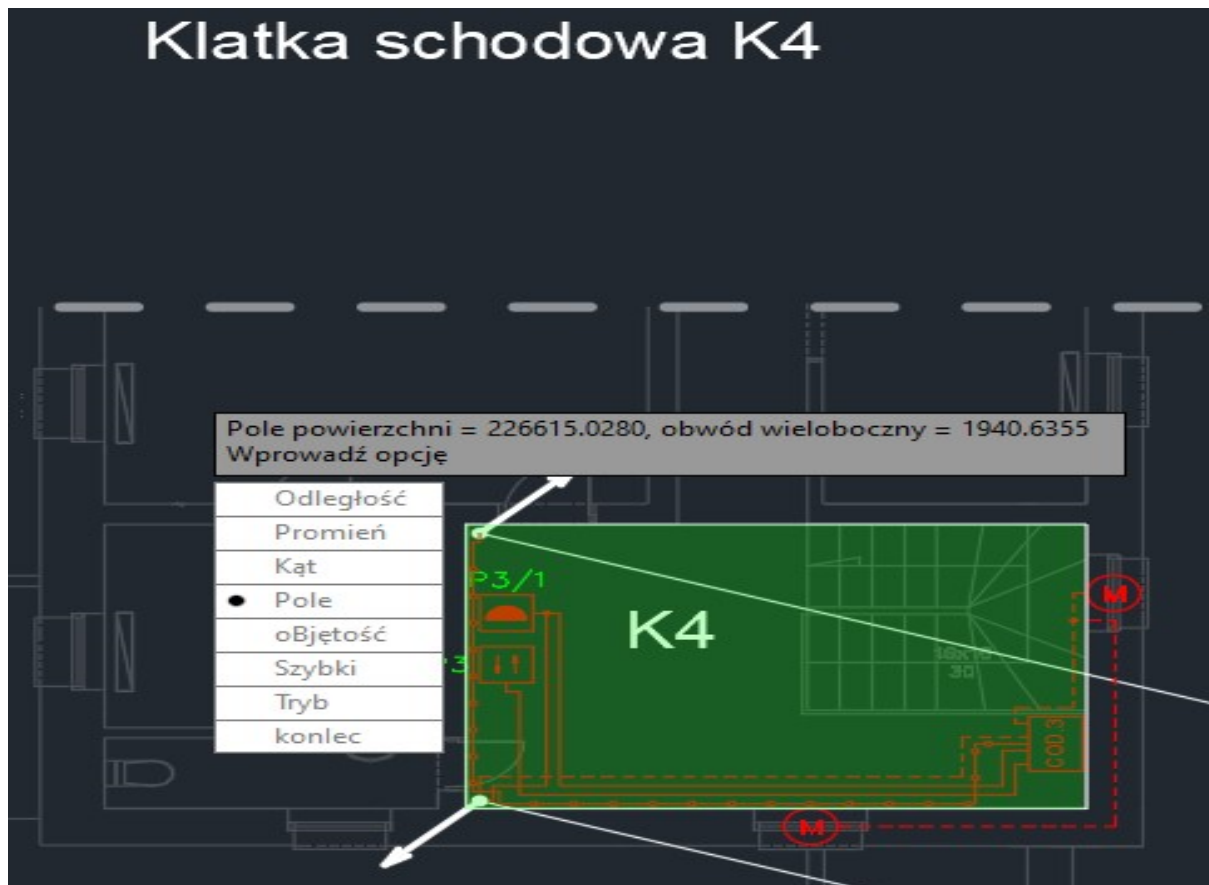
Warunek spadku napięcia spełniony dla kabla o przekroju żyły 2,5 mm²

Dopuszczalny spadek napięcia wynosi 15% i dla przekroju 2,5 mm² jest on spełniony.

6.3.2. Obliczenia powierzchni dla klatki schodowej „K4”

a) Sprawdzenie wymaganej powierzchni czynnej oddymiania dla klatki schodowej „K4”

Punktem wyjścia do przeprowadzenia obliczeń powierzchni czynnej oddymiania jest wyznaczenie największej powierzchni rzutu poziomego klatki schodowej. Dla klatki schodowej „K4” przyjęto powierzchnię, jak na rysunku poniżej, której wielkość wynosi około 22 m².



$$A_{cz\ min} = \alpha \cdot F [m^2]$$

gdzie: α współczynnik udziału procentowego
 F największa powierzchnia rzutu poziomego podłogi klatki schodowej
 $A_{cz\ min}$ minimalna wymagana powierzchnia czynna otworów oddymiających

$$F = 22 [m^2]$$

$$A_{cz\ min} = 5 [\%] \cdot 22 [m^2] = 1,1 [m^2]$$

b) Dobór rodzaju i wielkości okna oddymiającego

Okna oddymiające zostaną zaprojektowane dla oddymianej klatki i będą produktem certyfikowanym. Cała konstrukcja będzie dopasowana do istniejącej fasady budynku. Na oddymianej klatce będą znajdowały się dwa okna oddymiające oraz jedno okno napowietrzające wskazane w ekspertyzie technicznej [9] i [10] uzgodnione z konserwatorem zabytków. Okna oddymiające uchylne na zewnątrz pod kątem ok 43° za pomocą zamontowanych na nich odpowiednich siłowników dobranych przez producenta okna.

Dane podane przez producenta:

$$A_{cz.okna} = 0,441[m^2] - \text{jedno okno}$$

$$A_{cz.okien} = 2 \times 0,441 = 0,882 [m^2]$$

Sprawdzenie warunków wymaganej minimalnej powierzchni oddymiania w stosunku do projektowanych otworów oddymiających

$$A_{cz.okien} \geq A_{cz \min} - \text{wymagania normatywne}$$

$$0,882 [m^2] \leq 1,1 [m^2] - \text{niezgodność z wymaganiami normy}$$

Ilość dostępnych otworów oddymiających jest zgodna z Postanowieniem Pomorskiego Komendanta Wojewódzkiego Państwowej Straży Pożarnej WZ.5595.299.7.2020.PW oraz z ekspertyzą techniczną [9] i [10].

c) Obliczenie wymaganej minimalnej powierzchni napowietrzania

Powierzchnia geometryczna okna oddymiającego podana przez producenta:

$$A_{g.okna} = 1,003[m^2] - \text{jedno okno}$$

$$A_g = 2 \times 1,003 [m^2] = 2,006 [m^2]$$

Minimalna powierzchnia geometryczna otworu napowietrzającego w świetle:

$$A_{n \min} = 1,3 \times A_g [m^2]$$

$$A_{n \min} = 1,3 \times 2,006 = 2,607 [m^2]$$

Wymiary powierzchni przeznaczonej do napowietrzania:

- klatka K4 będzie napowietrzana z wykorzystaniem jednego okna
- ze względu na zastosowane rozwiązanie okna służące do napowietrzania będą otwierać się na 70°, a powierzchnia napowietrzania wyniesie:

$$A_n = 0,94 \text{ [m]} \times 0,68 \text{ [m]} = 0,639 \text{ [m}^2\text{]} - \textit{jedna kwatera}$$

$$A_n = 4 \times 0,639 \text{ [m}^2\text{]} = 2,556 \text{ [m}^2\text{]} - \textit{jedno okno}$$

Siłownik zostanie zamontowany na każdym oknie w kwaterze służącym do napowietrzania:

$$A_n \geq A_{n \min} - \textit{wymagania normatywne}$$

$$2,556 \text{ [m}^2\text{]} \leq 2,607 \text{ [m}^2\text{]} - \textit{niezgodność z wymaganiami normy}$$

Ilość dostępnych otworów oddymiających jest zgodna z Postanowieniem Pomorskiego Komendanta Wojewódzkiego Państwowej Straży Pożarnej WZ.5595.299.7.2020.PW oraz z ekspertyzą techniczną [9] i [10].

d) Dobór typu i rodzaju centrali oddymiania

Dane techniczne urządzeń (szacunkowy pobór prądu):

Siłownik okien oddymiających	2 x 1 A
Siłownik napędu okien napowietrzających	4 x 0,9 A
Przyciski oddymiania	3 x 0,05 A
Sumaryczny pobór prądu urządzeń systemu oddymiania	~ 5,75 A

Zastosowano centralę o znamionowym prądzie wyjściowym 8 A

Dane techniczne centrali oddymiania na klatce schodowej „K4”

Zasilanie	230 V AC / 50Hz / 500 VA
Moc w stanie gotowości	4,5 W
Wyjście	24 V DC/ 8A
Linia / Grupa	1 / 2
Zakres temperatur	-10°C ... +55°C
Stopień ochrony	IP54

Tabela 18 Dane techniczne centrali oddymiania na klatce schodowej „K4”

e) Obliczenie minimalnej pojemności baterii akumulatorów

Zgodnie z Krajową Oceną Techniczną nr CNBOP-PIT-KOT-2018/0052-1009 wydanie 1 producenta centrali oddymiania, dla projektowanego systemu przewidziano dwie sztuki akumulatorów 12V/3,2 - 3,4 Ah, które zapewnią wymagany czas podtrzymania min. 72h w stanie dozoru i min. 30 min przy pełnym obciążeniu wyjść.

f) Sprawdzenie spadków napięcia na liniach siłowników w klatce schodowej „K4”

Warunek konieczny do spełnienia:

$$\Delta U_{\%} = \frac{200}{U_n} \cdot I \cdot R \leq 15\% (U' \geq 20,4V)$$

gdzie: $\Delta U_{\%}$ procentowa wartość spadku napięcia
 U_n napięcie znamionowe linii sygnalizacyjnej
 I prąd pobierany przez sygnalizatory na danej linii sygnalizacyjnej
 R rezystancja danej linii sygnalizacyjnej w temp. 90°C
 U' wyznaczone napięcie z uwzględnieniem spadku napięcia na linii

$$R = \frac{L}{\gamma_T \cdot s} [\Omega]$$

gdzie: R rezystancja danej linii sygnalizacyjnej w temp. 90°C
 L długość danej linii sygnalizacyjnej
 γ_T konduktywność danej linii sygnalizacyjnej w temp. 90°C
 s przekrój żyły roboczej danej linii sygnalizacyjnej

$$\gamma_T = \frac{1}{\frac{1}{\gamma_{20}} \cdot [1 + \alpha(T - 20)]} [mS]$$

gdzie: γ_T konduktywność danej linii sygnalizacyjnej w temp. 90°C
 γ_{20} konduktywność danej linii sygnalizacyjnej w temp. 20°C
 α współczynnik temperaturowy zmian konduktywności
 T temperatura

Lp	Opis Obwodu	U _n [V]	I [A]	KABEL									
				typ	liczba i przekrój żył	L [km]	material	α	$\gamma_{20^\circ C}$ [mS]	T [°C]	γ_T [mS]	$\Delta U_{\%}$ [%]	U' [V]
1	Linia do siłowników okien napowietrzających	24	3,600	HDGs	3x2,5	0,015	CU	0,0041	54,2	90	42,11	4,27	22,97
2	Linia do siłowników okien oddymiających	24	2,000	HDGs	3x2,5	0,005	CU	0,0041	54,2	90	42,11	0,79	23,81

Warunek spadku napięcia spełniony dla kabla o przekroju żyły 2,5 mm²

Dopuszczalny spadek napięcia wynosi 15% i dla przekroju 2,5 mm² jest on spełniony.

6.3.3. Obliczenia powierzchni dla klatki schodowej „K5”

a) Sprawdzenie wymaganej powierzchni czynnej oddymiania dla klatki schodowej „K4”

Punktem wyjścia do przeprowadzenia obliczeń powierzchni czynnej oddymiania jest wyznaczenie największej powierzchni rzutu poziomego klatki schodowej. Dla klatki schodowej „K5” przyjęto powierzchnię, jak na rysunku poniżej, której wielkość wynosi około 52 m².



$$A_{cz\ min} = \alpha \cdot F [m^2]$$

gdzie: α współczynnik udziału procentowego
 F największa powierzchnia rzutu poziomego podłogi klatki schodowej
 $A_{cz\ min}$ minimalna wymagana powierzchnia czynna otworów oddymiających

$$F = 52 [m^2]$$

$$A_{cz\ min} = 5[\%] \cdot 52 [m^2] = 2,6 [m^2]$$

b) Dobór rodzaju i wielkości okna oddymiającego

Okna oddymiające zostaną zaprojektowane dla oddymianej klatki i będą produktem certyfikowanym. Cała konstrukcja będzie dopasowana do istniejącej fasady budynku. Na oddymianej klatce będzie znajdowało się jedno okno oddymiające oraz jedno okno napowietrzające wskazane w ekspertyzie technicznej [9] i [10] uzgodnione z konserwatorem zabytków. Okna oddymiające uchylne na zewnątrz pod kątem ok 42° za pomocą zamontowanych na nich odpowiednich siłowników dobranych przez producenta okna.

Dane podane przez producenta:

$$A_{cz.okna} = 1,098 [m^2]$$

Sprawdzenie warunków wymaganej minimalnej powierzchni oddymiania w stosunku do projektowanych otworów oddymiających

$$A_{cz.okna} \geq A_{cz.min} - \text{wymagania normatywne}$$

$$1,098[m^2] \leq 2,6 [m^2] - \text{niezgodność z wymaganiami normy}$$

Ilość dostępnych otworów oddymiających jest zgodna z Postanowieniem Pomorskiego Komendanta Wojewódzkiego Państwowej Straży Pożarnej WZ.5595.299.7.2020.PW oraz z ekspertyzą techniczną [9] i [10].

c) Obliczenie wymaganej minimalnej powierzchni napowietrzania

Powierzchnia geometryczna okna oddymiającego podana przez producenta:

$$A_g = 2,495 [m^2]$$

Minimalna powierzchnia geometryczna otworu napowietrzającego w świetle:

$$A_{n.min} = 1,3 \times A_g [m^2]$$

$$A_{n.min} = 1,3 \times 2,495 = 3,243 [m^2]$$

Wymiary powierzchni przeznaczonej do napowietrzania:

- klatka K5 będzie napowietrzana z wykorzystaniem jednego okna

- ze względu na zastosowane rozwiązanie okna służące do napowietrzania będą otwierać się na 70°, a powierzchnia napowietrzania wyniesie:

$$A_n = 0,94 [m] \times 0,68 [m] = 0,639 [m^2] - \text{jedna kwatera}$$

$$A_n = 4 \times 0,639 [m^2] = 2,556 [m^2] - \text{jedno okno}$$

Siłownik zostanie zamontowany na każdym oknie w kwaterze służącym do napowietrzania:

$$A_n \geq A_{n \min} - \text{wymagania normatywne}$$

$$2,556 [m^2] \leq 3,243 [m^2] - \text{niezgodność z wymaganiami normy}$$

Ilość dostępnych otworów oddymiających jest zgodna z Postanowieniem Pomorskiego Komendanta Wojewódzkiego Państwowej Straży Pożarnej WZ.5595.299.7.2020.PW oraz z ekspertyzą techniczną [9] i [10].

d) Dobór typu i rodzaju centrali oddymiania

Dane techniczne urządzeń (szacunkowy pobór prądu):

Siłownik okien oddymiających	2 x 1 A
Siłownik napędu okien napowietrzających	4 x 0,9 A
Przyciski oddymiania	2 x 0,05 A
Sumaryczny pobór prądu urządzeń systemu oddymiania	~ 5,7 A

Zastosowano centralę o znamionowym prądzie wyjściowym 8 A

Dane techniczne centrali oddymiania na klatce schodowej „K5”

Zasilanie	230 V AC / 50Hz / 500 VA
Moc w stanie gotowości	4,5 W
Wyjście	24 V DC/ 8A
Linia / Grupa	1 / 2
Zakres temperatur	-10°C ... +55°C
Stopień ochrony	IP54

Tabela 19 Dane techniczne centrali oddymiania na klatce schodowej „K5”

e) Obliczenie minimalnej pojemności baterii akumulatorów

Zgodnie z Krajową Oceną Techniczną nr CNBOP-PIT-KOT-2018/0052-1009 wydanie 1 producenta centrali oddymiania, dla projektowanego systemu przewidziano dwie sztuki akumulatorów 12V/3,2 - 3,4 Ah, które zapewnią wymagany czas podtrzymania min. 72h w stanie dozoru i min. 30 min przy pełnym obciążeniu wyjść.

f) Sprawdzenie spadków napięcia na liniach siłowników w klatce schodowej „K5”

Warunek konieczny do spełnienia:

$$\Delta U_{\%} = \frac{200}{U_n} \cdot I \cdot R \leq 15\% (U' \geq 20,4V)$$

gdzie: $\Delta U_{\%}$ procentowa wartość spadku napięcia
 U_n napięcie znamionowe linii sygnalizacyjnej
 I prąd pobierany przez sygnalizatory na danej linii sygnalizacyjnej
 R rezystancja danej linii sygnalizacyjnej w temp. 90°C
 U' wyznaczone napięcie z uwzględnieniem spadku napięcia na linii

$$R = \frac{L}{\gamma_T \cdot s} [\Omega]$$

gdzie: R rezystancja danej linii sygnalizacyjnej w temp. 90°C
 L długość danej linii sygnalizacyjnej
 γ_T konduktywność danej linii sygnalizacyjnej w temp. 90°C
 s przekrój żyły roboczej danej linii sygnalizacyjnej

++

$$\gamma_T = \frac{1}{\frac{1}{\gamma_{20}} \cdot [1 + \alpha(T - 20)]} [mS]$$

gdzie: γ_T konduktywność danej linii sygnalizacyjnej w temp. 90°C
 γ_{20} konduktywność danej linii sygnalizacyjnej w temp. 20°C
 α współczynnik temperaturowy zmian konduktywności
 T temperatura

Lp	Opis Obwodu	U_n [V]	I [A]	KABEL									
				typ	liczba i przekrój żył	L [km]	materiał	α	$\gamma_{20^\circ C}$ [mS]	T [°C]	γ_T [mS]	$\Delta U_{\%}$ [%]	U' [V]
1	Linia do siłowników okien napowietrzających	24	3,600	HDGs	3x2,5	0,012	CU	0,0041	54,2	90	42,11	3,42	23,18
2	Linia do siłowników okna oddymiającego	24	2,000	HDGs	3x2,5	0,005	CU	0,0041	54,2	90	42,11	0,79	23,81

Warunek spadku napięcia spełniony dla kabla o przekroju żyły 2,5 mm²

Dopuszczalny spadek napięcia wynosi 15% i dla przekroju 2,5 mm² jest on spełniony.

7. Zestawienie najważniejszych materiałów systemu oddymiania grawitacyjnego

Lp.	Nazwa elementu	Dane techniczne	Jm	Ilość
1	Centrala systemu sygnalizacji oddymiania grawitacyjnego	Moc w stanie gotowości – 13,6 W Wyjście – 24 V DC/16A	kpl.	1
2	Centrala systemu sygnalizacji oddymiania grawitacyjnego	Moc w stanie gotowości – 4,5 W Wyjście – 24 V DC/8A	kpl.	2
3	Akumulatory do centrali 16A	12V/12 Ah	szt.	2
4	Akumulatory do centrali 8A	12V/3,2 – 3,4 Ah	szt.	4
5	Siłowniki do okien napowietrzających	Zasilanie – 24 V DC / 0,9 A Kąt otwarcia - 70°	szt.	20
6	Napęd ryglujący do okien napowietrzających	Prąd znamionowy – 0,8 A Prąd odcięcia – 1,1 A	szt.	20
7	Okna oddymiające 900x1200	Powierzchnia czynna – 0,319 m ² Powierzchnia geometryczna – 0,861 m ²	szt.	2
8	Okna oddymiające 1030x1200	Powierzchnia czynna – 0,441 m ² Powierzchnia geometryczna – 1,003 m ²	szt.	2
9	Okna oddymiające 1500x1905	Powierzchnia czynna – 1,098 m ² Powierzchnia geometryczna – 2,495 m ²	szt.	1
10	Siłowniki do okien oddymiających 900x1200	Napęd łańcuchowy 24V – 250N/600mm	szt.	2
11	Siłowniki do okien oddymiających 1030x1200	Napęd łańcuchowy 24V – 300N/800mm	szt.	2
12	Siłowniki do okien oddymiających 1500x1905	Napęd łańcuchowy 24V – 300N/830mm	szt.	2
13	Przycisk oddymiania	Przycisk w obudowie aluminiowej	szt.	8
14	Przycisk przewietrzania	Przycisk w obudowie natynkowej na kluczyk	szt.	3
14	Przewód niepalniony	YnTKSYekw 4x2x0,8	m.	100
15	Przewód linii siłowników	HDGs 3x2,5 PH90/FE180 E90	m.	105
16	Uchwyt kablowy E90		szt.	340
17	Kołek rozporowy 6x32 E90		szt.	340
18	Kołki rozporowe plastikowe		szt.	310
19	Puszka przelotowa/rozgałęźna E90		szt.	26
20	Materiały pomocnicze		szt.	wg potrzeb

8. Instalowanie

8.1. Zasady ogólne

Montaż systemu powinien być przeprowadzony zgodnie z Projektem przez osoby posiadające kwalifikacje potwierdzone certyfikatem producenta stosownych urządzeń. Osoba wyznaczona przez Wykonawcę do kierowania pracami instalacyjnymi i uruchomieniowymi powinna posiadać:

- certyfikat kwalifikacji CNBOP-PIB w zakresie projektowania, montażu i konserwacji systemów sygnalizacji pożarowej,
- certyfikaty producentów zastosowanych urządzeń systemu SSP oraz systemu oddymiania uprawniające do instalowania, programowania i konserwacji ww. systemów.
- uprawnienia do zajmowania się eksploatacją urządzeń i sieci grupy 1 na stanowiskach Eksploatacji i Dozoru.

Jeśli podczas instalowania systemów wystąpią jakiegokolwiek odstępstwa od projektu, to wszystkie niezbędne zamiany powinny być w pierwszej kolejności uzgodnione z projektantem i przez niego zaakceptowane. Projektant nie odpowiada za nieprawidłową pracę systemu w przypadku, gdy Wykonawca wprowadził zmiany w instalacji bez ich uzgodnienia z autorami projektu.

Integralną część niemniejszego opracowania stanowią rysunki, z którymi to opracowanie powinno być rozpatrywane wspólnie.

Przed montażem nowego systemu należy usunąć elementy starego systemu sygnalizacji pożarowej.

8.2. Rozmieszczenie urządzeń

Rozmieszczenie wszystkich elementów systemów powinno być wykonane zgodnie z częścią rysunkową projektu. Wszelkie wprowadzane zmiany powinny być, w pierwszej kolejności uzgodnione z projektantem systemu, a po jego akceptacji naniesione na dokumentacji powykonawczej. Należy zachować wymagane minimalne odstępów czujek systemu sygnalizacji pożarowej od opraw oświetleniowych, kratki wentylacyjnych nawiewnych i wywiewnych, podciągów, belek, ścian, przepierzeń oraz innych przeszkód: zachować wolną przestrzeń wokół czujki punktowej o promieniu 50cm; jeżeli wysokość sąsiedniego podciągu wynosi $h < 25\text{cm}$, zachować odstęp równy $2h$.

Ręczne ostrzegacze pożarowe (ROP) należy montować w miejscu dobrze widocznym i dostępnym ze szczególnym zwróceniem uwagi na to, aby np. nie były przysłaniane drzwiami po ich otwarciu. Urządzenia ROP należy montować na wysokości, od 1,2 do 1,6m nad posadzką. Jeżeli kolor podłoża, na którym instalowany jest przycisk ROP zbliżony jest do koloru przycisku, montaż należy wykonać na podkładce kontrastującej z kolorem podłoża. Ręczne ostrzegacze powinny być tak rozmieszczone w budynku, aby żadna osoba do najbliższego ostrzegacza nie musiała przebywać drogi dłuższej niż 30m. Miejsce montażu przycisku oznaczyć znakiem „Alarm Pożarowy”, zgodnym z PN-EN ISO 7010, umieszczonym na tabliczce sztywnej PCV z powłoką fotoluminescencyjną.

Ręczne przyciski oddymiania montować na wysokości 140cm ($\pm 10\text{cm}$) od podłogi z zachowaniem dobrej widoczności przycisku. Miejsce montażu przycisku oznaczyć znakiem „Uruchamianie klap dymowych”, zgodnym z PN-EN ISO 7010, umieszczonym na tabliczce sztywnej PCV z powłoką fotoluminescencyjną. Jeżeli podłoże, na którym montowany jest przycisk ma kolor zbliżony do koloru przycisku, stosować podkładkę kontrastującą o wymiarach większych o min.

50mm (w każdym kierunku) od pola zajmowanego przez przycisk oraz piktogram oznaczający miejsce montażu przycisku.

Detektory dymu należy montować do sufitu w odległości min. 50 cm od wszelkich przegród budowlanych. Należy bezwzględnie przestrzegać odległości montażu czujek punktowych dymu od urządzeń elektrycznych oraz otworów wentylacyjnych. W przypadku konieczności lokalizacji czujki w okolicy otworu wentylacyjnego Wykonawca zobligowany jest zmierzyć prędkość powietrza przepływającego przez czujkę w celu sprawdzenia, czy ww. prędkość jest mniejsza niż dopuszczalna prędkość przepływu przez komorę czujki podana w karcie katalogowej detektora.

Sygnalizatory akustyczne należy montować do ściany na wysokości ok. 3 m z wykorzystaniem dedykowanej puszki instalacji przeciwpożarowych (PIP) wyposażonych w bezpiecznik.

Centralę systemu sygnalizacji pożarowej montować na ścianie w sposób pewny, umożliwiający trwałe zamontowanie ciężkiej obudowy wyposażonej w akumulatory. Montaż wykonać na wysokości od 1,5 do 1,8m – wysokość liczona od poziomu podłogi pomieszczenia do środkowej części panelu obsługi. Dokładną wysokość dostosować do wzrostu osób obsługujących centralę, zapewniając dobrą widoczność panelu obsługowego centrali. Pomieszczenie techniczne z zamontowaną centralą SSP, należy oznaczyć znakiem „Pomieszczenie Obsługi Urządzeń Przeciwpowozarowych” (POUP). Oznakowanie powinno być zlokalizowane w taki sposób, aby było widoczne po wejściu do budynku wejściem przewidzianym dla ekip ratowniczych. W przypadku lokalizacji POUP większej jak 10 m od wejścia, należy zastosować dodatkowe oznakowanie wskazujące miejsce lokalizacji i kierunek dojścia do centrali.

Centrale systemu oddymiania montować na ścianie na wysokości ok. 2,2 m w sposób pewny, umożliwiający trwałe zamontowanie ciężkiej obudowy wyposażonej w akumulatory. Miejsce montażu central ma spełniać warunek swobodnego dostępu serwisowego z użyciem drabiny oraz uniemożliwiać dostęp do central osobom nieupoważnionym.

8.3. Układanie okablowania

- Okablowanie powinno być wykonane zgodnie z przepisami krajowymi oraz wytycznymi producenta systemu sygnalizacji pożarowej oraz oddymiania.
- Pętlę dozorową należy wykonać z wykorzystaniem przewodów typu YnTKSYekw 1x2x1 mm². Linie dozorową na odcinku od modułów kontrolno-sterujących, sterujących urządzeniami przeciwpożarowymi, do centrali SSP należy wykonać przewodem typu HTKSHekw 1x2x1 mm² PH90/FE180 E90. Po wykonaniu instalacji pętli dozorowych należy sprawdzić ciągłość

ekranu. Przed podłączeniem pętli dozorowej z zamontowanymi na niej urządzeniami liniowymi zaleca się ich sprawdzenie z wykorzystaniem dedykowanego narzędzia testującego.

- Linie zasilającą sygnalizatory akustyczno-głosowe oraz przewody zasilające siłowniki okien napowietrzających oraz oddymiających należy wykonać z wykorzystaniem przewodu typu HDGs 3x2,5 mm² PH90/FE180 E90.
- Sygnalizatory akustyczno-głosowe należy połączyć dodatkowym przewodem HTKSHekw 1x2x1 mm² PH90/FE180 E90 w celu synchronizacji komunikatów nadawanych przez sygnalizatory.
- Okablowanie linii ręcznych przycisków oddymiania wykonać z wykorzystaniem przewodów typu YnTKSY(ekw) 4x2x0,8 mm². Do przycisków nie przewiduje się przewodu w klasie PH z uwagi na nadzorowanie przestrzeni klatek schodowych przez czujki podłączone do centrali SSP.
- Połączenie przycisku przewietrzania z centralą oddymiania wykonać za pomocą przewodu YnTKSYekw 2x2x1 mm².
- Moduły kontrolno-sterujące znajdujące się na pętli dozorowej połączyć z centralami oddymiania za pomocą przewodu HTKSH 4x2x1 mm² PH90/FE180 E90.
- Przewody pętli dozorowych należy prowadzić podtynkowo lub natynkowo z wykorzystaniem elementów stanowiących zabezpieczenie przed uszkodzeniami mechanicznymi w postaci rur sztywnych elektroinstalacyjnych PCV, rur giętkich typu peszel lub listew elektroinstalacyjnych. W przypadku prowadzenia pętli dozorowej w bruzdach, przewody należy przykryć warstwą tynku o grubości min. 5 mm.
- Przewody o klasie odporności ogniowej PH90 należy mocować za pomocą uchwytów niepalnych tak, aby tworzyły one zespół kablowy o klasie odporności ogniowej E90 zgodnie z Krajową Oceną Techniczną (wcześniej: Aprobata Techniczną) wydaną przez producenta stosowanego rozwiązania technicznego. W przypadku prowadzenia przewodów ognioodpornych w listwach elektroinstalacyjnych, w pierwszej kolejności do ściany lub sufitu, należy zamocować za pomocą kołków same listwy, a następnie kabel ognioodporny za pomocą mocowań tworzących razem z mocowanym przewodem zespół kablowy E90.
- Przewody pętli dozorowych i sygnałowych należy prowadzić z zachowaniem odpowiednich odległości od przewodów zasilających i opraw oświetleniowych. W żadnym wypadku nie

przewodów linii dozorowych lub sygnałowych SSP w jednym korycie instalacyjnym z przewodami instalacji elektrycznej.

8.4. Zasilanie urządzeń przeciwpożarowych

Centralę systemu sygnalizacji pożarowej, centrale oddymiania oraz zasilacze do systemów przeciwpożarowych należy zasiląć z przed przeciwpożarowego wyłącznika prądu kablem ognioodpornym np. NHXH-J FE180/PH90 E90 (§ 183. pkt. 2 rozporządzenia [2]), o przekroju żył zgodnie z wytycznymi branży elektrycznej. Pola zasilające należy oznakować odpowiednim opisem. Niedopuszczalne jest podłączenie do aparatu zabezpieczającego urządzenia ochrony ppoż. innych odbiorników. Jeżeli rozdzielnia główna (lub dedykowana rozdzielnia pożarowa), z której zasilane są urządzenia przeciwpożarowe, znajduje się wewnątrz budynku, pomieszczenie, w którym jest zlokalizowana, powinno stanowić odrębną strefę pożarową E90 (§ 212. pkt. 9 Rozporządzenia [2])

8.5. Materiały i urządzenia

Wszystkie montowane materiały powinny być dopuszczone do obrotu i stosowania na podstawie wymaganych w ustawie „Prawo Budowlane” dokumentów. Dla poszczególnych elementów budowlanych związanych z bezpieczeństwem przeciwpożarowym, które wbudowane zostaną w obiekt wymagane są następujące dokumenty:

- krajowe oceny techniczne lub aktualne aprobaty techniczne,
- certyfikaty zgodności;
- deklaracje właściwości użytkowych;
- świadectwa dopuszczenia (w przypadku urządzeń dla których wymagane jest świadectwo np. centrala sygnalizacji pożarowej, ręczny ostrzegacz pożarowy).

Dopuszcza się, zgodnie z zasadami zamówień publicznych, zastosowanie materiałów i urządzeń równoważnych tzn. takich, które w żadnym stopniu nie obniżą przyjętego w projekcie standardu, a co za tym idzie nie zmieniają projektowanych zasad i przyjętych rozwiązań technicznych. W przypadku innych rozwiązań i elementów projektu należy pisemnie tj. z wykresami, obliczeniami oraz tabelami z danymi technicznymi udowodnić, że zastosowany przez Wykonawcę typoszereg urządzeń spełnia zasadę wydajności oraz pewności prawidłowego kompatybilnego zadziałania w przypadku zagrożenia oraz zapewnia ochronę i bezpieczeństwo ludzi oraz urządzeń. Równoważność techniczną musi, po weryfikacji, potwierdzić w formie pisemnej przedstawiciel Zamawiającego.

8.6. Pozostałe prace przy instalowaniu

Przy instalowaniu należy w szczególności przestrzegać następujących zasad:

- Urządzenie elektryczne należy instalować w sposób utrudniający ich przypadkowe odłączenie;
- Pomędzy poszczególnymi elementami nie powinno występować łączenie przewodów;
- Po uruchomieniu należy wykonać niezbędne próby w celu wyeliminowania nieprawidłowych połączeń oznaczeń lub funkcjonowania elementów systemu;
- Uruchomienie systemu należy wykonać według Dokumentacji Techniczno-Ruchowej producenta;
- Dla ułożonego okablowania zasilającego urządzenia elektryczne należy wykonać pomiary rezystancji izolacji oraz impedancji pętli zwarciowej potwierdzając skuteczność stosowanej ochrony przeciwporażeniowej;
- Wszystkie osoby wykonujące instalację winny posiadać uprawnienia elektryczne „E”.
Wymagania dla osoby kierującej pracami wskazano w pkt. 8.1.

9. Funkcjonowanie systemu

9.1. Informacje podstawowe

W pomieszczeniach nadzorowanych czujkami można się spodziewać pożaru pochodzącego od spalania papierów, drewna, wykładzin podłogowych, płyt wiórowych, tworzyw sztucznych. Spalanie tych materiałów charakteryzuje się wydzielaniem się aerozoli, dymu, powolnym wzrostem temperatury, niewielkimi płomieniami. Ewentualny pożar w tych pomieszczeniach, w początkowej jego fazie, możemy zaliczyć do powolnego pożaru bezpłomieniowego kontrolowanego paliwem.

Automatyczne uruchomienie sygnału alarmu będzie następowało po wykryciu zagrożenia przez którąkolwiek czujkę automatyczną. Ręczne uruchomienie sygnału alarmu będzie następowało poprzez użycie któregoś z ręcznych ostrzegaczy pożarowych.

Realizacja wszystkich funkcji wykonawczych następować będzie automatycznie po wykryciu przez centralę zagrożenia pożarowego. W przypadku wykrycia zagrożenia pożarowego przez detektor automatyczny, system SSP będzie załączał sygnalizację alarmową (sygnalizatory akustyczno-głosowe) informującą osoby przebywające w budynku o wystąpieniu zagrożenia pożarowego.

W celu szczegółowej identyfikacji miejsca zagrożenia pożarem na etapie programowania centrali, w porozumieniu z użytkownikiem, należy przypisać do każdej czujki indywidualne teksty opisujące miejsce montażu czujki (nazwa pomieszczenia lub jego przeznaczenie oraz kondygnacja, na której znajduje się pomieszczenie).

System sygnalizacji pożarowej musi zapewnić detekcję pożaru z dokładnością do pojedynczej czujki. Dla każdej czujki w centralach istnieje wydzielona sygnalizacja w postaci wskazań na wyświetlaczu LCD. Dodatkowo w każdym elemencie pętlowym występuje zintegrowany izolator zwarc. Rozwiązania takie pozwalają na zmniejszenie stref dozorowych w obiekcie do powierzchni dozorowania pojedynczych czujek.

System oddymiania grawitacyjnego będzie uruchamiał się automatycznie po wejściu centrali SSP w stan alarmu II stopnia lub poprzez ręczne uruchomienie przycisku oddymiania.

Dodatkowo centrala SSP zostanie podłączona do stacji monitoringu firmy ochroniarskiej, która będzie otrzymywała informację z CSP o alarmie I stopnia oraz alarmie II stopnia.

9.2. Uruchomienie systemu

Uruchomienie systemu, po jego ówczesnej instalacji, musi być wykonane przez osobę posiadającą certyfikat wystawiony przez producenta zastosowanych urządzeń, który potwierdza odbycie szkolenia w zakresie: przeglądu systemu, projektowania, instalacji, uruchomienia, testów systemu i konserwacji. W związku z powyższym po ukończeniu programowania systemów osoba posiadająca certyfikat producenta jest zobligowana do wypełnienia i podpisania dokumentu B.3 stanowiącego załącznik do Specyfikacji Technicznej PKN-CEN/TS 54-14:2020-09 (Protokół uruchomienia i prób odbiorczych). Podpisany dokument należy załączyć do dokumentacji powykonawczej.

9.3. Algorytm sterowań urządzeniami przeciwpożarowymi (scenariusz pożarowy)

W obiekcie zostanie zainstalowany system sygnalizacji pożarowej współdziałający z pozostałymi urządzeniami przy zachowaniu wymagań specyfikacji technicznej PKN-CEN/TS 54-14:2020-09, a jednocześnie ograniczający fałszywe alarmy, a szczególnie ograniczający włączenie urządzeń sygnalizacyjnych i ogłoszenie alarmu dla budynku, poza sytuacjami, kiedy będzie to niezbędne. Fałszywe alarmy lub nie uzasadnione stanem faktycznym, włączenia i wyłączenia określonych urządzeń, powodują przyzwyczajenie obsługi do braku konieczności podejmowania działań ratowniczych, co może skutkować brakiem prawidłowej reakcji personelu, gdy to będzie niezbędne. Wpływa też negatywnie na postawę użytkowników budynku, którzy rozumieją

potrzebę ewakuacji w razie zagrożenia, ale i też dezaprobatę, gdy nakazana jest ich ewakuacja a stan zagrożenia w rzeczywistości nie występuje.

9.3.1. Dwustopniowa organizacja alarmowania

W celu eliminacji fałszywych alarmów z czujek automatycznych oraz umożliwienia personelowi zneutralizowania niewielkiego zagrożenia, przyjęto dwustopniową procedurę organizacji alarmowania. Przy tak przyjętej procedurze zagrożenie wykryte przez czujkę automatyczną powoduje jedynie sygnalizację alarmu pożarowego I stopnia. Od momentu zgłoszenia alarmu odliczany jest czas potwierdzenia obecności obsługi T_1 a następnie po potwierdzeniu przez obsługę przyjęcia z centrali informacji odliczany jest czas weryfikacji T_2 . Jeżeli przed upłynięciem czasu weryfikacji nie zostaną podjęte żadne czynności (potwierdzenie lub skasowanie) system sygnalizacji pożaru automatycznie przechodzi w alarm II stopnia.

Alarmowanie dwustopniowe funkcjonuje w przypadku przełączenia centrali w dzienny tryb pracy. Przełączenie centrali w nocny tryb pracy skutkuje przejściem systemu do alarmowania jednostopniowego.

9.3.2. Alarm I stopnia

Alarm I stopnia wywoływany jest w sytuacji zadziałania pojedynczego detektora automatycznego niezależnie od jego lokalizacji (wskazywana jest wtedy dokładna lokalizacja miejsca wystąpienia zagrożenia pożarowego).

Alarm I stopnia powoduje:

- uruchomienie sygnalizacji akustycznej i optycznej na panelu centrali SSP oraz rozpoczęcie odliczania zaprogramowanego czasu potwierdzenia T_1 ,
- wysłanie do firmy ochroniarskiej informacji o wystąpieniu alarmu I stopnia.

9.3.3. Alarm II stopnia

Alarm II stopnia wywoływany jest w sytuacji:

- po czasie T_1 w przypadku braku przyciśnięcia przycisku potwierdzenia przez obsługę przed jego upływem,
- po czasie T_1+T_2 od zadziałania czujki (czujek) w nadzorowanych przestrzeniach,
- w przypadku przyciśnięcia przycisku ROP,
- w przypadku zadziałania pojedynczego detektora automatycznego lub użycia przycisku ROP w nocnym trybie działania centrali.

Alarm II stopnia powoduje (uruchamia sterowania):

- jednoczesne uruchomienie wszystkich zainstalowanych w budynku sygnalizatorów akustyczno-głosowych,
- uruchomienie systemu oddymiania klatek schodowych,
- wyłączenie centrali wentylacji na poddaszu technicznym,
- wysłanie do stacji monitorowania firmy ochroniarskiej informacji o wystąpieniu w budynku alarmu II stopnia.

9.3.4. Czas potwierdzenia T_1

Po zgłoszeniu przez system SSP alarmu I stopnia, personel ma obowiązek potwierdzenia przyjęcia informacji o zagrożeniu pożarowym oraz o podjętej interwencji. Przyjęto, że czas potwierdzenia $T_1 = 30$ sekund. W tym czasie osoba znajdująca się przy centrali musi podejść do konsoli i wcisnąć przycisk potwierdzenia. Po upływie tego czasu, bez potwierdzenia ze strony obsługi, system przechodzi w alarm II stopnia. Brak potwierdzenia alarmu w wyznaczonym czasie traktowany jest równoznacznie z brakiem możliwości podjęcia przez personel interwencji.

9.3.5. Czas weryfikacji T_2

Po potwierdzeniu przez personel alarmu I stopnia, następuje odliczanie czasu niezbędnego na dotarcie do miejsca wystąpienia zagrożenia pożarowego i jego weryfikacji. **Przyjęty czas weryfikacji $T_2 = 5$ min.** W tym czasie personel po dotarciu na miejsce wystąpienia zagrożenia podejmuje decyzję o konieczności podjęcia ewakuacji z zagrożonej strefy w wyznaczone miejsce na zewnątrz budynku lub próbie neutralizacji zagrożenia we własnym zakresie. W pierwszym przypadku niezbędne jest wciśnięcie najbliższego ROP-a i powiadomienie Straży Pożarnej. Brak jakiegokolwiek reakcji (potwierdzenie ROP-em lub skasowanie alarmu) po czasie T_2 spowoduje automatyczne przejście systemu w alarm pożarowy II stopnia.

Jeżeli personel podejmie decyzję o próbie neutralizacji zagrożenia we własnym zakresie należy pamiętać, aby nie robić tego w pojedynkę, gdyż w przypadku dużego stężenia gazów pożarowych może dojść do zezadzenia oraz utraty przytomności.

W przypadku zweryfikowania wykrytego zagrożenia jako fałszywe, personel powinien wrócić do centrali oraz skasować alarm przyciskiem reset.

9.3.6. Ewakuacja

Zgodnie z przyjętym scenariuszem, w przypadku alarmu pożarowego II stopnia i uruchomieniu sygnalizacji akustyczno-głosowej ewakuowany jest jednocześnie cały budynek, a osoby ewakuujące się powinny udać się w wyznaczone w instrukcji bezpieczeństwa pożarowego miejsce zbiórki.

Kierunki ewakuacji z budynku wskazywać będą lampy oświetlenia awaryjnego wyposażone w podświetlane piktogramy. Instalacja awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego nie jest objęta niniejszym opracowaniem.

UWAGA!

Jakiegokolwiek zmiany w stosunku do powyższego scenariusza w zakresie pracy systemu sygnalizacji pożarowej, wariantów alarmowania, sterowań zewnętrznych oraz czasów potwierdzenia i weryfikacji muszą być w pierwszej kolejności uzgodnione z autorami scenariusza. Casy alarmowania na poszczególnych kondygnacjach mogą być skrócone po przeprowadzeniu praktycznego sprawdzenia warunków lub ćwiczeń ewakuacyjnych na obiekcie przy założeniu, że suma czasów T1 + T2 nie może przekraczać 10 min

9.3.7. Matryca sterowań

Matryca sterowań stanowi załącznik nr 2 do niniejszego opracowania

10. Uwagi końcowe

10.1. Uwagi ogólne

Ostateczne przyporządkowanie elementów pętlowych do stref dozorowych należy wykonać na etapie wykonawstwa systemu sygnalizacji pożarowej. Wykonawca zobligowany jest do opisu nazw poszczególnych pomieszczeń w porozumieniu z Właścicielem obiektu, tak aby komunikat wyświetlany na wyświetlaczu LCD centrali wskazywał dokładnie, miejsce wystąpienia naruszenia lub użycia elementu pętlowego w sposób czytelny dla osób obsługujących centralę SSP.

Podczas montażu urządzeń należy pamiętać, że minimalna odległość detektorów od kratek nawiewnych wynosi 1,5m. Jeżeli detektory mają być montowane w granicach 1,5 metra, od któregośkolwiek wlotu powietrza lub w dowolnym punkcie, w którym prędkość powietrza może przekroczyć maksymalną prędkości przepływu powietrza przez komorę detekcyjną czujki zgodnie z kartą katalogową, wówczas należy zwrócić szczególną uwagę na wpływ przepływu powietrza przez detektor. W związku z powyższym należy skorygować położenie detektorów w stosunku do

miejsz wskazanych w projekcie, w przypadku, gdy będzie ono kolidowało z rozmieszczeniem elementów wentylacji lub klimatyzacji.

Całość instalacji należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, a wykonawstwo należy powierzyć firmie posiadającej odpowiednie doświadczenie w budowie instalacji sygnalizacji pożarowej (SSP) i systemu oddymiania grawitacyjnego (SOG) oraz legitymującej się certyfikatem producenta urządzeń potwierdzającym kwalifikacje osób w zakresie instalowania, kontroli i konserwacji urządzeń.

10.2. Dokumentacja powykonawcza

Po wykonaniu i uruchomieniu całości instalacji systemu sygnalizacji pożarowej i systemu oddymiania klatek schodowych Wykonawca wykona dokumentację powykonawczą, w skład której wchodzić będą następujące dokumenty:

- Wszelkie niezbędne dokumenty potwierdzające możliwość zastosowania danego wyrobu budowlanego przy wykonywaniu robót z przedmiotowego zakresu tj.:
 - oznakowanie CE - dla których producent dokonał oceny zgodności z europejską normą zharmonizowaną lub europejską aprobatą techniczną,
 - oznakowane polskim znakiem budowlanym B - dla których producent wydał deklarację zgodności z Polską Normą (dotyczącą danego wyrobu) lub krajową oceną techniczną,
 - posiadające deklarację zgodności producenta, który wyprodukował dany wyrób jednostkowo według indywidualnej dokumentacji, sporządzonej przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnionej,
 - posiadające świadectwo dopuszczenia wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, wprowadzane do użytkowania w jednostkach ochrony przeciwpożarowej oraz wykorzystywane przez te jednostki do alarmowania o pożarze lub innym zagrożeniu.
- Czarno-białe kopie części rysunkowej dokumentacji projektowej z pieczętkami wraz z naniesionymi kolorem czerwonym wprowadzonymi zmianami zawierające:
 - rzeczywisty przebieg tras prowadzonych przewodów instalacji kablowej
 - rzeczywistą lokalizację wszystkich elementów systemu sygnalizacji pożarowej z podaniem ich numerów seryjnych oraz wprowadzonego oznakowania w formacie numer linii / numer elementu na linii dozorowej.
 - opisy wszystkich pomieszczeń zgodne z opisami przyjętymi w oprogramowanej centrali systemu sygnalizacji pożarowej.

- Potwierdzenie przez projektanta, na rysunkach dokumentacji powykonawczej, akceptacji wprowadzonych przez Wykonawcę zmian przy czym **akceptację wprowadzenia jakichkolwiek zmian w stosunku do przedmiotowej dokumentacji, należy uzyskać przed ich wykonaniem. Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za wprowadzenie zmian bez uprzedniej akceptacji projektanta, co może skutkować koniecznością doprowadzenia wykonanej instalacji do zgodności z projektem.**
- Certyfikat montażu zgodnie z załącznikiem B.2 Specyfikacji Technicznej PKN-CEN/TS 54-14:2020-09
- Protokół uruchomienia i prób odbiorczych zgodnie z załącznikiem B.3 Specyfikacji Technicznej PKN-CEN/TS 54-14:2020-09 zawierający potwierdzenie wykonania następujących czynności:
 - sprawdzenie stabilności zamontowania elementów oraz poprawności wykonania połączeń kablowych,
 - sprawdzenie zegara centrali,
 - sprawdzenie prawidłowości przydzielenia opisów do poszczególnych stref dozorowych SSP,
 - potwierdzenie sprawdzenia detektorów automatycznych oraz ręcznych ostrzegaczy pożarowych, sprawdzenie działania brzęczków w centralach, sprawdzeniu wszystkich modułów kontrolno-sterujących,
 - sprawdzenie wszystkich sterowań realizowanych przez moduły kontrolno-sterujące, zgodnie z przyjętym w projekcie algorytmem sterowań,
 - sprawdzenie napięć zasilania centrali i zasilaczy (napięć sieciowych oraz rezerwowych, włącznie ze sprawdzeniem napięcia ładowania akumulatorów),
 - sprawdzenie czasów T_1 oraz T_2 dla systemu SSP.
- Protokół z pomiarów rezystancji izolacji przewodów zasilających urządzenia elektryczne tj. centralę SSP i zasilacze pożarowe, centrale oddymiania etc.
- Certyfikat odbioru instalacji zgodnie z załącznikiem B.4 Specyfikacji Technicznej PKN-CEN/TS 54-14:2020-09 podpisany przez przedstawiciela Wykonawcy oraz Inspektora nadzoru wyznaczonego przez Inwestora.
- Matryca sterowań systemu sygnalizacji pożarowej zawierająca wszystkie elementy systemu SSP.

- Wydruk z central SSP potwierdzający badanie wszystkich urządzeń detekcyjnych i wykonawczych systemu SSP

Dodatkowo, dla systemu oddymiania grawitacyjnego:

- Oświadczenie wykonawcy w zakresie zgodności wykonania systemu oddymiania w odniesieniu do dokumentacji projektowej oraz prawidłowości działania systemu.
- Certyfikat montażu systemu oddymiania grawitacyjnego podpisany przez osobę posiadającą certyfikat producenta instalowanych urządzeń.
- Protokół uruchomienia i prób odbiorczych zawierający potwierdzenie wykonania następujących czynności:
 - sprawdzenie stabilności zamontowania elementów oraz poprawności wykonania połączeń kablowych,
 - potwierdzenie sprawdzenia 100% urządzeń składowych systemu, tj. przeprowadzenie prób każdego ręcznego przycisku oddymiania, sprawdzenie działania brzęczków w centralach, sprawdzeniu wszystkich modułów centrali,
 - sprawdzenie napięć zasilania centrali,
 - sprawdzenie czasów otwierania okien oddymiających,
 - sprawdzenie czasów otwierania okien napowietrzających,
 - sprawdzenie współpracy z nadrzędną centralą systemu sygnalizacji pożarowej (przyjmowanie sygnału alarmu uruchamiającego oddymianie oraz sygnału kasowania, wysyłanie sygnału informacji o uruchomieniu oraz usterce central oddymiania).

10.3. Wytyczne dla pomieszczenia z centralą systemu sygnalizacji pożarowej

Zgodnie z wytycznymi CNBOP-PIB W-0001 Wydanie 2, luty 2016 „*Pomieszczenia i miejsca obsługi urządzeń przeciwpożarowych w budynkach. Lokalizacja, warunki wykonania, wyposażenie*” pomieszczenie do obsługi urządzeń przeciwpożarowych powinno spełniać następujące wymagania:

- Powinno być zlokalizowane na kondygnacji budynku, na której znajduje się wejście przewidziane i oznaczone jako wejście dla ekip ratowniczych. Pomieszczenie powinno znajdować się w pobliżu wejścia dla ekip ratowniczych.

- Ściany i stropy pomieszczenia powinny być wykonane w klasie odporności ogniowej REI 60. Pomieszczenie powinno być zamknięte drzwiami o klasie odporności ogniowej EI 30. Minimalna szerokość drzwi w świetle powinna wynosić 0,9 m.
- Powinny być zapewnione odpowiednie warunki środowiskowe dla pracujących systemów zabezpieczenie przed szkodliwymi warunkami atmosferycznymi (według wskazań producenta urządzenia odpowiednia temperatura otoczenia, wilgotność, itp.).
- Powinno być zapewnione oświetlenie o natężeniu od 100 do 500 lux. Pomieszczenie powinno być wyposażone w awaryjne oświetlenie ewakuacyjne o średnim natężeniu oświetlenia co najmniej 10 lux.
- Powinno być monitorowane poprzez czujki automatyczne systemu sygnalizacji pożarowej a w samym pomieszczeniu lub w jego bezpośrednim sąsiedztwie powinien być zainstalowany ręczny ostrzegacz pożarowy.

10.4. Wytyczne dla Zamawiającego

1. Zamawiający zobowiązany jest do zapewnienia stałego nadzoru inwestorskiego w trakcie prowadzenia prac instalacyjnych, uruchomieniowych oraz pomiarowo-kontrolnych. Wskazany przez Inwestora Inspektor nadzoru inwestorskiego uprawniony będzie do bieżącego kontrolowania sposobu prowadzenia robót, potwierdzania prawidłowości ich wykonania oraz żądania usunięcia ujawnionych w trakcie kontroli wad budowanej instalacji.
2. **Wprowadzenie jakichkolwiek zmian w stosunku do niniejszej dokumentacji wymaga w pierwszej kolejności zgody autorów opracowania. Wszelkie rozbudowy lub przebudowy instalacji systemów SSP lub oddymiania wymagają wykonania dokumentacji powykonawczej uzgodnionej z rzeczoznawcą ds. ppoż.**

10.5. Odbiór

Odbiór SSP należy przeprowadzić po dokonaniu niezbędnych prób poprawnego działania systemów. **Podstawą do rozpoczęcia czynności odbiorowych jest w pierwszej kolejności przekazanie Zamawiającemu przez Wykonawcę dokumentacji powykonawczej z naniesionymi ewentualnymi zmianami potwierdzonymi przez projektanta systemu.** Dokumentację powykonawczą należy opracować zgodnie z wytycznymi z niniejszego opracowania

Po obiorze użytkownik jest zobowiązany zapewnić stałą konserwację systemu SSP oraz SOG zgodnie z wytycznymi producenta centrali pożarowej i oddymiania. Konserwacja zainstalowanego

systemu musi być przeprowadzana przez osoby posiadające ważną autoryzację wydaną przez producenta urządzeń uprawniającą do przeprowadzenia konserwacji systemu SSP oraz SOG.

Przekazanie instalacji użytkownikowi powinno nastąpić protokolarnie wraz z przekazaniem pełnej dokumentacji systemu sygnalizacji pożarowej i systemu oddymiania, niezbędnej dla organów kontroli.

10.5.1. Zakres czynności odbiorowych

Próby odbiorcze określone w PKN-CEN/TS 54-14 obejmują:

- a) Sprawdzenie czy dokumenty wymagane w wytycznych projektowych zostały dostarczone;
- b) Sprawdzenie wzrokowe wszystkich parametrów, które przez oględziny da się skontrolować, w zakresie zgodności z dokumentacją;
- c) Przeprowadzenie prób funkcjonalnych prawidłowej pracy instalacji, łącznie z interfejsami urządzeń pomocniczych i sieci transmisji, przez uruchomienie uzgodnionej liczby ostrzegaczy pożarowych w instalacji.

Na podstawie przeprowadzonych prób należy sporządzić „Protokół Uruchomienia i Prób Odbiorczych” i jeżeli nie zostaną wskazane w nim uwagi, powinno nastąpić formalne przekazanie instalacji nabywcy, potwierdzone „Protokołem Odbioru”.

Przed przystąpieniem do prób odbiorczych należy upewnić się, że system nie sygnalizuje uszkodzeń, odłączeń czy blokowań. Zgodnie z przytoczonymi wyżej wskazaniem PKN-CEN/TS 54-14, czynności odbiorowe należy podzielić na trzy etapy:

1. Odbiór dokumentacji – Dokumentację należy dostarczyć w postaci wydrukowanej i elektronicznej na płycie CD. Pliki zawierające projekt (opis i rysunki) powinny być dodatkowo przekazane w formie edytowalnej tak, aby zachowywać możliwość aktualizacji dokumentacji przy przyszłych przebudowach systemu.
2. Sprawdzenie zgodności wykonania z projektem i zasadami wiedzy technicznej,
3. Próby funkcjonalne – W ramach prowadzenia prób funkcjonalnych należy zweryfikować działanie poszczególnych elementów systemu na obecność czynnika mogącego stanowić zagrożenie pożarowe oraz na użycie przycisków ROP. Należy sprawdzić poprawność działania wszystkich urządzeń współpracujących z systemem.

10.5.2. Szkolenie obsługi

Osoby, które zostaną wyznaczone przez Zamawiającego do obsługi, kontroli lub nadzoru automatycznych urządzeń sygnalizacji pożarowej oraz systemu oddymiania, należy przeszkolić

w zakresie obsługi systemu. Szkolenie niniejsze powinno być potwierdzone podpisanym przez osoby przeszkolone dokumentem.

10.6. Konserwacja systemu SSP

Konserwacja powinna składać się z czynności wymienionych przez producenta i powinna być wykonywana w okresach przez niego narzuconych, nie rzadziej jednak niż raz w roku (*Rozporządzenie MSWiA z dn. 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów Dz. U. nr 109 z 2010r., poz. 719.*).

W celu zapewnienia prawidłowego funkcjonowania systemu, konserwator oraz użytkownik powinni przeprowadzać jego kontrolę zgodnie z poniższym schematem:

Obsługa codzienna:

Użytkownik i/lub właściciel powinien zapewnić, aby codziennie było sprawdzone:

- 1) 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;
- 2) czy przy każdym alarmie zarejestrowanym od poprzedniego dnia podjęto odpowiednie działania;
- 3) czy, jeżeli instalacja była wyłączona, sprawdzana lub wyciszona, 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 i/lub właściciel powinien zapewnić, aby:

- 1) przeprowadzono próbny rozruch każdego awaryjnego zespołu prądotwórczego, który powinien spełniać wymagania 6.8.3 oraz sprawdzono zapas paliwa i -wrazie potrzeby—uzupełniono – jeśli występuje;
- 2) zapasy papieru, tuszu lub taśmy dla każdej drukarki były wystarczające – jeśli występuje;
- 3) przeprowadzono test wskaźników a każdy fakt niesprawności jakiegoś wskaźnika został odnotowany.

Każda zauważona nieprawidłowość powinna być odnotowana w książce pracy i możliwie

szybko usunięta.

Obsługa kwartalna

Co najmniej jeden raz na każde trzy miesiące użytkownik i/lub właściciel powinien zapewnić, aby specjalista:

- 1) sprawdził wszystkie zapisy w książce pracy i podjął niezbędne działania, aby doprowadzić do prawidłowej pracy instalacji;
- 2) spowodował zadziałanie co najmniej 25% czujek i ręcznych ostrzegaczy pożarowych w każdej strefie w celu sprawdzenia, czy centrala sygnalizacji pożarowej prawidłowo odbiera i wyświetla określone sygnały, emituje alarm akustyczny oraz uruchamia wszystkie inne urządzenia sygnalizacyjne i wykonawcze;

UWAGA: Należy zastosować takie metody, które zapewnią, że nie dojdzie do niepożądanych zdarzeń, jak np. uwolnienie środka gaśniczego – jeśli w obiekcie występują stałe urządzenia gaśnicze.

- 3) sprawdził, czy monitoring uszkodzeń centrali sygnalizacji pożarowej funkcjonuje prawidłowo;
- 4) w miarę możliwości, spowodował zadziałanie każdego łącza do straży pożarnej lub do zdalnego centrum stałej obserwacji;
- 5) przeprowadził wszystkie inne kontrole i próby określone przez wykonawcę, dostawcę lub producenta;
- 6) dokonał rozpoznania, czy w budynku nastąpiły jakieś zmiany budowlane lub w jego przeznaczeniu, które mogły wpłynąć na rozmieszczenie czujek i ręcznych ostrzegaczy pożarowych oraz sygnalizatorów i - jeżeli tak - dokonał stosownych oględzin.

Każda zauważona nieprawidłowość powinna być odnotowana w książce pracy i możliwie szybko usunięta.

Obsługa roczna

Co najmniej jeden raz w roku, użytkownik i/lub właściciel powinien zapewnić, aby konserwator systemu:

- 1) przeprowadził próby zalecane dla obsługi codziennej, miesięcznej

i kwartalnej;

- 2) sprawdził każdą czujkę na poprawność działania zgodnie z zaleceniami producenta;
UWAGA: Chociaż każda czujka powinna być sprawdzona raz w roku, dopuszcza się sprawdzanie kolejnych 25% czujek przy kolejnej kontroli kwartalnej.
- 3) Sprawdził zdatność centrali sygnalizacji pożarowej do uaktywniania wszystkich funkcji pomocniczych;
- 4) Sprawdził wzrokowo, czy wszystkie połączenia kablowe i sprzęt są sprawne, nie uszkodzone i odpowiednio zabezpieczone;
- 5) Dokonał oględzin, w celu ustalenia, czy w budynku nastąpiły jakieś zmiany budowlane lub w jego przeznaczeniu, które mogły 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 0,5m we wszystkich kierunkach i, czy wszystkie ręczne ostrzegacze pożarowe są dostępne, i widoczne.
- 6) Sprawdził i przeprowadził próby wszystkich baterii akumulatorów.

Każda zauważona nieprawidłowość powinna być odnotowana w książce pracy i możliwie szybko usunięta.

10.7. Konserwacja systemu SOG

Zgodnie z pkt. 3 ust. 1 art. 4 Ustawy [1] właściciel budynku jest obowiązany zapewnić konserwację oraz naprawy urządzeń przeciwpożarowych i gaśnic w sposób gwarantujący ich sprawne i niezawodne funkcjonowanie.

Konserwacja powinna składać się z czynności wymienionych przez producenta i powinna być wykonywana w okresach przez niego narzuconych, nie rzadziej jednak niż raz w roku (*Rozporządzenie MSWiA z dn. 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów Dz. U. nr 109 z 2010r., poz. 719.*).

Co najmniej jeden raz w roku, użytkownik i/lub właściciel powinien zapewnić, aby konserwator systemu:

- 1) sprawdził wszystkie zapisy w książce pracy i podjął niezbędne działania, aby doprowadzić do prawidłowej pracy instalacji,
- 2) przeprowadził test wskaźników optycznych i akustycznych centrali,

- 3) przeprowadził próby zadziałania każdego ręcznego przycisku oddymiania, łącznie ze sprawdzenie poprawności sygnalizacji stanu systemu na diodach LED przycisków,
- 2) przeprowadził próby zadziałania każdego siłownika okiennego oraz drzwiowego włączając w to pomiar czasu niezbędnego do pełnego otwarcia okien,
- 3) sprawdzenie zdolności systemu do uruchamiania wszystkich funkcji pomocniczych, w tym, przede wszystkich do zwalniania zamków drzwi napowietrzających,
- 4) sprawdził wzrokowo, czy wszystkie połączenia kablowe i sprzęt są sprawne, nieuszkodzone i odpowiednio zabezpieczone,
- 5) sprawdził, czy wszystkie ręczne przyciski oddymiania są dostępne, widoczne i prawidłowo oznakowane,
- 6) przeprowadził próby działania systemu pozbawionego zasilania sieciowego,
- 7) sprawdził zdolność systemu do prawidłowej komunikacji z nadrzędnym systemem sygnalizacji pożarowej,
- 8) sprawdził stan i kompletność okuć klapy dymowej oraz drzwi napowietrzających.

Opracował:

inż. Marek Pobłocki

11. Spis rysunków i tabel

T-01	<i>Rozmieszczenie elementów pętlowych SSP – rzut piwnicy</i>
T-02	<i>Rozmieszczenie elementów pętlowych SSP – rzut parteru</i>
T-03	<i>Rozmieszczenie elementów pętlowych SSP – rzut I piętra</i>
T-04	<i>Rozmieszczenie elementów pętlowych SSP – rzut II piętra</i>
T-05	<i>Rozmieszczenie elementów pętlowych SSP – rzut poddasza</i>
T-06	<i>Schemat blokowy Systemu Sygnalizacji Pożaru</i>
T-07	<i>Rozmieszczenie elementów Systemu Oddymiania Grawitacyjnego – rzut</i>
T-08	<i>Rozmieszczenie elementów Systemu Oddymiania Grawitacyjnego – rzut I</i>
T-09	<i>Rozmieszczenie elementów Systemu Oddymiania Grawitacyjnego – rzut II</i>
T-10	<i>Schemat blokowy Systemu Oddymiania Grawitacyjnego</i>

Tabela 1	Dane techniczne centrali pożarowej	13
Tabela 2	Dane techniczne optycznej czujki dymu	14
Tabela 3	Dane techniczne podwójnej czujki dymu	15
Tabela 4	Dane techniczne wielosensorowej czujki optyczno-termiczno-chemicznej	15
Tabela 5	Dane techniczne bramy radiowej	16
Tabela 6	Dane techniczne bezprzewodowej optycznej czujki dymu	16
Tabela 7	Dane techniczne radiowego ręcznego ostrzegacza pożarowego	17
Tabela 8	Dane techniczne ręcznego ostrzegacza pożarowego	18
Tabela 9	Dane techniczne modułu wyjść przekaźnikowych wysokonapięciowych	19
Tabela 10	Dane techniczne modułu interfejsu sygnalizatorów konwencjonalnych	19
Tabela 11	Dane techniczne modułu przekaźników niskonapięciowych	20
Tabela 12	Dane techniczne modułu komunikacyjnego	20
Tabela 13	Dane techniczne zasilacza pożarowego Z1 i Z2	21
Tabela 14	Dane techniczne zasilacza sieciowego	21
Tabela 15	Dane techniczne sygnalizatora akustyczno-głosowego	22
Tabela 16	Sprawdzenie spadków napięć na liniach sygnalizacyjnych	25
Tabela 17	Dane techniczne centrali oddymiania na klatce schodowej „K1”	31
Tabela 18	Dane techniczne centrali oddymiania na klatce schodowej „K4”	35
Tabela 19	Dane techniczne centrali oddymiania na klatce schodowej „K5”	39

Załącznik nr 1 – uprawnienia.

POMORSKA OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
80-840 Gdańsk, ul. Świętojańska 43/44
Tel. (0-3) 324-89-77 (4)
Fax (0-58) 301-44-98

Gdańsk, dnia 28 maja 2009 r.

Syg. akt 3/POM/OKK/09

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów /Dz. U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, ze zm./, w związku z art. 5 ustawy z dnia 28 lipca 2005 r. o zmianie ustawy-Prawo budowlane oraz o zmianie niektórych innych ustaw /Dz. U. z 2005 r. Nr 163 poz. 1364/, art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 2e ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo budowlane /t.j. Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 ze zm./, § 28 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578 ze zm./, § 12 pkt 1 § 3 ust.1, § 22 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2005 r. Nr 96 poz. 817/ oraz art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego /t.j. Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz.1071 ze zm./

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
stwierdza, że:

Pan MAREK POBŁOCKI
inżynier
urodzony dnia 27.03.1979 r. w Gdyni

uzyskał
UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny: POM/0004/POOT/09

**do projektowania bez ograniczeń
w specjalności telekomunikacyjnej**

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 odwołanie decyzji.

Pouczenie

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

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:



PRZEWODNICZĄCY
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Ryszard Kolasa

WICEPRZEWODNICZĄCY
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Leszek Niedostatkiwicz

CZŁONEK
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Ziemowit Suligowski

Otrzymują:

1. Pan Marek Pobłocki
84-230 Rumia, ul. Ceynowy 32 b/4
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

POM-FXJ-B1E-QKH *

Pan Marek Pobłocki o numerze ewidencyjnym POM/BT/0414/09

adres zamieszkania ul. Trepczyka 6, 84-230 Rumia

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2021-11-01 do 2022-10-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-10-18 roku przez:

Franciszek Rogowicz, Przewodniczący Rady Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

[Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.]

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



POMORSKA OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
80-369 Gdańsk, al. Rzeczypospolitej 4/155
Tel. 58-324-89-77, fax 58-301 44-98
- 1 -

Gdańsk, dnia 29 grudnia 2014 r.

sygn. akt. 186/POM/OKK/14

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (t.j. Dz. U. z 2013 r. poz. 932 ze zm.) i art. 12 ust. 2, ust. 3 i ust. 4c pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 4a ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2013 r., poz. 1409 ze zm.) oraz § 10 i § 14 ust. 1 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) i art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz. U. z 2013 r., poz. 267 ze zm.), po ustaleniu, że spełnione zostały warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym,

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
stwierdza, że:

Pan MAREK TARASIUK
magister inżynier elektroniki i telekomunikacji
urodzony dnia 02.04.1982 r. w Gdańsku

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny: POM/0165/POOT/14

do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
telekomunikacyjnych

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.

Pan Marek Tarasiuk upoważniony jest:

I. Na podstawie art. 12 ust.1 pkt 1 i art. 13 ust. 4 ustawy Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2013 r., poz. 1409 ze zm.), w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń telekomunikacyjnych, bez ograniczeń do:

- a) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- b) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

II. Na podstawie § 10 i § 14 ust. 1 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) uprawnienia niniejsze uprawnniają do:

- 1) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności niniejszych uprawnień,
- 2) do projektowania obiektu budowlanego związanego z obiektem budowlanym, w zakresie telekomunikacji przewodowej wraz z infrastrukturą telekomunikacyjną oraz telekomunikacji bezprzewodowej wraz z infrastrukturą towarzyszącą.

Pouczenie

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

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

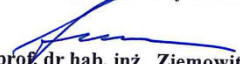
PRZEWODNICZĄCY

Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej


dr inż. Leszek Niedostatkiwicz

CZŁONEK

Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej


prof. dr hab. inż. Ziemowit Suligowski

CZŁONEK

Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej


inż. Eugeniusz Blicharski



Otrzymują:

- 1. Pan Marek Tarasiuk
80-807 Gdańsk, ul. Biegańskiego 29/13
- 2. Okręgowa Rada Izby
- 3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
- 4. aa



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

POM-RYQ-USW-2RB *

Pan Marek Tarasiuk o numerze ewidencyjnym **POM/BT/0377/10**

adres zamieszkania ul. Biegańskiego 29/13, 80-807 Gdańsk

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2019-08-01 do 2020-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2019-07-24 roku przez:

Franciszek Rogowicz, Przewodniczący Rady Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

[Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.]

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

66