

**Projekt Budowlany**  
**Instalacji Systemu Sygnalizacji Pożarowej (ISSP)**  
**Dźwiękowego Systemu Ostrzegawczego (DSO)**

Nazwa i adres obiektu: Politechnika Warszawska, Wydział Instalacji Budowlanych,  
Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska, ul. Nowowiejska 20, 00-  
653 Warszawa  
dz. nr ew. 1 obręb 5-05-05 jedn. ew. 146510-8

Inwestor: Politechnika Warszawska, Wydział Instalacji Budowlanych,  
Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska, ul. Nowowiejska 20, 00-  
653 Warszawa

Temat: Instalacja systemu sygnalizacji pożarowej  
Instalacja dźwiękowego systemu ostrzegawczego

Branża: Instalacje elektryczne przeciwpożarowe

Pracownia projektowa: Europoż. s.c., ul. Kowalczyka 16/1049,  
03-193 Warszawa

Projektant: mgr inż. Barbara Halicka – Pękala  
upr. nr ST-472/89; nr czł. MAZ/IE/1649/01  
specjalność – instalacje elektryczne

Sprawdzający: inż. Juliusz Talarczyk  
upr. nr 355/78/Pw; nr czł. MAZ/IE/0107/01  
specjalność – instalacje elektryczne

Opracował: mgr inż. Cezary Konieczny  
upr. SGSP 8754  
  
inż. Patrycja Gąsiorek  
upr. SGSP 11910

Rewizja: 01, 23.03.2021 r.

Warszawa, lipiec 2019 r.

Warszawa 17.07.2019

## **OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW**

Oświadczamy, że prace projektowe ujęte w niniejszym opracowaniu zostały wykonane zgodnie z Ustawą z dn. 07.07.1994r. – Prawo Budowlane (Dz. U. 2003 Nr 207 poz. 2016 wraz z późniejszymi zmianami), warunkami technicznymi, obowiązującymi przepisami, Polskimi Normami oraz zasadami wiedzy technicznej. Równocześnie oświadczamy, że dokumentacja projektowa jest wykonana zgodnie ze zleceniem i kompletna z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Obiekt: Politechnika Warszawska, Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska, ul. Nowowiejska 20, 00-653 Warszawa

Instalacja: Dźwiękowy system ostrzegawczy

Projektant: Barbara Halicka – Pękala

Sprawdzający: Juliusz Talarczyk

Opracował: Cezary Konieczny

Opracował: Patrycja Gąsiorek

## **Zakres rewizji 01 z dnia 23.03.2021 r.**

Zakres rewizji uzgodniono z Inspektorem Ochrony Przeciwpowozarowej – na podstawie pisma sygn. IOPP.252.6.3.2021 z dnia 28.01.2021 r.

Zakres zmian:

- 1) Oświadczenie projektantów zostało zastąpione certyfikatem projektu zgodnie ze specyfikacją techniczną CEN/TS 54-14:2006.
- 2) Instalację uzupełniono o brakujące przyciski ROP, tak aby w żadnym przypadku odległość z dowolnego miejsca, w którym może przebywać człowiek, do najbliższego przycisku nie przekroczyła 30 m.
- 3) Dokumentacja jakościowa (certyfikaty CPD/CPR, KOT, EOT, itp.) została uzupełniona i zaktualizowana na dzień wydania rewizji projektu.
- 4) Zrezygnowano z rozwiązania specjalnego w zakresie laboratorium znajdującym się na kondygnacji I piętra Bloku II (pom. 1.35). W celu ograniczenia fałszywych alarmów zaprojektowano w tym obszarze punktowe automatyczne ostrzegacze pożarowe multisensorowe (zawierające minimum: detektor optyczny dymu, detektor ciepła oraz detektor tlenu węgla CO).
- 5) Wprowadzono zmianę dotyczącą braku powiązania czujek kanałowych z czujkami punktowymi. Wzbudzenie czujki kanałowej powoduje alarm I stopnia (wewnętrzny), jak typowa czujka punktowa. W projekcie dodano adnotację, aby wykonawca instalacji w opisie grupy/strefy dozoru danej czujki kanałowej określił lokalizację pomieszczenia powiązanego z danym kanałem wyciągowym. Obsługa centrali pożarowej powinna sprawdzić dane pomieszczenie w czasie przewidzianym na rozpoznanie zagrożenia pożarowego (T2). W przypadku wykrycia użycia dygestorium, zadymienia innego niż skutek pożaru, obsługa blokuje element do czasu ustania czynnika wzbudzającego.

Projektant:

Barbara Halicka – Pękala

Sprawdzający:

Juliusz Talarczyk

Opracował:

Cezary Konieczny

Opracował:

Patrycja Gąsiorek

## Certyfikat projektu zgodnie z CEN/TS 54:2006

Obiekt Chroniony: **Politechnika Warszawska, Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska.**

Adres Obiektu: **ul. Nowowiejska 20, 00-653 Warszawa.**

Nazwa (Imię i Nazwisko) projektanta: **mgr inż. Barbara Halicka – Pękala/**

Adres projektanta: **ul. Grzegorzewskiej 1 m.38, 02-778 Warszawa.**

Zgodnie z zaleceniami w rozdziale 6.13 CEN/TS 54-14, projekt objęty niniejszym certyfikatem został zakończony i w części rysunkowej zawiera rysunki o numerach: 1,2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16.

Niniejszym oświadczam, że instalacja sygnalizacji pożarowej w powyższym obiekcie została zaprojektowana przeze mnie, oraz że instalacja jest zgodna z właściwymi opracowanej wg 5.6), z wyjątkiem odstępstw, uzgodnionych stosownie do rozdziału 4.3 CEN/TS 54-14 i wymienionych poniżej.

*Podpis osoby odpowiedzialnej za projekt instalacji .....*

*Stanowisko: **projektant** ..... data: .....*

*Za i w imieniu: .....*

*.....*

Szczegóły odstępstw od zaleceń CEN/TS 54-14 (lub numery dokumentów, w których podano szczegóły): **nie dotyczy.**

Informacje dodatkowe: **nie dotyczy.**

## SPIS TREŚCI

Spis rysunków .....	14
1. Informacje wstępne .....	15
1.1 Przedmiot opracowania: .....	15
1.2 Podstawa opracowania: .....	15
1.3 Cel opracowania: .....	16
1.4 Zakres opracowania .....	16
1.5 Przepisy, normy i wytyczne związane z opracowaniem .....	16
1.6 Informacja o rozwiązaniach równoważnych .....	17
2. Charakterystyka obiektu: .....	19
2.1 Charakterystyka budowlano-instalacyjna: .....	19
2.1.1 Lokalizacja obiektu: .....	19
2.1.2 Charakterystyka ogólna obiektu: .....	19
2.1.3 Grupa wysokości budynku: .....	20
2.2 Charakterystyka pożarowa: .....	20
2.2.1 Przeznaczenie obiektów: .....	20
2.2.2 Klasa odporności pożarowej budynku i klasy odporności ogniowej elementów budynek.....	20
2.2.3 Strefy pożarowe .....	21
2.2.4 Warunki ewakuacji .....	22
2.2.5 Instalacje użytkowe w budynku: .....	22
2.2.6 Instalacje i urządzenia przeciwpożarowe występujące w obiekcie: .....	23
2.2.7 Elementy wyposażenia i wykończenia wewnątrz mające wpływ na bezpieczeństwo pożarowe w budynku: .....	23
3. System sygnalizacji pożarowej .....	24
3.1 Opis techniczny instalacji systemu sygnalizacji pożarowej.....	24
3.1.1 Opis przyjętego systemu sygnalizacji pożarowej (SSP) .....	24
3.1.1.1 Centrale sygnalizacji pożarowej oraz sieć central C-WEB/SAFEDLINK .....	24
3.1.1.2 Elementy liniowe na liniach dozorowych: .....	25
3.1.2 Zakres ochrony .....	28
3.1.3 Dobór i rozmieszczenie elementów liniowych.....	28
3.1.4 Prowadzenie pętli dozorowych.....	29
3.1.5 Dobór i rozmieszczenie sygnalizatorów akustycznych i optyczno-akustycznych .....	32

3.1.6	Lokalizacja centrali sygnalizacji pożarowej .....	32
3.1.7	Warunki zasilania energetycznego. Obliczenia i dobór baterii akumulatorów .....	33
3.9.1.	Dobór kabli.....	34
3.10.	Opis współdziałania ISSP z innymi instalacjami pożarowymi i użytkowymi. Matryca współdziałania instalacji .....	35
3.11.	Obliczenia sprawdzające parametry elektryczne ISP .....	42
3.11.1.	Sprawdzenie rezystancji przewodów najdłuższej linii dozorowej .....	42
3.11.2.	Sprawdzenie prądu pobieranego przez najbardziej obciążoną linię dozorową:.....	42
3.11.3.	Sprawdzenie pojemności elektrycznej przewodów najdłuższej linii dozorowej: .....	43
3.12.	Opis działania SSP: .....	44
3.12.1.	Dozorowanie: .....	44
3.12.2.	Alarmowanie: .....	44
3.12.3.	Sygnalizacja uszkodzeń i manipulacji .....	46
3.12.4.	Monitoring .....	47
3.13.	Wizualizacja ISSP .....	48
3.14.	Uwagi końcowe:.....	48
3.14.1.	Uwagi montażowe.....	48
3.14.2.	Wytyczne dla branż.....	50
3.14.3.	Dokumentacja .....	50
3.14.4.	Szkolenie .....	51
3.14.5.	Konserwacja.....	51
3.14.5.1.	Konserwacja central FC72x .....	51
3.14.5.2.	Konserwacja czujek OP720, HI720 i OOH740: .....	52
3.14.5.3.	Konserwacja FDM221: .....	52
3.14.6.	Odbiór .....	52
3.15.	Zestawienie materiałów ISSP zawartych w projekcie .....	53
3.16.	Spis załączników dla ISSP .....	55
4.	Instalacja DSO .....	57
4.1.	Opis techniczny dźwiękowego systemu ostrzegawczego .....	57
4.1.1.	Główne założenia projektowe .....	57
4.1.2.	Opis elementów składowych instalacji .....	58
4.1.2.1.	Centrala DSO .....	58
4.1.2.2.	Lokalizacja CDSO .....	62
4.1.2.3.	Głośniki systemowe .....	63

4.1.2.4.	Stacja wywoławcza PVA-15CST .....	66
4.1.3.	Dobór, rozmieszczenie i montaż głośników .....	68
4.1.4.	Prowadzenie linii głośnikowych .....	69
4.1.5.	Nadzór linii głośnikowej .....	72
4.1.6.	Strefy alarmowe i strefy nagłośnienia.....	72
4.1.7.	Komunikaty ewakuacyjne i ostrzegawcze .....	73
4.1.8.	Dobór okablowania .....	74
4.1.8.1.	Okablowanie linii głośnikowych .....	74
4.1.8.2.	Okablowanie stacji wywoławczej .....	77
4.1.9.	Zasilanie i zasilanie awaryjne CDSO.....	77
4.2.	Uruchomienie Systemu .....	79
4.3.	Pomiary natężenia dźwięku i zrozumiałości mowy .....	79
4.4.	Zalecenia dla wykonawcy .....	80
4.5.	Zalecenia dla inwestora.....	81
4.6.	Szkolenia .....	82
4.7.	Wymagania dla operatorów .....	82
4.8.	Konserwacja instalacji .....	83
4.9.	Zestawienie materiałów IDSO zawartych w projekcie.....	84
4.10.	Spis załączników IDSO.....	86

## Spis rysunków

1. Schemat blokowy SSP,
2. Podziemie Blok I i Blok II – SSP,
3. Parter Blok I i Blok II – SSP,
4. I Piętro Blok I i Blok II – SSP,
5. II Piętro Blok I i Blok II – SSP,
6. III Piętro Blok I i Blok II – SSP,
7. IV Piętro Blok I i Blok II – SSP,
8. V Piętro Blok I i Blok II – SSP,
9. VI Piętro Blok I i Blok II – SSP,
10. Poddasze Piętro Blok I i VII Piętro Blok II – SSP,
11. VIII i IX Piętro Blok II – SSP,
12. Poddasze Blok II – SSP,
13. Podziemie Stara Kotłownia – SSP,
14. Parter Stara Kotłownia – SSP,
15. I Piętro Stara Kotłownia – SSP,
16. II Piętro Stara Kotłownia – SSP,
17. Schemat Blokowy – DSO,
18. Podziemie Blok I i Blok II – DSO,
19. Parter Blok I i Blok II – DSO,
20. I Piętro Blok I i Blok II – DSO,
21. II Piętro Blok I i Blok II – DSO,
22. III Piętro Blok I i Blok II – DSO,
23. IV Piętro Blok I i Blok II – DSO,
24. V Piętro Blok I i Blok II – DSO,
25. VI Piętro Blok I i Blok II – DSO,
26. Poddasze Piętro Blok I i VII Piętro Blok II – DSO,
27. VIII i IX Piętro Blok II – DSO,
28. Poddasze Blok II – DSO,
29. Podziemie Stara Kotłownia – DSO,
30. Parter Stara Kotłownia – DSO,
31. I Piętro Stara Kotłownia – DSO,
32. II Piętro Stara Kotłownia – DSO,
33. Podziemie Blok I i Blok II – zasilanie,
34. Schemat zasilania urządzeń ppoż. RG Blok I ,
35. Schemat zasilania urządzeń ppoż. RG Stara Kotłownia .



## 1. Informacje wstępne

### 1.1 Przedmiot opracowania:

Przedmiotem opracowania są projekty wykonawcze:

- 1) instalacji systemu sygnalizacji pożarowej (ISSP),
- 2) instalacji dźwiękowego systemu ostrzegawczego (IDSO),

w budynkach Wydziału Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska Politechniki Warszawskiej.

### 1.2 Podstawa opracowania:

- [1] Zlecenie inwestora,
- [2] Skany projektu wentylacji mechanicznej gmachu Wydziału Inżynierii Środowiska Politechniki Warszawskiej z 1972 r.,
- [3] Podkłady architektoniczne obiektu z Inwentaryzacji Budowlanej Obiektu, Przemysław Zalewski, Zenon Spik, marzec 2007 r.,
- [4] Ekspertyza stanu ochrony przeciwpożarowej; Budynków Wydziału Inżynierii Środowiska Politechniki Warszawskiej, ul. Nowowiejska 20, Warszawa; mgr inż. Ryszard psujek, Rzeczoznawca ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych, upr. 298/94; inż. Bud. ląd. Marian Nocola, Rzeczoznawca budowlany, upr. CRRB pod pozycją 131/97/R,
- [5] Postanowienie Mazowieckiego Komendanta Wojewódzkiego Państwowej Straży Pożarnej z dnia 28 kwietnia 2014 r., sygn. WZ.5595.126.2014,
- [6] Remont Auli Głównej z towarzyszącymi zmianami; projekt wykonawczy – architektura; Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska Politechniki Warszawskiej; mgr inż. arch. Ireneusz Kossakowski upr. nr MA/051/2015, marzec 2017r.,

### 1.3 Cel opracowania:

Celem opracowania jest przedstawienie w formie dokumentacji technicznej projektowej sposobu instalacji, uruchomienia i konfiguracji SSP oraz DSO.

### 1.4 Zakres opracowania

Zakres rzeczowy niniejszego projektu obejmuje plan zabezpieczenia całkowitego obiektu, a w szczególności:

- projekt wykonawczy instalacji systemu sygnalizacji pożarowej,
- opis współdziałania instalacji i systemów przeciwpożarowych znajdujących się w obiekcie,
- projekt wykonawczy instalacji dźwiękowego systemu ostrzegawczego,

### 1.5 Przepisy, normy i wytyczne związane z opracowaniem

- [1] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. Z 1994r. Nr 89, poz. 414, z późn. zm.),
- [2] Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. O ochronie przeciwpożarowej (dz. U. Z 1991r. Nr 81, poz. 351, z późn. zm.),
- [3] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 marca 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75, poz. 690),
- [4] Rozporządzenia ministra spraw wewnętrznych i administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. W sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (dz. U. Z 2010 nr 109 poz. 719),
- [5] Specyfikacja Techniczna PKN-CEN/TS 54-14:2006 Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 14: Wytyczne planowania, projektowania, instalowania, odbioru, eksploatacji i konserwacji,
- [6] Norma PN-EN 60849:2001, Dźwiękowe systemy ostrzegawcze,
- [7] Dokumentacja techniczno-ruchowa elementów SSP,
- [8] Instrukcje instalowania i konserwacji elementów SSP,

## 1.6 Informacja o rozwiązaniach równoważnych

Zgodnie z zasadami zamówień publicznych można zastosować materiały i rozwiązania równoważne, to jest w żadnym stopniu nie obniżające standardu i nie zmieniające zasad oraz rozwiązań technicznych przyjętych w projekcie lub w rozwiązaniach alternatywnych.

Wskazanie nazwy własnej, symbolu w dokumentacji nie jest wskazaniem producenta, miejsca pochodzenia, a jest określeniem standardu, poziomu zaawansowania technicznego, jakości na etapie projektowania.

Specyfikacja, opisy i rysunki zawarte w niniejszej dokumentacji uwzględniają oczekiwany przez Inwestora standard dla materiałów, urządzeń i instalacji systemu. Tworzą one pełną informację na temat jakie wymagania ma spełniać cały system. Wykonawca może zaproponować rozwiązanie alternatywne nie obniżające standardu i rozwiązań technicznych, niemniej jednak w takim przypadku musi uzgodnić zaproponowane rozwiązania z projektantem i uzyskać pisemne zatwierdzenie od Zamawiającego.

- 1) Szczegółowe wymagania dla rozwiązań równoważnych w przypadku instalacji systemu sygnalizacji pożarowej. Rozwiązanie równoważne powinno umożliwić:
  - zastosowanie adresowalnych czujek wykrywających dym w kanałach wentylacyjnych, spełniających postanowienia normy PN-EN 54-27:2015-04.
- 2) Szczegółowe wymagania dla rozwiązań równoważnych w przypadku instalacji dźwiękowego systemu ostrzegawczego. Rozwiązanie równoważne powinno umożliwić:
  - wyświetlanie zdefiniowanych przez użytkownika komunikatów tekstowych na wyświetlaczu stacji wywoławczej/ mikrofonie strażaka w zależności od zdarzenia,
  - zastosowanie stacji wywoławczej/mikrofonu strażaka bez zewnętrznej obudowy, spełniając warunek ograniczenia dostępu dla osób nieupoważnionych w inny sposób (np. stacyjka kluczykowa) – zapewnienie możliwości łatwego wykorzystywania stacji wywoławczej do celów przywoławczych i informacyjnych przez portiera,

- zastosowanie głośników o parametrach technicznych co najmniej równych z tymi zaproponowanymi w projekcie, a w szczególności w zakresie: napięcia pracy, mocy znamionowej, skuteczności (SPL 1W/1m), efektywnego pasma przenoszenia, kątów promieniowania,
  - zapewnienie obsługi odpowiedniej wielkości pojemności baterii dla zachowania zaprojektowanych czasów pracy instalacji na zasilaniu rezerwowym.
- 3) Zastosowane elementy zespołu kablowego dla okablowania o wymaganej klasie PH>PH0 (przewód lub kabel + mocowanie) powinny zapewnić podtrzymanie funkcji w warunkach pożaru przez założony w projekcie czas.
- 4) Dla udokumentowania spełnienia wymagań dotyczących parametrów technicznych rozwiązania zamiennego należy przedstawić stosowane świadectwa dopuszczenia CNBOP, certyfikaty zgodności CPD, aprobaty techniczne, krajowe lub europejskie oceny techniczne (KOT/ EOT), wyniki z badań w przypadku rozwiązań ponadnormatywnych, inne.

## 2. Charakterystyka obiektu:

### 2.1 Charakterystyka budowlano-instalacyjna:

#### 2.1.1 Lokalizacja obiektu:

Obiekt zlokalizowany jest w Warszawie na terenie kampusu Politechniki Warszawskiej i mieści się przy ul. Nowowiejskiej 20.

#### 2.1.2 Charakterystyka ogólna obiektu:

Na obiekt składa się zespół budynków wysokich: Blok I i Blok II połączonych łącznikiem komunikacyjnym scalającym oba budynki w kształt litery „L”. od strony wschodniej zabudowę stanowi tzw. budynek Starej Kotłowni, obecnie zaadaptowanej dla potrzeb dydaktycznych. Inwestor zajmuje ok. 30% powierzchni budynku Starej Kotłowni, pozostałą część zajmuje Wydział Elektryczny. Na kondygnacji podziemnej w przeważającej ilości znajdują się pomieszczenia techniczne, gospodarcze i magazynowe. Ponadto swoją siedzibę ma tu klub studencki „Kurek”, znajdują się tu również pomieszczenia laboratorium. Kondygnacje nadziemne pełnią funkcje dydaktyczno-naukowe, laboratoryjne i administracyjno-biurowe. Na parterze przy holu głównym mieści się punkt gastronomiczny oraz sklep papierniczy z usługami Xero. Na kondygnacjach poddasza zlokalizowano pomieszczenia techniczne (wentylatornie) i magazynowe.

### **DANE OGÓLNE:**

Dane liczbowe, na podst. opracowania [4]:

Blok I + Blok II + bud. Starej Kotłowni:

- Powierzchnia zabudowy – ok. 2 200,0 m<sup>2</sup>,
- Powierzchnia całkowita – ok. 18 000,0 m<sup>2</sup>,  
w tym:
  - Blok I – ok. 9 300,0 m<sup>2</sup>,
  - Blok II – ok. 7 200,0 m<sup>2</sup>,
  - Łącznik – ok. 300,0 m<sup>2</sup>,
  - Stara Kotłownia – ok. 1 200,0 m<sup>2</sup>,
- Wysokość budynków:

- Blok I – 30,03 m,
- Blok II – 40,37 m,
- Stara Kotłownia: 14,5 m,
- Ilość kondygnacji nadziemnych użytkowych:
  - Blok I – 8,
  - Blok II – 11,
  - Łącznik – 8,
  - Stara Kotłownia – 3,
- Ilość kondygnacji podziemnych – 1.

### 2.1.3 Grupa wysokości budynku:

Budynki posiadają zróżnicowaną wysokość i zostały zakwalifikowane do różnych grup wysokości:

- Blok I – budynek wysoki (W),
- Blok II – budynek wysoki (W),
- Stara Kotłownia – budynek średniowysoki (SW).

## 2.2 Charakterystyka pożarowa:

### 2.2.1 Przeznaczenie obiektów:

Obiekt pełni funkcje dydaktyczno-naukowo-laboratoryjne.

### 2.2.2 Klasa odporności pożarowej budynku i klasy odporności ogniowej elementów budynku.

Budynki powinny spełniać klasę „B” odporności pożarowej budynków.

**Tabela 1. Wymagania w zakresie odporności ogniowej elementów konstrukcji**

Lp.	Elementy budynku	Klasa odporności pożarowej „B”
1	Główna konstrukcja nośna	R 120
2	Stropy	REI 60
3	Ściany zewnętrzne	EI 60
4	Ściany wewnętrzne	EI 30
5	Konstrukcja dachu	R 30
6	Przekrycie dachu	RE 30
7	Biegi i spoczniki klatek schodowych	R 60

Wszystkie elementy budynku powinny być wykonane z materiałów nierozprzestrzeniających ognia (NRO).

Oznaczenia użyte w tabeli:

R - nośność ogniowa (w minutach), określona zgodnie z Polską Normą dotyczącą zasad ustalania klasa odporności ogniowej elementów budynku,

E - szczelność ogniowa (w minutach), określona jw.,

I - izolacyjność ogniowa (w minutach), określona jw.,

(-) – nie stawia się wymagań.

### 2.2.3 Strefy pożarowe

W chwili obecnej Blok I i Blok II w całości stanowią jedną strefę pożarową, wielokrotnie przekraczając dopuszczalną powierzchnię strefy pożarowej dla budynku wysokiego (2 500 m<sup>2</sup> dla kondygnacji nadziemnych i 1 250 m<sup>2</sup> dla kondygnacji podziemnych). Zgodnie z ekspertyzą [4] budynki zostaną podzielone na następujące strefy pożarowe:

- Blok I: SP.P (podziemie), SP.I-0, SP.I-1 do 7,
- Blok II: SP.P (podziemie), SP.II-0, SPII-1 do 10.

Jako strefy dla potrzeb ewakuacji zostaną wydzielone następujące klatki schodowe

- K1 w Bloku I,

- K3 w Bloku II,
- K4 w Budynku Starej Kotłowni.

#### 2.2.4 Warunki ewakuacji

Obecnie z Bloków I i II ewakuacja odbywa się korytarzem komunikacji ogólnej danego Bloku do najbliższej klatki schodowej: KL1, KL2 lub KL3. Klatki KL1 i KL3 wydzielone pożarowo i zabezpieczone przed zadymieniem (oddymianie grawitacyjne). Klatka KL2 niewydzielona, zabezpieczona przed zadymieniem. Następnie ewakuacja biegnie pionową drogą ewakuacyjną do wyjścia ewakuacyjnego prowadzącego z danej klatki schodowej bezpośrednio na zewnątrz obiektu. Na parterze dodatkowo dwa wyjścia ewakuacyjne będące wejściem głównym do budynku, zlokalizowane przy pomieszczeniu portierni. Ponieważ Bloki I i II stanowią obecnie jedną strefę pożarową, w przypadku zagrożenia na dowolnej kondygnacji ewakuowany jest cały obiekt. Budynek Starej Kotłowni, w części użytkowanej przez inwestora, stanowi obecnie jedną strefę pożarową. Droga ewakuacyjna prowadzi korytarzem komunikacji ogólnej, a następnie obudowaną i wydzieloną pożarowo klatką schodową na kondygnację parteru. Skąd ewakuować się można korytarzem prowadzącym do wyjścia do Bloku I lub bezpośrednio na zewnątrz budynku.

#### 2.2.5 Instalacje użytkowe w budynku:

- instalacja elektryczna,
- instalacja wodno-kanalizacyjna,
- instalacja gazowa (dla potrzeb CO oraz palniki i inne urządzenia w laboratoriach)
- instalacja grzewcza (centralne ogrzewanie),
- instalacje teletechniczne,
- instalacja wentylacji mechanicznej nawiewno-wyciągowa (wentylatornie nawiewne na kondygnacji podziemnej nieużytkowane),
- instalacje wentylacji mechanicznej lokalne:
  - holu na parterze i pomieszczenia Rady Wydziału na I piętrze,
  - Auli nr 26 na parterze,



- Auli nr 611 na VI piętrze,
- CCTV,
- kontrola dostępu wyjść z klatek schodowych (3 szt.),
- dźwigi osobowe na klatkach schodowych: KL1, KL2 i KL3,
- instalacja fotowoltaiczna na dachu.

#### 2.2.6 Instalacje i urządzenia przeciwpożarowe występujące w obiekcie:

- instalacja wodociągowa przeciwpożarowa z zestawem hydroforowym na kondygnacji podziemnej,
- oddymianie grawitacyjne klatek schodowych: KL1, KL2 i KL3,
- instalacja wykrywania wycieku gazu w kotłowni wraz z automatycznym odcięciem dopływu gazu.

#### 2.2.7 Elementy wyposażenia i wykończenia wnętrz mające wpływ na bezpieczeństwo pożarowe w budynku:

W obiekcie, zależnie od przeznaczenia pomieszczeń, znajdują się różne materiały palne stwarzające zagrożenie pożarowe:

- pomieszczenia biurowe i dydaktyczne: drewno – produkty drewnopochodne, tekstylia, tworzywa sztuczne, papier i karton,
- laboratoria: drewno – produkty drewnopochodne, tekstylia, tworzywa sztuczne, papier i karton, gaz ziemny, rozpuszczalniki, odczynniki chemiczne (zależne od przeznaczenia laboratorium),
- pomieszczenia magazynowe: produkty drewnopochodne, kartony, tworzywa sztuczne, w części odczynniki chemiczne.

Uwaga: charakterystyka spalania elementów wyposażenia i wykończenia wnętrz, w pierwszej fazie pożaru, jest zbliżona do warunków spalania podczas następujących pożarów testowych:

- TF 2: rozkład termiczny (piroliza) drewna,
- TF 3: pożar tlący,

- TF 4: płomieniowe spalanie tworzywa sztucznego (poliuretan),
- TF 5: spalanie cieczy wydzielającej dym (n-heptan),
- TF 6: spalanie cieczy niewydzielającej dymu (alkohol etylowy).

### 3. System sygnalizacji pożarowej

#### 3.1 Opis techniczny instalacji systemu sygnalizacji pożarowej

##### 3.1.1 Opis przyjętego systemu sygnalizacji pożarowej (SSP)

##### 3.1.1.1 Centrale sygnalizacji pożarowej oraz sieć central C-WEB/SAFEDLINK

Instalację systemu sygnalizacji pożarowej (ISSP) w obiekcie opiera się o system sygnalizacji pożarowej Cerberus PRO proponowany przez firmę SIEMENS. W instalacji pracować będą centrale połączone w sieć C-WEB/SAFEDLINK:

- Główna centrala instalacji CSP-1: FC726-ZA – umiejscowiona w zamkniętym pomieszczeniu technicznym na kondygnacji podziemnej w Bloku II, obsługująca pętle dozоровe obejmujące Blok I i Blok II,
- Centrala CSP-2: FC722-ZZ – umiejscowiona w pom. rozdzielni elektrycznej na kondygnacji parteru budynku Starej Kotłowni, obsługująca pętle dozоровe obejmujące budynek Starej Kotłowni,
- Centrala CSP-3: FC722-YZ – umiejscowiona w pomieszczeniu portierni, nie obsługująca pętli dozоровych, służąca jako panel obsługi instalacji, wyposażona w dodatkowe 24 grupy diod LED.

Klaster sieci central C-WEB/SAFEDLINK tworzy się w oparciu moduły sieciowe FN2001-A1. CSP-1 wyposażać w dwa moduły (wymagana redundancja ze względu na podłączenie ponad 512 elem. detekcyjnych oraz urządzenia transmisji alarmów pożarowych). Każdą z pozostałych central wyposażać w jeden moduł sieciowy. Przyjąć topologię sieci typu RING, odcinki sieci między centralami prowadzić odrębnymi drogami kablem typu HTKSH PH90 FE180 1x2x1,0. Proponowana droga prowadzenia okablowania sieci C-WEB w części graficznej projektu.

### 3.1.1.2 Elementy liniowe na liniach dozorowych:

W obiekcie projektuje się pętle dozorowe typu C-NET, na których przewiduje się montaż następujących elementów liniowych:

1) Adresowalna, punktowa, optyczna czujka dymu typu rozproszeniowego OP720  
Procesorowa, optyczna czujka dymu OP720 jest przeznaczona do wykrywania widzialnego dymu, powstającego w początkowym stadium pożaru, wtedy, gdy materiał jeszcze się tli, a więc na ogół długo przed pojawieniem się otwartego płomienia i zauważalnym wzrostem temperatury. Czujki OP-720 mogą pracować wyłącznie na liniach/pętlach adresowalnych central sygnalizacji pożarowej systemu Cerberus PRO, wykorzystujących protokół komunikacji C-Net. Czujka Współpracuje z gniazdem DB721. Czujki umieszcza się na ciągach komunikacji ogólnej, przedsionkach sanitariatów, większości pomieszczeń administracyjnych i dydaktycznych oraz w typowych pomieszczeniach technicznych i magazynowych.

2) Adresowalna, punktowa, czujka ciepła nadmiarowo-różniczkowa HI720  
Procesorowa, nadmiarowo-różniczkowa czujka ciepła HI720 jest przeznaczona do wykrywania wzrostu temperatury. Czujki HI720 mogą pracować wyłącznie na liniach/pętlach adresowalnych central sygnalizacji pożarowej systemu Cerberus PRO, wykorzystujących protokół komunikacji C-Net. Czujka Współpracuje z gniazdem DB 721. Czujki umieszcza się w pomieszczeniach narażonych na możliwość powstania czynników zwodniczych (głównie para wodna), lecz nie-stanowiących dużego zagrożenia pożarowego, takich jak: kuchnie, pomieszczenia socjalne, małe przedsionki lub wnęki socjalne pomieszczeń dydaktycznych oraz w pomieszczeniu o znacznym zapyleniu cechującym się dużym wzrostem temperatury podczas pożaru (pom. stolarni).

3) Adresowalna, punktowa, czujka wielodetektorowa OOH740,  
Procesorowa, czujka wielodetektorowa dymu i ciepła OOH740 jest przeznaczona do wczesnego wykrywania pożarów płomieniowych cieczy i ciał stałych, jak również pożarów tłących. Cechuje się także niezawodnym wykrywaniem pożarów w środowiskach ze zjawiskami zakłócającymi. Czujki OOH-740 mogą pracować wyłącznie na liniach/pętlach adresowalnych central sygnalizacji pożarowej systemu Cerberus PRO, wykorzystujących

protokół komunikacji C-Net. Czujka Współpracuje z gniazdem DB 721. Czujki instalowane w środowiskach o znacznym lub dużym ryzyku wystąpienia czynników zwodniczych takich jak: większość laboratoriów, pom. warsztatu. Czujki OOH740 należy programować zgodnie z predefiniowanym parametrem ASA, zależnie od środowiska pracy czujki – ograniczenie wpływu czynników zwodniczych. Informacja jakiego parametru ASA należy użyć znajduje się przy każdej czujce jako dodatkowe oznaczenie:

- **PS5** – tłumienie – przeznaczone do stosowania w miejscach gdzie występują zjawiska zwodnicze takie jak para, aerozole, dymy papierosowe lub spaliny,
- **PS8** – wysokie tłumienie - przeznaczone do stosowania w miejscach gdzie występują zjawiska zwodnicze takie jak spaliny i znaczne zadymienie. Takie ustawienie nie spowoduje wygenerowanie alarmu przez część optyczną detektora, dopóki jednocześnie nie zostanie wykryty odpowiedni wzrost temperatury (stosować w pom. spawalni i warsztatów.

#### 4) Adresowalna, punktowa, czujka wielodetektorowa OOHC740,

Procesorowa, czujka wielodetektorowa dymu, ciepła i tlenku węgla OOHC740 jest przeznaczona do wczesnego wykrywania pożarów płomieniowych cieczy i ciał stałych, jak również pożarów tłących. Cechuje się także niezawodnym wykrywaniem pożarów w środowiskach ze zjawiskami zakłócającymi. Czujki OOHC740 mogą pracować wyłącznie na liniach/pętlach adresowalnych central sygnalizacji pożarowej systemu Cerberus PRO, wykorzystujących protokół komunikacji C-Net. Czujka Współpracuje z gniazdem DB 721. Czujki instalowane w środowiskach o dużym ryzyku wystąpienia czynników zwodniczych takich jak: fragment korytarza oraz pomieszczeń przyległych do laboratorium wentylacji pożarowej (pom. nr 135). Czujki OOHC740 należy programować zgodnie z predefiniowanym parametrem ASA, zależnie od środowiska pracy czujki – ograniczenie wpływu czynników zwodniczych. Informacja jakiego parametru ASA należy użyć znajduje się przy każdej czujce jako dodatkowe oznaczenie:

- **PS12** – tłumienie CO – przeznaczone do stosowania w miejscach gdzie występują zjawiska zwodnicze takie jak para, aerozole, dymy papierosowe lub spaliny. Na czułość wpływa również stężenie dwutlenku węgla.

#### 5) Czujka OO740 z obudową kanałową FDBZ290 i rurką Venturiego.

Specjalne zastosowanie czujki OOH740 do detekcji czynników pożarowych w kanałach wentylacyjnych, pozwalające spełnić warunki normy PN-EN-54-27. Czujki w obudowach

kanałowych stosować na kanałach zbiorczych instalacji wyciągowej na kondygnacjach poddaszy Bloku I i Bloku II.

#### 6) Adresowalna czujka liniowa dymu FDL241-9

Liniowa czujka dymu FDL241-9 działa w oparciu o tłumienie światła przez dym. Możliwość wyboru jednego z trzech poziomów czułości. Przetwarzanie sygnałów oparte na technologii *ASA technology*. Automatyczna funkcja diagnostyczna i automatyczna kompensacja zabrudzeń. Odporność na zewnętrzne oświetlenie oraz zakłócenia elektromagnetyczne. Indywidualna adresacja czujek w ramach linii dozorowej C-NET. Czujki stosuje się do ochrony pomieszczeń o dużych kubaturach, takim pomieszczeniem w przedmiotowym obiekcie jest aula nr 611. Dodatkowo stosowanie czujek punktowych w tym pomieszczeniu ograniczone ze względu na specyficzne ukształtowanie stropodachu z naświetlami. Czujkę mocować w gnieździe czujki liniowej FDLB291. Ze względu na odległość czujki od reflektora, w pomieszczeniu Auli stosować reflektor o małym zasięgu typu DLR1193.

#### 7) Adresowalny ręczny ostrzegacz pożarowy FDM221

Ręczny ostrzegacz pożarowy przeznaczony do ręcznego uruchomienia systemu sygnalizacji pożarowej przez osobę, która zauważyła pożar. Uruchomienie ostrzegacza przebiega dwuetapowo i polega na uderzeniu w szybką zabezpieczającą i wciśnięciu przycisku. Ręczne ostrzegacze FDM221 mogą pracować wyłącznie na liniach/pętlach adresowalnych central sygnalizacji pożarowej systemu Cerberus PRO, wykorzystujących protokół komunikacji C-Net. Przyciski współpracują z obudowami typu FDMH291-R. Przyciski ROP stosuje się na drogach komunikacji ogólnej, przy wejściach na klatkę schodową, przy wyjściach ewakuacyjnych oraz przy CSP. Przyciski należy oznakować zgodnie z normą ISO-7010.

#### 8) Moduł liniowy 1 wejście/ 1 wyjście FDCIO221

Moduł FDCIO 221 posiada 1 wyjście przekaźnikowe do sterowania drzwiami pożarowymi, wentylacją, klimatyzacją, windami, itp. oraz 1 wejście monitorowane do sygnalizacji komunikatów technicznych albo alarmów. Moduł posiada sterowanie procesorowe oraz diody LED statusu wejść i wyjść oraz lokalizacji. Moduł pracuje na magistrali C-NET (linii dozorowej), z której pobiera zasilanie. Moduł posiada własny adres na linii dozorowej. Moduł stosuje się do wysterowania i monitorowania prostych urządzeń pożarowych lub urządzeń współpracujących z instalacją (przejścia z kontrolą dostępu, centrali oddymiania).

#### 9) Moduł liniowy wejścia/wyjścia FDCIO222

Moduł FDCIO 222 posiada 4 wejścia bezpotencjałowe oraz 4 wyjścia z czterema zestykami bezpotencjałowymi (230V/ 4A) do podłączenia systemów przeciwpożarowych. Moduł posiada sterowanie procesorowe oraz diody LED statusu wejść i wyjść oraz lokalizacji. Moduł pracuje na magistrali C-NET (linii dozorowej), z której pobiera zasilanie. Moduł posiada własny adres na linii dozorowej. Moduły sterujące prądem 230V, współpracujące ze stycznikami, zostały opatrzone osobnym piktogramem w części graficznej opracowania.

#### 10) Moduł liniowy wyjścia FDCI222

Moduł FDCI 222 posiada 4 monitorowane wejścia bezpotencjałowe. Moduł posiada sterowanie procesorowe oraz diody LED statusu wejść oraz lokalizacji. Moduł pracuje na magistrali C-NET (linii dozorowej), z której pobiera zasilanie. Moduł posiada własny adres na linii dozorowej. Moduły stosowane do nadzorowania urządzeń o większej liczbie monitorowanych parametrów lub grup urządzeń o wspólnej lokalizacji.

### 3.1.2 Zakres ochrony

Bloki I i II stanowią budynki wysokie użyteczności publicznej i w myśl § 28.1. pkt. 10 rozporządzenia [10] stosowanie systemu sygnalizacji pożarowej wraz z urządzeniem odbiorczym alarmów pożarowych i sygnałów uszkodzeniowych jest wymagane. Ponadto inwestor postanowił objąć zakresem systemu średniowysoki budynek Starej Kotłowni. W związku z powyższym w obiekcie stosuje się ochronę całkowitą z wyłączeniem tzw. „pomieszczeń mokrych” tzn. łazienki, natryski, myjki. Poza zakresem ochrony znajduje się również pustka budowlana między ścianami oddzielającymi korytarz główny od pomieszczeń przyległych na kondygnacjach nadziemnych Bloków I i II.

### 3.1.3 Dobór i rozmieszczenie elementów liniowych

Doboru i rozmieszczenia elementów liniowych dokonuje się w oparciu o:

- aktualne wymagania prawne,

- normę PKN-CEN/TS 54-14:2006 Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 14: Wytyczne planowania, projektowania, instalowania, odbioru, eksploatacji i konserwacji,
- charakterystykę pożarową budynku (wykorzystywane materiały niebezpieczne pożarowo, elementy wyposażenia i wykończenia wnętrz, przewidywany scenariusz powstania i rozwoju pożaru),
- geometrię i rozmieszczenie pomieszczeń oraz stan ich wykończenia,
- warunki środowiskowe panujące w obiekcie,
- minimalizowanie możliwości powstania alarmów fałszywych (zmylenie ostrzegaczy pożarowych),
- parametry techniczne przyjętego systemu sygnalizacji pożarowej i jego poszczególnych elementów,
- specyfikacji techniczne współpracujących urządzeń i instalacji.

W instalacji na pętach dozorowych, planuje się zastosować elementy adresowalne. W części rysunkowej, adresy poszczególnych elementów zostały określone zgodnie z projektowaną strukturą fizyczną danej pętli dozorowej, zgodnie ze schematem:

#### **Nr pętli dozorowej/ nr kolejnego elementu adresowalnego na pętli (np. 1/15).**

Wykonawca instalacji powinien dostarczyć dokumentację powykonawczą z uwzględnieniem struktury wykrywczej (detekcyjnej), obrazującym podział obiektu na grupy (strefy) detekcyjne.

#### **3.1.4 Prowadzenie pętli dozorowych**

W obiekcie odcinki pętli dozorowych prowadzić:

- 1) kablem niepalnym – pętle detekcyjne prowadzone w obszarach nadzorowanych ISSP i nieprowadzonych wspólną drogą w ramach jednej pętli dozorowej. Okablowanie prowadzić natynkowo:
  - w rurkach lub listwach elektroinstalacyjnych lub kanałach ochronnych – w pomieszczeniu bez sufitu podwieszanego

- w rurkach karbowanych - nad sufitami podwieszanymi.
- 2) kablem ognioodpornym – pętle dozоровe kontrolno-sterujące (pętle nr 12 i nr 14), odcinki pętli detekcyjnych prowadzone w obszarach nienadzorowanych przez ISSP (w szczególności pustka budowlana między ścianami wzdłuż korytarza Bloków I i II) oraz odcinki danej pętli prowadzone tymi samymi drogami. Okablowanie prowadzić natynkowo:
- na kondygnacji podziemnej zbiorczo w certyfikowanym korycie kablowym stanowiącym trasę kablową nośności E90 wykonanej w systemie E30-E90 BAKS lub równoważnym,
  - piony między kondygnacyjne w szachtach wykonać przy pomocy drabin i uchwytów kablowych w systemie E30-E90 BAKS lub równoważnym,
  - pojedyncze kable w przestrzeniach technicznych lub nad sufitem podwieszanym prowadzić certyfikowanymi uchwytami kablowymi typu UDF/UEF w systemie E30-E90 BAKS lub równoważnym,
  - pojedyncze kable na korytarzach bez sufitu podwieszanego, w pomieszczeniach dydaktycznych, administracyjnych lub laboratoriach prowadzić w kanałach ochronnych typu LKK w systemie ognioodpornym E30,E60,E90 NIEDAX lub równoważnym.

Poniżej w tabeli przedstawiono planowane ilości elementów na poszczególnych liniach dozоровych.



**Tabela 2. Elementy liniowe na poszczególnych liniach dozorowych**

Nr CSP	Nr linii	długość linii [m] <sup>1</sup>	Czujka OP720	Czujka HI720	Czujka OOH740	Czujka OOH740	Czujka OOH740 w obudowie kanałowej	Czujka liniowa dymu FDL241-9	ROP FDM221	Moduł FDCIO221	Moduł FDCIO222	Moduł FDCIO222 do styczników	Moduł FDCI222	Wskaźnik FDAI 91 <sup>2</sup>	Razem elem. adres.
CSP1	LD1	ok.650	81	2	2	-	-	-	6	-	-	-	-	2	91
	LD2	750	94	4	6	-	-	-	8	-	-	-	-	25	112
	LD3	700	81	-	-	16	-	-	4	-	-	-	-	25	101
	LD4	725	89	-	2	-	-	-	4	-	-	-	-	27	95
	LD5	750	83	1	-	-	-	-	4	-	-	-	-	18	88
	LD6	750	76	1	13	-	-	-	4	-	-	-	-	20	94
	LD7	775	84	-	10	-	-	-	4	-	-	-	-	20	98
	LD8	700	68	2	10	-	-	2	5	-	-	-	-	15	87
	LD9	500	56	1	11	-	-	-	4	-	-	-	-	16	72
	LD10	550	57	-	-	-	40	-	4	-	-	-	-	7	101
	LD11	450	33	-	-	-	46	-	3	-	-	-	-	-	82
	LD12	650	-	-	-	-	-	-	-	10	6	5	1	-	22
CSP2	LD13	400	42	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	1	47
	LD14	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	3
<b>Razem</b>		8 450 m	844	11	54	16	86	2	55	10	6	8	1	176	1093

Źródło: opracowanie własne.

<sup>1</sup> Ilości przybliżone. Rzeczywista ilość okablowania zależy od przyjętej trasy prowadzenia okablowania oraz uwarunkowań lokalnych.

<sup>2</sup> Wskaźnik zadziałania nie jest elementem adresowalnym.

### 3.1.5 Dobór i rozmieszczenie sygnalizatorów akustycznych i optyczno-akustycznych

W obiekcie równolegle projektuje się instalację dźwiękowego systemu ostrzegawczego, w związku z tym ramach ISSP nie przewiduje się urządzeń sygnalizacyjnych.

### 3.1.6 Lokalizacja centrali sygnalizacji pożarowej

Centrale sygnalizacji pożarowej obsługujące pętle dozоровe umieszcza się w wydzielonych pożarowo pomieszczeniach zamkniętych:

- CSP-1 – pomieszczenie techniczne na kondygnacji podziemnej w Bloku II,
- CSP-2 – pomieszczenie rozdzielni elektrycznej na kondygnacji parteru w budynku Starej Kotłowni.

Centrala CSP-3, która nie obsługuje elementów detekcyjnych, a stanowi rodzaj panelu wyniesionego dla potrzeb obsługi i odczytu wskazań, znajduje się na kondygnacji parteru w pomieszczeniu Portierni. Wszystkie centrale pracują w sieci C-WEB/SAFEDLIK w topologii typu RING.

Takie umiejscowienie CSP pozwala w maksymalnym stopniu spełnić warunki punktu 6.7.1 specyfikacji technicznej PKN-CEN/TS 54-14:2006 w zakresie:

- dostępności wskaźników i manipulatorów dla straży pożarnej i osób odpowiedzialnych za obiekt,
- natężenia światła koniecznego do odczytania wskazań stanu instalacji,
- natężenia poziomu szumów,
- warunków środowiskowych,
- minimalizacji uszkodzeń mechanicznych centrali,
- minimalizacji ryzyka powstania pożaru w pomieszczeniu umiejscowienia CSP.

### 3.1.7 Warunki zasilania energetycznego. Obliczenia i dobór baterii akumulatorów

Centrale pożarowe serii FC72x CERBERUS PRO przystosowane są do zasilania z dwóch źródeł napięcia:

- przemiennego 230 V/50 Hz jako podstawowego źródła zasilania,
- stałego 24 V jako rezerwowego źródła zasilania w postaci baterii akumulatorów (2x12V).

#### **Obliczenia i dobór baterii akumulatorów:**

W celu obliczenia wymaganej pojemności baterii akumulatorów powinno korzystać się z następującego wzoru:

$$Q_{Ah} = 1,25 * [I_{doz} * T_{doz} + I_{al} * T_{al}]$$

Gdzie:

$Q_{Ah}$  - wymagana pojemność akumulatorów w [Ah],

1, 25 - współczynnik bezpieczeństwa – (zwiększenie pojemności akumulatorów o 25% na skutek ewentualnych strat ich pojemności w wyniku starzenia),

$I_{doz}$  - pobór prądu przez instalację w stanie dozoru [A],

$T_{doz}$  - wymagany czas pracy systemu w czasie zasilania rezerwowego (założono 72h),

$I_{al}$  - pobór prądu podczas alarmowania [A],

$T_{al}$  - wymagany czas alarmowania równy 0, 5h.

Do doboru akumulatorów wykorzystano kalkulator FX7210 do central Cerberus Pro, dostarczony przez producenta centrali. Wydruk z kalkulatora stanowi załącznik do projektu.

Dla prawidłowego działania systemu przez 72 godziny po zaniku zasilania podstawowego przewiduje się zastosowanie baterii akumulatorów:

- dla centrali CSP-1 – typu FC726-ZA – minimalna pojemność akumulatorów wynosi 2x 86,2 Ah 12V DC. Dobrano akumulatory FA2009-A1 (akumulator 12V, 100Ah, VDS) z katalogu producenta centrali.
- dla centrali CSP-2 – typu FC722-ZZ – minimalna pojemność akumulatorów wynosi 2x 16,4 Ah 12V DC. Dobrano akumulatory FA2005-A1 (akumulator 12V, 17Ah, VDS) z katalogu producenta centrali.

- dla centrali CSP-3 – typu FC722-YZ – minimalna pojemność akumulatorów wynosi 2x 15,1 Ah 12V DC. Dobrano akumulatory FA2005-A1 (akumulator 12V, 17Ah, VDS) z katalogu producenta centrali.

Zasilanie główne 230V AC dla CSP-1 i CSP-3 pobrać z rozdzielni głównej, zlokalizowanej na kondygnacji podziemnej Bloku I, rozbudowanej o rozdzielnicę dla potrzeb zasilania urządzeń przeciwpożarowych (schemat nr 34). Z uwagi na brak przeciwpożarowego wyłącznika prądu w obiekcie zasilanie dla rozdzielnic ppoż. powinno się pobrać tuż za wyłącznikiem głównym<sup>3</sup>. Zasilanie dla CSP-2 pobrać z rozdzielni elektrycznej obsługującej budynek Starej Kociołni. Zasilanie pobrać sprzed przeciwpożarowego wyłącznika prądu.

### 3.9.1. Dobór kabli

Kable i przewody stosowane przez wykonawcę projektowanej instalacji sygnalizacji pożarowej powinny posiadać aktualne świadectwa dopuszczenia do stosowania w ochronie przeciwpożarowej oraz certyfikaty zgodności z norami oraz dyrektywami WE. Poniżej podano zastosowane typy okablowania oraz ich przeznaczenie w instalacji:

- 1) Kabel niepalniony telekomunikacyjny stacyjny do instalacji ppoż. - **YnTKSY 1x2x1,0:**
  - pętle dozоровe o charakterze detekcyjnym, na których zainstalowano automatyczne oraz ręczne ostrzegacze pożarowe (poza odcinkami biegnącymi przez przestrzeń nienadzorowaną przez instalację);
  - wejścia monitorujące urządzeń i instalacji współpracujących;
  - wyjścia modułów pracujące w trybie NC,
  - połączenie z centralą DSO (3 x YnTKSY 1x2x1,0),
  - połączenie z UTA (2 x YnTKSY 1x2x1,0),
- 2) Kabel telekomunikacyjny stacyjny bezhalogenowy. - **HTKSH 1x2x1,5:**
  - zasilanie elektrozaczepów drzwiowych podłączonych do zasilaczy ZSP-1 i ZSP-4.
- 3) Kabel ognioodporny telekomunikacyjny stacyjny do instalacji ppoż. – **HTKSH FE180 PH90/E30-E90 1x2x1,0:**

---

<sup>3</sup> W przypadku rozbudowy rozdzielni głównej o aparat przeciwpożarowego wyłącznika prądu, obwód zasilający rozdzielnicę pożarową należy wykonać przed aparatem przeciwpożarowego wyłącznika prądu.

- pętle dozorowe, na których zainstalowano moduły kontrolno-sterujące – tj. LD12 i LD14;
  - odcinki pętli detekcyjnych biegnących w przestrzeniach nienadzorowanych przez ISSP – głównie odcinki do pierwszego i od ostatniego elementu na pętlach prowadzonych na kondygnacjach nadziemnych, wchodzące do nieobudowanych szachtów w pustce między ścianami (dotyczy Bloków I i II).
  - odcinki różnych części tej samej pętli o charakterze detekcyjnym przebiegające wspólnie w tej samej przestrzeni, jeśli wykonawca przewiduje takie prowadzenie okablowania w ramach pętli dozorowej,
  - wyjścia sterujące pracujące w trybie NO,
  - okablowanie sieci central C-WEB/SAFEDLINK.
- 4) Kabel elektroenergetyczny ognioodporny – **HDGs FE180 PH90/E90 300/500V 3x2,5żo** – zasilanie CSP-1, CSP-2, CSP-3, UTA i zasilaczy: ZSP-1, ZSP-2, ZSP-3, ZSP-4.

Zespoły kablowe kabli w klasie PH uzupełnić o certyfikowane uchwyty lub trasy kablowe.

### 3.10. Opis współdziałania ISSP z innymi instalacjami pożarowymi i użytkowymi. Matryca współdziałania instalacji

#### 1) Opis współdziałania ISSP z instalacją Kontroli Dostępu

Alarm II stopnia w strefie pożarowej Bloków I i II powinien spowodować odłączenie kontroli dostępu (zwory elektromagnetyczne) drzwi stanowiących wyjście ewakuacyjne z klatek schodowych KL1, KL2 i KL3. W tym celu przy każdej ze zwór projektuje się moduł liniowy wejścia wyjścia typu FDCIO221, przez zestyk wyjścia którego należy przeprowadzić zasilanie elektrozwoy. Wyjście modułu zaprogramować jako NC.

#### 2) Opis współdziałania ISSP z autonomicznymi instalacjami oddymiania klatek schodowych

Alarm II stopnia w strefie pożarowej Bloków I i II powinien spowodować wystawienie instalacji grawitacyjnych do odprowadzania dymu i ciepła z klatek schodowych KL1, KL2 i KL3. Centrale D+H typu RZN 440x wyposażać w moduł impulsowy IM 44-K/M w celu

komunikacji z ISSP. ISSP powinna monitorować stan central oddymiania. W celu realizacji współpracy z instalacjami oddymiania, przy każdej z central oddymiania projektuje się moduł liniowy wejścia/ wyjścia typu FDCIO221.

### 3) Opis współdziałania ISSP z dźwigami osobowymi

Alarm II stopnia w strefie pożarowej Bloków I i II powinien spowodowaćysterowanie dźwigów osobowych zainstalowanych na klatkach schodowych KL1, KL2 i KL3, umożliwiając ich zjazd na kondygnację parteru i pozostawanie rozsuniętych (otwartych) drzwi dźwigu. W celu realizacji współpracy z instalacjami dźwigów osobowych, przy każdej maszynowni dźwigu na kondygnacjach poddaszy projektuje się moduł liniowy wejścia/ wyjścia typu FDCIO221.

### 4) Opis współdziałania ISSP z systemem wykrywania wycieku gazu

Alarm II stopnia w strefie pożarowej Bloków I i II powinien spowodowaćysterowanie zamknięcia zaworu odcinającego dopływ gazu do obiektu (wykorzystać wejście alarmu zewnętrznego (A2) centrali GAZEX typu MD-2.Z). ISSP powinna monitorować stan centrali GAZEX (alarm Ist., alarm IIst., uszkodzenie ogólne) W celu realizacji współpracy z instalacją wykrywania wycieku gazu projektuje się moduł wejścia/ wyjścia typu FDCIO222.

### 5) Opis współdziałania ISSP z elektrozamykami drzwi wydzielających klatkę schodową

Alarm II stopnia w strefie pożarowej Bloków I i II powinien spowodowaćysterowanie elektrozamyki utrzymujących drzwi wydzielające klatki schodowe KL3 i KL1 oraz przedsionki tych klatek schodowych w pozycji otwartej. W tym celu projektuje się elektrozamki drzwiowe uniwersalne typu S3 AFG zasilane przez zasilacze pożarowe ZSP-1 i ZSP-4. Dla każdej klatki projektuje się dwie linie zasilania elektrozamyki. Zasilanie 24VDC przeprowadzić przez zestyk wejścia modułu liniowego FDCIO222. Wyjście modułu zaprogramować jako NC. ISSP powinna monitorować stan pracy każdego zasilacza (awaria zasilania i awaria zasilania 230V). Na potrzeby przyszłych wydzieleni zawartych w ekspertyzie [4] projektuje się również zasilacze ZSP-2 i ZSP-3 oraz obsługujące je moduły FDCIO222.

### 6) Opis współdziałania ISSP z IDSO

Równolegle do ISSP projektuje się instalację dźwiękowego systemu ostrzegawczego. ISSP powinna nadzorować stan pracy centrali DSO (awaria ogólna) orazysterować sygnał

rozgłaszania komunikatów ewakuacyjnych i ostrzegawczych zgodnie z przyjętym scenariuszem pożarowym. Połączenie między ISSP i DSO wykonać bezpośrednio między CSP-1 i CDSO, umiejscowionych w tym samym pomieszczeniu na kondygnacji podziemnej BLOKU II. W celu wysterowania danej sekwencji komunikatów wykorzystać swobodnie programowalne przekaźniki wejścia/wejścia znajdujące się na wyposażeniu modułu płyty głównej CSP-1, zaopatrzone w rozszerzenia Z3B171. W związku z tym, że Blok I i II w całości stanowią obecnie jedną strefę pożarową, ustala się następujące sekwencje komunikatów przekazywanych do DSO.

**Tabela 3. Strefy alarmowe DSO**

Lp.	Alarm pożarowy II Stopnia	Komunikat w strefie Bloku I i II	Komunikat w strefie Starej Kotłowni
1	z dowolnego ostrzegacza pożarowego w strefie Blok I i II	Komunikat ewakuacyjny	Komunikat alarmowy
2	z dowolnego ostrzegacza pożarowego w strefie Stara kotłownia	Komunikat alarmowy	Komunikat ewakuacyjny

W przypadku podziału obiektu na strefy pożarowe zgodnie z ekspertyzą [4] oraz przygotowania nowej strategii ewakuacji z obiektu istnieje możliwość określenia większej ilości sekwencji komunikatów (bez rozbudowy instalacji – do 11 sekwencji komunikatów przy zapewnieniu odpowiedniej liczby rozszerzeń przekaźników Z3B171).

W celu monitorowania uszkodzenia ogólnego CDSO wykorzystać jeden ze swobodnie programowalnych przekaźników wejścia/wejścia znajdujących się na wyposażeniu modułu płyty głównej CSP-1.

7) Opis współdziałania ISSP z instalacjami nagłośnienia lokalnego Auli nr 26 i nr 611  
Alarm II stopnia w strefie pożarowej Bloków I i II powinien spowodować wysterowanie odłączenia zasilania nagłośnienia Auli nr 26 i Auli nr 611. W tym celu projektuje się moduły liniowe wejścia wyjścia FDCIO222 na każdej z Auli, które współpracują ze stycznikami typu 1P 16A 230V AC, które należy zainstalować w układzie zasilania danego nagłośnienia lokalnego.

8) Opis współdziałania ISSP z instalacjami mechanicznymi wyciągowymi z wentylatorniami na poddaszach Bloków I i II

Alarm II stopnia w strefie pożarowej Bloków I i II powinien spowodować wysteroowanie odłączenia zasilania zespołów wentylacji wyciągowej dla każdego z bloków W tym celu projektuje się moduły liniowe wejścia wyjścia FDCIO222 w rozdzielni głównej Bloku I i Rozdzielni głównej Bloku II, które współpracują ze stycznikami typu 3P 100A 400V AC, które należy zainstalować w obwodzie głównym zasilania zespołów wentylacyjnych danego Bloku.

9) Opis współdziałania ISSP z instalacją wentylacji mechanicznej Auli nr 26

Alarm II stopnia w strefie pożarowej Bloków I i II powinien spowodować wysteroowanie zatrzymania pracy instalacji wentylacji mechanicznej w Auli nr 26. Sposób odłączenia wentylacji ustalić z serwisem instalacji – zestyk bezpotencjałowy odłączenia przez instalację zewnętrzną. W przypadku braku możliwości zastosowania sterowania bezpotencjałowego, zastosować stycznik 3P 63A, 400V AC wysteroowany przez moduł liniowy FDCIO222. Zatrzymanie pracy wentylacji w pomieszczeniu zestawień z zamknięciem klap odcinających na kanałach wentylacyjnych sterowanych przez centralkę MCR OMEGA (zastosować opóźnienie wysteroowania zamknięcia klap - 30 s) przy wykorzystaniu modułu FDCIO221. Wejściem modułu monitorować stan centrali MCR OMEGA (uszkodzenie ogólne).

10) Opis współdziałania ISSP z instalacją wentylacji mechanicznej Auli nr 611

Alarm II stopnia w strefie pożarowej Bloków I i II powinien spowodować wysteroowanie zatrzymania pracy instalacji wentylacji mechanicznej w Auli nr 611. Sposób odłączenia wentylacji ustalić z serwisem instalacji – zestyk bezpotencjałowy odłączenia przez instalację zewnętrzną. W przypadku braku możliwości zastosowania sterowania bezpotencjałowego, zastosować stycznik 3P 63A 400V AC wysteroowany przez moduł liniowy FDCIO222 (wyjście modułu przewidzianego do odłączenia nagłośnienia w Auli).

11) Opis współdziałania ISSP z instalacją wentylacji mechanicznej holu głównego i pom.

Rady Wydziału

Alarm II stopnia w strefie pożarowej Bloków I i II powinien spowodować wysteroowanie zatrzymania pracy instalacji wentylacji mechanicznej w przestrzeni Holu Głównego na parterze i pomieszczeniu Rady Wydziału na I piętrze. Sposób odłączenia wentylacji ustalić z serwisem instalacji (firmą SULTZ) – zestyk bezpotencjałowy odłączenia przez instalację zewnętrzną. W przypadku braku możliwości zastosowania sterowania bezpotencjałowego, zastosować stycznik 3P 100A 400V AC wysteroowany przez moduł liniowy FDCIO222.



#### 12) Opis współdziałania ISSP z instalacją wentylacji mechanicznej w Starej Kotłowni

W budynku Starej Kotłowni funkcjonują dwie wentylatornie wentylacji mechanicznej oraz wentylator stanowiący element laboratorium Hydrotechniki. Alarm II stopnia w strefie pożarowej Starej Kotłowni powinien spowodować wystawienie zatrzymania pracy instalacji wentylacji mechanicznych w tej strefie. Sposób odłączenia wentylacji ustalić z serwisem instalacji – zestyk bezpotencjałowy odłączenia przez instalację zewnętrzną. W przypadku braku możliwości zastosowania sterowania bezpotencjałowego, zastosować stycznik 1P 16A 230V AC wystawiany przez moduł liniowy FDCIO222.

#### 13) Opis współdziałania ISSP z zestawem hydroforowym

ISSP powinna monitorować stan pracy zestawu hydroforowego, zasilającego między innymi instalację wodociągową przeciwpożarową. Do monitorowania stanów wykorzystać moduł liniowy wielowejściowy typu FDCI222. Monitorowane stany zestawu: zasilanie OK, awaria, suchobieg).

#### 14) Opis współdziałania ISSP z UTA

W przypadku alarmu II stopnia z dowolnej strefy (grupy) dozoru ISSP powinna wystawiać transmisję alarmu pożarowego do stacji monitorowania alarmów pożarowych za pośrednictwem urządzenia transmisji alarmów (UTA). W przypadku uszkodzenia ogólnego, ISSP powinna wystawiać transmisję sygnału uszkodzeniowego za pośrednictwem UTA. Funkcje realizowane przez predefiniowane przekaźniki transmisji alarmu i transmisji uszkodzenia centrali CSP-1.

**Tabela 4. Matryca współdziałania instalacji**

Stan pracy ISSP Instalacja współpracująca/ zmiana stanu ISSP	Alarm II stopnia ROP Strefa pożarowa Blok I i Blok II	Alarm II stopnia Strefa pożarowa Blok I i Blok II	Alarm II stopnia ROP Strefa pożarowa Stara Kotłownia	Alarm II stopnia Strefa pożarowa Stara Kotłownia	Alarm techniczny zgłaszany do CSP	Uszkodzenie Ogólne ISSP
Zwolnienie elektrozwojów drzwi KD1	x	x				
Zwolnienie elektrozwojów drzwi KD2	x	x				
Zwolnienie elektrozwojów drzwi KD3	x	x				
Oddymianie klatki schodowej KL1	x	x				
Oddymianie klatki schodowej KL2	x	x				
Oddymianie klatki schodowej KL3	x	x				
Uszkodzenie Oddymiania KL1					x	
Uszkodzenie Oddymiania KL2					x	
Uszkodzenie Oddymiania KL3					x	
Wysterowanie dźwigu osobowego na klatce KL1	x	x				
Wysterowanie dźwigu osobowego na klatce KL2	x	x				
Wysterowanie dźwigu osobowego na klatce KL3	x	x				
Zamknięcie dopływu gazu do obiektu	x	x	x	x		
Alarm I stopnia Gazex kotłownia Blok I					x	
Alarm II stopnia Gazex kotłownia Blok I					x	
Awaria Gazex kotłownia Blok I					x	
Zwolnienie elektrozwojów klatki KL1	x	x				
Zwolnienie elektrozwojów klatki KL3	x	x				
Awaria zasilania zasilacza ZSP-1						x
Awaria zasilania 230V zasilacza ZSP-1						x
Awaria zasilania zasilacza ZSP-2						x
Awaria zasilania 230V zasilacza ZSP-2						x
Awaria zasilania zasilacza ZSP-3						x
Awaria zasilania 230V zasilacza ZSP-3						x
Awaria zasilania zasilacza ZSP-4						x
Awaria zasilania 230V zasilacza ZSP-4						x
Alarm ewakuacyjny DSO Blok I i II	x	x				
Alarm ewakuacyjny DSO Stara kotłownia			x	x		

Stan pracy ISSP Instalacja współpracująca/ zmiana stanu ISSP	Alarm II stopnia ROP Strefa pożarowa Blok I i Blok II	Alarm II stopnia Strefa pożarowa Blok I i Blok II	Alarm II stopnia ROP Strefa pożarowa Stara Kotłownia	Alarm II stopnia Strefa pożarowa Stara Kotłownia	Alarm techniczny zgłaszany do CSP	Uszkodzenie Ogólne ISSP
Awaria Ogólna CDSO					x	
Odłączenie nagłośnienia Auli nr 26	x	x				
Odłączenie nagłośnienia Auli nr 611	x	x				
Odłączenie zasilania wentylatornia BLOK I		x				
Odłączenie zasilania wentylatornia BLOK II		x				
Odłączenie wentylacji Auli nr 26		x				
Zamknięcie klap odcinających kanał Auli nr 26		x (+30s)				
Awaria MCR OMEGA					x	
Odłączenie wentylacji Auli nr 611		x				
Odłączenie wentylacji Holu i pom. Rady Wydziału		x				
Odłączenie wentylacji Parter Stara Kotłownia				x		
Odłączenie wentylacji II piętro Stara Kotłownia				x		
Odłączenie wentylatora lab. hydrotechniki				x		
Monitoring hydroforu: zasilanie OK					x	
Monitoring hydroforu: awaria					x	
Monitoring hydroforu: suchobieg					x	
Transmisja alarmu pożarowego UTA	x	x	x	x		
Transmisja sygnału uszkodzeniowego UTA						x

Źródło: opracowanie własne.

### 3.11. Obliczenia sprawdzające parametry elektryczne ISP

#### 3.11.1. Sprawdzenie rezystancji przewodów najdłuższej linii dozorowej

Do obliczeń przyjmuje się parametry linii dozorowej LD7, która w założeniu powinna być najdłuższą linią dozorową w obiekcie i liczyć ok. 775 metrów długości.

Rezystancja kabla liczona za pomocą wzoru:

$$R = \rho * l$$

Gdzie:

R - rezystancja kabla

p - opór właściwy żyły przewodu = 48 [ $\Omega/\text{km}$ ] (karta katalogowa producenta kabla)

l – długość linii dozorowej = 0,775[km]

$$R = \rho * l = 48 \frac{\Omega}{\text{km}} * 0,775 = 37,2 \Omega$$

Rezystancję przewodów najdłuższej linii dozorowej przewiduje się w granicach 72  $\Omega$ , a więc nie zostanie przekroczona maksymalna wartość dopuszczalna: 211,2  $\Omega$  (zgodnie z kalkulatorem systemowym SIEMENS FX7210 dla centrali FC726-ZA, obliczenia którego stanowią załącznik nr 48).

#### 3.11.2. Sprawdzenie prądu pobieranego przez najbardziej obciążoną linię dozorową:

Zgodnie z założeniami, najbardziej obciążoną linią dozorową projektowanej instalacji sygnalizacji pożarowej będzie LD3. Na opisywanej linii planuje się instalację:

- 81 automatycznych ostrzegaczy pożarowych OP720, o obciążeniu 0,22 mA,
- 16 automatycznych ostrzegaczy pożarowych OOH740, o obciążeniu 0,25 mA,
- 3 ręcznych ostrzegaczy pożarowych FDM221, o obciążeniu 0,20 mA,
- 1 sygnalizator akustyczny z częścią optyczną FDS229-R, o obciążeniu 7,00 mA,
- 1 panel informacyjno-kontrolny FT2010-A1, o obciążeniu 45,00 mA,

$$I_{LD3} = 81 * 0,22\text{mA} + 16 * 0,25\text{mA} + 3 * 0,2\text{mA} + 1 * 7\text{mA} + 1 * 45\text{mA} = 74,42\text{mA}$$

W protokole sieci C-NET obciążenie linii dozoru określa się za pomocą tak zwanego współczynnika obciążenia dla prądu maksymalnego „MK”, który oznacza obciążenie wnoszone przez urządzenia liniowe w stanie alarmu. Poniżej przedstawiono współczynniki obciążenia linii wnoszone przez poszczególne urządzenia liniowe na linii dozoru:

Na opisywanej linii planuje się umieścić:

- 81 automatycznych ostrzegaczy pożarowych OP720, o wartości MK=1 każdy,
- 16 automatycznych ostrzegaczy pożarowych OOH740, o wartości MK=1 każdy,- 3 ręcznych ostrzegaczy pożarowych FDM221, o wartości MK=1 każdy,
- 1 sygnalizator akustyczny z częścią optyczną FDS229-R, o wartości MK=30 każdy,
- 1 panel informacyjno-kontrolny FT2010-A1, o wartości MK=160 każdy,
- 21 zewnętrznych wskaźników zadziałania FDAI91, o wartości MK=1 każdy,

$$\Sigma MK_{LD2} = 81 * 1 + 16 * 1 + 3 * 1 + 1 * 30 + 160 * 1 + 21 * 1 = 311$$

Zgodnie z wynikami obliczeń kalkulatora systemowego SIEMENS FX7210, dopuszczalna wartość wskaźnika MK dla każdego modułu z dwiema liniami dozoru wynosi 1236, wobec tego nie zostanie ona przekroczona.

### 3.11.3. Sprawdzenie pojemności elektrycznej przewodów najdłuższej linii dozoru:

Sprawdzeniu podlega najdłuższa z linii dozoru: LD7.

Długość linii dozoru LD7 – 775 m = 0,775 km

Pojemność dla przewodu YnTKSY1x2x1 – 120 nF/km

Maksymalna dopuszczalna pojemność skuteczna par wynosi 750 nF

$$C = 120 \text{ nF/km} \times 0,775 \text{ km} = 93 \text{ nF} < 750 \text{ nF}$$

Obliczona pojemność skuteczna nie przekracza dozwolonej wartości 750 nF.

### 3.12. Opis działania SSP:

#### 3.12.1. Dozorowanie:

Podstawowym stanem pracy centrali jest: DOZOROWANIE. Zgodnie z dokumentacją techniczno- ruchową: stan dozorowania to: stan pracy, w którym centrala jest zasilana ze źródła energii elektrycznej, spełniającego określone wymagania i w którym nie jest sygnalizowany żaden inny stan pracy.

W celu ułatwienia dozorowania obiekt powinien zostać podzielony na strefy dozorowe. Należy przyjąć podział budynku na strefy dozorowe (grupy) obejmujące poszczególne pomieszczenia funkcjonalne. Jako oddzielne strefy dozorowe wydzielić ręczne ostrzegacze pożarowe (umożliwienie zaprogramowania dwustopniowego wariantu alarmowania).

#### 3.12.2. Alarmowanie:

Przewiduje się dwa tryby alarmowania centrali oraz dwa rozwiązania specjalne w zakresie zmiany warunków alarmowania w obiekcie.

- 1) **uruchomienie ręcznego ostrzegacza pożarowego** spowoduje, że centrala przechodzi w tryb alarmowania: ALARM I-STOPNIOWY ZWYKŁY.

Opis przyjętego wariantu alarmowania:

Zadziałanie ręcznego ostrzegacza pożarowego wywoła bezzwłocznie alarm II stopnia. W celu ograniczenia alarmów fałszywych personel odpowiedzialny za obsługę SSP w obiekcie może przyciskiem KASOWANIE anulować trwający alarm II-stopnia co powoduje KONIEC ALARMU POŻAROWEGO.

- 2) **wzbudzenie automatycznego ostrzegacza pożarowego** powoduje, że centrala przechodzi w tryb alarmowania: ALARM II-STOPNIOWY ZWYKŁY

Zadziałanie automatycznego ostrzegacza pożarowego wywołuje alarm I stopnia, który sygnalizowany jest akustycznie i optycznie przez czas T1 (przyjęto T1=30 s) przeznaczony na

zgłoszenie się personelu obsługującego i potwierdzenie alarmu (przyciskiem POTWIERDZENIE). Niezgłoszenie się obsługi w czasie T1 powoduje włączenie alarmu II stopnia. Zgłoszenie się personelu obsługującego przedłuża czas trwania alarmu I stopnia o czas T2, mierzony od chwili potwierdzenia alarmu I stopnia, który przeznaczony jest na dokonanie rozpoznania zaistniałego zagrożenia pożarowego. Czas T2 powinien wyznaczyć inspektor ds. ppoż. obsługujący obiekt po uprzednim wykonaniu próby przejścia budynku. Czas T2 powinien umożliwić dokonanie rozpoznania zagrożenia pożarowego w obiekcie, a następnie potwierdzenie lub skasowanie alarmu. Suma czasów T1 i T2 nie może przekroczyć 10 minut. Po czasie T2, jeżeli obsługujący wcześniej nie przeprowadził kasowania, poprzez uzyskanie dostępu na poziomie II i wciśnięcie podświetlonego przycisku KASOWANIE, nastąpi włączenie alarmu II stopnia.

### **3) Rozwiązanie specjalne – zastosowanie czujek kanałowych**

Czujka OO740 z obudową kanałową FDBZ290 i rurką Venturiego stosowana na kanałach wentylacyjnych instalacji wyciągowej wentylacji mechanicznej. Specjalne zastosowanie czujki OOH740 do detekcji czynników pożarowych w kanałach wentylacyjnych, pozwalające spełnić warunki normy PN-EN-54-27. Czujki w obudowach kanałowych stosować na kanałach zbiorczych instalacji wyciągowej na kondygnacjach poddaszy Bloku I i Bloku II. Czujki kanałowe stosuje się ze względu na:

- brak wydzieliń pożarowych między kondygnacjami budynku oraz klap odcinających na kanałach wentylacyjnych,
- kanały wykonane z tworzywa sztucznego – winidur,
- specyficzny układ konstrukcyjny budynku z podwójnymi ścianami z pustką budowlaną którądy biegną kanały wentylacyjne, która nie będzie chroniona przez ISSP
- możliwy wpływ instalacji wyciągowej na działanie czujek punktowych zainstalowanych w pomieszczeniu z wywiewem.

Ze względu na podłączenie wyciągów miejscowych w niektórych laboratoriach istnieje możliwość wzbudzenia czujki kanałowej podczas badań wykonywanych w laboratorium. Każdy zespół wentylacyjny wentylacji wyciągowej, na którym instaluje się czujkę kanałową obsługuje określone pomieszczenie lub pomieszczenia. Każdy zespół wentylacyjny powinien

być odpowiednio oznakowany. Tabela zestawiająca numery pomieszczeń z poszczególnymi zespołami wentylacyjnymi instalacji wyciągowej stanowi załącznik nr 49 do projektu. Wykonawca instalacji w opisie grupy/strefy dozorowej danej czujki kanałowej powinien określić lokalizację pomieszczenia powiązanego z danym kanałem wyciągowym. Obsługa centrali pożarowej powinna sprawdzić dane pomieszczenie w czasie przewidzianym na rozpoznanie zagrożenia pożarowego (T2). W przypadku wykrycia użycia dygestorium, zadymienia innego niż wskutek pożaru, obsługa blokuje element do czasu ustania czynnika wzbudzającego.

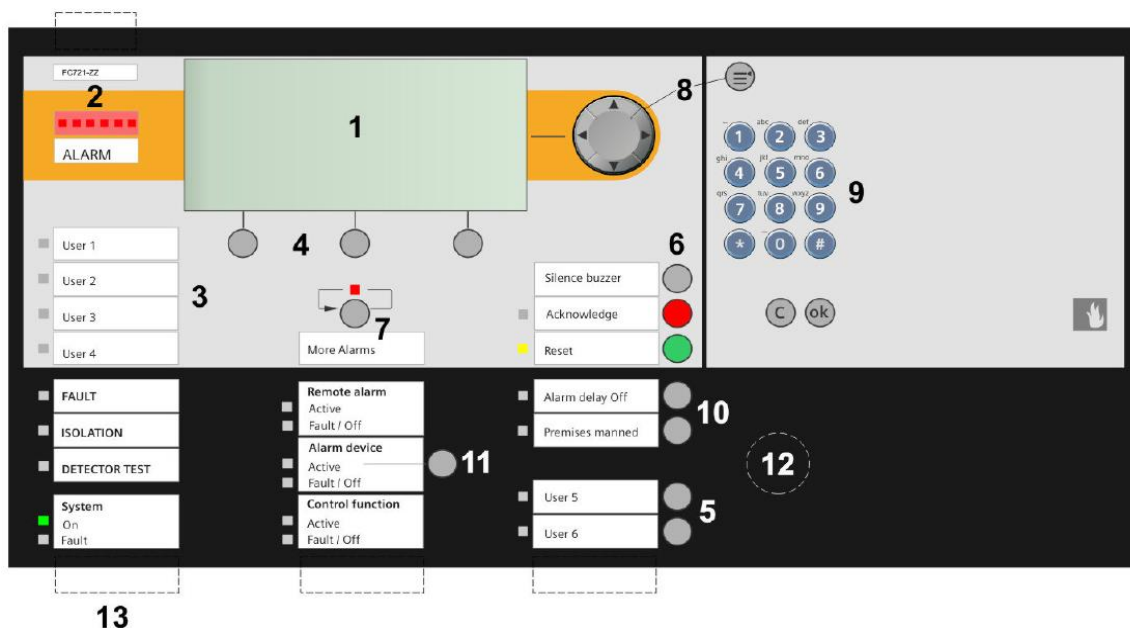
Uwaga: z informacji uzyskanych od inwestora wynika, że wentylacja mechaniczna nawiewna z wentylatorniami na kondygnacjach podziemnych obu bloków jest wyłączona z eksploatacji i częściowo zdemontowana. Nie przewiduje się montażu czujek w obudowie kanałowej na zespołach wentylacji nawiewnej.

Uwaga: z informacji uzyskanych od inwestora wynika, że w obiekcie działa 24 godzinna portiernia. W pomieszczeniu portierni umieszcza się centralę stanowiącą panel obsługi ISSP. Nie przewiduje się zmiany trybu pracy instalacja na tryb pracy bez obsługi (personel nieobecny).

### 3.12.3. Sygnalizacja uszkodzeń i manipulacji

Sygnalizacja uszkodzeń optyczna i akustyczna (brzęczek) na panelu obsługi CSP. Szczegóły możliwe do odczytania na wyświetlaczu LCD lub wskazane w przypisanej strefie grupy diód LED (rozwiązanie opcjonalne).





- |   |  |
|---|--|
| <p>1 Duży podświetlany wyświetlacz (LCD 256 x 112 punktów) ze szczegółowymi informacjami nt wszystkich zdarzeń</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Rodzaj zdarzenia, miejsce zdarzenia, teksty interwencyjne, status obsługi zdarzenia itd.</li> <li>– Teksty podpowiedzi wyświetlane adekwatnie do zaistniałej sytuacji alarmowej</li> <li>– Intuicyjna obsługa za pomocą przycisków <i>soft key</i> oraz przycisku nawigacyjnego</li> </ul> <p>2 Czerwona lampka alarmu, uaktywniana podczas alarmu</p> <p>3 4 programowalne diody LED</p> <p>4 Przyciski <i>soft key</i> do bezpośredniego dostępu do pozycji menu</p> <p>5 2 programowalne przyciski z diodami LED</p> | <p>6 Przyciski → 'Wycisz brzęczyk', 'Potwierdzenie' 'Kasowanie'</p> <p>7 Przycisk przeglądu alarmów</p> <p>8 Przycisk nawigacyjny</p> <p>9 Klawiatura numeryczna/alfanumeryczna do wprowadzania opisów użytkownika, hasła itd.</p> <p>10 Przyciski organizacji alarmowania</p> <p>11 Przycisk sterowania sygnalizatorami</p> <p>12 Opcjonalna stacyjka typu Kaba lub Nordic</p> <p>13 Wsuwki opisowe</p> |
|---|--|

#### 3.12.4. Monitoring

Zgodnie z § 28.2. rozporządzenia [10], instalacja systemu sygnalizacji pożarowej powinna zostać podłączona do monitoringu pożarowego PSP. CSP SIEMENS FC-726-ZA wyposażona jest standardowo w predefiniowane wyjścia przekaźnikowe alarmu pożarowego i uszkodzenia ogólnego. Jeśli urządzenie transmisji alarmu pożarowego (UTA) zostanie podłączone do CSP bezpośrednio w pomieszczeniu z CSP-1, to połączenie UTA-CSP-1 należy wykonać kablem

YnTKSY 1x2x1,0 (jeden odcinek na każdą z funkcji) lub równoważnym. W przypadku konieczności instalacji UTA w innym pomieszczeniu należy wykorzystać kabel ognioodporny w klasie PH30, np. HTKSH 2x2x1,0 lub równoważny. Sugerowane umiejscowienie centrali UTA wskazano w części graficznej projektu. W ramach zakresu mieści się doprowadzenie zasilania do UTA i organizacja połączenia z CSP-1. Warunki doboru, instalacji i utrzymania UTA znajdują się poza zakresem opracowania i leżą w gestii inwestora.

### 3.13. Wizualizacja ISSP

Ze względu na rozmiary obiektu (ilość kondygnacji, wiele nadzorowanych pomieszczeń) oraz wielkość ISSP (ponad 1000 elementów detekcyjnych w instalacji). Opcjonalnie należy wyposażyć ISSP w wizualizację, która umożliwi szybką lokalizację zagrożenia na planach architektonicznych obiektu. Stację roboczą wraz z przyjętym oprogramowaniem wizualizacji Desigo CC proponuje się zainstalować w pomieszczeniu portierni i połączyć z CSP-3 na zapleczu.

### 3.14. Uwagi końcowe:

#### 3.14.1. Uwagi montażowe

##### 1) Uwagi ogólne

- Przed przystąpieniem do robót należy:
  - zapoznać się z projektem i ewentualne uwagi zgłosić projektantowi,
  - zapoznać się z dokumentacją istniejących w obiekcie instalacji elektrycznych, wodnych, wentylacyjnych, oświetleniowych i innych w celu uniknięcia uszkodzeń i kolizji z tymi instalacjami oraz prawidłowego wykonania instalacji.
- Instalację wykonać metodami podanymi w niniejszym opracowaniu.
- Szczególną uwagę należy zwrócić na fakt prowadzenia prac montażowych w użytkowanym obiekcie. Dlatego należy zachować szczególną ostrożność, gdyż w trakcie prowadzenia prac instalacyjnych wszystkie media będą czynne. Przy wykonywaniu przebić należy używać przyrządów wykrywających w murze kable

pod i bez napięcia w celu uniknięcia uszkodzenia innych instalacji oraz konstrukcji zbrojeniowej budynku.

- Montaż urządzeń i ich konfigurację wykonywać zgodnie z instrukcją lub DTR wydaną przez producenta lub dystrybutora urządzenia.
- Podziału na strefy dozorowe dokonać na etapie wykonawczym. Uzgodnić z Inwestorem nazwy komunikatów określających strefę, zgodnie z nazwami przestrzeni zwyczajowo przyjętych w obiekcie.
- Odcinki okablowania pętli dozorowych łączyć w elementach, unikać łączenia przewodów poza obudowami urządzeń, ewentualnie odcinki łączyć certyfikowanymi puszkami łączeniowymi typu Pip (W2) lub Awoz (Pulsar).
- Wykonać przejścia (przepusty) instalacyjne przy przejściu instalacji przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego lub przez przegrody o odporności ogniowej powyżej EI60 przy otworze o średnicy powyżej 0,04 m. Przejścia wykonać zgodnie z wybraną technologią (Hilti, Promat TOP, AlfaSeal, inne). Klasa odporności ogniowej przejścia powinna być nie mniejsza niż klasa danego oddzielenia lub przegrody.

## 2) Montaż automatycznych ostrzegaczy pożarowych

W projekcie, w części graficznej przedstawiono lokalizację punktowych ostrzegaczy pożarowych, w przypadku uwarunkowań lokalnych dopuszcza się przesunięcie ostrzegacza zachowując:

- odległość co najmniej 0,5 m od przegród budowlanych (ścian, ścianek działowych),
- wokół czujki wolną przestrzeń w promieniu 0,5 m,
- minimum 1,5 m od wylotu klimatyzacji lub kratek wentylacyjnych.

## 3) montaż liniowych czujek dymu

- przy montażu zachować minimalną odległość 0,5 m od przeszkód lub obiektów, które mogą znajdować się w promieniu działania czujki (między czujką a reflektorem).

## 4) montaż ostrzegaczy w obudowie kanałowej

- obudowy kanałowe montować za ostatnim odgałęzieniem kanału w kierunku wentylatora,

- odległość obudowy kanałowej od najbliższego odgałęzienia lub zagięcia kanału powinna, jeśli to możliwe, być większa niż 5-ciokrotność jego średnicy,
- w przypadku stosowania obudowy FDBZ290, skrócić dostarczoną rurkę próbkującą (długości 60 cm) do właściwej średnicy kanału (rurka próbkująca powinna obejmować ok. 90% średnicy kanału).

#### 5) montaż ręcznych ostrzegaczy pożarowych

- ROPy montować na wysokości ok. 1,35m od podłogi,
- Przyciski oznakować zgodnie z normą ISO7010, znakami posiadającymi aktualne świadectwo dopuszczenia CNBOP,
- w przypadku uwarunkowań lokalnych (brak możliwości montażu ze względu na materiał ściany, zmiana kierunku otwierania drzwi powodującego zasłonięcie przycisku, inne) przenieść lokalizację przycisku uwzględniając maksymalną odległość do pokonania z miejsca, w którym może przebywać człowiek do najbliższego przycisku – 30 m lub uzgodnić nową lokalizację przycisku z projektantem.

### 3.14.2. Wytyczne dla branż

- 1) Serwis dźwigowy – ustalić sposób podłączenia wysterowania dźwigów osobowych, umożliwić montaż okablowania i ostrzegaczy pożarowych w pomieszczeniach maszynowni dźwigów,
- 2) Serwis wentylacji mechanicznej – ustalić warunki odłączenia wentylacji mechanicznej (Aula nr 26, Aula nr 611, Hol główny i pom. Rady Wydziału),
- 3) Serwis elektryczny – ustalić warunki podłączenia zasilania urządzeń ppoż. w rozdzielni głównej piwnica Blok I oraz rozdzielni Parter Stara Kotłownia,

### 3.14.3. Dokumentacja

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć inwestorowi: – uaktualnioną dokumentację powykonawczą, w której naniesiono wszelkie wprowadzone w uzgodnieniu z projektantem

zmiany, – protokoły pomiarów rezystancji pętli dozorowych, rezystancji izolacji, – protokoły odbiorów częściowych, – deklaracje zgodności CE, – ważne świadectwa dopuszczenia CNBOP na zastosowane materiały oraz urządzenia systemu sygnalizacji pożaru. W pomieszczeniu, w którym zainstalowano centralę CSP-3 należy umieścić:

- plan sytuacyjny nadzorowanego obiektu,
- opis funkcjonowania i obsługi urządzeń sygnalizacji pożaru,
- wskazówki, jak należy postępować w przypadku alarmu,
- protokół lub książkę eksploatacji urządzenia, w którym należy wpisać:
  - przeprowadzone kontrole instalacji,
  - dokonywane naprawy,
  - zmiany i uzupełnienia instalacji,
  - wszystkie alarmy z podaniem daty, godziny i przyczyn ich wywołania.

Protokół taki należy prowadzić również w przypadku, gdy centrala wyposażona jest w pamięć zdarzeń lub drukarkę.

#### 3.14.4. Szkolenie

Wszystkie osoby obsługujące ISSP, zatrudnione w obiekcie powinny zostać zapoznane z działaniem SSP. Szkolenie powinien przeprowadzić wykonawca SSP. Udział w szkoleniu powinien zostać potwierdzony na piśmie, które zostaje dołączone do akt osobowych pracowników

#### 3.14.5. Konserwacja

##### 3.14.5.1. Konserwacja central FC72x

Niezawodność działania central uwarunkowana jest zachowaniem właściwych warunków pracy, napięcia zasilania, stanem akumulatorów oraz przeprowadzaniem badań okresowych.

Badania okresowe powinny być przeprowadzane przez autoryzowany zakład serwisowy, któremu użytkownik zlecił konserwację instalacji. Zaistniałe uszkodzenia powinny być bezzwłocznie zgłaszane serwisowi. Przy wymianie bezpieczników należy zwrócić uwagę na ich wartości nominalne. Nie wolno w miejsce przepalonego bezpiecznika wstawiać

zapasowego o wyższej wartości nominalnej, ze względu na możliwość uszkodzenia urządzenia.

Badania okresowe central należy przeprowadzać przynajmniej raz w roku wg p.11.2 PKN-CEN/TS 54-14:2006. Co pół roku zaleca się oczyścić zaciski baterii akumulatorów. Przynajmniej raz w roku należy sprawdzić stan naładowania baterii akumulatorów. W tym celu, należy wyłącznikiem sieciowym w zasilaczu sieciowym wyłączyć napięcie sieci na około 2 h i po ponownym włączeniu sprawdzić, czy w czasie nie dłuższym niż 5 h zasilacz sieciowy doładuje baterię akumulatorów i przełączy się automatycznie na buforowanie. Sprawnie działająca centrala, poddawana regularnie badaniom okresowym, nie wymaga specjalnych zabiegów konserwacyjnych. Wskazane jest co pewien czas odkurzanie powierzchni zewnętrznej centrali.

#### 3.14.5.2. Konserwacja czujek OP720, HI720 i OOH740:

Prace konserwacyjne i przeglądy okresowe muszą być dokonywane przez uprawniony personel firm autoryzowanych lub przeszkolonych przez SIEMENS. Wszystkie naprawy muszą być dokonywane przez producenta.

#### 3.14.5.3. Konserwacja FDM221:

Okresowo należy sprawdzać stan mechaniczny obudowy oraz utrzymywać ją w czystości. Badania okresowe powinny być przeprowadzane przynajmniej raz na rok przez instalatora lub uprawnioną osobę. Badanie polega na wywołaniu alarmu i sprawdzeniu, czy alarm jest przekazywany do centrali. Sprawnie działające ostrzegacze, poddawane regularnie badaniom okresowym nie wymagają innych zabiegów konserwacyjnych.

#### 3.14.6. Odbiór

Wykaz czynności, które należy wykonać w czasie odbioru:

- sprawdzenie użytych materiałów, w zakresie zgodności z obowiązującymi normami,
- sprawdzenie wykonania instalacji w zakresie zgodności z projektem technicznym,
- sprawdzenie rezystancji izolacji, rezystancji, rezystancji pętli linii dozorowych- może być przedstawiony protokół pomiarów,
- sprawdzenie sprawności czujek oraz ręcznych ostrzegaczy pożarowych poprzez ich uruchomienie,
- sprawdzenie prawidłowości adresowania poszczególnych czujek lub ich grup,
- sprawdzić poprawność dokumentów i ich kompletność.

W miarę możliwości, uruchomienie powinno być przeprowadzone w normalnie oczekiwanym środowisku, łącznie z działaniem instalacji klimatyzacyjnej.

UWAGA: Próbę odbiorczą SSP należy przeprowadzić w obecności technicznego przedstawiciela wykonawcy oraz nabywcy lub jego przedstawiciela.

### 3.15. Zestawienie materiałów ISSP zawartych w projekcie

L.p.	Nazwa elementu	Symbol proponowanego urządzenia	Ilość	J.m.
1.	Centrala Sygnalizacji pożarowej minimum 12 pętli dozorowych	FC726-ZA	1	Kpl.
2.	Akumulator 12V, 100Ah	FA2008-A1	2	Szt.
3.	Obudowa dodatkowa	FH7204-Z3	1	Kpl.
4.	Moduł sieciowy	FN2001-A1	4	Szt.
5.	Moduł liniowy	FCL2001-A1	4	Szt.
6.	Zestaw dodatkowego zasilacza (150W)	FP2005-A1	1	Kpl.
7.	Przełącznik 250VAC/10A	Z3B171	8	Szt.
8.	Centrala sygnalizacji pożarowej minimum 2 pętla	FC-722-ZZ	1	Kpl.
9.	Akumulator 12V, 17Ah	FA2005-A1	2	Szt.
10.	Centrala sygnalizacji pożarowej z grupą dodatkowych wskazań dla 16 stref	FC722-YZ	1	Kpl.
11.	Akumulator 12V, 17Ah	FA2005-A1	2	Szt.
12.	Zasilacz pożarowy certyfikowany, dwa wyjścia 24VDC, 5A	EN54-5A17	4	Kpl.
13.	Akumulator 12V, 17Ah	FA2005-A1	8	Szt.
14.	Elektrotrzymacz drzwiowy uniwersalny	S3-10c	45	Szt.
15.	Ramię dodatkowe 10 cm dla elektrotrzymacza	S3-R10	45	Szt.
16.	Czujka optyczna dymu	OP720	844	Szt.
17.	Czujka ciepła (nadmiarowo-różniczkowa)	HI720	11	Szt.
18.	Czujka wielodetektorowa (sensor optyczny,	OOH740	54	Szt.

	sensor termiczny), predefiniowane programy pracy			
19.	Czujka wielodetektorowa (sensor optyczny, sensor termiczny, sensor tlenku węgla), predefiniowane programy pracy	OOHC740	16	Szt.
20.	Gniazdo czujki punktowej	DB721	925	Szt.
21.	Zewnętrzny wskaźnik zadziałania czujki	FDAI91	176	Szt.
22.	Ręczny ostrzegacz pożarowy IP44	FDME221	55	Szt.
23.	Obudowa do ROP	FDMH291-R	55	Szt.
24.	Oznakowanie przycisku ROP, norma ISO7010, fotoluminescencyjne, świadectwo dop. CNBOP	-	55	Szt.
25.	Zapasowa szybka do ROP (10 szt.)	DMZ1196-AC	1	Kpl.
26.	Moduł 1 wejście/1wyjście	FDCIO221	10	Szt.
27.	Moduł 4 wejścia	FDCI222	1	Szt.
28.	Moduł 4 wejścia/4 wyjścia	FDCIO222	14	Szt.
28.	Obudowa modułu z pokrywą, IP65	FDCH221	25	Szt.
29.	Gniazdo sygnalizatora adresowanego	FDB221	1	Szt.
30.	Czujka Liniowa	FDL241-9	2	Szt.
31.	Gniazdo czujki liniowej	FDLB291	2	Szt.
32.	Reflektor 10 – 30 m	DLR1192	2	Szt.
33.	Obudowa czujki kanałowej z rurką	FDBZ290	86	Szt.
34.	Rura powietrzna 0,6m do obudowy kanałowej	FDBZ290-AA	86	Szt.
35.	Czujka wielodetektorowa certyfikat do współpracy z obudową kanałową lub czujka kanałowa	OOH740	86	Szt.
36.	Gniazdo czujki do obudowy kanałowej	DB721	86	Szt.
37.	Moduł impulsowy do centrali D+H	IM-44-K/M	3	Szt.
38.	Stycznik 1P 16A, 230V,	-	5	Szt.
39.	Stycznik 3P 63 A, 400V,		1	Szt.
40.	Stycznik 3P 100A, 400V		3	Szt.
41.	Telekomunikacyjny kabel stacyjny uniepalniony	YnTKSY 1x2x1,0	7000	Mb.
42.	Telekomunikacyjny kabel stacyjny bezhalogenowy	HTKSH 1x2x1,5	350	Mb.
43.	Kabel ognioodporny bezhalogenowy	HTKSH FE180 PH90/E30-E90 1x2x1,0	1800	Mb.
44.	Przewód elektroenergetyczny ognioodporny, bezhalogenowy	HDGs(żo) FE180 PH90/E30-E90 3x2,5	300	Mb.
45.	Drabina kablowa e90	DGOP200H60/6N	115	Mb.
46.	Uchwyt kablowy e90	UK1/UKO1/34-40	850	Szt.
47.	Łącznik drabin e90	LDC/LDOCH60	40	Szt.
48.	Śruby do łączenia drabin	SGKM8x14	320	Kpl.
50.	Śruba do montażu drabiny	SGKM8x14	180	Kpl.
51.	Uchwyt trójkątny	UTM/UTMO	180	Szt.
52.	Śruba rozporowa	PRSOM8x75	360	Szt.
53.	Uchwyt kablowy e90 wraz z kotwą	UEF/UDF	2400	Szt.
54.	Koryto kablowe e90	KCP/KCOP200H60/	140	Mb.



		3		
55.	Ceownik wzmacniony	CWP/CWOP200H60 /3	130	Szt.
56.	Pręt gwintowany	PGM10/1	260	Szt.
57.	Uchwyt sufitowy	USV/USOV	260	Szt.
58.	Podkładka	PP10	1080	Szt.
59.	Nakrętka	NSM10	1080	Szt.
60.	Śruba	SGKM6x12	280	Szt.
61.	Podkładka pow.	PW6	260	Szt.
62.	Śruba rozporowa	PSROM10x80	260	Szt.
63.	Kolanko koryta 90stopni E90	KKPP/KKPOP200H 60	7	Szt.
64.	Kanał elektroinstalacyjny 16mm x 10mm	KK 16X10-40	6300	Mb.
65.	Kolek rozporowy fi6	SX 6x30 s/10	25000	Szt.
66.	Rura karbowana elektroinstalacyjna osłonowa z tworzywa z pilotem 16mm wraz z uchwytami	RKLSP 16/12 10275	2000	Mb.
67.	Bezpieczniki, skrzynki elektryczne – według potrzeb	-	1	Kpl.
68.	Materiały montażowe i pomocnicze – według potrzeb	-	1	Kpl.
69.*	Stacja robocza do obsługi programu wizualizacji		1	Kpl.
70.*	Program do wizualizacji SSP do 2000 elementów		1	Kpl.

\* rozwiązanie opcjonalne. Wykonanie wizualizacji ustalić z inwestorem.

### 3.16. Spis załączników dla ISSP

Świadectwa dopuszczenia do stosowania w ochronie przeciwpożarowej		
Zal. 1	FC726-ZA, FC722-ZZ, FC22-YZ	Centrale sygnalizacji pożarowej Cerberus PRO
Zal. 2	EN54-5A17	Zasilacz pożarowy
Zal. 3	FDM 221	Ręczny ostrzegacz pożarowy
Zal. 4	YnTKSY	Telekomunikacyjny kabel stacyjny uniepalniony
Zal. 5	HTKSH FE180 PH90/E30-E90	Kabel ognioodporny bezhalogenowy
Zal. 6	HDGs (żo) FE180 PH90/E30-E90	Przewód elektroenergetyczny ognioodporny, bezhalogenowy
Zal. 7	DGOP200H60/6N, UDF/UEF	Zespoły kablowe BAKS
Zal. 8	LLK 26.030R	Zespoły kablowe NIEDAX
Certyfikaty CPD/CPR, ETA, EOT, KOT, inne dokumenty certyfikujące		
Zal. 9	FC722	Centrale sygnalizacji pożarowej Cerberus PRO
Zal. 10	FC726	Centrala sygnalizacji pożarowej Cerberus PRO
Zal. 11	FT2010-A1	Panel informacyjno-kontrolny
Zal. 12	EN54-5A17	Zasilacz pożarowy

Zal. 13	HI720	Punktowa czujka ciepła z izolatorem zwarć
Zal. 14	OP720	Czujka punktowa dymu z izolatorem zwarć
Zal. 15	OOH740	Czujka wielodetektorowa
Zal. 16	OOHC740	Czujka wielodetektorowa
Zal. 17	FDL241-9	Liniiowa optyczna czujka dymu z izolatorem zwarć
Zal. 18	FDAI91	Wskaźnik zadziałania
Zal. 19	FDM221	Ręczny ostrzegacz pożarowy wraz z izolatorem zwarć
Zal. 20	FDCI222	Moduł wejścia/wyjścia z izolatorem zwarć
Zal. 21	FDCIO221	Moduł wejścia/wyjścia z izolatorem zwarć
Zal. 22	FDCIO222	Moduł wejścia/wyjścia z izolatorem zwarć
Zal. 23	FDS229	Sygnalizator z izolatorem zwarć
Zal. 24	S3-10c	Elektrotrzymacz drzwiowy uniwersalny
Zal. 25	YnTKSY	Telekomunikacyjny kabel stacyjny uniepalniony
Zal. 26	HTKSH FE180 PH90/E30-E90	Kabel ognioodporny bezhalogenowy
Zal. 27	HDGs (żo) FE180 PH90/E30-E90	Przewód elektroenergetyczny ognioodporny, bezhalogenowy
Zal. 28	LLK 26.030R	Zespoły kablowe NIEDAX
Zal. 29	DGOP200H60/6N, UDF/UEF	Zespoły kablowe BAKS
Karty katalogowe produktów		
Zal. 30	FC722	Centrale sygnalizacji pożarowej Cerberus PRO
Zal. 31	FC726	Centrala sygnalizacji pożarowej Cerberus PRO
Zal. 32	FT2010-A1	Panel informacyjno-kontrolny
Zal. 33	EN54-5A17	Zasilacz pożarowy
Zal. 34	OP720, HI720	Czujka optyczna dymu Czujka ciepła (nadmiarowo-różniczkowa)
	OOH740	Czujka wielodetektorowa
Zal. 35	OOHC740	Czujka wielodetektorowa
Zal. 36	FDL241-9	Liniiowa czujka dymu ASA
Zal. 37	FDAI91	Wskaźnik zadziałania
Zal. 38	FDME221	Ręczny ostrzegacz pożarowy IP44
Zal. 39	FDCIO221	Moduł 1 wejście/1 wyjście
Zal. 40	FDCI222, FDCIO222	Moduł 4 wejść Moduł 4 wejść/wyjść
Zal. 41	FDS229-R	Sygnalizator akustyczno-optyczny
Zal. 42	S3-10c	Elektrotrzymacz drzwiowy uniwersalny
Zal. 43	YnTKSY	Telekomunikacyjny kabel stacyjny uniepalniony
Zal. 44	HTKSH	Bezhalogenowy kabel telekomunikacyjny
Zal. 45	HTKSH FE180 PH90/E30-E90	Kabel ognioodporny bezhalogenowy
Zal. 46	HDGs (żo) FE180 PH90/E30-E90	Przewód elektroenergetyczny ognioodporny, bezhalogenowy
Inne dokumenty		
Zal. 47	Obliczenia z Kalkulatora – FC722-YZ SIEMENS CERBERUS PRO	
Zal. 48	Obliczenia z Kalkulatora – FC722-ZZ SIEMENS CERBERUS PRO	
Zal. 49	Obliczenia z Kalkulatora – FC726-ZA SIEMENS CERBERUS PRO	
Zal 50	Zestawienie czujek kanałowych z zespołami wentylacyjnymi oraz pomieszczeniami do nich przypisanymi	

## 4. Instalacja DSO

### 4.1. Opis techniczny dźwiękowego systemu ostrzegawczego

#### 4.1.1. Główne założenia projektowe

- 1) Zakresem IDSO obejmuje się wszystkie budynki Wydziału Instalacji budowlanych, hydrotechniki i Inżynierii Środowiska, tj.: Blok I, Blok II i budynek tzw. Starej Kotłowni.
- 2) Zakres ochrony projektowanej instalacji odpowiada Kategorii I, tj. wszystkie pomieszczenia, poza obszarami wyłączonymi z alarmowania, są objęte instalacją DSO. Za obszary wyłączone z alarmowania uznaje się:
  - pomieszczenia bez obecności ludzi,
  - niewielkie pomieszczenia gospodarcze, techniczne lub pomocnicze (schowki i magazynki).
- 3) Założony współczynnik zrozumiałości mowy – założono osiągnięcie zrozumiałości mowy nie mniejszej niż 0,7 CIS na wspólnej skali zrozumiałości – co odpowiada współczynnikowi STI nie mniejszemu niż 0,5.

#### 4) Poziom tła akustycznego

Przyjęto następujące maksymalne poziomy tła akustycznego:

- Pomieszczenia techniczne – 70 dB,
- Aule i audytoria – 67 dB,
- Korytarze i pomieszczenia komunikacyjne – 65 dB,
- Laboratoria – 65dB,
- Pomieszczenia biurowe – 60 dB.

#### 5) Poziomy dźwięku IDSO

Kryteria brzegowe:

- Minimalny poziom dźwięku – 60 dB,
- Słyszalność dźwięku od poziomu tła akustycznego – od 6 do 20 dB,
- Maksymalny poziom dźwięku – 120 dB.

Przyjęto następujące poziomy dźwięku nagłośnień w poszczególnych typach pomieszczeń:

- Pomieszczenia techniczne – 80 dB,
- Aule i audytoria – 85 dB,
- Korytarze i pomieszczenia komunikacyjne – 80 dB,
- Laboratoria – 80dB,
- Pomieszczenia biurowe – 75 dB.

6) Dla pomieszczeń o wysokim czasie pogłosu (Aula nr 611) dobór i rozmieszczenie głośników dokonano w oparciu o wartości symulacji akustycznych w programie EASE JR 4.4.

7) Ilość rodzajów komunikatów rozgłaszanych jednocześnie – 2 (komunikat ewakuacyjny i komunikat alarmowy).

8) Rozgłaszanie komunikatów komercyjnych, nagłośnienie lokalne – nie przewiduje się wykorzystywania instalacji do rozgłaszania tła muzycznego (możliwość po rozbudowie CDSO). Lokalne nagłośnienie (Aula nr 26 i Aula nr 611) odłączane przez ISSP w przypadku Alarmu II stopnia.

#### 4.1.2. Opis elementów składowych instalacji

##### 4.1.2.1. Centrala DSO

Na potrzeby IDSO dla obiektu dobrano podzespoły systemu PAVIRO firmy BOSCH. Centrala DSO składa się z następujących podzespołów:

- sterownik systemowy PVA-4CR12 -1 kpl.
- router systemu PVA-4R24 – 1kpl.,
- wzmacniacz systemowy PVA-2P500 – 4 kpl. + wzmacniacz rezerwowý – 1 kpl.,
- szafa rack z systemem zasilania DSOP24V firmy PULSAR – 1kpl.

Poniżej znajduje się krótka charakterystyka każdego z elementów CDSO.

### 1) Sterownik systemowy PVA-4CR12

Certyfikowany sterownik systemowy jest zgodny z normą EN54-16. Montuje się go w szafie 2 RU 19". To urządzenie sieciowe obsługujące protokół TCP/IP zawiera wszystkie funkcje sterowania i monitorowania niezbędne w dźwiękowym systemie ostrzegawczym. Sterownik zarządza nadzorem swojego działania oraz innych urządzeń podłączonych do systemu. Kontroluje i aktywuje podłączone wzmacniacze podstawowe i rezerwowe oraz zmienia przekierowania i kanały w reakcji na usterkę wzmacniacza. Łącznie, kontroler informuje niezależnie o stanie 36 monitorowanych parametrów. Możliwe jest określenie, które zgłaszane będą do ogólnej sumy kontrolnej błędu oraz rejestrowane w historii zdarzeń kontrolera. Sterownik obsługuje przełączanie na jednej linii albo w nadmiarowych grupach A/B. Stan połączenia sieciowego i usterki są sygnalizowane kontrolkami LED na przednim panelu. Urządzenie może wewnętrznie zarejestrować ponad 8000 usterek, ostrzeżeń i zdarzeń. Informacje te można oglądać na żywo oraz zapisać w pliku dziennika. 4 wejścia foniczne 100 V są doprowadzone do 12 wyjść linii głośnikowych. Każdy klaster 6 stref nagłośnieniowych może działać niezależnie na dwóch kanałach, umożliwiając ciągłą obecność tła muzycznego, albo na jednym kanale i w ten sposób podwajając moc nagłośnienia. W trybie pracy 2-kanałowej istnieje też możliwość równoległego wykonywania połączeń. Moc ze wzmacniacza można udostępniać wielu routerom. W każdym z 8 wejść i 4 wyjść sterownik ma wewnętrzną matrycę audio 14 x 4 z kompletną funkcjonalnością cyfrowego przetwarzania sygnału. Sterownik pracuje jako 4-kanałowa macierz wyjść.

Pojedynczy sterownik może zarządzać 20 routerami, 16 stacjami wywoławczymi i 492 obwodami głośnikowymi. Można w nim skonfigurować 4 sterowane wejścia programowania. Wbudowany menedżer komunikatów może zapisać 100 wywołań alarmowych lub komercyjnych o łącznej długości 85 minut. Istnieje możliwość równoległego wysyłania dwóch różnych komunikatów do osobnych odbiorców. W sterowniku można zainstalować bezpłatne pliki dźwiękowe z głosowymi komunikatami ewakuacyjnymi w różnych językach. Osobne narzędzie umożliwia bieżącą zmianę komunikatów innych niż ewakuacyjne bez przerywania pracy ani restartowania systemu.

Nadzór nad głośnikami odbywa się w całości ze sterownika i jest realizowany z routera. Użytkownik może wybierać między trybami braku nadzoru, pomiaru impedancji, używania prostych płytek końca linii z nadzorem sygnału pilota (wymaga przewodów zwrotnych) lub używania zaawansowanych adresowalnych płytek końca linii (wymaga uziemienia, ale bez dodatkowych przewodów zwrotnych). Wyjścia stref obsługują obciążenia od 2 do 500 W.

Maksymalna moc na 6 stref wynosi 1000 W. Sterownik wytrzymuje obciążenia do 2000 W. Możliwość nagrywania w pamięci sterownika wywołań alarmowych przez 30 min - podczas stanu alarmowego. Możliwość programowania wyjść przekaźnikowych od zdarzeń systemowych – np. usterki wybranej linii głośnikowej celem przekazywania szczegółowych informacji nt. systemu do centrali SSP. Możliwość programowania wejść przekaźnikowych w oparciu o złożone sekwencje zdarzeń – wyzwalacz, warunek aktywacji oraz warunek zatrzymania jako niezależnie otrzymywane sygnały. Możliwość programowania działań wyzwalanych czasowo w oparciu o wbudowany kalendarz. Możliwość programowania sekwencji zdarzeń w systemie w oparciu o funkcje logiczne. Otwarty interfejs do integracji z systemami automatyki budynkowej.

## 2) Router systemu PVA-4R24

Certyfikowany router systemu jest zgodny z normą EN54-16. Montuje się go w szafie 2 RU 19". Urządzenie pozwala zwiększyć liczbę stref w systemie oraz zawiera wszystkie niezbędne funkcje sterowania i monitorowania. Wewnętrzny układ nadzoru monitoruje działanie samego routera oraz innych urządzeń podłączonych do systemu. Przekierowuje on ruch do kanału wzmacniacza rezerwowego oraz zmienia używany kanał w reakcji na usterkę wzmacniacza. Router przekazuje również podłączonemu sterownikowi informacje o usterekach, aby umożliwić efektywne sterowanie i rejestrowania błędów. Router obsługuje przypisanie do jednej linii albo przełączanie w nadmiarowych grupach A/B. Stan połączenia i usterki są sygnalizowane kontrolkami LED na przednim panelu, w tym kontrolką stanu strefy. Za pomocą routera można przekierować 4 lub więcej kanałów na 8 wejść fonicznych 100 V do 24 wyjść linii głośnikowych. Wyjścia głośnikowe routera są podzielone na klastry zawierające po 6 wyjść linii głośnikowych. Każdy klaster 6 stref może pracować na tym samym kanale lub dwóch różnych kanałach, umożliwiając odtwarzanie ciągle takiego samego lub różnego tła muzycznego w poszczególnych strefach. Każdy klaster w routerze może funkcjonować jako macierz 2-w-6 (4-kanałowa macierz wejść podłączona do 2 wejść w 6-strefowym klastrze).

Wyjścia stref obsługują obciążenia od 2 do 500 W.

Maksymalna moc na 6 stref wynosi 1000 W.

Router wytrzymuje obciążenia do 4000 W.

Wbudowana funkcja nadzoru głośników eliminuje konieczność wykorzystywania mocy wzmacniacza do nadzoru, co radykalnie obniża pobór mocy.

### 3) Wzmacniacz systemowy PVA-2P500

Certyfikowany wysokowydajny wzmacniacz klasy D o mocy 2x 500W. Montuje się go w szafie 2 RU 19". Generuje napięcia wyjść głośnikowych o wartości 70/100 V w obwodach separowanych galwanicznie. Wzmacniacz jest stale monitorowany przez sterownik systemowy. Wzmacniacz oferuje specjalny tryb gotowości. Umożliwia on oszczędzanie energii w czasie, gdy nie jest wykorzystywana pełna funkcjonalność wzmacniacza. Do przesyłania sygnałów sterujących i dźwięku służą złącza RJ45. Urządzenie przewidziano jako wzmacniacz systemowy, ale można go również używać niezależnie. W roli wzmacniacza systemowego są dostępne cztery automatycznie wybierane wejścia foniczne realizowane przez złącze RJ45. Istnieje również możliwość wykorzystywania lokalnego wejścia bez utraty funkcjonalności nadzoru nad systemem i liniami. Wejście lokalne musi być używane w przypadku trybu autonomicznego. Wejście lokalne można skonfigurować jako źródłowe dla zamontowanego systemu, np. zewnętrznego systemu nagłośnieniowego czy systemu wewnętrznego.

Wzmacniacz ma następujące parametry techniczne:

- Maks. moc wzmocnienia: 2x 500 W
- Wzmacniacz klasy D
- 4 kanały wejściowe na złączu RJ45, wejście i wyjście Amp Link (dynamiczne przełączanie 4 kanałów wejściowych dla każdego wzmacniacza)
- Wejście lokalne we wzmacniaczu: Konfigurowane programowo lub wybierane automatycznie po ustawieniu we wzmacniaczu adresu „0”; W przypadku używania wejść lokalnych kanał systemowy 4 będzie służył do nadzoru.
- Połączenie przelotowe na złączu RJ45 (4 kanały)
- Wbudowany ogranicznik
- Przełącznik zasilania prądem zmiennym z tyłu urządzenia
- Wejście prądu stałego 24 V
- Wentylacja powietrzna od przodu do tyłu

### 4) Szafa RACK z systemem zasilania DSOP24V firmy PULSAR

System zasilania DSOP24V przeznaczony jest do bezprzerwowego zasilania urządzeń Dźwiękowego Systemu Ostrzegawczego wymagających stabilizowanego napięcia 24V DC (-15%, +20%). System może zostać wyposażony w zasilacz o mocy od 320W do 1000W z niezależnie zabezpieczonymi wyjściami dla 5 lub 9 wzmacniaczy audio (każdy wzmacniacz o mocy 1000W) oraz 6 routerów i 1 kontrolera. Zasilacz został zaprojektowany tak, że podczas pracy sieciowej dostarcza zasilanie 24V DC do kontrolera oraz routerów podczas gdy wzmacniacze zasilane są bezpośrednio z sieci 230V AC. W przypadku zaniku napięcia sieciowego następuje bezprzerwowe przełączenie wszystkich urządzeń na źródło zasilania rezerwowego 24V DC w postaci akumulatorów. Cały system DSO wraz z bateriami akumulatorów został tak skonfigurowany, że zapewnia wymagane przez odpowiednie regulacje prawne czasy dozoru i alarmu przy zasilaniu rezerwowym.

System zasilania DSO umieszcza się w szafie RACK 19" wraz z miejscem na pozostałe urządzenia CDSO oraz odpowiednie baterie akumulatorów. Zasilacz systemu DSO współpracuje z bezobsługowymi akumulatorami kwasowo-ołowiowymi wykonanymi w technologii AGM lub żelowej dostarczonymi w zestawie. System umożliwia podłączenie 1 lub 2 ciągów akumulatorów, każdy po maksymalnie 230 Ah, co pozwala na uzyskanie łącznej pojemności do 460Ah. Zasilanie z sieci elektroenergetycznej może zostać doprowadzone do szafy w postaci przyłącza 1-fazowego lub 3-fazowego i jest uzależnione od całkowitej mocy pobieranej przez urządzenia CDSO. Zasilacz wyposażony jest w układ do pomiaru rezystancji akumulatorów. W celu prawidłowego i szybkiego skonfigurowania szafy CDSO zaprojektowano program CONFIDSO, który na podstawie wprowadzonych parametrów projektowych dobiera kompletny system zasilania uwzględniając wymagany czas podtrzymania rezerwowego.

#### 4.1.2.2. Lokalizacja CDSO

Lokalizację centrali DSO zaprojektowano w pomieszczeniu technicznym na kondygnacji podziemnej Bloku II. Jest to lokalizacja uzgodniona z Inwestorem. Pomieszczenie to spełnia wymagania w zakresie:

- ograniczenie dostępu do CDSO dla osób niepowołanych,
- brak źródeł zakłóceń elektromagnetycznych w pobliżu,
- zamknięte pomieszczenie wydzielone pożarowo,



- pomieszczenie chronione automatycznym ostrzegaczem pożarowym ISSP,
- pomieszczenie tożsame z lokalizacją głównej CSP (CSP-1) ISSP, ograniczenie ryzyka uszkodzenia połączenia między CSP a CDSO.

#### 4.1.2.3. Głośniki systemowe

W instalacji stosuje się następujące głośniki lub matryce głośnikowe:

##### 1) Głośnik sufitowy LC1-UM06E8

Głośniki do dźwiękowych systemów ostrzegawczych są specjalnie skonstruowane do zastosowań w budynkach, gdzie jakość działania systemów emisji słownych instrukcji ewakuacyjnych jest obwarowana odpowiednimi przepisami. Modułowe głośniki sufitowe serii LC1 są przeznaczone do stosowania w dźwiękowych systemach ostrzegawczych, posiadają certyfikat EN 54-24 i są zgodne z brytyjską normą BS 5839-8.

**Tabela 5. Parametry głośnika LC1-UM06E8**

Parametr	LC1-UM06E8
Moc znamionowa	6W
Efektywne pasmo przenoszenia (-10dB)	70Hz – 20kHz
SPL przy mocy znamionowej/1W (1m, 1kHz)	97 / 89 dB
Typ obudowy „fire dome”	LC1-MFD
Otwór montażowy	190mm
Kąt rozproszenia 1kHz/4kHz (-6dB)	180°/62°
Średnia zewnętrzna	220mm

##### 2) Głośnik ściennie-sufitowy LBC3018/01

LBC 3018/01 to profesjonalny głośnik w wytrzymałej i estetycznej obudowie metalowej. Doskonale nadaje się on do instalacji w pomieszczeniach zamkniętych: w biurach, szkołach, na parkingach, w centrach handlowych i wszędzie tam, gdzie istnieje potencjalne niebezpieczeństwo wystąpienia aktów wandalizmu. W obudowie głośnikowej umieszczony jest głośnik 2- membranowy o wysokiej efektywności charakteryzujący się szerokim pasmem przenoszenia, dzięki czemu nadaje się zarówno do odtwarzania mowy jak i muzyki.

**Tabela 6. Parametry głośnika LBC3018/01**

<b>Parametr</b>	<b>LBC3018/01</b>
Moc znamionowa	6W
Efektywne pasmo przenoszenia (-10dB)	150Hz – 20kHz
SPL przy mocy znamionowej/1W (1m, 1kHz)	102 / 94dB
Wymiary (wys. x szer. x głęb.)	195 x 260 x 80 mm
Kąt rozproszenia 1kHz/4kHz (-6dB)	120°/55°
Materiał obudowy	stal
Waga	2,6kg

### 3) Liniowe kolumny głośnikowe serii XLA 3200

Modele należące do rodziny liniowych matryc głośnikowych XLA 3200 (eXtended Listening Area – rozszerzona przestrzeń odsłuchowa) zapewniają odpowiednią filtrację i rozmieszczenie poszczególnych głośników wewnątrz. Kolumny zapewnia zwiększoną kierunkowość emisji dźwięku. Specjalnie zaprojektowane głośniki umożliwiają wyjątkowo czystą i naturalną reprodukcję dźwięku, co zapewnia doskonałą zrozumiałość zarówno mowy jak i muzyki. Matryce charakteryzują się zwiększonym zasięgiem, co przekłada się na większą liczbę osób, do których będzie docierał doskonały dźwięk. Ceramiczny zespół zacisków głośnika, bezpiecznik termiczny i odporne na wysoką temperaturę okablowanie zapewnia, że podczas pożaru zniszczenie głośnika nie spowoduje awarii systemu, do którego głośnik został dołączony. W ten sposób zachowana zostaje integralność systemu a inne niezniszczone głośniki w tej samej strefie nagłośnieniowej mogą dalej przekazywać informacje o rozwoju sytuacji. Wszystkie głośniki firmy Bosch są tak skonstruowane, aby zapewnić nieprzerwaną pracę przy mocy znamionowej przez 100 godzin, co jest zgodne z wymaganiami normy IEC 268-5 (PHC). Głośniki te przeszły również specjalny test symulujący wystąpienie dodatniego sprzężenia akustycznego (SAFE – Simulated Acoustical Feedback Exposure), aby wykazać, że są odporne na stan sprzężenia akustycznego przy pełnej mocy.

**Tabela 7. Parametry liniowej matrycy głośnikowej LBC3200/00**

<b>Parametr</b>	<b>LBC3200/00</b>
Moc znamionowa	30W
Efektywne pasmo przenoszenia (10dB)	190Hz – 18kHz
SPL przy mocy znamionowej/1W (1m, 1kHz)	108 / 93dB
Kąt rozproszenia HxV (4kHz, -6dB)	130°/18°
Wymiary (szer. x głęb. x wys.)	600 x 80 x 90 mm
Materiał obudowy	Aluminium
Waga	3,0kg

#### 4) Głośnik wszechkierunkowy LS1-OC100E

Innowacyjny, łatwy w montażu głośnik wszechkierunkowy firmy Bosch charakteryzuje się wysoką, stałą jakością dźwięku, zapewniając doskonałą reprodukcję tła muzycznego oraz wysoką zrozumiałość mowy na potrzeby przywoławcze i w sytuacjach alarmowych. Dzięki szerokiemu kątowi zasięgu i wysokiemu poziomowi ciśnienia akustycznego umożliwia on nagłośnienie obszaru o powierzchni powyżej 600 m<sup>2</sup>, co czyni go szczególnie przydatnym do użytku w pomieszczeniach o wysokim stropie, takich jak magazyny, hale dworcowe, sale wystawowe, hipermarkety i baseny. Głośnik LS1-OC100E jest przeznaczony do stosowania w dźwiękowych systemach ostrzegawczych i spełnia standardy EVAC. Głośnik posiada wbudowane zabezpieczenie, które chroni obwód, do którego dołączone jest urządzenie, przed awarią spowodowaną uszkodzeniem głośnika przez ogień. Oznacza to zachowanie funkcjonalności pozostałych głośników w systemie i nadawanie komunikatów alarmowych w innych obszarach. Głośnik posiada ceramiczny blok zacisków, bezpiecznik termiczny oraz odporne na wysoką temperaturę okablowanie.

**Tabela 8. Parametry głośnika LS1-OC100E**

<b>Parametr</b>	<b>LS1-OC100E</b>
Moc znamionowa	100W
Efektywne pasmo przenoszenia (-10dB)	60Hz – 17kHz
SPL przy mocy znamionowej/1W (1m, 1kHz)	109 / 89dB
Klasa szczelności	IP42

Wymiary (szer. x głęb.)	800 x 425 mm
Materiał obudowy	ABS TSG
Temperatura pracy	-25°C do +55°C
Waga	29kg

Uwaga: głośnik typu LS1-OC100E-1 montować za pomocą metalowego zestawu uchwytu do montażu na sztywni typu LM1-MSB-1.

#### 4.1.2.4. Stacja wywoławcza PVA-15CST

Certyfikowana stacja wywoławcza pełni rolę interfejsu użytkownika. Została zaprojektowana w nowoczesnej i trwałej obudowie oraz jest wyposażona w graficzny wyświetlacz. Do wyposażenia standardowego stacji wywoławczej należy mikrofon na wsporniku elastycznym z osłoną przeciwstukową i funkcją stałego monitorowania, podświetlany wyświetlacz ciekłokrystaliczny i zintegrowany głośnik do odtwarzania dźwięków systemu. Stan działania urządzenia jest stale nadzorowany przez sterownik systemu. Stację wywoławczą można dostosowywać do różnych potrzeb użytkowników, podłączając do niej nawet 5 zdalnych klawiatur, z których każda ma 20 dowolnie konfigurowanych przycisków funkcyjnych i wyboru. Stację wywoławczą można rozbudować po prawej i lewej stronie. Do stacji można również zamontować 3 dodatkowe przyciski stanu alarmowego. Opcjonalnie można także dodać przełącznik kluczykowy, który będzie blokował lub włączał funkcje stacji albo otwierał drugi poziom dostępu do urządzenia. Stacja ma wbudowaną klawiaturę numeryczną, którą na etapie konfigurowania można włączyć lub wyłączyć.

Stacja wywoławcza ma następujące parametry techniczne:

- pięć przycisków menu/funkcji (zaprogramowanych fabrycznie) — na czterech przyciskach znajduje się kontrolka LED (2 są zielone, a 2 żółte).
- zielona kontrolka LED na mikrofonie jest aktywna w trakcie połączenia.
- 15 przycisków funkcyjnych i szybkiego wybierania (konfigurowalnych) — po dwie kontrolki LED (zielona/czerwona) na każdym przycisku.
- na przyciskach funkcyjnych można programować m.in. następujące operacje:

- Wybór strefy, wybór źródła, regulacja poziomu, włączanie/wyłączanie alarmów, włączanie/wyłączanie komunikatów, potwierdzanie/resetowanie po usterce.
- Włączanie/wyłączanie wyjścia wyzwalającego lub ustawianie go w przedziale od 0 do 10 V, wybór zaplanowanych zdarzeń, włączanie/wyłączanie zaplanowanych zdarzeń.
- pokrywa przycisków z przezroczystymi miejscami na etykiety.
- wielojęzyczny wyświetlacz LCD informuje o stanie systemu, usterkach systemu, wybranych strefach, wyborze źródła, czasie oraz innych zdarzeniach/usterkach (za pomocą komunikatów skonfigurowanych przez użytkownika).
- nadzorowany mikrofon elektretowy z ogranicznikiem i filtrem mowy zapewniającymi doskonałą jej zrozumiałość.
- kabel kategorii CAT5 umożliwiający transmisję danych i dźwięku do/ze sterownika (po magistrali CAN, długość do 1000 metrów).
- istnieje możliwość szeregowego połączenia 4 stacji wywoławczych.
- stacja odbiera sygnały foniczne i sterujące ze sterownika, a sterownikowi wysyła informacje o swoim stanie.
- wewnętrzny system monitorowania zdarzeń i rejestracji błędów, zgodny ze wszystkimi krajowymi i międzynarodowymi normami.
- wejścia audio liniowe oraz mikrofonowe umożliwiające przyłączenie zewnętrznego mikrofonu lub źródła tła muzycznego.
- głośnik stacji wywoławczej umożliwia monitorowanie aktualnie odtwarzanego sygnału audio na poszczególnych liniach głośnikowych
- możliwość przełączania systemu w tryb stand-by i odwrotnie ze stacji wywoławczej.

Stacja wywoławcza pełni funkcję mikrofonu strażaka. W tym celu stację należy wyposażyć w zasilacz mikrofonu strażaka DSOP24V z akumulatorami 12V,28Ah. W celu zachowania funkcji wywoławczych na potrzeby portierni oraz spełnienia wymogów ograniczenia dostępu dla osób niepowołanych stację należy wyposażyć w blokadę stacji wywoławczej (PVA-1KS) oraz przycisk alarmowy (PVA-1EB).

#### 4.1.3. Dobór, rozmieszczenie i montaż głośników

Rozmieszczenia głośników dokonano w oparciu o założenia normy PN-En 60849 w zakresie poziomów dźwięku komunikatów w obszarach pokrycia. Dla pomieszczenia Auli nr 611 przygotowano analizę akustyczną wykonaną w programie EASE JR 4.4.

Szczegóły montażowe głośników w poszczególnych przestrzeniach

- 1) głośniki montować w lokalizacjach zawartych w projekcie,
- 2) stosować odczepy mocy zawarte w projekcie (wartość wyrażona w [W] przy każdym z głośników),
- 3) głośniki sufitowe typu LC-1 montować na linii sufitu podwieszanego,
- 4) głośnik wszechkierunkowy typu LS1-OC100E-1 w laboratorium Hydrotechniki (budynek Starej Kotłowni) montować za pomocą metalowego zestawu uchwytu do montażu na sztywni typu LM1-MSB-1 na wysokości ok. 8 metrów od podłogi – umożliwiając swobodne użytkowni suwnicy zainstalowanej w pomieszczeniu.
- 5) głośniki ściennie-sufitowe typu LBC 3018/01:
  - na kondygnacji podziemnej na korytarzach i w pomieszczeniu na wysokości ok. 2,4 m nad poziomem posadzki w szczególności nad drzwiami do pomieszczeń,
  - na kondygnacjach poddaszy na korytarzach i w pomieszczeniach na wysokości ok. 2,4 m nad poziomem posadzki zgodnie z częścią rysunkową.
  - na klatkach schodowych na wysokości ok. 2,4 m nad poziomem posadzki kondygnacji lub spocznika, zachowując kierunki rozgłaszania zgodnie z rysunkami,
  - na kondygnacjach nadziemnych użytkowych, w szczególności w pomieszczeniach biurowych, audytoriach lub laboratoriach głośniki montować na ścianach bezpośrednio przy suficie zachowując minimalne odległości montażowe od sufitu.
- 6) liniowa matryca głośnikowa LBC3200/00:
  - W Auli nr 611 matryce głośnikowe montować na wysokości 4 m pod kątem 20° od poziomu.

#### 4.1.4. Prowadzenie linii głośnikowych

W obiekcie w każdej strefie głośnikowej projektuje się linie głośnikowe typu A/B. dla ułatwienia, w części graficznej projektu linia „A” każdej linii głośnikowej wyrysowana jest kolorem czerwonym, natomiast linia „B” kolorem niebieskim. Linie głośnikowe prowadzić kablem ognioodpornym ekranowanym. Okablowanie prowadzić natynkowo:

- na kondygnacji podziemnej zbiorczo w certyfikowanym korycie kablowym stanowiącym trasę kablową nośności E90 wykonanej w systemie E30-E90 BAKS lub równoważnym,
- piony między kondygnacyjne w szachtach wykonać przy pomocy drabin i uchwytów kablowych w systemie E30-E90 BAKS lub równoważnym,
- pojedyncze kable w przestrzeniach technicznych lub nad sufitem podwieszanym prowadzić certyfikowanymi uchwytami kablowymi typu UDF/UEF w systemie E30-E90 BAKS lub równoważnym,
- pojedyncze kable – piony linii głośnikowych na klatkach schodowych - prowadzić certyfikowanymi uchwytami kablowymi typu UDF/UEF w systemie E30-E90 BAKS lub równoważnym,
- pojedyncze kable na korytarzach bez sufitu podwieszanego, w pomieszczeniach dydaktycznych, administracyjnych lub laboratoriach prowadzić w kanałach ochronnych typu LKK w systemie ognioodpornym E30,E60,E90 NIEDAX lub równoważnym.

Poniżej w tabeli przedstawiono przyporządkowanie głośników do linii głośnikowych. Wskazano ilości, typ głośników, oraz właściwe odczepy mocy głośników co pozwoliło określić zapotrzebowanie na moc danej linii głośnikowej. W tabeli określono również przewidywane długości linii głośnikowych, przy założeniu prowadzenia linii zgodnie z trasami zaproponowanymi w części rysunkowej.

**Tabela 9. Linie głośnikowe w instalacji**

L.p.	Nr linii	strefa nagłośnienia	Bosch LBC 3018/01 Ścienny				Bosch LC1 UM06E8 Sufitowy				LBC 3200/00 Kolumna				LS1 OC100E-1 Wszechkierunkowy Kolumna				Ilość głośników w linii	MOC głośników	Rezerwa dla wzmacniacza	Moc potrzebna	Długość linii <sup>4</sup>
			0,75	1,5	3	6	0,75	1,5	3	6	x	3,75	7,5	15	x	25	50	100					
1	L1/A	Piwnica		14				1											15	22,5	10,0%	25	190
2	L1/B			13				1											14	21	10,0%	23	190
3	L2/A	Blok II 0		14				5					2						21	43,5	10,0%	48	300
4	L2/B			11				7					2						20	42	10,0%	46	300
5	L3/A	Blok II 1+2		21				19											40	60	10,0%	66	550
6	L3/B			26				13											39	58,5	10,0%	64	550
7	L4/A	Blok II 3+4		29				13											42	63	10,0%	69	575
8	L4/B			32				8											40	60	10,0%	66	575
9	L5/A	Blok II 5+6		28				9					2						39	70,5	10,0%	78	600
10	L5/B			27				11					2						40	72	10,0%	79	600
11	L6/A	Blok II 7+8+9		31				12											43	64,5	10,0%	71	550
12	L6/B			34				9											43	64,5	10,0%	71	550
13	L7/A	Poddasze Blok II		3															3	4,5	10,0%	5	150
14	L7/B			2															2	3	10,0%	3	150
15	L8/A	Blok I 0		12				4											16	24	10,0%	26	400
16	L8/B			12				4											16	24	10,0%	26	400
17	L9/A	Blok I 1+2		22				8											30	45	10,0%	50	500
18	L9/B			20				9											29	43,5	10,0%	48	500
19	L10/A	Blok I 3+4		21				9											30	45	10,0%	50	550

<sup>4</sup> Ilości przybliżone. Rzeczywista ilość okablowania zależy od przyjętej trasy prowadzenia okablowania oraz uwarunkowań lokalnych.



20	L10/B			24				7										31	46,5	10,0%	51	550	
21	L11/A	Blok I 5+6		26				7										33	49,5	10,0%	54	575	
22	L11/B			25				7										32	48	10,0%	53	575	
23	L12/A	Poddasze Blok I		3														3	4,5	10,0%	5	200	
24	L12/B			3														3	4,5	10,0%	5	200	
25	L13/A	Klatka KL1		9														9	13,5	10,0%	15	160	
26	L13/B			7														7	10,5	10,0%	12	160	
27	L14/A	Klatka KL2		9														9	13,5	10,0%	15	160	
28	L14/B			7														7	10,5	10,0%	12	160	
29	L15/A	Klatka KL3		10														10	15	10,0%	17	80	
30	L15/B			12														12	18	10,0%	20	80	
31	L16/A	Stara Kotłownia piętra		11											1			12	41,5	10,0%	46	300	
32	L16/B			12														12	18	10,0%	20	300	
33	L17/A	Stara Kotłownia Klatka		4														4	6	10,0%	7	150	
34	L17/B			3														3	4,5	10,0%	5	150	
Razem odczep:			0	537	0	0	0	163	0	0	0	0	8	0	0	1	0	0	Razem głośników	1135		1249	
Razem głośników typu			537			163			8			1			709								

Źródło: opracowanie własne.

#### 4.1.5. Nadzór linii głośnikowej

Nadzór linii głośnikowych realizowany metodą częstotliwościową za pomocą płytki końca linii PVA-1WEOL.

Moduł podrzędny kończący linię (EOL) monitoruje poprawności działania linii głośnikowej. W połączeniu z modułem głównym EOL, wbudowanym w każdym sterowniku i routerze systemu PAVIRO, można monitorować linię głośnikową pod kątem zdarzeń zwarcia i otwartego obwodu. W kontroli instalacji pomagają kontrolki stanu. Moduł współpracuje z liniami głośnikowymi 100, 70 lub 50V. Zasilanie modułu przez linię głośnikową (sygnał pilota). Zgodny z EN 54-16:2008.

Uwaga 1. Moduł montować za ostatnim głośnikiem danej linii głośnikowej w obudowie AWO0506 i z wykorzystaniem kostek ceramicznych z bezpiecznikiem termicznym typu LBC1256/00.

Uwaga 2. Aby komunikacja między modułami głównym (sterownik lub router) i podrzędnymi była możliwa, moduły podrzędne EOL muszą być uziemione. W tym celu należy wykorzystać ekranowanie kabli głośników albo dowolny inny punkt uziemienia.

#### 4.1.6. Strefy alarmowe i strefy nagłośnienia

W chwili obecnej obiekt stanowi dwie strefy alarmowe:

- 1) Strefa nr1 – Blok I i blok II,
- 2) Strefa nr2 – Stara Kotłownia.

W przypadku realizacji rozwiązań zawartych w ekspertyzie technicznej [4] oraz wydanym do niej postanowieniu KW PSP [5] należy wyznaczyć nowe strefy alarmowe, zgodnie z przejętymi warunkami i organizacją ewakuacji dla obiektu. W ramach IDSO projektuje się strefy nagłośnienia przedstawione w tabeli.

**Tabela 10. Strefy nagłośnienia w obiekcie**

Strefa 1	Podziemie Blok I i II + klatki schodowe KL1, KL2 i KL3
Strefa 2	Parter Blok II z łącznikiem + klatki schodowe KL2 i KL3
Strefa 3	Piętro 1 i 2 Blok II z łącznikiem + klatki schodowe KL2 i KL3
Strefa 4	Piętro 3 i 4 Blok II z łącznikiem + klatki schodowe KL2 i KL3
Strefa 5	Piętro 5 i 6 Blok II z łącznikiem + klatki schodowe KL2 i KL3
Strefa 6	Piętro 7, 8 i 9 Blok II z łącznikiem + klatka schodowa KL3
Strefa 7	Poddasze Blok II z łącznikiem + klatki schodowa KL3
Strefa 8	Parter Blok I + klatka schodowa KL1
Strefa 9	Piętro 1 i 2 Blok I + klatka schodowa KL1
Strefa 10	Piętro 3 i 4 Blok I + klatka schodowa KL1
Strefa 11	Piętro 5 i 6 Blok I + klatka schodowa KL1
Strefa 12	Poddasze Blok I + klatki schodowe KL1 i KL2
Strefa 13	Budynek Starej Kotłowni + klatka schodowa

#### 4.1.7. Komunikaty ewakuacyjne i ostrzegawcze

W projekcie przyjęto strukturę transmisji komunikatów zgodną z normą PN-EN 60849.

**Tabela 11. Struktura transmisji komunikatów w IDSO**

Sygnal ostrzegawczy	Przerwa	Komunikat słowny w języku polskim	Komunikat słowny w języku angielskim	Przerwa	Powtarzanie sekwencji
4-8s	4-10 s			2-5 s	

Przekaz treści komunikatu powinien być poprzedzony specjalnym sygnałem zwracającym uwagę słuchaczy. Sygnal ostrzegawczy powinien odróżniać się od dźwięków tła i być jednoznacznie identyfikowany jako sygnał alarmowy. Po wygłoszeniu sygnału powinna nastąpić przerwa w przedziale 4 do 10 sekund, a następnie powinien być odtwarzana treść komunikatu słownego, po którym następuje przerwa 2 do 5 sekund. Następnie cała sekwencja powinna być powtarzana w sposób ciągły aż do odwołania alarmu lub użycia mikrofonu strażaka. Poniżej podaje się przykładowe treści komunikatów automatycznych:

**Komunikat ewakuacyjny:**

*„Uwaga, uwaga. W budynku wykryty został pożar. Proszę o niezwłoczne opuszczenie budynku najbliższym wyjściem ewakuacyjnym.”*

**Komunikat alarmowy:**

*„Uwaga, uwaga. W oddalonej części budynku wykryty został pożar. Proszę oczekiwać na dalsze instrukcje”*

**Komunikat testowy:**

*„Proszę o uwagę, proszę o uwagę. To jest test systemów bezpieczeństwa. Proszę nie podejmować żadnych działań”*

**Komunikat po zakończeniu testów:**

*„Proszę o uwagę, proszę o uwagę. Testy systemów bezpieczeństwa zostały zakończone. Wszelkie następne komunikaty alarmowe, nie poprzedzone informacją o ich testowym charakterze będą dotyczyły faktycznego zagrożenia.”*

Ostateczną treść komunikatów należy ustalić z inwestorem na etapie uruchamiania systemu. W sytuacji, gdy system znajduje się w trybie alarmowania/ewakuacji, jedynymi źródłami jakie mogą być wykorzystane do ręcznego nadawania komunikatów są mikrofony strażaka, a wszelkie systemy poboczne są odłączane. Podczas zagrożenia będą nadawane dwa odrębne komunikaty. Komunikat ewakuacyjny w strefie pożarowej bezpośredniego zagrożenia, a w strefach sąsiadujących komunikat alarmowy.

Uwaga: ze względu na charakter obiektu – uczelnia wyższa kształcąca studentów wielu narodowości, poszczególne komunikaty powinny być rozgłaszane w języku polskim i angielskim.

#### 4.1.8. Dobór okablowania

##### 4.1.8.1. Okablowanie linii głośnikowych

W celu doboru właściwego przekroju okablowania skorzystano ze wzoru:

$$S = \frac{2 \times 100 \times \Sigma P \times L}{\gamma \times U^2 \times \Delta U_{\%}}$$

Gdzie:

Pole przekroju żyły przewodu

$\Sigma P$  – suma mocy głośników dla danej linii głośnikowej [W],

$L$  – długość linii głośnikowej [m],

$\gamma$  – konduktywność miedzi 56 [ $\frac{m}{\Omega mm^2}$ ]

$U$  – napięcie linii głośnikowej – 100 [V],

$\Delta U_{\%}$  - spadek napięcia na ostatnim głośniku. Przekrój kabla linii głośnikowej powinien być tak dobrany, aby spadek napięcia na ostatnim głośniku był mniejszy niż 10%. Dzięki temu obniżenie poziomu natężenia dźwięku nie jest większe niż 1 [dB].

Poniżej przedstawiono wyniki obliczeń dla linii głośnikowej nr 1A o długości  $L = 190$  m i mocy potrzebnej  $\Sigma P = 25$  W.

$$S_{1A} = \frac{2 \times 100 \times \Sigma P_{1A} \times L_{1A}}{\gamma \times U^2 \times \Delta U_{\%}} = \frac{2 \times 100 \times 25 \times 190}{56 \times 10000 \times 10} = \frac{950000}{5600000} = 0,17 mm^2$$

Dla przewodów okrągłych niskoprądowych należy wyznaczyć średnicę  $d$  przekroju poprzecznego kabla korzystając ze wzoru:

$$d = \sqrt{\frac{4S}{\pi}}$$

Dla linii głośnikowej nr 1A średnica obliczeniowa żyły kabla wynosi

$$d_{1A} = \sqrt{\frac{4S_{1A}}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \times 0,17}{3,14}} = 0,46 mm$$

Na powyższych obliczeniach, dla linii głośnikowej nr 1A przyjmuje się kabel HTKSHekw PH90 FE180/E30-E90 1x2x1,0mm produkcji BITNER o polu przekroju w przybliżeniu  $S = 0,823$  mm (według tabeli wymiarów AWG). Dla przyjętej średnicy dokona się sprawdzenia spełnienia warunku maksymalnego spadku napięcia  $\Delta U_{\%} < 10\%$

$$\Delta U_{\%} = \frac{2 \times 100 \times \Sigma P \times L}{\gamma \times U^2 \times \Delta U_{\%} S}$$

$$\Delta U_{\%1A} = \frac{2 \times 100 \times \Sigma P_{1A} \times L_{1A}}{\gamma \times U^2 \times \Delta U_{\%S_{1A}}} = \frac{2 \times 100 \times 25 \times 190}{56 \times 10000 \times 0,823} = \frac{950000}{460880} = 2,04\% < 10\%$$

Poniżej w tabeli przedstawiono wyniki obliczeń dla pozostałych linii głośnikowych, na podstawie których dokonano doboru przekroju kabla.

**Tabela 12. dobór średnicy przewodów poszczególnych linii dozorowych**

Nr linii	strefa nagłośnienia	Moc potrzebna [w]	Długość linii [m]	Minimalne pole przekroju kabla S [mm2]	Dobrany kabel	Pole przekroju dobrego kabla Sk [mm2]	ΔU%
L1/A	Piwnica	25	190	0,17	HTKSHekw PH90 12x1,0	0,823	2,06
L1/B		23	190	0,16	HTKSHekw PH90 12x1,0	0,823	1,90
L2/A	Blok II 0	48	300	0,51	HTKSHekw PH90 12x1,0	0,823	6,25
L2/B		46	300	0,49	HTKSHekw PH90 12x1,0	0,823	5,99
L3/A	Blok II 1+2	66	550	1,30	HTKSHekw PH90 12x1,4	1,5	8,64
L3/B		64	550	1,26	HTKSHekw PH90 12x1,4	1,5	8,38
L4/A	Blok II 3+4	69	575	1,42	HTKSHekw PH90 12x1,4	1,5	9,45
L4/B		66	575	1,36	HTKSHekw PH90 12x1,4	1,5	9,04
L5/A	Blok II 5+6	78	600	1,67	HTKSHekw PH90 12x1,8	2,5	6,69
L5/B		79	600	1,69	HTKSHekw PH90 12x1,8	2,5	6,77
L6/A	Blok II 7+8+9	71	550	1,39	HTKSHekw PH90 12x1,4	1,5	9,30
L6/B		71	550	1,39	HTKSHekw PH90 12x1,4	1,5	9,30
L7/A	Poddasze	5	150	0,03	HTKSHekw PH90 12x1,0	0,823	0,33
L7/B	Blok II	5	150	0,03	HTKSHekw PH90 12x1,0	0,823	0,33
L8/A	Blok I 0	26	400	0,37	HTKSHekw PH90 12x1,0	0,823	4,51
L8/B		26	400	0,37	HTKSHekw PH90 12x1,0	0,823	4,51
L9/A	Blok I 1+2	50	500	0,89	HTKSHekw PH90 12x1,4	1,5	5,95
L9/B		48	500	0,86	HTKSHekw PH90 12x1,4	1,5	5,71
L10/A	Blok I 3+4	50	550	0,98	HTKSHekw PH90 12x1,4	1,5	6,55
L10/B		51	550	1,00	HTKSHekw PH90 12x1,4	1,5	6,68
L11/A	Blok I 5+6	54	575	1,11	HTKSHekw PH90 12x1,4	1,5	7,39
L11/B		53	575	1,09	HTKSHekw PH90 12x1,4	1,5	7,26
L12/A	Poddasze	5	200	0,04	HTKSHekw PH90 12x1,0	0,823	0,43
L12/B	Blok I	5	200	0,04	HTKSHekw PH90 12x1,0	0,823	0,43
L13/A	Klatka nr 1	15	160	0,09	HTKSHekw PH90 12x1,0	0,823	1,04
L13/B		12	160	0,07	HTKSHekw PH90 12x1,0	0,823	0,83
L14/A	Klatka nr 2	15	160	0,09	HTKSHekw PH90 12x1,0	0,823	1,04
L14/B		12	160	0,07	HTKSHekw PH90 12x1,0	0,823	0,83
L15/A	Klatka nr 3	17	80	0,05	HTKSHekw PH90 12x1,0	0,823	0,59
L15/B		20	80	0,06	HTKSHekw PH90 12x1,0	0,823	0,69
L16/A	Stara Kotłownia piętra	46	300	0,49	HTKSHekw PH90 12x1,0	0,823	5,99
L16/B		20	300	0,21	HTKSHekw PH90 12x1,0	0,823	2,60
L17/A	Stara Kotłownia Klatka	7	150	0,04	HTKSHekw PH90 12x1,0	0,823	0,46
L17/B		5	150	0,03	HTKSHekw PH90 12x1,0	0,823	0,33

Źródło: opracowanie własne

#### 4.1.8.2. Okablowanie stacji wywoławczej

Stację wywoławczą PVA-15CST podłączyć do pierwszego portu magistrali CST (CST BUS1) kontrolera PVA4CR12. Połączenie wykonać kablem HTKSH PH90 FE180 4x2x0,8 wykorzystując 8 stykowy port RJ-45 (wymagany adapter śrubowy okablowania), który integruje funkcje zasilania z interfejsem sterowania oraz interfejsem audio. Zasilanie obudowy i zasilacza DSOP24V wykonać przewodem elektroenergetycznym ognioodpornym typu HDGs(żo) PH90 FE180/E30-E90 3x2,5.

#### 4.1.9. Zasilanie i zasilanie awaryjne CDSO

CDSO instalacji powinna być zasilana z rozdzielni głównej obiektu, rozbudowanej o rozdzielnicę obwodów dla urządzeń ppoż. Z uwagi na brak przeciwpożarowego wyłącznika prądu w obiekcie zasilanie dla rozdzielnicy ppoż. powinno się pobrać tuż za wyłącznikiem głównym<sup>5</sup>. Niezależnie od zasilania głównego, CDSO należy wyposażać w baterię zasilania rezerwowego. Doboru zabezpieczeń obwodu zasilania głównego oraz baterii akumulatorów dokonano w oparciu o narzędzie producenta siłowni dedykowanej dla CDSO Bosch PAVIRO – PULSAR DSOP24V - CONFIDSO, który na podstawie wprowadzonych parametrów projektowych dobiera kompletny system zasilania uwzględniając wymagany czas podtrzymania rezerwowego. Poniżej wyniki obliczeń dla projektowanej instalacji.

---

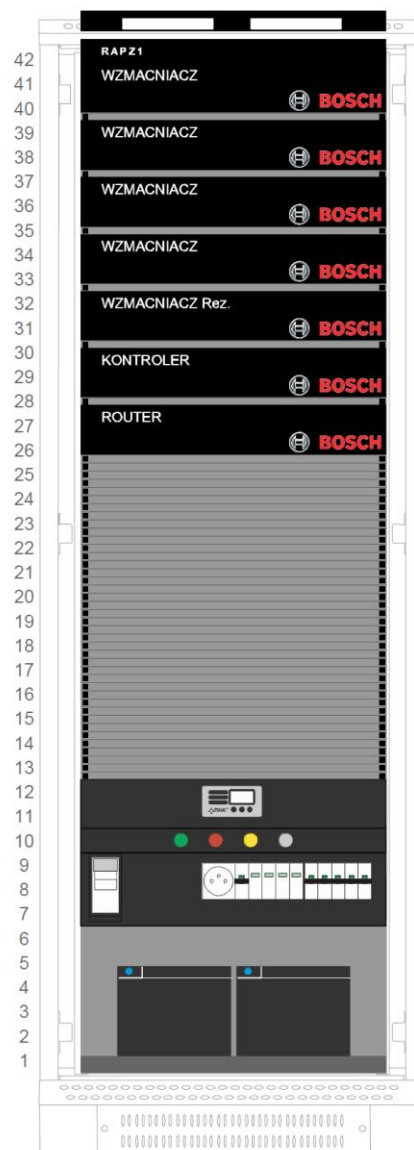
<sup>5</sup> W przypadku rozbudowy rozdzielni głównej o aparat przeciwpożarowego wyłącznika prądu, obwód zasilający rozdzielnicę pożarową należy wykonać przed aparatem przeciwpożarowego wyłącznika prądu.

#### DANE WEJŚCIOWE

Czas podtrzymania [h]	24
Czas alarmowania [h]	0.5
Linie głośnikowe kontrolowane sygnałem pilota	2000
Moc zainstalowanych głośników	2000
Tryb poboru mocy po awarii zasilania sieciowego	standby
Dodatkowe miejsce U w szafie	0
Sieciowanie systemu	nie

#### DANE WYJŚCIOWE

Max. moc nagłośnienia [W]	4000
Max. liczba linii głośnikowych	36
Typ akumulatorów [Ah]	120/12V
Liczba akumulatorów [szt]	2
Zapas pojemności akumulatorów [Ah]	27.41
Przyłącze zasilania [V]	3-fazowe 3x230/400
Max. pobór prądu z sieci [A]	3x7.6
Max. moc cieplna oddawana do otoczenia [W]	1138
Zabezpieczenie bezpiecznikowe [A]	3x16
Wolne miejsce w szafie RACK [U]	12
Wysokość szafy RACK [U]	42
Wysokość szafy RACK [mm]	2103
Rozmiar szafy RACK [mm]	600x600
Waga szafy [kg]	89
Waga akumulatorów [kg]	75.2
Waga instalacyjna (z akumulatorami i urządzeniami) [kg]	207.93



Na podstawie obliczeń dobrano:

- Baterię akumulatorów zasilania rezerwowego 2 x 12V/120Ah,
- Zabezpieczenie obwodu zasilającego S303 B16,
- Przewód zasilający: HDGs (żo) PH90 FE180/E30-E90 5x2,5



## 4.2. Uruchomienie Systemu

Po wykonaniu instalacji linii głośnikowych i ich sprawdzeniu pod kątem zwarcia, rozwarcia i doziemienia należy:

- ustawić CDSO w pomieszczeniu zamkniętym na kondygnacji podziemnej Bloku II, szczegóły lokalizacji ustalić z Inwestorem, ustawienie przestrzenne powinno zapewnić możliwość swobodnego podłączenia linii głośnikowych oraz ustawienia akumulatorów, należy zwrócić uwagę możliwość wykonywania czynności konserwacyjnych,
- ustawić i podłączyć akumulatory, a także podłączyć czujnik termiczny zgodnie z instrukcją producenta,
- wprowadzić i podłączyć kabel zasilający pod uprzednio przygotowane złącza w zestawie zasilania PULSAR DSOP24V,
- wprowadzić kable linii głośnikowych do CDSO i podłączyć pod odpowiednie zaciski kontrolera i routera,
- podłączyć sterowania między SAP a DSO,
- przygotować konfigurację systemu,
- wgrać komunikaty alarmowe,
- sprawdzić zgodność reakcji systemu na sterowania SAP ze scenariuszem pożarowym,
- wykonać pomiary: zrozumiałości mowy, poziomu dźwięku i poziomu szumu tła,
- przeprowadzić szkolenie obsługi.

## 4.3. Pomiary natężenia dźwięku i zrozumiałości mowy

Zgodnie z wytycznymi normy PN-EN 60849 każda instalacja DSO powinna być zakończona dokonaniem szeregu pomiarów SPL i współczynnika zrozumiałości mowy RASTI w miejscu odsłuchu (przy rzeczywistym poziomie tła akustycznego). Ma to na celu potwierdzenie zdolności IDSO do wytworzenia mocy akustycznej, pozwalającej na uzyskanie wymaganego poziomu dźwięku (SPL) i wysokiego stopnia zrozumiałości mowy RASTI. Zrozumiałość mowy wykonać dokonując pomiar indeksu STI zgodnie z zaleceniami zawartymi w normie. Szczególną uwagę zwrócić na warunki wykonywania pomiarów (zakończona aranżacja wewnątrz pomieszczeń, spodziewane tło akustyczne). Wyniki pomiarów dołączyć do dokumentacji powykonawczej.

#### 4.4. Zalecenia dla wykonawcy

- 1) Przed przystąpieniem do robót należy:
  - zapoznać się z projektem i ewentualne uwagi zgłosić projektantowi,
  - zapoznać się z dokumentacją istniejących w obiekcie instalacji elektrycznych, wodnych, wentylacyjnych, oświetleniowych i innych w celu uniknięcia uszkodzeń i kolizji z tymi instalacjami oraz prawidłowego wykonania instalacji.
- 2) Instalację wykonać metodami podanymi w niniejszym opracowaniu.
- 3) Szczególną uwagę należy zwrócić na fakt prowadzenia prac montażowych w użytkowanym obiekcie. Dlatego należy zachować szczególną ostrożność, gdyż w trakcie prowadzenia prac instalacyjnych wszystkie media będą czynne. Przy wykonywaniu przebiegów należy używać przyrządów wykrywających w murze kable pod i bez napięcia w celu uniknięcia uszkodzenia innych instalacji oraz konstrukcji zbrojeniowej budynku.
- 4) Trasy kablowe dla kabli PH wykonać w systemie E30 – E90 tworząc przebadany zespół kablowy. Korytka metalowe uziemić – wykonać niezbędne pomiary.
- 5) Instalację wykonać wg dostarczonych z urządzeniami DTR.
- 6) Rozmieszczenie głośników wynika z rysunków.
- 7) Dokładną lokalizację centrali DSO ustalić na roboczo z Użytkownikiem.
- 8) Konstrukcję CDSO połączyć z uziemieniem ochronnym. Wymaga się uziemienia CDSO osobnym przewodem podłączonym do szyny wyrównawczej.
- 9) Wszystkie odstępstwa należy uzgadniać z osobą pełniącą nadzór.
- 10) Wysokość montażu urządzeń kontrolnych i wskazujących CDSO powinna umożliwiać ich prawidłową obsługę.
- 11) Do instalacji używać kabli wyspecyfikowanych w niniejszej dokumentacji lub równoważnych.
- 12) Wykonawcę, realizującego budowę niniejszego systemu, obowiązuje w jego zakresie przestrzeganie przepisów BHP w odniesieniu do wszystkich szczegółów, które w projekcie nie zostały omówione.
- 13) Zapewnić zgodność instalacji z wymogami prawa, przepisów budowlanych, przepisów pożarowych.

14) Po wykonaniu instalacji, w pobliżu centrali DSO i Stacji wywoławczej pełniącej funkcję mikrofonu strażaka należy umieścić następujące dokumenty:

- plan sytuacyjny nadzorowanego obiektu,
- opis funkcjonowania i obsługi urządzeń systemu DSO,
- wskazówki jak należy postępować w przypadku alarmów,
- książka eksploatacji systemu (tylko w pomieszczeniu z CDSO).

#### 4.5. Zalecenia dla inwestora

1) Obowiązkiem Inwestora, Użytkownika oraz firmy wykonującej instalację jest zapewnienie poprawnego działania instalacji poprzez:

- przeszkolenie personelu obsługującego system,
- eksploatację zgodnie z przeznaczeniem systemu,
- systematyczną konserwację urządzeń,
- szybką naprawę i usuwanie usterek powstałych w trakcie eksploatacji systemu.

2) Konieczność zapewnienia odpowiednich warunków środowiskowych w pomieszczeniu z CDSO i CSP-1. Zalecane warunki środowiskowe:

- temperatura zalecana poniżej 25°C,
- wilgotność względna od 25% do 90%,
- ciśnienie powietrza od 86 kPa do 106 kPa,
- natężenie oświetlenia w przedziale od 100 lx do 500 lx,
- zapewnienie oświetlenia awaryjnego w przypadku zaniku zasilania podstawowego (dotyczy również pomieszczenia z mikrofonem strażaka).

Maksymalna moc cieplna oddawana do otoczenia przez urządzenia CDSO i CSP-1 nie powinna przekroczyć **1300 W**. Zalecane warunki środowiskowe oraz moc cieplna powinny być podstawą do zaprojektowania instalacji klimatyzacyjnej dla pomieszczenia, uwzględniając niezbędną rezerwę na wypadek okresów letnich. Dobór instalacji klimatyzacji znajduje się poza zakresem opracowania i leży w gestii inwestora. W zakresie robót dodatkowych leży również zapewnienie oświetlenia awaryjnego w pomieszczeniu z CDSO oraz z mikrofonem strażaka.

3) Podczas prowadzenia prac wykonawczych systemu DSO należy zapewnić:

- nadzór autorski,
- nadzór inwestorski (wskazany jest Inspektor posiadający odpowiednią wiedzę).

Wykonawca systemu powinien złożyć Deklarację Zgodności Instalacji. Należy zawrzeć umowę określającą zasady konserwacji, w tym czas usuwania usterek i czasookres konserwowania systemu. Niezależnie od nadzoru serwisowego należy wyznaczyć pracownika Działu Technicznego Inwestora do codziennego kontrolowania sprawności systemu DSO oraz nadzorowania z ramienia Użytkownika konserwacji dokonywanej przez firmę serwisową. Po przekazaniu instalacji DSO do eksploatacji odpowiedzialność za stan techniczny systemu spoczywa na Użytkowniku, Zarządcy obiektu. Osoby, którym powierzono obsługę centrali DSO powinny być przeszkolone w zakresie niezbędnych czynności, które należy wykonać w przypadku pojawienia się jakiegokolwiek alarmu (pożarowego lub technicznego). Centrala Dźwiękowego Systemu Ostrzegawczego jest przystosowana do pracy ciągłej. Każde wyłączenie systemu musi być odnotowane w książce eksploatacji urządzenia. Wszelkie nieprawidłowości w funkcjonowaniu Dźwiękowego Systemu Ostrzegawczego należy niezwłocznie zgłosić do konserwatora i fakt ten zapisać w książce eksploatacji urządzenia.

#### 4.6. Szkolenia

Osoby, które przewidziane są do obsługi, kontroli lub nadzoru urządzeń systemu powinny zostać przeszkolone w zakresie obsługi systemu. Fakt przeszkolenia powinien być potwierdzony odpowiednim dokumentem podpisanym zarówno przez prowadzącego szkolenie, jak i osoby przeszkolone.

#### 4.7. Wymagania dla operatorów

Operator DSO powinien:

- być zaznajomionym z konfiguracją obiektu, wszystkich dróg ewakuacyjnych oraz dróg dojazdowych,

- być zaznajomionym z zainstalowanymi w obiekcie systemami zabezpieczeń ppoż. i przeciwłamaniowych,
- być zaznajomionym i potrafić obsługiwać system kontroli dostępu,
- znać procedurę ewakuacji wraz z wariantami w przypadku niekontrolowanego rozwoju sytuacji,
- dysponować dobrymi warunkami głosowymi w celu zrozumiałego rozgłaszania komunikatów mówionych przez system DSO,
- być zaznajomionym z treścią komunikatów,
- cechować się spokojem i opanowaniem,
- w przypadku prowadzenia ewakuacji „na żywo” wykorzystując mikrofon strażaka operator powinien się przedstawić z imienia i nazwiska jako upoważniony prowadzący akcją ratowniczą.

#### 4.8. Konserwacja instalacji

Obudowy urządzeń, pulpity stacji wywoławczej i szafy RACK należy czyścić okresowo przy użyciu miękkiej ściereczki i delikatnych środków czyszczących, nie zawierających rozpuszczalników. Nie wykonywać samodzielnie jakichkolwiek czynności wewnątrz obudów urządzeń, również po ustaniu okresu gwarancyjnego, w wypadku niesprawności systemu zwrócić się do autoryzowanego serwisu. Wszelkie nieautoryzowane przeróbki w systemie DSO powoduje unieważnienie certyfikatu CNBOP, który jest integralnie związany z konserwowanym systemem. Osoba sprawująca nadzór nad obiektem, w której znajduje się instalacja systemu, powinna wyznaczyć jedną lub więcej osób fizycznych identyfikowanych za pomocą nazwiska lub tytułu funkcyjnego, które będą odpowiedzialne za przeprowadzenie następujących działań: codziennie kontrolowała pracę systemu tzn. reagowała na wszystkie sygnały centrali, zapisywała je w Księżce Eksploatacji oraz podejmie działania w celu przywrócenia instalacji do stanu gwarantującego właściwe nadzorowanie zabezpieczanego obiektu.

W celu zapewnienia prawidłowej pracy Dźwiękowego Systemu Ostrzegawczego powinna zostać zapewniona jego fachowa obsługa. Obsługa winna być wykonywana w następujących czasookresach:

- 1) Obsługa użytkowa (codzienna i tygodniowa): systematyczne sprawdzanie prawidłowości wskazań centrali oraz wskaźników umieszczonych na pulpitych stacji wywoławczej.
- 2) Obsługa półroczna: weryfikacja prawidłowości elementów centrali, głośników, sprawdzenie stanu linii i głośników zgodnie z programem konserwacji dostarczonym przez Producenta/Dostawę, wykonywana przez osoby do tego upoważnione.

Inwestor (zarządca obiektu) wyznacza osobę odpowiedzialną za terminowe wykonywanie przeglądów i konserwacji zgodnie z programem konserwacji producenta.

#### 4.9. Zestawienie materiałów IDSO zawartych w projekcie

L.p.	Nazwa elementu	Symbol	Ilość	J.m.
1.	Kontroler systemowy	PVA-4CR12	1	Szt.
2.	Router	PVA-4R24	1	Szt.
3.	Wzmacniacz 2x500W	PVA-2P500	5	Szt.
4.	Stacja wywoławcza	PVA-15C ST	2	Szt.
5.	Rozszerzenie stacji wywoławczej 20 przycisków	PVA-20C SE	2	Szt.
6.	Blokada stacji wywoławczej	PVA-1KS	2	Szt.
7.	Przycisk alarmowy stacji wywoławczej	PVA-1EB	2	Szt.
8.	Płytko końca linii (20kHz)	PVA-1WEOL	34	Szt.
9.	Ceramiczna kostka z bezpiecznikiem termicznym	LBC1256/00	34	Szt.
10.	Obudowa płytki końca linii	AWO506	34	Szt.
11.	Głośnik sufitowy 6w	LC1-UM06E8	162	Szt.
12.	Metalowa kopuła	LC1-MFD	162	Szt.
13.	Głośnik ścienny typu EVAC w metalowej obudowie 6W	LBC3018/01	538	Szt.
14.	Głośnik wszechkierunkowy 100W, IP44	LS1-OC100E-1	1	Szt.
15.	Metalowy zestaw uchwyty do montażu na sztywno	LM1-MSB-1	1	Szt.
16.	Kolumny głośnikowe "Line Array" 45/30W, 60x8cm	LBC3200/00	8	Szt.
17.	Zasilacz mikrofonu strażaka, akumulator 12v/28 Ah	DSOP24V	1	Szt.
18.	Szafa zasilania do systemu Paviro z podtrzymaniem na 24h, 600x600 42U, 2x120Ah/12V	DSOP24V	1	Szt.
19.	Kabel ognioodporny bezhalogenowy	HTKSHekw PH90/E30-E90 FE180 1x2x1	4180	Mb.
20.	Kabel ognioodporny bezhalogenowy	HTKSHekw PH90/E30-E90 FE180	6600	Mb.

		1x2x1,4		
21.	Kabel ognioodporny bezhalogenowy	HTKSHekw PH90/E30-E90 FE180 1x2x1,8	1200	Mb.
22.	Kabel ognioodporny bezhalogenowy	HTKSHekw PH90/E30-E90 FE180 4x2x0,8	80	Mb.
23.	Przewód elektroenergetyczny ognioodporny, bezhalogenowy	HDGs(żo) FE180 PH90/E30-E90 3x2,5	135	Mb.
24.	Drabina kablowa E90	DGOP200H60/6N	115	Mb.
25.	Uchwyt kablowy E90	UK1/UKO1/34-40	850	Szt.
26.	Łącznik drabin E90	LDC/LDOCH60	40	Szt.
27.	Śruby do łączenia drabin	SGKM8x14	320	Kpl.
28.	Śruba do montażu drabiny	SGKM8x14	180	Kpl.
28.	Uchwyt trójkątny	UTM/UTMO	180	Szt.
29.	Śruba rozporowa	PRSOM8x75	360	Szt.
30.	Uchwyt kablowy E90 wraz z kotwą	UEF/UDF z kotwą	15000	Szt.
31.	Koryto kablowe E90	KCP/KCOP200H60/3	140	Mb.
32.	Ceownik wzmocniony	CWP/CWOP200H60/3	130	Szt.
33.	Pręt gwintowany	PGM10/1	260	Szt.
34.	Uchwyt sufitowy	USV/USOV	260	Szt.
35.	Podkładka	PP10	1080	Szt.
36.	Nakrętka	NSM10	1080	Szt.
37.	Śruba	SGKM6x12	280	Szt.
38.	Podkładka pow.	PW6	260	Szt.
39.	Śruba rozporowa	PSROM10x80	260	Szt.
40.	Kolanko koryta 90stopni e90	KKPP/KKPOP200H60	7	Szt.
41.	Koryto kablowe e90	KCP/KCOP100H60/3	80	Mb.
42.	Ceownik wzmocniony	CWP/CWOP100H60/3	75	Szt.
43.	Pręt gwintowany	PGM10/1	150	Szt.
44.	Uchwyt sufitowy	USV/USOV	150	Szt.
45.	Podkładka	PP10	630	Szt.
46.	Nakrętka	NSM10	630	Szt.
47.	Śruba	SGKM6x12	200	Szt.
48.	Podkładka pow.	PW6	200	Szt.
49.	Śruba rozporowa	PSROM10x80	180	Szt.
50.	Kanał ochronny z pokrywą e90 biały	LLK 26.030R	3500	Mb.
51.	Łącznik do kanałów E90	LST 26.030	1035	Szt.
52.	Łącznik do kanałów z wtyczką E90	LSTA 26.030	1035	Szt.
53.	Kotwa stalowa z nakrętką i podkładką	DAM 6x5	8300	Szt.
54.	Bezpieczniki, skrzynki elektryczne – według potrzeb	-	1	Kpl.
55.	Materiały montażowe i pomocnicze – według potrzeb	-	1	Kpl.

#### 4.10. Spis załączników IDSO

Świadectwa dopuszczenia do stosowania w ochronie przeciwpożarowej		
Zal. 1	PAVIRO PL	Centrala Dźwiękowego Systemu Ostrzegawczego
Zal. 2	LBC3018/01	Głośnik ścienny typu EVAC
Zal. 3	LCB3200/00	Kolumny głośnikowe 'Line Array'
Zal. 4	LC1-UM06E8	Głośnik sufitowy
Zal. 5	LS1-OC100E-1	Głośnik wszechkierunkowy
Zal. 6	HTKSH FE180 PH90/E30-E90	Kabel ognioodporny bezhalogenowy
Zal. 7	HDGs (żo) FE180 PH90/E30-E90	Przewód elektroenergetyczny ognioodporny, bezhalogenowy
Zal. 8	DGOP200H60/6N, UDF/UEF	Zespoły kablowe BAKS
Zal. 9	LLK 26.030R	Zespoły kablowe NIEDAX
Aprobaty i certyfikaty zgodności EC		
Zal. 10	PAVIRO PL	Centrala Dźwiękowego Systemu Ostrzegawczego
Zal. 11	DSOP24V	System zasilania DSO 24V do systemu PAVIRO
Zal. 12	PVA-4CR12	Kontroler systemowy
Zal. 13	LBC3018/01	Głośnik ścienny typu EVAC
Zal. 14	LCB3200/00	Kolumny głośnikowe 'Line Array'
Zal. 15	LC1-UM06E8	Głośnik sufitowy
Zal. 16	LS1-OC100E-1	Głośnik wszechkierunkowy
Zal. 17	HTKSH FE180 PH90/E30-E90	Kabel ognioodporny bezhalogenowy
Zal. 18	HDGs (żo) FE180 PH90/E30-E90	Przewód elektroenergetyczny ognioodporny, bezhalogenowy
Zal. 19	LLK 26.030R	Zespoły kablowe NIEDAX
Zal. 20	DGOP200H60/6N, UDF/UEF	Zespoły kablowe BAKS
Karty katalogowe produktów		
Zal. 21	PVA-15CST PAVIRO	Stacja wywoławcza
Zal. 22	PVA-20CSE PAVIRO	Rozszerzenie stacji wywoławczej
Zal. 23	PVA-4CR12 PAVIRO	Kontroler systemowy
Zal. 24	PVA-4R24 PAVIRO	Router
Zal. 25	PVA-2P500	Wzmacniacz
Zal. 26	LBC3018/01	Głośnik ścienny typu EVAC
Zal. 27	LCB3200/00	Kolumny głośnikowe 'Line Array'
Zal. 28	LC1-UM06E8	Głośnik sufitowy
Zal. 29	LS1-OC100E-1	Głośnik wszechkierunkowy
Zal. 30	PVA-1WEOL	Moduł nadzoru końca linii
Zal. 31	AWO506	Obudowa modułu nadzoru linii głośnikowej
Zal. 32	LBC1256/00	Zespół zacisków EVAC
Zal. 33	PVA-1EB PAVIRO	Przycisk awaryjny stacji wywoławczej
Zal. 34	PVA-1KS PAVIRO	Przełącznik kluczowy
Zal. 35	HTKSH FE180 PH90/E30-E90	Kabel ognioodporny bezhalogenowy
Zal. 36	HDGs (żo) FE180 PH90/E30-E90	Przewód elektroenergetyczny ognioodporny, bezhalogenowy
Inne dokumenty		
Zal. 37	Protokół z symulacji akustycznej Auli nr 611	