

# ZAKŁAD ELEKTRONIKI SPECJALNEJ

mgr inż. Marek Chromiński ..... koncesja MSW L-0661/00

71-202 SZCZECIN, ul. REDUTY ORDONA 25  
tel./fax. 91 487 43 98, tel. 432 03 67, kom. 604 555 811  
e-mail: chrominski.marek@neostrada.pl

## PROJEKT WYKONAWCZY

Egz.4

TEMAT:	<b>TYMCZASOWA SIEDZIBA OPERY NA ZAMKU W SZCZECINIE</b>			
ZAMAWIAJĄCY:	<b>OPERA NA ZAMKU 70-540 Szczecin, ul. Korsarzy 34</b>			
WYKONAWCA OPRACOWANIA:	<b>ARCHICO 70-377 Szczecin, ul. Garncarska 5</b>			
PODWYKONAWCA OPRACOWANIA:	<b>Zakład Elektroniki Specjalnej 71-202 Szczecin, ul. Reduty Ordona 25</b>			
BRANŻA:	<b>INSTALACJE NISKOPRĄDOWE 1.SYSTEM AUTOMATYCZNEJ SYGNALIZACJI POŻARU (SAP) 2.DŹWIĘKOWY SYSTEM OSTRZEGAWCZY (DSO)</b>			
DATA OPRACOWANIA:	<b>Styczeń 2011 R.</b>			
Niżej podpisani oświadczają, że przedmiot umowy został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz normami i jest wydany w stanie kompletnym z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.				
	PROJEKTANT	UPRAWNIENIA	DATA	PODPIS
PROJEKTOWAŁ	tech. Piotr Pawłowski	SITP D-1189/07 Licencja PZT II° nr 10102	25.01.2011	
SPRAWDZIŁ	mgr inż. Marek Chromiński	Rzeczoznawca Polalarm 48/95 Licencja PZT II° nr 9636	25.01.2011	

## Zawartość opracowania

### OPIS:

1	SYSTEM AUTOMATYCZNEJ SYGNALIZACJI POŻARU SAP .....	3
1.1	Zakres opracowania.....	3
1.2	Podstawa opracowania .....	3
1.3	Obowiązujące przepisy i wytyczne projektowe .....	3
1.4	Ogólna charakterystyka zabezpieczanego obiektu.....	3
1.5	Projektowane systemy sygnalizacji zagrożenia pożarem .....	4
1.6	Opis zastosowanych rozwiązań .....	4
1.7	Rozwiązania instalacyjne .....	5
1.8	Sterowania.....	6
1.9	Plan instalacji.....	7
1.10	Zasilanie systemu SAP .....	8
1.11	Scenariusz działania systemu .....	9
1.12	Instalacja.....	9
1.13	Ochrona przed porażeniem.....	9
1.14	Obowiązujące atesty na urządzenia sygnalizacyjne .....	9
1.15	Zbiorcze zestawienie urządzeń .....	10
2	DZWIĘKOWY SYSTEM OSTRZEGAWCZY DSO .....	12
2.1	Zakres opracowania.....	12
2.2	Podstawa opracowania .....	12
2.3	Obowiązujące przepisy i wytyczne projektowe .....	12
2.4	Ogólna charakterystyka zabezpieczanego obiektu.....	13
2.5	Projektowane systemy sygnalizacji zagrożenia pożarem .....	13
2.6	Warunki techniczne stanowiące podstawę projektu .....	13
2.7	Wymagania dla projektowanego systemu DSO.....	14
2.8	Zastosowane urządzenia instalacji DSO .....	15
2.9	Rozwiązania instalacyjne .....	18
2.10	Trasy instalacyjne .....	19
2.11	Ochrona przed porażeniem.....	20
2.12	Obowiązujące atesty na urządzenia ostrzegawcze .....	20
2.13	Zbiorcze zestawienie urządzeń .....	20

### CZĘŚ GRAFICZNA:

- Rys.1 Plan instalacji SAP
- Rys.2 Plan instalacji DSO
- Rys.3 Schemat układów aspiracyjnych
- Rys.4 Plan mocowania układów aspiracyjnych
- Rys.5 Schemat blokowy instalacji SAP
- Rys.6 Schemat blokowy instalacji DSO

# **1 SYSTEM AUTOMATYCZNEJ SYGNALIZACJI POŻARU SAP**

## **1.1 Zakres opracowania**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest elektryczna instalacja i urządzenia automatycznej sygnalizacji alarmu pożaru w jednokondygnacyjnym, niepodpiwniczonym budynku tymczasowej siedziby Opery na Zamku w Szczecinie. Zakres rzeczowy projektu obejmuje:

- zaprojektowanie centrali sygnalizacji pożaru z zasilaniem podstawowym 230V i instalacją zasilającą,
- zaprojektowanie awaryjnych źródeł zasilania - baterii akumulatorów bezobsługowych
- zaprojektowanie automatycznych i ręcznych czujek pożarowych,
- zaprojektowanie instalacji wewnętrznej SAP - pętle i linie dozorowe, sterowanie

## **1.2 Podstawa opracowania**

- Podkłady architektoniczne projektowanego obiektu
- Program funkcjonalno-użytkowy (PFU)
- Obowiązujące przepisy i wytyczne

## **1.3 Obowiązujące przepisy i wytyczne projektowe**

- ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 o ochronie przeciwpożarowej (tekst jedn. Dz.U. z 2009r. Nr178, poz.1380)
- rozporządzenie w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków z 7 czerwca 2010 dz.U nr 109 poz 719 z 2010r
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz.690 z 2003 r. Nr 33, poz. 270 oraz z 2004 r. Nr 109, poz. 1156 , z 2008r Nr201 poz 1238, ),
- PN-E-08350-14:2002 – Systemy sygnalizacji pożarowej projektowanie, zakładanie, odbiór, eksploatacja i konserwacja instalacji.
- Norma BN-84/8984-10 - Zakładowe sieci telekomunikacyjne przewodowe. Instalacje wewnętrzne
- Dokumentacja techniczno-ruchowa centrali j sygnalizacji pożaru IQ8Control.
- Materiały projektowe Esser (Honeywell Life Safety Austria)

## **1.4 Ogólna charakterystyka zabezpieczanego obiektu**

Projektowany obiekt posadowiony na działce nr 5/19 z obrębu 1085 Szczecin Śródmieście (Łasztownia – przy ul. Władysława IV i ul. Bytomskiej) jest budynkiem średniowysokim o powierzchni całkowitej ok. 3000m<sup>2</sup>, z uwagi na projekt uwzględniający większą ilość miejsc na widowni niż 300 zgodnie z par.28 pkt.2 rozporządzenia MSWiA w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów jest wyma-

gane stosowanie systemu sygnalizacji pożarowej, obejmującego urządzenia sygnalizacyjno-alarmowe, służące do samoczynnego wykrywania i przekazywania informacji o pożarze, a także urządzenia odbiorcze alarmów pożarowych i urządzenia odbiorcze sygnałów uszkodzeniowych.

## **1.5 Projektowane systemy sygnalizacji zagrożenia pożarem**

Obiekt zgodnie z przepisami zostanie wyposażony w instalację wykrywczą pożaru (SAP), która będzie obejmować wszystkie pomieszczenia obiektu. Założenia projektowanego systemu wynikające z koncepcji zabezpieczenia przeciwpożarowego są następujące:

- Należy wyposażać budynek w system sygnalizacji pożaru sterujący wentylatorami pożarowymi, dźwiękowym systemem ostrzegawczym oraz łączem do monitoringu PSP.
- W pomieszczeniach technicznych, socjalnych, garderobach przewiduje się stosowanie czujek multisensorowych.
- Na sali widowiskowej oraz w foyer z uwagi na kształt oraz wysokość stropu wynoszącą w najwyższym miejscu ponad 18m oraz utrudnioną dostępność potęgowaną ekranami akustycznymi projektowany jest system zasysający, wykrywający zagrożenie w sensorze, do którego dostarczane jest powietrze zassane z obszaru dozoruwanego
- Nie przewiduje się stosowania sygnalizatorów akustycznych – projektuje się dźwiękowy system ostrzegawczy,
- W przypadku nadzorowania drzwi ewakuacyjnych zworami elektromagnetycznymi, zwalniane będą po wykryciu alarmu II stopnia,
- Sposób połączenia urządzeń sygnalizacyjno-alarmowych systemu sygnalizacji pożarowej z komendą lub jednostką ratowniczo-gaśniczą Państwowej Straży Pożarnej właściciel, zarządca lub użytkownik obiektu jest obowiązany uzgodnić z właściwym miejscowo komendantem powiatowym (miejskim) Państwowej Straży Pożarnej
- Dodatkowo projektowany system umożliwi ewentualną rozbudowę fizyczną i funkcjonalną o przewidywane przyszłe budynki magazynowe

## **1.6 Opis zastosowanych rozwiązań**

Biorąc pod uwagę dostępność różnych rodzajów czujek, w tym pętlowych czujek zasysających charakteryzujących się wyjątkową skutecznością pomiarową oraz certyfikację tych urządzeń wybrano dla ochrony przeciwpożarowej system firmy ESSER IQ8Control. System daje bardzo elastyczne możliwości doboru właściwych czujek i innych urządzeń wykrywczych. W projektowanym systemie zastosowano następujące urządzenia:

### **1.6.1 O<sup>2</sup>T – czujka optyczno – optyczno - termiczna,**

Technologia podwójnego sensora optycznego wykorzystuje klasyczny sensor optyczny rozproszeniowy, w którym rozproszenie następuje 'do przodu' - pod kątem ok. 120°. Jednocześnie dodatkowo wykorzystuje drugi uzupełniający sensor optyczny rozproszeniowy, który wykrywa równolegle występujące odmienne zjawisko rozproszenia 'do tyłu' - pod kątem ok. 60°. Porównanie niezależnych wartości z obu sensorów pozwala czujce na doskonałe rozpoznanie typu aerozolu znajdującego się w komorze pomiarowej i w efekcie po-

zwala wyfiltrować pobudzenie czujki pochodzące od czynników niepożarowych jak: para wodna, kurz, spaliny i pył. Technologia O2T jest niedościgniona pod kątem odporności na wyzwolenie fałszywych alarmów.

Zakres stosowania wszędzie gdzie oczekiwane są nadmierne zakłócenia i niepożądane czynniki wzbudzające standardowe detektory - czujka O2T zapewnia niezawodną detekcję bez ryzyka wystąpienia fałszywych alarmów w środowisku, gdzie w powietrzu unosi się drobny pył, para wodna, mikrocząstki unoszone przez nawilżacze powietrza w muzeach

#### **1.6.2 OTG – czujka optyczno - termicznie - gazowa,**

Detektory wykorzystujące sensory gazów pożarowych charakteryzują się zdecydowanie najszybszą reakcją na pożary, w których najwcześniejszej fazie pojawiają się lotne i szybko dyfuzujące gazy np. tlenek węgla. W pożarach takich dym wykrywany przez sensor optyczny pojawia się znacznie później, a jeszcze później następuje zapłon i emisja ciepła wykrywana przez sensor ciepła. Sensor tlenku węgla reaguje najszybciej na typowe pożary, które zaczynają się od przegrzewania się np. przewodów i obwodów urządzeń elektrycznych, jak również na pożary w wąskich, ciasnych przestrzeniach o ograniczonym dostępie powietrza i ograniczonym rozprzestrzenianiu się dymu

Zastosowanie detektora OTG powinno mieć miejsce tam, gdzie w pierwszej kolejności chronione musi być życie ludzkie. Czujka ta wykrywa niewidoczny i bezwonny tlenek węgla na długo zanim widoczny będzie dym, a w dalszej kolejności płomień. Dzięki sensorowi tlenku węgla OTG może zasygnalizować zagrożenie w najwcześniejszej fazie rozwoju pożaru i w ten sposób zapobiec narażeniu ewakuowanych osób na wdychanie dymu i gazów pożarowych, będących najczęstszą przyczyną śmierci ofiar pożarów.

#### **1.6.3 Ręczne ostrzegacze pożarowe ROP**

Uzupełnienie automatycznych detektorów pożaru, najpewniejsze elementy systemu SAP, wyposażone w izolatory zwarć

#### **1.6.4 Elementy kontrolno-sterujące eBK 4G/2R, eBK 12R**

Przeznaczone do sterowania wentylacją, drzwiami ewakuacyjnymi, systemami DSO, SKD

#### **1.6.5 System zasysający Titanus EB**

Zasysające systemy detekcji pożaru są aktywnymi urządzeniami detekcyjnymi, które w sposób ciągły pobierają próbki powietrza z nadzorowanego pomieszczenia za pomocą wentylatora zasysającego i transportują je przez układ rur do modułu detekcyjnego. Systemy zasysające znajdują szczególne zastosowanie, gdy wymagana jest najwyższa czułość detekcji lub w obiektach, w których punktowe czujki dymu nie mogą być użyte ze względu na trudne warunki otoczenia. Przykładem mogą być bardzo wysokie pomieszczenia jak magazyny wysokiego składowania, hale sportowe.

### **1.7 Rozwiązania instalacyjne**

Prawidłowa reakcja na pożar bardzo silnie zależy od doboru czujek właściwie reagujących na spodziewany rodzaj pożaru, zależnego od spalanego materiału, charakteryzującego się różnym przyrostem ciepła, konwekcją cieplną, emisją i charakterystyką dymu. Wyróżnia się 9 rodzajów pożarów (zgodnie z normami EN54-7 i ISO 7240-9):

- TF 1 - płomieniowe spalanie drewna przyrost ciepła silny, konwekcja ciepła silna, emisja ciemnego dymu,
- TF 2 - szybkie tlenie się drewna, przyrost ciepła pomijalny, konwekcja ciepła słaba, emisja jasnego dymu silnie rozpraszającego,
- TF 3 - tlenie się bawełny, przyrost ciepła pomijalny, konwekcja ciepła bardzo słaba, emisja jasnego dymu silnie rozpraszającego,
- TF 4 - płomieniowe spalanie tworzywa sztucznego (poliuretan), przyrost ciepła silny, konwekcja ciepła silna, emisja bardzo ciemnego dymu,
- TF 5 - płomieniowe spalanie n-heptanu, przyrost ciepła silny, konwekcja ciepła silna, emisja bardzo ciemnego dymu,
- TF 6 - płomieniowe spalanie etanolu, przyrost ciepła silny, konwekcja ciepła silna, brak emisji dymu,
- TF 7 - powolne tlenie się drewna, przyrost ciepła pomijalny, konwekcja ciepła słaba, emisja jasnego dymu silnie rozpraszającego,
- TF 8 - płomieniowe spalanie dekaliny, przyrost ciepła pomijalny, konwekcja ciepła słaba, emisja bardzo ciemnego dymu,
- TF 9 - tlenie się złożonej bawełny, przyrost ciepła pomijalny, konwekcja ciepła słaba, emisja jasnego dymu silnie rozpraszającego,

Oceniając spodziewane rodzaje pożarów we wszystkich pomieszczeniach zagrożenie pożarami głównie typu TF1, TF2, TF3, TF4, TF7, TF9 należy dobrać odpowiednie rodzaje czujek.

- O2T – czujka optyczno–optyczno–termiczna - instalacja we wszystkich miejscach o podstawowym zagrożeniu pożarem (sufity właściwe i podwieszane),
- OTG – czujka optyczno - termiczna – gazowa – instalacja na suficie podwieszanym w pomieszczeniach sterowania nagrzewaniem hali,
- Czujki zainstalowane na sufitach właściwych będą wyposażone we wskaźniki zadziałania montowane pod czujnikiem na suficie podwieszanym,
- Przy drzwiach na drogach ewakuacyjnych zastosowane będą ręczne ostrzegacze ROP,
- Obszar hali widowiskowej (foyer, widownia, garderoby) z uwagi na wysokość chroniony będzie systemem zasysającym. To rozwiązanie niewymagającego bezpośredniej konserwacji systemu ułatwi również eksploatację z uwagi na utrudniony dostęp z poziomu widowni.

## 1.8 Sterowania

System SAP po wykryciu i potwierdzeniu zagrożenia pożarem rozpocznie procedurę alarmową polegającą naysterowaniu systemów mających wpływ na bezpieczną ewakuację oraz ograniczenie rozprzestrzeniania się pożaru. Nadzorowane systemy to:

- drzwi ewakuacyjne nadzorowane systemem kontroli dostępu,
- dla otwarcia nadzorowanych systemem SKD drzwi wykorzystane będą wyjścia bezpotencjałowe pętlowych elementu kontrolno sterującego typu eBK 12R (12wyjść) zamontowanego w pobliżu jednego z zasilaczy zasilających elementy blokowania nadzorowanych drzwi – instalacja do pozostałych rozproszona będzie przewodem OMY 2x0,75, moduł będzie sterował otwarciem drzwi ewakuacyjnych blokowanych systemem kontroli dostępu oraz otwierał wejściowe drzwi rozsuwane,



- sterowanie wentylacją, dla wyłączenia wentylatorów wykorzystane będą wolne wyjścia bezpotencjałowe pętlowego elementu kontrolno sterującego typu eBK 12R (12 wyjść), wykorzystywanego dla nadzoru systemu kontroli dostępu
- dźwiękowy system ostrzegawczy,
- dla wysterowania odpowiednich stref nagłośnienia wykorzystane będą wyjścia bezpotencjałowe zamontowanego w pomieszczeniu DSO pętlowego elementu kontrolno sterującego eBK 4G2R (4 wejścia/ 2 wyjścia) a jego wejścia dla sygnalizacji usterek systemu DSO.
- nadzór zasilaczy pożarowych,
- dla sygnalizacji usterek dwóch zasilaczy pożarowych zasilających system zasysający wykorzystane będą pozostałe wejścia zamontowanego w pomieszczeniu DSO pętlowego elementu kontrolno sterującego eBK 4G2R (4 wejścia/ 2 wyjścia).

Zainstalowane elementy kontrolno sterujące będą posiadały następujące wykorzystanie wejść i wyjść:

sterownik:		we/wy	funkcja wejścia / wyjścia	lokalizacja
2/22	eBK4G2R	1G	sygnalizacja usterki systemu DSO	
		2G	sygnalizacja usterki systemu DSO	
		3G	sygnalizacja usterki zasilacza pożarowego #1	
		4G	sygnalizacja usterki zasilacza pożarowego #1	
		1R	sterowanie 1 strefą nagłośnienia ewakuacyjnego	
		2R	sterowanie 2 strefą nagłośnienia ewakuacyjnego	
2/16	eBK12R	1R	nadzór drzwi rozsuwanych	
		2R	nadzór drzwi objętych kontrolą dostępu SKD#1	
		3R	nadzór drzwi objętych kontrolą dostępu SKD#2	
		4R	nadzór drzwi objętych kontrolą dostępu SKD#3	
		5R	sterowanie wentylacją - rozdzielnia RG	
		6R	sterowanie wentylacją - rozdzielnia R-3	
		7R	sterowanie wentylacją - rozdzielnia R-2	
		8R	rezerwa	
		9R	rezerwa	
		10R	rezerwa	
		11R	rezerwa	
		12R	rezerwa	

## 1.9 Plan instalacji

Projektowany system będzie posiadał architekturę pętlową umożliwiającą identyfikację (na wyświetlaczu centrali alarmowej) strefę, w której wykryto zagrożenie. Wszystkie zastosowane elementy pętlowe wyposażone będą w izolatory zwarc, zwiększające odporność na uszkodzenia.

Dla zrealizowania projektowanego systemu zastosowane zostaną następujące ilości urządzeń pętlowych:

CENTRALA #1	ROP	O2T	OTG	eBK4G2R	eBK12R	TOP SENSE	wskaźnik	razem
pętla 01	13 szt	45 szt	8 szt					66 szt
pętla 02		18 szt		1 szt	1 szt	2 szt	18 szt	40 szt
	13 szt	63 szt	8 szt	1 szt	1 szt	2 szt	18 szt	106 szt

## 1.10 Zasilanie systemu SAP

Zasilanie pętli dozorowych zapewnione będzie z zasilaczy centrali alarmowej, prąd niezbędny doysterowania urządzeń nadzorowanych przez system, jak urządzenia zasysające, dostarczony zostanie z dodatkowych zasilaczy pożarowych zamontowanych w pomieszczeniu w pobliżu zasilanych urządzeń.

Wymagana pojemność akumulatorów:

$$Q = k \times (I_1 \times t_1 + I_2 \times t_2)$$

Q – wymagana pojemność akumulatora

k- współczynnik zależny od czasu dozorowania dla t=24h, k=1,25

I<sub>1</sub> – całkowity prąd dozorowania

I<sub>2</sub> – całkowity prąd alarmowania

t<sub>1</sub> – czas dozorowania – wymagany czas dozorowania,

t<sub>2</sub> – czas alarmowania równy 0,5h

Dla awaryjnej pracy podstawowych urządzeń systemu SAP przyjęto czas pracy 72h.

### 1.10.1 centrala alarmowa #1

#1	pobór prądu nominalny	pobór prądu w alarmie	ilość	prąd nominalny	prąd w alarmie
IQ8Control	440,000mA	510,000mA	1	440,000mA	510,000mA
ROP	0,045mA	0,045mA	13	0,585mA	0,585mA
OT2T	0,060mA	0,060mA	63	3,780mA	3,780mA
OTG	0,065mA	0,065mA	8	0,520mA	0,520mA
eBK4G2R	0,250mA	0,250mA	1	0,250mA	0,250mA
eBK12R	0,100mA	0,100mA	1	0,100mA	0,100mA
wskaźnik	0,007mA	0,007mA	18	0,126mA	0,126mA
				<b>445,361mA</b>	<b>515,361mA</b>

  

s pracy awaryjnej	<b>72,0h</b>	wymagana pojemność akumulatorów	<b>Q= 40,4Ah</b>
-------------------	--------------	---------------------------------	------------------

### 1.10.2 Zasilacze rezerwowe

zasilacz	typ	pobór prądu	zastosowany akumulator	oszacowany czas pracy awaryjnej
ZP 1	ZSP135-DR	0,27A	25Ah	<b>75h</b>
ZP 2	ZSP135-DR	0,26A	25Ah	<b>77h</b>

Uwaga: wszystkie urządzenia zasilane napięciem 230V należy uziemnić.



### **1.11 Scenariusz działania systemu**

Pożar w dowolnym miejscu budynku, wykryty z systemu sygnalizacji pożaru, powoduje:

1. w przypadku alarmu I-ego stopnia systemu sygnalizacji pożaru:

- wzbudzenie systemu sygnalizacji pożaru poprzez uruchomienie czujki dymu w obszarze danej strefy pożarowej budynku,

2. w przypadku alarmu II-ego stopnia (wejście w II stopień alarmu systemu sygnalizacji pożaru z czujek SSP) dodatkowo uruchamiane są następujące instalacje i urządzenia przeciwpożarowe:

- uruchomienie systemu DSO,
- zwolnienie drzwi objętych kontrolą dostępu w obszarze dróg ewakuacyjnych,
- włączenie wentylacji pożarowej,
- powiadomienie służb nadzorujących pracę centrali SSP,

### **1.12 Instalacja**

Wytyczne instalacyjne:

- Instalacja prowadzona będzie natynkowo w rurach PCV lub w korytach metalowych, wspólnych dla instalacji niskoprądowych (projekty instalacji DSO, SWiN+SKD)
- Odcinki pionowe instalacji prowadzić nadtylnkowo w listwach PCV,

Instalację wykonać następującymi przewodami:

- dla okablowania pętli dozorowych przewodem – YnTKSYekw 1x2x0,8,
- dla okablowania nadzoru systemów SKD – OMY 2x0,75
- zasilanie modułów kontrolno-sterujących, modułów zasysających oraz połączenie z centralą DSO przewodami odpowiednio HTKSH PH90 1x2x1,4 i HTKSH PH90 4x2x0,8

Instalację orurowania systemu zasysającego podwiesić na ceownikach stalowych montowanych do przęseł stropu, o przekrojach uniemożliwiających ugięcie konstrukcji wsporczej.

### **1.13 Ochrona przed porażeniem**

Jako ochronę przed porażeniem zastosowano zerowanie. Wszystkie metalowe części obudów, należy połączyć skutecznie z szyną ochronną PE. Po wykonaniu instalacji zasilającej należy wykonać pomiary rezystancji izolacji kabla zasilającego oraz pomiar ochrony przeciwporażeniowej skuteczności szybkiego wyłączenia.

### **1.14 Obowiązujące atesty na urządzenia sygnalizacyjne**

Centrala alarmowa IQ8Control.....świadcetwo dopuszczenia CNBOP nr 327/2008  
Ręczny ostrzegacz pożarowy IQ8....świadcetwo dopuszczenia CNBOP nr 099/2008  
Wielosensorowy czujka O<sup>2</sup>T.....certyfikat zgodności CNBOP nr 2069/2006

## 1.15 Zbiorcze zestawienie urządzeń

Lp.	Opis	Numer katalogowy	Ilość
<b>CENTRALE</b>			
1	Centrala IQ8Control C jedn. podstawowa, bez wyposaż.	808003	1
2	Zespół obsługi C/M z drukarka bez zwijarki, PL	786805	1
3	Karta peryferii 1 gniazdo mikromodułu	772477	1
4	Mikromoduł pętli esserbus 8 bit, syst. IQ8Control/8000	784382.d0	2
5	Dodatkowa obudowa na akumulatory	789300	1
<b>ELEMENTY LINIOWE</b>			
6	ROP IQ8 analog. - elektronika z izolatorem, EN54-11	804905	13
7	Obudowa ROP IQ8 czerwona z szybka	704900	13
8	IQ8 O2T czujka opt-opt-temp seria IQ8, TF1-TF6, 3 sensory	802374	63
9	IQ8 OTG czujka opt-gaz-temp seria IQ8, TF1-TF9, 3 sensory	802473	8
10	Gniazdo czujki IQ8	805590	71
11	Wskaźnik zadziałania czujki programowalny, aktywny, 4 LED	801824	18
12	Moduł EBK 4G2R - 4 we / 2 wy zas. 12-24VDC	808613.10	1
13	Moduł EBK 12R - 12 wyjść opcjonalne zas. 12-24VDC	808610.10	1
14	Obudowa modułów EBK szara, natynkowa	788600	1
<b>ZASILACZE</b>			
15	Zasilacz buforowy 5A/24V, 28Ah ZSP135-DR-5A-2	960004.10	2
16	Akumulator 12V /25Ah	18006	6

Lp.	Opis	Numer katalogowy	Ilość
<b>SYSTEM ZASYSAJĄCY</b>			
01	Titanus TopSens 2 bez modułu detektor zasysający	801532	2
02	Moduł detektora 0,25% DM-TT-25 do Titanus TopSens	801534	2
03	Zestaw serwisowy DIAG-3 do systemu Titanus	801549	1
04	Filtr powietrza ADX, metalowy, zewnętrzny, z wkładem 3 warstw.	950410	2
05	Nóż do ciecía rur PCV/ABS	761546	1
06	Środek czyszczący 1000g	950136	1
07	Klej TANGIT dla PCV 1000g	950134	1
08	Rura PVC, DN25 1 metr/ w odcinkach 5m	950101	400
09	Uchwyt rury PCV DN25	950123	80
10	Mufa PVC, DN25 1 szt/ opak. 10 szt	950116	140
11	Luk 90 st, PVC, DN25 1 szt/ opak. 10 szt	950119	12
12	Trójnik PVC, DN25 1 szt/ opak. 10 szt	950110	6
13	Zaślepka PVC, DN25 1 szt/ opak. 10 szt	950113	8
14	Zawór 3 drogowy kulowy PCV DN25	761530	2
15	Trójnik 25mm PCV z korkiem do testowania systemu zasysającego	950447	2
<b>FOLIE KALIBRUJĄCE</b>			
16	Banderola zabezp. folie reduk. 1 szt/ opak. 10 szt	950347	5
17	Folia redukcyjna, otwór 2,0 mm 1 szt/ opak. 10 szt	950298	5
18	Folia redukcyjna, otwór 2,5 mm 1 szt/ opak. 10 szt	950299	2
9	Folia redukcyjna, otwór 3,6 mm 1 szt/ opak. 10 szt	950304	1

Lp.	Opis,	typ	Producent	Ilość
<b>Materiały instalacyjne</b>				
20	przewód	YnTKSYekw 1x2x0,8	BITNER	1200 mb
21	przewód	OMY 2x0,75	BITNER	250 mb
22	przewód	YDY 3x1,5		
23	rura PCV niepodtrzymująca palenia	RB-20		100 mb
24	uchwyt zamykany	UZE-20		100 szt
25	rura peszla fi 20	ICA3321		100 mb
26	uchwyt rury DN25 z wkładką elastyczną	H-UPG-1"BK	NICZUK	288 szt
27	pręt gwintowany	PGM8/05	BAKS	324 szt
28	nakrętki M8, podkładki	4x (NSM8, PP8)	BAKS	864 kpl
29	ceownik wzmacniony 40x60x2mm	CMC40H60/6	BAKS	288 mb
30	zacisk montażowy do kształtownika	ZK8	BAKS	72 szt

## **2 DZWIĘKOWY SYSTEM OSTRZEGAWCZY DSO**

### **2.1 Zakres opracowania**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest elektryczna instalacja i urządzenia dźwiękowego systemu ostrzegawczego w jednokondygnacyjnym, niepodpiwniczonym budynku tymczasowej siedziby Opery na Zamku w Szczecinie. Zakres rzeczowy projektu obejmuje:

- zaprojektowanie centrali nagłośnieniowej,
- zaprojektowanie awaryjnych źródeł zasilania,
- przeanalizowanie i zaprojektowanie lokalizacji głośników,
- zaprojektowanie instalacji wewnętrznej DSO - linie głośnikowe, trasy instalacyjne

### **2.2 Podstawa opracowania**

- Podkłady architektoniczne projektowanego obiektu
- Program funkcjonalno-użytkowy (PFU)
- Obowiązujące przepisy i wytyczne

### **2.3 Obowiązujące przepisy i wytyczne projektowe**

- Dz.U. 2009 nr 178 poz. 1380 2009.10.15 Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 15 października 2009 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o ochronie przeciwpożarowej).
- Dz.U. 2006 nr 80 poz. 563 2006.05.19 Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów

Zasady techniczne dla projektowania i funkcjonowania dźwiękowych systemów alarmu przeciwpożarowego zawierają normy:

- ISO 7240-19:2007 Fire detection and alarm systems - Part 19: Design, installation, commissioning and service of sound systems for emergency purposes.
- ISO 7240-16:2007 Fire detection and alarm systems - Part 16: Sound system control and indicating equipment.
- Norma zharmonizowana wyrobów do systemów DSO
- PN-EN 54-24:2008 Systemy sygnalizacji pożarowej -- Część 24: Dźwiękowe systemy ostrzegawcze – Głośniki
- Polska Norma PN-EN 54-16:2008 dźwiękowe systemy ostrzegawcze - centrale,
- Polska Norma PN-EN 54-24:2008 dźwiękowe systemy ostrzegawcze - głośniki,
- Polska Norma PN-EN 60849 dźwiękowe systemy ostrzegawcze,
- Dokumentacja techniczno-ruchowa systemu DSO - PLENA.

## **2.4 Ogólna charakterystyka zabezpieczanego obiektu**

Projektowany obiekt posadowiony na działce nr 5/19 z obrębu 1085 Szczecin Śródmieście (Łasztownia – przy ul. Władysława IV i ul. Bytomskiej) jest budynkiem średniowysokim o powierzchni całkowitej ok. 3000m<sup>2</sup>, z uwagi na projekt uwzględniający większą ilość miejsc na widowni niż 600 zgodnie z par.29 pkt.2 rozporządzenia MSWiA w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów jest wymagane stosowanie dźwiękowego systemu ostrzegawczego, umożliwiającego rozgłaszanie sygnałów ostrzegawczych i komunikatów głosowych na potrzeby bezpieczeństwa osób przebywających w obiekcie, nadawanych automatycznie po otrzymaniu sygnału z systemu sygnalizacji pożarowej, a także przez operatora

## **2.5 Projektowane systemy sygnalizacji zagrożenia pożarem**

Obiekt zgodnie z przepisami zostanie wyposażony w dźwiękowy system ostrzegawczy (DSO), który będzie obejmować wszystkie pomieszczenia obiektu.

System ten zastąpi sygnalizację akustyczną alarmowania przez system wykrywczy zagrożenia pożarem SAP oraz będzie umożliwiał nadawanie tła muzycznego, komunikatów oraz obsługę imprez poprzez emitowanie dźwięku z różnych źródeł (np. „dzwonki” informujące o zbliżającym się rozpoczęciu koncertu) oraz zapewni komunikację pomiędzy inspicjentem a wykonawcami oraz realizatorami przedstawienia. System sterowany będzie z systemu SAP oraz będzie możliwość nadawania niezależnych komunikatów z wielostrefowego mikrofonu strażaka.

Założenia projektowanego systemu są następujące:

- W pomieszczeniach technicznych, socjalnych, garderobach zastosowane będą głośniki ściennie oraz sufitowe,
- Na sali widowiskowej, na scenie oraz w foyer zastosowane będą ściennie głośniki projektorowe,
- Centrala nagłośnieniowa wraz z mikrofonem strażaka umieszczona będzie na portierni przy wejściu służbowym,
- Konsola mikrofonu technicznego zainstalowana będzie przy stanowisku inspicjenta,
- System DSO sterowany będzie z systemu SAP po wystąpieniu alarmu II stopnia
- Zakłada się poziom tła 70dB – wymagany poziom ciśnienia akustycznego dla komunikatów ostrzegawczych wyniesie 80dB

## **2.6 Warunki techniczne stanowiące podstawę projektu**

Charakterystyka zabezpieczanego budynku

- W budynku zaprojektowano instalację wykrywczą SAP opartą o centralę ESSER IQ8Control,
- Pomieszczenie przeznaczone dla montażu urządzeń centrali nagłośnieniowej i zasilania rezerwowego mieści się w pomieszczeniu portierni,
- Dominująca powierzchnia obiektu przykryta jest łukowym stropem o wysokościach od 8m do 20m, część pomieszczeń posiada obniżone sufity wykonane z płyty G-K do wysokości 3,0m

## 2.7 Wymagania dla projektowanego systemu DSO

System dźwiękowy przeznaczony do pracy w sytuacjach zagrożenia powinien umożliwiać przekaz informacji w stopniu zapewniającym skuteczne dotarcie do wszystkich miejsc (wewnątrz i na zewnątrz obiektu) dostępnych publicznie. Powinien on, wg PN, spełniać następujące kryteria:

- powinien być sprawny i przygotowany do działania w każdej sytuacji (oprócz uszkodzenia),
- powinien zapewniać możliwość wyłączenia wszystkich funkcji nie związanych z jego działaniem w sytuacjach zagrożenia (wyłączenie np. możliwości przywoływania osób, muzyki),
- system powinien być gotowy do rozgłaszania w ciągu 10 s po podłączenia go do zasilania,
- za wyjątkiem sytuacji poprzedniej, system powinien być zdolny do rozgłaszania pierwszego sygnału ostrzegawczego w ciągu 3 s od przełączenia przez obsługę na pracę w stanie zagrożenia lub automatycznie po otrzymaniu sygnału z centrali sygnalizacji pożarowej,
- powinien zapewniać możliwość podziału na strefy rozgłaszania wynikające z potrzeb procedury ewakuacji dla danego obiektu, strefy,
- powinien być w stanie nadawać sygnały ostrzegawcze i wiadomości słowne jednocześnie do jednej lub wielu stref. Powinien istnieć przynajmniej jeden właściwy sygnał ostrzegawczy, używany w tym celu przemiennie z jednym lub kilkoma wiadomościami słownymi,
- sygnał ostrzegawczy powinien wyprzedzać pierwszą wiadomość o 4 do 10 s. Nadawanie następnych sygnałów i wiadomości powinno być kontynuowane aż do zmiany wynikającej z procedury ewakuacji lub wyłączenia ręcznego systemu,
- przerwa pomiędzy dwoma następującymi po sobie wiadomościami nie powinna przekraczać 30 s, a sygnały ostrzegawcze powinny być nadawane każdorazowo kiedy okres ciszy przekracza 10 s,
- wiadomości powinny być krótkie, jednoznaczne, wcześniej zaplanowane. Powinny być przechowywane w postaci nieulotnej i stale monitorowana ich dostępność,
- wiadomości powinny być formułowane w języku (językach) dostępnych dla zamawiającego,
- wiadomości nadawane w jednej strefie rozgłaszania nie powinny mieć wpływu na jakość informacji nadawanych w innych strefach,
- system powinien mieć możliwość zasilania rezerwowego na wypadek uszkodzenia zasilania podstawowego.
- rezerwowego źródła zasilania powinno zapewniać:
  - a) czas działania systemu w trybie zagrożenia dwa razy dłuższy niż czas ewakuacji ustalony przez właściwe władze zarządzające budynkiem (min. 30 min).
  - b) czas podtrzymania w przypadku uszkodzenia głównego źródła zasilania przy braku sygnału o zagrożeniu co najmniej 24 godziny lub 6 godzin jeśli jest do dyspozycji awaryjny generator, po tym czasie źródło zasilania rezerwowego powinno jeszcze zapewnić zadziałanie systemu w trybie zagrożenia przez okres nie mniejszy niż określony w pkt. a).



Największe problemy przy projektowaniu instalacji rozgłoszeniowych sprawia przekazanie w odpowiedni sposób wiadomości słownych. Określają to dwa podstawowe parametry, jak: zrozumiałość mowy podawana w skali RASTI oraz poziom ciśnienia dźwięku (SPL) w dB. Parametr zrozumiałości mowy zależy od wielu czynników:

- odległości od głośnika,
- poziomu hałasu otoczenia,
- gabarytów i geometrii pomieszczenia,
- wykończenia ścian i sufitów,
- parametrów wybranych głośników (pasmo przenoszenia, kąt pokrycia),
- możliwości wystąpienia echa, pogłosu.

Dla celów projektowych przyjęto poziomy źródeł zakłócających dla wszystkich pomieszczeń 60-70dB.

Dobór poziomu dźwięku powinien być tak określony, aby mierząc poziom zakłóceń (hałasu) w pomieszczeniu sygnał komunikatu był wyższy o 10 dB. Zgodnie z wymaganiami komendy alarmu słownego muszą być zrozumiałe. Norma nakazuje uzyskanie w całym obszarze pokrycia wskaźnika STI o wartości średniej na poziomie 0,5 oraz minimalnej na poziomie 0,45. Dla oceny uzyskania odpowiedniej zrozumiałości wypowiedzi zostaną wykonane w modelu cyfrowym analizy optymalizacyjne pomieszczenia kubaturowego oraz innych przykładowych pomieszczeń, przy ustalonych wysokościach słyszalności 1,5m w pomieszczeniach biurowych, sanitarnych i na korytarzach..

## **2.8 Zastosowane urządzenia instalacji DSO**

Z uwagi na konieczność wyodrębnienia kilku stref nagłośnieniowych, wykorzystywanych w działaniu pozaalarmowym dla realizacji systemu wybrano urządzenia firmy Bosch serii PLENA, przeznaczone do tworzenia małych i średnich systemów nagłośnienia z pojedynczym kanałem wywoławczym oraz wielostrefowych. System składać się będzie z następujących urządzeń:

- Głośnik sufitowy o mocy do 6W,
- Głośnik ścienny o mocy do 6W,
- Głośnik projektorowy o mocy do 20W,
- Kontroler PLENA wyposażony we wzmacniacz o mocy 240W,
- Dodatkowe i rezerwowe wzmacniacze 240W oraz 480W,
- Zespół zasilacza systemowego z zasilaniem awaryjnym na 6h pracy bez zasilania podstawowego,
- Mikrofon strażaka
- Konsola mikrofonowa wielostrefowa dla inspicjenta,

### **2.8.1 Głośnik ścienny LBC3018/00**

Podstawowym stosowanym głośnikiem będzie głośnik ścienny. Wybór tego typu głośnika podyktowany jest brakiem sufitów o odpowiedniej wytrzymałości i konieczności montażu większości głośników na nielicznych ścianach stałych, w przypadku braku ściany o odpowiedniej wytrzymałości ogniowej, głośnik będzie dodatkowo wyposażony w stalowe zawie-

się, poprawiające montaż głośnika (montowane do stałych elementów konstrukcyjnych budynku. Głośniki te charakteryzują się następującymi cechami:

- Przeznaczone do odtwarzania mowy i muzyki
- Płaski montaż na ścianach
- Moc maksymalna 9 W
- Moc znamionowa - 6 W (6 – 3 – 0,5 – 0,75 W)
- Poziom ciśnienia akustycznego przy mocy znamionowej 6 W / przy 1W (przy 1 kHz, 1 m) - 97 dB / 89 dB (SPL)
- Efektywne pasmo przenoszenia (-10 dB) - 80 Hz - 18 kHz
- Kąt promieniowania (przy 1 kHz / 4 kHz, -6 dB) - 160° / 65°
- Napięcie znamionowe - 100 V

### **2.8.2 Głośnik sufitowy LBC3087/41**

Z miejscach gdzie brak sufitów (korytarze) zastosowane zostaną głośniki sufitowe, mocowane na zawieszach do konstrukcji dachu budynku. Głośniki te charakteryzują się następującymi cechami:

- Przeznaczone do odtwarzania mowy i muzyki
- Płaski montaż w sufitach podwieszanych lub na wieszakach
- Moc maksymalna 9 W
- Moc znamionowa - 6 W (6 – 3 – 0,5 – 0,75 W)
- Poziom ciśnienia akustycznego przy mocy znamionowej 6 W / przy 1W (przy 1 kHz, 1 m) - 97 dB / 89 dB (SPL)
- Efektywne pasmo przenoszenia (-10 dB) - 80 Hz - 18 kHz
- Kąt promieniowania (przy 1 kHz / 4 kHz, -6 dB) - 160° / 65°
- Napięcie znamionowe - 100 V

### **2.8.3 Głośnik projektorowy LP1-UC20E-1**

Estetyczny kierunkowy projektor dźwięku wyposażony w uchwyt ścienny (montaż na widowni)

- Wodo- i pyłoszczelność IP65,
- Moc znamionowa - 30 W (20-10 – 5 – 2,5W)
- Poziom ciśnienia akustycznego przy mocy znamionowej 20 W / przy 1W (przy 1 kHz, 1 m) – 100 dB/ 87 dB (SPL)
- Efektywne pasmo przenoszenia (-10 dB) - 75 Hz - 20 kHz
- Kąt promieniowania (przy 1 kHz / 2 kHz, -6 dB) - 220° / 65°
- Napięcie znamionowe - 100 V

### **2.8.4 Kontroler PLENA LBB 1990/00**

Sterownik realizuje podstawowe funkcje systemu DSO (zgodnie z normą ICE 60849) jak nadzór linii głośnikowych, nadzór mikrofonu, nadzór menagera komunikatów cyfrowych. Może realizować nagłośnienie do 6 stref, obsługiwać do 8 konsol mikrofonowych połączonych z kontrolerem skrętką UTP kat. 5. Kontroler posiada wbudowany wzmacniacz 240W,

w celu zwiększenia mocy oraz zapewnienia pracy dwukanałowej można dołączyć wzmacniacze dodatkowe 240W i 480W, nadzorowane przez kontroler.

Wyjściowy stopień o mocy 240 W posiada 6 izolowanych transformatorowo wyjść stałoprądowych linii głośnikowych 100 V do zasilania głośników w 6 oddzielnych strefach nagłośnieniowych. Technika 100 V redukuje straty w długich liniach głośnikowych i umożliwia łatwe równoległe dołączanie wielu głośników. Wszystkie strefy można wybierać z płyty czołowej, a głośność tła muzycznego w każdej strefie może być niezależnie regulowana w 6 krokach. Kontroler wyposażony jest w mikrofon strażaka.

Podstawowe parametry elektryczne:

- Zasilanie sieciowe 230V / 550W
- Prąd rozruchowy 8A
- Zasilanie rezerwowe 24V dc / 14A (stan beczynności - 0,9A)
- Moc wyjściowe 240W

### **2.8.5 Router PLENA LBB 1992/00**

Router dźwiękowego systemu ostrzegawczego Plena jest modułem rozszerzającym o 6 stref nagłośnieniowych oraz 12 wejść i 8 wyjść sterujących istniejący dźwiękowy system ostrzegawczy. Urządzenie może wykorzystywać wzmacniacz mocy sterownika dźwiękowego systemu nagłośnieniowo-ostrzegawczego LBB 1990/00 oraz sterować wejściami i wyjściami jednego lub dwóch wzmacniaczy końcowych mocy w jedno- lub dwukanałowym systemie z kilkoma wzmacniaczami mocy. Przy wykorzystaniu dwóch wzmacniaczy mocy Plena, router może nadzorować pracę jednocześnie dwóch kanałów (wywołań i tła muzycznego) emitowanych w maks. 6 strefach nagłośnieniowych.

Podstawowe parametry elektryczne:

- Zasilanie sieciowe 230V / 50W
- Zasilanie rezerwowe 24V dc / 1,8A (stan beczynności - 0,5A)

### **2.8.6 Wzmacniacz PLENA LBB 1935/20**

Zastosowanie 2 wzmacniaczy pozwala na pracę 2-kanałową

- Wzmacniacz 240W / 100V/70V,
- Montaż w szafie 19" wysokość 2U
- Zabezpieczenie przed przeciążeniem i zwarcie
- Wentylator chłodzący sterowany poziomem obciążenia
- Pasmo przenoszenia 50Hz – 20kHz (+/- 3dB)
- Zniekształcenia <1%,
- Zasilanie sieciowe 230V / 760VA
- Prąd rozruchowy 9A
- Zasilanie rezerwowe 12V dc / 12A

### **2.8.7 Zasilacz rezerwowy ZDSO400D-AK3**

ZDSO400D-AK3 jest kompletnym systemem zasilania z podtrzymaniem baterijnym 24V dla dźwiękowego systemu ostrzegawczego PLENA. Konstrukcja oparta o standardową szafę w systemie 19" pozwala na zabudowę elementów systemu DSO (wzmacniaczy, kon-

trolerów i innych elementów). System zasilania, poza zapewnieniem zasilania sieciowego (głównego) dostarcza także zasilanie rezerwowego 24V z własnych baterii akumulatorów, automatycznie ładowanych, nadzorowanych i chronionych przed zbyt głębokim rozładowaniem. W każdym z obwodów bateryjnych nadzorowana jest wartość rezystancji a przekroczenie zadeklarowanej wartości granicznej jest sygnalizowane.

#### **2.8.8 Konsola wielostrefowa LBB1956/00**

- 6 przycisków wyboru strefy
- przycisk wywołania ogólnego
- 6 przycisków wywołania stref
- obrotowy regulator głośności
- filtr korekcyjny mowy oraz limiter (ogranicznik) zwiększający zrozumiałość,
- okablowanie do 100m przewodem UTP kat.5

#### **2.8.9 Linie głośnikowe, strefy nagłaśniania**

Wszystkie głośniki zostały ze sobą połączone liniami głośnikowymi doprowadzonymi i podłączonymi bezpośrednio do szafy nagłośnieniowej zlokalizowanej w pomieszczeniu ochrony. W wyniku połączenia wszystkich głośników liniami, uzyskano 4 odrębne linie głośnikowe zorganizowane logicznie w 2 strefy nagłośnieniowe (pierwsza strefa dla wykorzystania między innymi niealarmowego dla komunikacji inspicjenta z garderobą oraz reżyserką)

#### **2.8.10 Urządzenia aktywne**

Aby określić ilość oraz moc wzmacniacza dokonano bilansu mocy w poszczególnych liniach głośnikowych:

	Nr linii głośnikowej	Głośniki 0,75W	Głośniki 1,5W	Głośniki 10W	Całkowita moc na linii	Długość linii [m]	Lokalizacja
	Linia 01	20 szt	8 szt		27,0 W	400	Garderoby
	Linia 02	17 szt	9 szt		26,5 W	350	Garderoby
	Linia 03	13 szt		11 szt	117 W	330	Widownia
	Linia 04	12 szt		11 szt	120 W	330	Widownia

Łącznie pobór mocy przez głośnik wyniesie 290W

### **2.9 Rozwiązania instalacyjne**

Dla doboru ilości, lokalizacji głośników oraz ustawień odczepów transformatorowych przeprowadzono analizę rozkładu ciśnienia akustycznego w dozorowanych pomieszczeniach, dobierając typ głośnika, jego moc i wysokość montażu.

- Instalacja prowadzona będzie natynkowo na uchwytych stalowych powyżej sufitów podwieszanych na ścianach stałych oraz w pozostałych miejscach (ściany lekkie) na korytach instalacyjnych spełniających warunek ciągłości pracy w warunkach pożaru przez 90 minut (montaż na ścianach stałych lub zawiesiach do konstrukcji sufitu).

- Głośniki sufitowe montować w otworach wykonanych w płytach G-K, ponadto zabezpieczyć zawiesiem wykonanym z linki stalowej zakotwionej na metalowym haku w suficie właściwym (zgodnie z aprobatą montażu głośnika wystawioną przez CNBOP). Głośniki zabezpieczyć osłoną stalową posiadającą atest CNBOP,
- Głośniki ściennie montować natynkowo na ścianach stałych za pomocą kołków stalowych,
- W pomieszczeniu centrali nagłośnieniowej powinna znajdować się lampa oświetlenia awaryjnego o mocy min. 8W ze źródłem autonomicznym o czasie podtrzymania min 2h.
- Konsola mikrofonów strefowych u inspicjenta włączona zostanie za pomocą naściennego gniazda DIN-8.
- W pobliżu konsoli mikrofonowej inspicjenta zamontować zespół 3 przycisków wywołania komunikatów informujących o zbliżającym się rozpoczęciu spektaklu (przyciski sterować będą wejściami kontrolera nagłośnienia).

Typ głośników dostosowany będzie do charakteru pomieszczenia, w pomieszczeniach z sufitami podwieszanymi zastosowane będą głośniki ściennie i sufitowe, na widowni i foyer głośniki projekcyjne

Moc głośników należy ustawić (zgodnie z uwagami na rysunkach wykonawczych) w następujący sposób na odczepach transformatorów:

- Głośniki ściennie i sufitowe - 0,75W i 1,5W
- Głośniki projekcyjne - 10W

Przewody linii głośnikowych powinny wchodzić do obudowy głośnika, następnie z niej wychodzić i bezpośrednio wchodzić do kolejnej obudowy.

Należy unikać prowadzenia przewodów głośnikowych na długich odcinkach wzdłuż innych przewodów sygnałowych lub sterujących, gdyż mogą one powodować indukowanie zakłóceń. Aby uniknąć strat w przewodzie większych niż 1dB przy ostatnim urządzeniu głośnikowym, należy stosować przewody o przekrojach odpowiednich do przenoszonych mocy i odległości.

Instalację wykonać następującymi przewodami:

- dla okablowania linii głośnikowych przewodem - HTKSH PH90 1x2x1,4
- dla połączenia systemu DSO z systemem SAP – HTKSH PH90 4x2x0,8
- zasilanie 230V YDY3x4

## **2.10 Trasy instalacyjne**

Dla instalacji DSO zaprojektowane zostaną trasy spełniające cechy odporności ogniowej PH90, pozwalające jednocześnie na niektórych odcinkach na prowadzenie innych instalacji niskoprądowych. Z Uwagi na wymagania dla prowadzenia instalacji wykorzystano głównie stałe ściany zewnętrzne, główną trudność stanowi okablowanie głośników w części zaplecza sceny (garderoby artystów) gdzie dominuje zabudowa lekka oraz nietrwałe sufity, w części tej zaprojektowano dwie trasy koryt siatkowych mocowanych na wieszakach do sufitu właściwego. Koryta te będą stanowić jednocześnie mocowanie rezerwowe instalowanych głośników ściennych. Koryta prowadzone będą powyżej sufitów na wysokości ponad 3,0m. Wszystkie elementy konstrukcyjne tras kablowych, takie jak : koryta, wsporniki, wieszaki, łączniki muszą pochodzić z grupy certyfikowanych produktów.

Dla zrealizowani powyższego zadania projektowane są trasy z wykorzystanie koryt siatkowych firmy BAKS przeznaczone dla instalacji PH90 typu KDSO60H60 wraz z odpowiednim osprzętem.

Dla miejsc gdzie prowadzenie koryt nie jest uzasadnione projektowe jest prowadzenie okablowania na indywidualnych uchwytach jedno i dwukablowych również posiadających odpowiednie certyfikaty. Zgodnie z wydanym atestem, mocowanie przewodów za pomocą takich uchwytów powinno być wykonane minimum co 30cm.

## 2.11 Ochrona przed porażeniem

Jako ochronę przed porażeniem zastosowano zerowanie. Wszystkie metalowe części obudów, należy połączyć skutecznie z szyną ochronną PE. Po wykonaniu instalacji zasilającej należy wykonać pomiary rezystancji izolacji kabla zasilającego oraz pomiar ochrony przeciwporażeniowej skuteczności szybkiego wyłączania.

## 2.12 Obowiązujące atesty na urządzenia ostrzegawcze

System nagłośnienia PLENA DSO..... certyfikat zgodności CNBOP nr 2626/2008  
Głośnik sufitowy LBC3087/41 ..... certyfikat zgodności CNBOP nr 2520/2007  
Głośnik ścienny LBC3018/00 ..... certyfikat zgodności CNBOP nr 2224/2006  
Głośnik projektorowy LP1-UC20E ..... certyfikat zgodności CNBOP nr 2182/2006

## 2.13 Zbiorcze zestawienie urządzeń DSO

Lp.	Opis	Numer katalogowy	Ilość
<b>Urządzenia</b>			
1	Głośnik sufitowy	LBC3087/41	4 kpl
2	Głośnik ścienny	LBC 3018/00	76 szt
3	Głośnik projektorowy	LP1-UC20E-1	22 szt
4	Kontroler PLENA z mikrofonem strażaka	LBB 1900/00	1 kpl
5	Router PLENA	LBB 1992/00	1 kpl
6	Wzmacniacz PLENA	LBB 1935/20	3 szt
7	Konsola wielostrefowa	LBB1956/00	1 szt
8	Zasilacz rezerwowy MERAWEX	ZDSO400D-AK3	1 kpl
<b>Okablowanie</b>			
9	Przewód HTKSH PH90 1x21,4		1500 mb
10	Przewód FTP 4x2x0,5		110 mb
11	Uchwyt jednokablowy UDF10	405510	250 szt
12	Uchwyt dwukablowy UEF10	405610	1050 szt



## 2.14 Zestawienie materiałów wspólnych tras kablowych

Lp.	Opis	Numer katalogowy	Ilość
<b>Trasy – montaż ścienny</b>			
1	Koryto siatkowe KDSO60H60/3	803900	70 mb
2	Wieszak koryta siatkowego	864100	55 szt
3	Uchwyt śrubowy USSO	806000	45 szt
4	Spinka koryta siatkowego SPSO60	864200	55 szt
<b>Trasy – montaż sufitowy</b>			
5	Koryto siatkowe KDSO60H60/3	803900	60 mb
6	Wieszak koryta siatkowego	864100	50 szt
7	Uchwyt śrubowy USSO	806000	50 szt
8	Spinka koryta siatkowego SPSO60	864200	50 szt
9	Zacisk ZCS	752502	50 szt
10	Pręt gwintowany PGM8/3	651501	210 szt
11	Nakrętka łącznikowa NLM8	650203	160 szt
12	Nakrętka NS M8	650144	200 szt
13	Podkładka PP8	650444	200 szt