

Obiekt:

**Ministerstwo ŚRODOWISKA
ul. Wawelska 52/54
00-922 Warszawa**



Nazwa i adres opracowania:

DOKUMENTACJA

WIELOBRANŻOWA DOKUMENTACJA PROJEKTOWA
ADAPTACJI POMIĘCZEŃ NA POTRZEBY SERWEROWNI TELEINFORMATYCZNEJ
MINISTERSTWA ŚRODOWISKA W WARSZAWIE

**Ministerstwo ŚRODOWISKA
ul. Wawelska 52/54
00-922 Warszawa**

Stadium – Rodzaj pracy

PROJEKT BUDOWLANY I WYKONAWCZY

Inwestor:

**Ministerstwo ŚRODOWISKA
ul. Wawelska 52/54
00-922 Warszawa**



**MINISTERSTWO
ŚRODOWISKA**

Zawartość opracowania:

**Projekt Budowlano Wykonawczy branży Sanitarnej TOM 2, rew. II.1-1
Egzemplarz nr**

Data opracowania: WRZESIEŃ 2017 r.

Uwagi:

Rozdzielnik:
Inwestor 5 egz.
Archiwum BP 1 egz.

Stanowisko:	Imię i nazwisko	Nr. upr.	Data:	Podpis
Projektował	mgr inż. Sylwia Paszkiewicz	MAZ/0470/POOS/10	10.09.2017	
Sprawdził	mgr inż. Katarzyna Matyja	MAZ/0421/POOS/09	10.09.2017	

1	OŚWIADCZENIE-----	4
1.1	Oświadczenie Projektanta i Sprawdzającego -----	4
1.2	Uprawnienia-----	5
2	PODSTAWA OPRACOWANIA -----	11
2.1	Przedmiot opracowania -----	13
3	OPRACOWANIE PROJEKTOWE W ZAKRESIE BRANŻY SANITARNEJ -----	13
3.1	System Klimatyzacji-----	13
3.2	Instalacja wentylacji bytowej-----	14
3.3	Instalacja wyciągowa - przewietrzanie pom. serwerowni po gaszeniu gazem -----	14
3.4	Instalacja odbarczania -----	14
3.4.1	Materiał i wykonanie instalacji wentylacji, odbarczania.....	14
3.5	Instalacja ciepła technologicznego-----	15
3.6	Instalacja centralnego ogrzewania -----	16
3.7	System Gaszenia Gazem-----	16
3.7.1	Wprowadzenie	16
3.7.2	Koncepcja ochrony pomieszczeń	17
3.7.3	Obliczenia ilości gazu	19
3.7.4	Wymagania stawiane pomieszczeniom	19
3.7.5	Podstawowe Komponenty	19
3.7.6	Informacja dla użytkownika i PSP	21
3.7.7	Uwagi dla użytkownika	21
3.7.8	Serwis i konserwacja	22
3.7.9	Ochrona przeciwpożarowa	23
3.7.10	Wytyczne dla branży elektrycznej	23
3.7.11	Wytyczne dla automatyki i branży klimatyzacji.....	23
3.7.12	Wytyczne dla branży budowlanej.....	24
3.7.13	Uwagi do części instalacyjnej	24
3.7.14	Analiza zagrożenia wybuchem butli ze środkiem gaśniczym	24
3.8	Specyfikacja materiałowa -----	28
4	KOŃCOWE UWAGI PROJEKTANTA -----	30
5	RÓWNOWAŻNOŚĆ ROZWIĄZAŃ-----	30
6	PROWADZENIE PRAC-----	30
7	ROZBUDOWA-----	30
8	DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA -----	30

9	KLAUZULA OPRACOWANIA -----	31
10	ZESTAWIENIE CZĘŚCI RYSUNKOWEJ-----	32

1 Oświadczenie

1.1 Oświadczenie Projektanta i Sprawdzającego

Warszawa dn. 21.03.2017 r.

WIELOBRANŻOWA DOKUMENTACJA PROJEKTOWA
ADAPTACJI POMIECZEŃ NA POTRZEBY SERWEROWNI TELEINFORMATYCZNEJ
MINISTERSTWA ŚRODOWISKA W WARSZAWIE

została wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

Projektował:

mgr inż. Sylwia Paszkiewicz

.....

Sprawdził:

mgr inż. Katarzyna Matyja

.....

Inwestycja:

Budowa Serwerowni IT
Ministerstwo Środowiska
ul. Wawelska 52/54
00-922 Warszawa

Inwestor:

Ministerstwo ŚRODOWISKA
ul. Wawelska 52/54
00-922 Warszawa

Wykonawca:

SANSEC Poland S.A
00-493 Warszawa
ul. Prusa 2

1.2 Uprawnienia



sygn. akt. MAZ/7131/ 659 /10 /S

Warszawa, dnia 28 grudnia 2010 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 11 ust. 1 i art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42 z późn. zm.), art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, ust. 5, art. 13 ust. 1 pkt 1, ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (tekst jedn.: Dz.U. z 2006 r. Nr 156 poz. 1118 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1, § 15, § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 83 poz. 578 późn. zm.)

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:
nadaje**

**Pani Sylwii Annie Paszkiewicz
magister inżynier
urodzonej dnia 26 marca 1978 roku w Płocku, córce Bogdana**

UPRAWNIENIA BUDOWLANE nr MAZ/0470/POOS/10

**do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych,
wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych**

Szczegółowy zakres uprawnień

I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 4 ustawy - Prawo budowlane, w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

- 1/ projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- 2/ sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 i 6.

II. Na mocy § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie wyżej wymienionej specjalności.

III. Na mocy § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

projektowania obiektu budowlanego takiego jak: sieci i instalacje ciepłe, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne, z doбором właściwych urządzeń w projekcie budowlanym.

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego odstępuje się od uzasadniania decyzji.

POUCZENIE

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 ustawy: *Prawo budowlane*, podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru, prowadzonego przez Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji należy odwołać do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Skład Orzekający

1/ mgr inż. Krzysztof Łatoszek

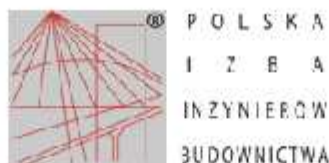
2/ mgr inż. Irena Churska

3/ mgr inż. Zygmunt Garwoliński



Odezynowa

1. Pani Sylwia Anna Paszkiewicz
ul. Wesołowska 5 m. 58
01-492 Płock
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. w/s



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-RLS-713-EUA *

Pani SYLWIA ANNA PASZKIEWICZ o numerze ewidencyjnym MAZ/IS/0050/11
adres zamieszkania ul. STRZELECKA 5 m. 57, 09-402 PŁOCK
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2017-02-01 do 2018-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2017-01-23 roku przez:

Mieczysław Grodzki, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 3 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1430) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

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



MAZOWIECKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA



sygn. akt MAZ/7131/329/09/S

Warszawa, dnia 30 grudnia 2009 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 11 ust. 1 i art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42 z późn. zm.), art. 13 ust. 1 pkt 1 i 5, ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1, ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jedn.: Dz.U. z 2006 r. Nr 156 poz. 1118 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1, § 15, § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 83 poz. 373 z późn. zm.)

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
nadaje

Pani Katarzynie Matyja
magister inżynier

urodzonej dnia 19 stycznia 1974 roku w Płocku, córce Władysława

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

nr MAZ/0421/POOS/09

do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych,
wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego odstępuje się od uzasadniania decyzji.

Szczegółowy zakres nadanych uprawnień został opisany w odrębnej niniejszej decyzji.

POUCZENIE

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 ustawy – Prawo budowlane, podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru, prowadzonego przez Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Skład Orzekający

1/ mgr inż. Krzysztof Latoszak

2/ mgr inż. Irena Charnicka

3/ mgr inż. Krzysztof Boos



**Szczegółowy zakres uprawnień
do projektowania bez ograniczeń**

**w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych,
wodociągowych i kanalizacyjnych**

I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 4 ustawy - Prawo budowlane, w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

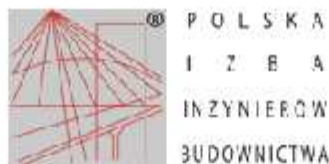
- 1/ projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- 2/ sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 i 6.

II. Na mocy § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:
sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie wyżej wymienionej specjalności.

III. Na mocy § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:
projektowania obiektu budowlanego takiego jak: sieci i instalacje ciepłe, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne, z doborem właściwych urządzeń w projekcie budowlanym.



Otrzymuję:
1. Pani Katarzyna Motyka
09-410 Nowe Boryszewo-48/20
2. Główny Inspektor Nadzoru (budowlanego)
3. z/n



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-A92-KI5-HKA *

Pani KATARZYNA MATYJA o numerze ewidencyjnym MAZ/IS/0131/10
adres zamieszkania GMINA RADZANOWO, 09-410 NOWE BORYSZEWO 48/20
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2017-03-01 do 2018-02-28.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2017-02-09 roku przez:

Mieczysław Grodzki, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 9 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1430) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

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

Proszę, nie przekazywać

2 Podstawa opracowania

Projekt został wykonany na podstawie:

- a) zawartej umowy pomiędzy Ministerstwem Środowiska w Warszawie a Biurem SANSEC POLAND
- b) Założeń technicznych przekazanych przez zamawiającego
- c) Planów architektoniczno-budowlanych;
- d) Warunków technicznych systemu zasilacza UPS
- e) Warunków technicznych agregatu prądotwórczego
- f) Warunków technicznych systemu klimatyzacji
- g) Warunków technicznych systemów IT
- h) Obowiązujących norm i przepisów:
 - Ustawa Prawo Budowlane z dnia 07.07.1994 (j. t. Dz. U. Nr 89, poz. 414 z 1994r z późniejszymi zmianami)
 - Ustawa z dnia 07.06.2001 o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (j.t. Dz.U. 2001 Nr 72 poz. 747 z późniejszymi zmianami),oraz przepisy wykonawcze:
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 Dz. U. Nr 75 poz. 690 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami,
 - Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7. 06. 2010 (Dz. U. Nr 109 poz. 719) w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów,
 - Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 4 sierpnia 2011r zmieniające rozporządzenie w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. 2011 nr 173 poz. 1034)
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).
 - Rozporządzenie Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska, Normatyw Techniczny Zaplecza Technicznego Motoryzacji cz I.
 - PN-EN 12056-1: 2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków cz1. Postanowienia ogólne i wymagania.
 - PN- EN 12056-3:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynku – cz3. Przewody deszczowe- Projektowanie układu i obliczenia.
 - PN-B-02421 :2000 - Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń.
 - PN-EN ISO 6946:2008- Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
 - PN-83/B-03430/Az3:2000 - Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
 - PN-B-2151-02:1987 –Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.
 - PN-B-01410:1989 – Wentylacja i klimatyzacja. Rysunek techniczny. Zasada wykorzystania i oznaczenia.

- PN-EN 12220:2001 Wentylacja budynków. Sieć przewodów. Wymiary kołnierzy o przekroju kołowym do wentylacji ogólnej.
- PN-B-03434:1999 - Przewody wentylacyjne. Podstawowe wymagania i badania.
- PN-EN 1505:2001 Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym. Wymiary.
- EN 1506:2007(U) - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym. Wymagania dotyczące wytrzymałości i szczelności przewodów.
- PN-EN 1505:2001 - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym. Wymiary.
- PN-ISO 5221:1994 - Metody pomiaru przepływu strumienia powietrza w przewodzie.
- PN-EN-1751:2014 - Wentylacja budynków - Urządzenia wentylacyjne końcowe - Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających.
- PN-92/N-01256-01 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona przeciwpożarowa,
- PN-92/N-01256-02 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja,
- Novec –Calculation program Version 7.2,
- Design, Installation, and Maintenance Manual, NOVEC-1230
- Suppression System – podręcznik użytkownika,
- Norma PN-EN 15004-1 “Stałe urządzenia gaśnicze – Urządzenia gaśnicze gazowe – Część 1: Ogólne wymagania dotyczące projektowanie i instalowania”,
- Norma PN-EN 15004-2 “Stałe urządzenia gaśnicze – Urządzenia gaśnicze gazowe – Część 2: Właściwości fizyczne i system projektowania urządzenia gaśniczego gazowego na środek gaśniczy FK-5-1-12”.
- Zabezpieczenie wody przed wtórnym zanieczyszczeniem- Cobrti Instal zeszyt nr1
- Wytyczne projektowania instalacji centralnego ogrzewania – Cobrti Instal zeszyt nr2
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych – Cobrti Instal zeszyt nr5
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych – Cobrti Instal zeszyt nr6
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych Cobrt Instal – zeszyt 7
- Zalecenia do projektowania instalacji ciepłej wody, wentylacji i klimatyzacji minimalizujące namnażanie się bakterii legionella – Zeszyt nr11
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych – Cobrti Instal zeszyt nr12
- Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych SGGiK, 1994r

2.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania dla potrzeb inwestycji budowy Serwerowni Ministerstwa Środowiska jest :

- System Klimatyzacji serwerowni (tylko w zakresie przeniesienia istniejących jednostek)
- System Przewietrzania
- System Gaszenia Gazem
- System Wentylacji

3 Opracowanie projektowe w zakresie branży sanitarnej

3.1 System Klimatyzacji

Dla potrzeb UPS-ów, celu uniknięcia stref hot-spótów projektuje się dwa niezależne układy klimatyzacji precyzyjnej K5 i K6 w systemie 1+1.

Czynnikiem roboczym jest freon R410A. Szafy klimatyzacji precyzyjnej umieszczone zostaną w rzędzie UPS-ów i baterii. Projektowane szafy czerpać będą powietrze z pomieszczenia (zasysanie ze strefy gorącej), natomiast nadmuchiwać na tyły UPs-ów i baterii. Dane szafy schładzać będą również centralę telefoniczną znajdującą się w pom. serwerowni.

Jednostki zewnętrzne umieszczone zostaną na dachu budynku, na konstrukcji wsporczej wg proj. konstrukcji.

Instalację freonową pomiędzy szafami klimatyzacji precyzyjnej a jednostkami zewnętrznymi należy poprowadzić odpowiednio: w przestrzeni podłogi technicznej, przy ścianie wewnątrz serwerowni, pod stropem parteru, pionami na dach budynku, następnie po dachu budynku. Szafy klimatyzacji precyzyjnej i jednostki zewnętrzne podłączyć do instalacji zgodnie z dtr urządzeń.

Dane szaf klimatyzacji precyzyjnej (K5, K6):

Elementy składowe szafy:

- * wentylator EC 4szt., wydajność: 2700m³/h
- * chłodnica freonowa R410A
- * filtr G2
- * podłączenie instalacji (od dołu szafy)
- * wydajność chłodnicza: 14,8W
- *temperatura powrotu na szafę: 35oC
- *wilgotność względna powietrza powrotu na szafę: 20%
- *temperatura nawiewu: 17,7oC
- *pobór mocy (maksymalny): 0,68kW, 3x400V
- *masa jednostki: 200kg
- *poziom ciśnienia akustycznego (w odległości 2m): 60 dB(A)
- *wymiały: szer.xdł.xwys.: 30x103x208.5cm

Dane jednostki zewnętrznej (K5, K6):

- *1 wentylator
- *wydajność powietrza: 8640m³/h

- *temperatura zewnętrzna: 37°C
- * pobór mocy: 5,28kW, 3x400V
- *poziom ciśnienia akustycznego: 57dB(A)
- * masa jednostki: 182kg
- *wymiały: szer.xdł.xwys.: 55x145x120cm

Uwaga: urządzenia chłodnicze zostały dobrane przy uwzględnieniu strat mocy ze względu na przewyższenie jednostki zewnętrznej w stosunku do szaf klimatyzacji precyzyjnej i długich instalacji chłodniczych.

3.2 Instalacja wentylacji bytowej

W pomieszczeniach, w których projektowana jest serwerownia istnieje wentylacja bytowa oparta na centrali wentylacyjnej nawiewno-wywiewnej. Układ istniejącej wentylacji należy dostosować do potrzeb serwerowni, poprzez likwidację dwóch króćców nawiewnych i wywiewnych. Dla trzeciego króćca nawiewnego i wywiewnego należy domontować przepustnice w celu regulacji ilości powietrza nawiewanego i wywiewanego. Należy zapewnić 100m³/h (nawiew i wywiew), co zapewni 0,5wym/h w danym pomieszczeniu.

Wentylacja w pom. Network Operation Center nie ulega zmianie.

Na instalacji bytowej należy zamontować klapy p.poż. EI120 z siłownikiem BLF24T i powierzchni czynnej zgodnie z częścią rysunkową w celu zachowania wymaganej odporności ogniowej pom. serwerowni.

3.3 Instalacja wyciągowa - przewietrzanie pom. serwerowni po gaszeniu gazem

W celu umożliwienia przewietrzania pom. po gaszeniu gazem należy zamontować dodatkową instalację wywiewną w pom. serwerowni (W1). Na elewacji należy umieścić wyrzutnię ścienną o wym. 200x200mm, połączyć układem kanałów prostokątnych, spiro z wentylatorem kanałowym o wydajności 600m³/h. Na kanale wentylacyjnym zamontować dwie kratki wentylacyjne o wymiarach 300x150mm. W ścianie zewnętrznej należy umieścić klapy p.poż. o odporności ogniowej EI120 z siłownikiem BLF24T i powierzchni czynnej zgodnie z częścią rysunkową. Uruchamianie klapy jak i wentylatora następować będzie ręcznie za pomocą włącznika umieszczonego w pom. serwerowni.

3.4 Instalacja odbarczania

Dla zapewnienia odbarczania instalacji gaszenia gazem projektuje się jeden otwory wentylacyjne 300x300mm w ścianie zewnętrznej, zakończone od wewnątrz klapami p.poż. o odporności ogniowej EI120 z siłownikiem BLF24T i powierzchni czynnej zgodnie z częścią rysunkową. Przed wpływem warunków atmosferycznych od zewnątrz, dane otwory wentylacyjne należy zabezpieczyć wyrzutniami ściennymi.

3.4.1 Materiał i wykonanie instalacji wentylacji, odbarczania

Instalację wentylacji wykonać z kanałów typu AI, spiro, prostokątnych, wykonanych zgodnie z normą PN-EN 1505. Połączenia kanałów typu Spiro wykonać za pomocą łączników ze szwem. Połączenia kanałów prostokątnych wykonać za pomocą skręcania kołnierzy, stosując uszczelkę. Przewody przed

montażem muszą być wolne od zanieczyszczeń. Przewody muszą być przycięte pod odpowiednim kątem, a ostre krawędzie muszą być dokładnie stępione.

Kanały wentylacyjne – klasa szczelności A.

Montaż łączników:

Sprawdzić, czy przewody i łączniki są nieuszkodzone, wsunąć łącznik w przewód, aż do ogranicznika, przymocować łącznik do przewodu nitami lub wkrętami.

Nity lub wkręty należy rozmieścić równomiernie wokół całego obwodu, tj. umieszczając je ok. 10mm od końca przewodów i ogranicznika. Połączenia kanałów prostokątnych typu AI wykonać za pomocą łączników kołnierзовych z uszczelką gumową.

Układ odbarczenia musi być obudowany do klasy EI 120

3.5 Instalacja ciepła technologicznego

W celu uniknięcia przecieku wody w pom. serwerowni z istniejącej instalacji ciepła technologicznego należy wykonać przekładkę rurociągu wg części graficznej opracowania. Instalację wykonać z rur stalowych ze szwem przewodowych walcowanych na gorąco, o sprawdzonej wytrzymałości wg PN 80/H-74219. Rurociągi te łączyć przez spawanie gazowe i prowadzić ze spadkiem 30/00 w kierunku odwodnień. Kształtki połączeniowe dla rurociągów spawanych stosować jako gotowe prefabrykowane elementy. Rurociągi podpierać na uchwytych do stropu. Podwieszać za pomocą typowych zawiesi w odległościach zgodnie z wytycznymi producenta zawiesi.

Zabezpieczenie antykorozyjne instalacji

Wszystkie spawy i połączenia skręcane rurociągów należy zabezpieczyć przed korozją dopiero po płukaniu instalacji oraz przeprowadzeniu próby ciśnieniowej. Dopuszcza się, a nawet zaleca, aby wykonane fragmenty rurociągów (bez spawów i gwintów) zabezpieczyć antykorozyjnie. Zabezpieczenie wykonać zgodnie z PN-70/H-97051 „Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne”; podłoże przygotowano do malowania poprzez oczyszczenie do osiągnięcia drugiego stopnia czystości wg PN-70/H-97050 „Ochrona przed korozją. Wzorce jakości przygotowania powierzchni stali do malowania”. Rurociągi zabezpieczyć przez podwójne pomalowanie farbą przeciwrdzewną, każda warstwa farby powinna być innego koloru. Przed położeniem farby przeciwrdzewnej powierzchnie przeznaczone do malowania należy skutecznie odkurzyć i odtłuścić. Farbę przygotować i stosować zgodnie z instrukcją producenta oraz normą PN-79/H-97070 „Ochrona przed korozją. Pokrycia lakierowane. Ogólne wytyczne”.

Płukanie instalacji

Instalacja przed zabezpieczeniem antykorozyjnym oraz wykonaniem izolacji, musi być poddana próbie ciśnieniowej. Przed próbą ciśnieniową należy dokładnie wypłukać instalację. Płukaniu należy poddać wszystkie rurociągi stalowe.

Badanie szczelności instalacji

Wykonaną instalację c.t. należy poddać próbom szczelności zgodnie z wymaganiami zawartymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru instalacji grzewczych”. Zgodnie z wytycznymi próbę szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem instalacji w całości. Przed próbą należy instalację przepłukać, następnie napełnić wodą oraz dokładnie odpowietrzyć. Podczas badania szczelności instalacja powinna być odłączona od źródeł ciepła, jak i od badanej instalacji powinny być odłączone naczynia wzbiornicze. Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarne j 0,1bar do 10bar.

Badanie szczelności instalacji wodą możemy rozpocząć po okresie co najmniej 1 doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania i nie wystąpienia w tym czasie przecieków wody.

Badanie szczelności przewodów i armatury przeprowadzić za pomocą próby wodnej przy ciśnieniu: próby = 2 x probocze lecz nie mniejszym niż 0,4 MPa. Ciśnienie to należy podnosić do wskazanej wartości. Podczas dalszych 30 minut należy obserwować instalację. W przypadku gdy podczas napełniania nie stwierdzono przecieków, podczas danych 30minut nie stwierdzono spadku ciśnienia, próbę uznaje się za pozytywną.

Z przeprowadzonych prób szczelności należy spisać protokół stwierdzający spełnienie wymaganych warunków.

Po zakończeniu próby przepłukać instalację i szczelnie zaizolować otulinami z wełny mineralnej.

3.6 Instalacja centralnego ogrzewania

W celu uniknięcia przecieku wody w pom. serwerowni z istniejącej instalacji centralnego ogrzewania, jak i również z braku konieczności ogrzewania pomieszczenia, daną instalację należy:

- urządzenia grzejnikowe w pomieszczeniu serwerowni zdemontować
- rury pionów zabezpieczyć rura łonową
- rury magistrali CO wygrodzić pod podłogą techniczną ścianą typu silka i zapewnić odpływ z zaworem zwrotnym bądź syfonem.
- na rurociągach CO magistralnych poza pomieszczeniem serwerowni zamontować zawory odcinające.

Główny tranzyt prowadzony przy podłodze należy obudować i zabezpieczyć.

W celu uniknięcia zalania zładem instalacji c.o., należy przed i za serwerownią zamontować na głównym tranzycie c.o. zawory elektromagnetyczne typu EV220B DN32 (NZ).

3.7 System Gaszenia Gazem

3.7.1 Wprowadzenie

Projektowany Gaz jest jednym z przedstawicieli „czystych środków gaśniczych” na polskim rynku. Czyste środki gaśnicze posiadają dwie znamienne cechy: nie przewodzą prądu elektrycznego oraz nie pozostawiają żadnych zanieczyszczeń po wyładowaniu. Dzięki temu znajdują szerokie zastosowanie w zabezpieczaniu pomieszczeń ze sprzętem elektronicznym i innymi urządzeniami pod napięciem oraz wszędzie tam gdzie przechowywane jest mienie wysokiej wartości. Zalecane są do stosowania w przypadku pomieszczeń z palnymi cieczami i gazami, przy czym znakomicie nadają się zarówno do gaszenia zaistniałego pożaru, jak również do zubożenia atmosfery, co ma uniemożliwić powstanie pożaru oraz nie dopuścić do wybuchu. Jest środkiem bezpiecznym dla człowieka w zastosowanym stężeniu.

Środek gaśniczy nie jest kwalifikowany do gazów cieplarnianych (F-Gazy), w związku z tym nie podlega rejestracji w Centralnym Rejestrze Operatorów Urządzeń i Systemów Ochrony Przeciwpowodziowej (CRO). Działanie gazu NOVEC-1230 polega na aktywnym odbieraniu energii z procesu palenia, poprzez oddziaływanie fizyczne i chemiczne.

NOVEC-1230 w przeciwieństwie do innych środków gaśniczych znajduje się w stanie skroplonym w ciśnieniu atmosferycznym, dzięki czemu zajmuje niewielką powierzchnię składową (nawet 10-krotnie mniejszą w porównaniu do gazów gaśniczych obojętnych). Nie zachodzi potrzeba wyodrębniania oddzielnego pomieszczenia na butle. W porównaniu z innymi instalacjami na gazy obojętne, NOVEC-1230 dzięki niewielkiej ilości butli swobodnie

rozmieszczanych w danym pomieszczeniu, ma znacznie niższe koszty instalacji, obsługi i konserwacji.

Podczas gaszenia instalacji elektrycznych wysoki próg parowania środka, nie powoduje powstawania tzw. szoku termicznego dla elektroniki, jaki może wystąpić przy użyciu innych środków gaśniczych (np. dwutlenek węgla).

Na system składają się: zbiorniki na środek gaśniczy, zawory, dysze gaśnicze, centrala sterująca stałymi urządzeniami gaśniczymi.

Zbiorniki na gaz NOVEC-1230 produkowane są w różnych wielkościach (od 14 do 345 litrów). Duża gama zbiorników pozwala zaoferować zbiorniki optymalnie dobrane do dokładnie wyliczonej ilości środka gaśniczego. Gazem roboczym wyrzucającym środek gaśniczy ze zbiorników jest nieszkodliwy dla ludzi i środowiska azot pod ciśnieniem 34,5 barów.

Dla systemu zaprojektowano specjalne zawory oraz dysze dobierane indywidualnie za pomocą komputerowego programu obliczeniowego dla każdej chronionej przestrzeni i pomieszczenia, uwzględniające szczególne wymagania środka gaśniczego m.in.: określony czas wypływu ≤ 10 sek.

System może służyć do gaszenia pożarów w następujących obiektach, pomieszczeniach i urządzeniach: pomieszczenia komputerowe, rozdzielnie prądowe, archiwa, zabytki, cenne dzieła sztuki, sterownie procesów technologicznych, unikatowa aparatura medyczna, urządzenia telekomunikacyjne, turbiny gazowe, hamownie silników, magazyny substancji łatwopalnych (benzyna, olej, farby, lakiery) i wiele innych.

3.7.2 Koncepcja ochrony pomieszczeń

Pomieszczenie gaszone wyposażone będzie w autonomiczny system gaszenia gazem. W pomieszczeniu przewidziano wykonanie automatycznego systemu gaszenia pożaru gazem (FK-5-1-12). W systemie tym środek gaśniczy, przechowywany jest w stanie ciekłym w zbiornikach.

Zbiorniki ze środkiem gaśniczym znajdują się wewnątrz pomieszczenia gaszonego.

Przyjęto, że najbardziej prawdopodobną przyczyną powstania zagrożenia pożarowego w pomieszczeniu chronionym będą zwarcia w urządzeniach elektrycznych lub nadmierne obciążenia obwodów i przyłączy zasilających. Głównym zagrożeniem powstania pożaru są, więc materiały jak niżej:

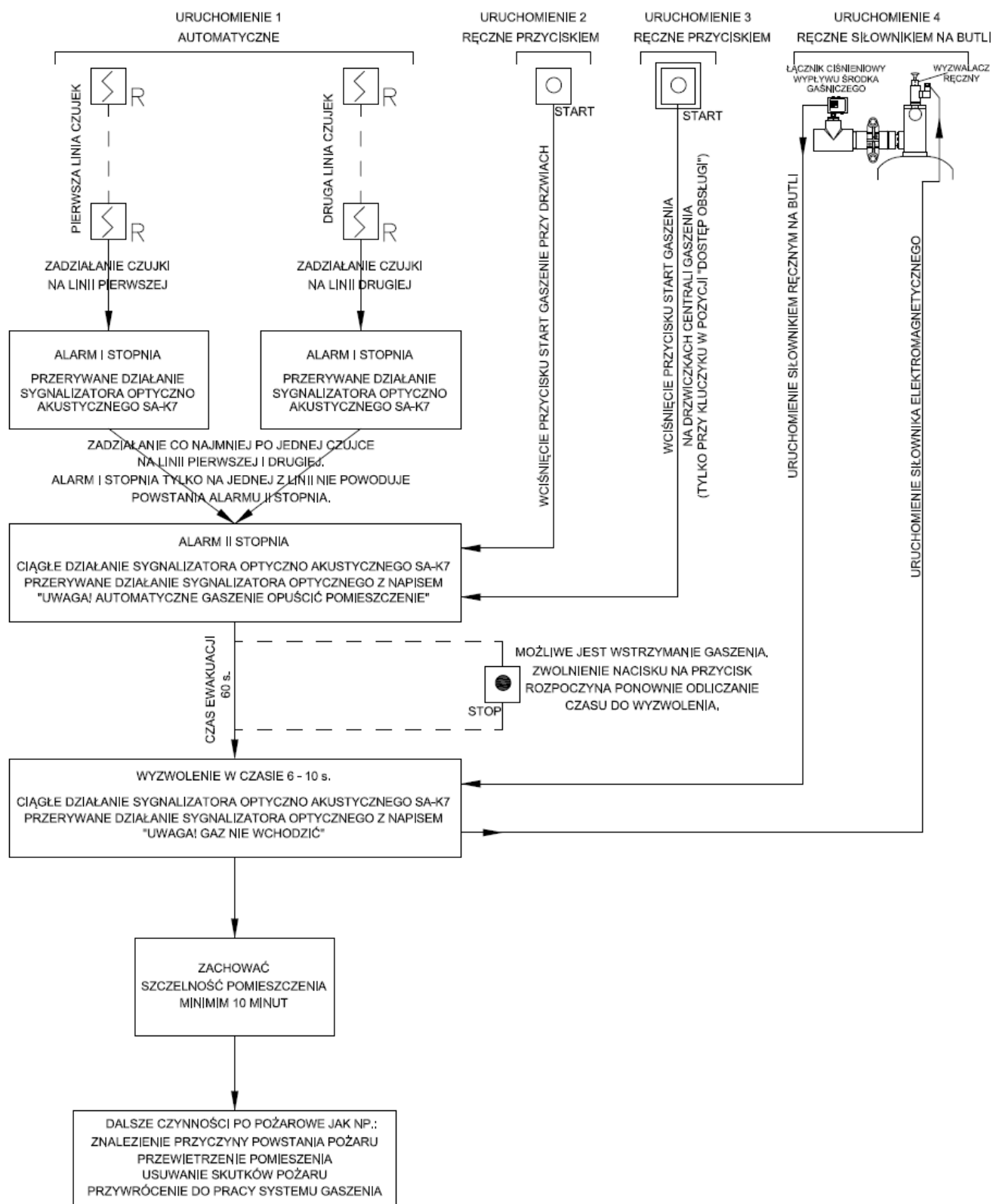
- Przewody i elementy okablowania.
- Tworzywa sztuczne takie jak: PP, ABS, PMMA.
- Przypadkowe zaproszenie ognia przez obsługę.

W CHRONIONYM POMIESZCZENIU ZAPROJEKTOWANO STAŁE URZĄDZENIE GAŚNICZE GAZOWE NOVEC-1230 (FK-5-1-12), POJEMNOŚĆ ZBIORNIKÓW DOBRANA JEST WEDŁUG ZAPOTRZEBOWANIA W ŚRODEK GAŚNICZY.

System gaszenia pożaru uruchamiany jest na 4 różne sposoby:

- 1) przez zadziałanie, pracujących w koincydencji czujek dymu rozmieszczonych w pomieszczeniu chronionym, zainstalowanych na dwóch liniach dozorowych.
- 2) przez wciśnięcie ręcznego przycisku uruchomienia gaszenia, umieszczonego przy wejściu do pomieszczenia.
- 3) przez wciśnięcie wyzwalacza ręcznego, który jest częścią zespołu wyzwalacza elektromagnetycznego i ręcznego. Działanie musi być poprzedzone wyciągnięciem zawlecзки uniemożliwiającej przypadkowe wciśnięcie. Uruchomienie systemu za pomocą wyzwalacza ręcznego powoduje natychmiastowy wypływ środka gaśniczego.
- 4) za pomocą przycisku START umieszczonego na obudowie centrali gaszenia. Z założenia jest to przycisk serwisowy, którego uruchomienie możliwe jest tylko

po przekręceniu kluczyka w pozycję „Dostęp obsługi”. Uruchomienie przycisku START umieszczonego na centrali wywołuje identyczne reakcje centrali jak uruchomienie przycisków START znajdujących się przy drzwiach do pomieszczenia gaszonego.



Rys. Sposoby uruchomienia systemu gaszenia oraz algorytmy pracy.

W chronionym pomieszczeniu, nie przewiduje się żadnych cieczy palnych, projektowe stężenie gaśnicze wynosi 5,6% jak dla pożarów klasy A o podwyższonym zagrożeniu.

Lp.	Pomieszczenie	Kubatura [m3]	Ilość środka gaśniczego [kg]	Ilość / wielkość butli/ ciśnienie pracy
1	Serwerownia	282,4	233,8	1/24l 1/227l 34,5 bar

3.7.3 Obliczenia ilości gazu

Obliczenia niezbędnej ilości środka gaśniczego NOVEC-1230 (FK-5-1-12) są wykonane dla stężenia 5,6% zgodnie z wytycznymi normy PN-EN 15004 cz. 2. Przyjęto stężenie jak dla pożarów klasy A+.

Dla chronionego pomieszczenia przyjęto minimalne stężenie projektowe na poziomie 5,6 % obj. Ilość środka gaśniczego dobrano na podstawie następujących założeń:

- Minimalne stężenie projektowe – 5,6 % obj.
- Minimalne stężenie gaszące – 4,3 % obj.
- Temperatura w chronionym pomieszczeniu wynosi nie mniej niż 18°C.
- Cała przestrzeń pomieszczenia jest objęta gaszeniem.
- Przestrzenie pomieszczeń chronionych są szczelnie zamknięte oraz nie ulegną zwiększeniu, bądź rozszczelnieniu.

Dla projektowanego gazu wartość NOAEL (najwyższe stężenie, przy którym nie zaobserwowano niekorzystnego oddziaływania toksycznego lub fizjologicznego) wynosi 10,0% obj., natomiast wartość LOAEL (najniższe stężenie przy którym po raz pierwszy zaobserwowano niekorzystne oddziaływanie toksyczne lub fizjologiczne) wynosi >10,0 % obj.

Do obliczeń wymaganej ilości środka gaśniczego oraz określenia czasu wypływu środka gaśniczego, doboru ilości i wielkości dysz wypływowych oraz średnic rurociągów gaśniczych użyto firmowego programu komputerowego Novec –Calculation program Version 7.2. Raport obliczeniowy z programu komputerowego stanowi załącznik do niniejszej dokumentacji technicznej.

3.7.4 Wymagania stawiane pomieszczeniom

Pomieszczenie chronione musi być wydzieloną strefą gaśniczą. Strefa ta powinna być tak wykonana, aby można było osiągnąć, a następnie utrzymywać stężenie gaśnicze gazu (FK-5-1-12) przez co najmniej 10 minut.

Potwierdzeniem utrzymania stężenia gaśniczego przez wymagany czas są wyniki testu szczelności pomieszczenia tzw. "door fan test".

Test szczelności "door fan test" jest elementem wymagany do poprawnego określenia szczelności pomieszczenia.

Elementy przegród budowlanych (tj. ściany, stropy, podłogi, drzwi, okna) muszą być w stanie wytrzymać przyrost ciśnienia powstały podczas wylądowania gazu do pomieszczenia chronionego.

3.7.5 Podstawowe Komponenty

Stałe urządzenie gaśnicze na gaz NOVEC-1230 zbudowane jest z następujących komponentów:

1. Zasobniki: Butla 227l i 24l,

2. Środek gaśniczy (FK-5-1-12),
3. Dysze gaśnicze 360°,
4. Zespół wyzwalacza elektromagnetycznego i ręcznego,
5. Manometr z łącznikiem ciśnieniowym zbiorników ze środkiem gaśniczym,
6. Łącznik ciśnieniowego wypływu środka gaśniczego,
7. Przewody rurowe,
8. Kształtki hydrauliczne,
9. Oznakowanie systemu gaśniczego, instrukcje obsługi.

3.7.5.1 Zasobniki

Środek gaśniczy (FK-5-1-12) jest przechowywany w zasobnikach zaopatrzonych w szybko zwalniane zawory. Zbiorniki wraz z przewodami tworzą instalację hydrauliczną. Zbiorniki przytwierdzone są do ściany za pomocą stalowej obejmy.

3.7.5.2 Środek gaśniczy

System gaśniczy zastosowany w pomieszczeniu oparty jest o środek gaśniczy (FK-5-1-12). Jest jednym z najpopularniejszych zamienników halonu, zaliczany do czystych środków gaśniczych.

W projekcie uwzględniono własności fizyczne środka gaśniczego. Podczas procesu gaszenia pożaru cząsteczki środka gaśniczego pochłaniają ciepło generowane w procesie spalania (odbierają energię), dzięki czemu temperatura płomienia spada poniżej temperatury zapłonu i ogień zostaje stłumiony. Efekt gaszenia ognia uzyskany zostaje dzięki równomiernemu rozprowadzeniu środka w pomieszczeniu w ciągu 5 - 10 sekund. Środek *gasniczy* nie wywiera szkodliwego wpływu na organizm ludzki przy projektowanym stężeniu. Niskie stężenie tego środka sprawia, że redukcja zawartości tlenu jest znikoma, a więc nie wywołuje trudności w oddychaniu.

3.7.5.3 Dysze gaśnicze

Dysze są ostatnim elementem układu przepływu gazu. Nie wolno ich malować.

3.7.5.4 Manometr z łącznikiem ciśnieniowym zbiorników

Jest to manometr posiadający dodatkowo przełącznik kontaktowy i jest zainstalowany bezpośrednio na zaworze butlowym (oprócz odczytu wzrokowego przekazuje sygnał spadku ciśnienia do panelu sterowniczego). Kiedy ciśnienie spada poniżej dopuszczalnej wartości, styki rozwierają się i sygnalizują spadek ciśnienia. Na panelu sterowania pojawia się sygnał uszkodzenia.

3.7.5.5 Zawór zbiornika

Zbiornik ze środkiem gaśniczym wyposażony został w zawór upustowy. W zaworze wbudowano miernik ciśnienia (manometr), wskazujący aktualne ciśnienie w zbiorniku. Zawór jest wyposażony w kilka złącz, do których instaluje się główne elementy systemu (czujnik ciśnienia, przyłącze do zespołu wyzwalacza elektromagnetycznego i ręcznego, oraz złącze do uzupełniania).

3.7.5.6 Zespół wyzwalacza elektromagnetycznego i ręcznego

Wyzwalacz elektromagnetyczny jest elementem systemu odpowiadającym za wyzwolenie środka gaśniczego z zasobnika. Wyposażony jest w elektrozawór, który po otrzymaniu sygnału z centrali powoduje otwarcie zaworu, uruchamiając gaszenie. Wyzwalacz ręczny pozwala na uruchomienie mechaniczne natychmiastowe bez zwłoki czasowej.

3.7.5.7 Łącznik ciśnieniowego wypływu środka gaśniczego

Element instalacji sygnalizujący wyzwolenie środka gaśniczego z butli. Czujnik wyładowania zarówno przesyła sygnał do centrali sterującej, jak również sygnalizuje wyładowanie wskaźnikiem znajdującym się na obudowie czujnika.

3.7.5.8 Przewody rurowe.

Gaz płynie instalacją rurową od zbiornika ciśnieniowego do dysz. Właściwe rozproszanie gazu zależy od konfiguracji rur, które należy rozmieścić zgodnie z warunkami projektu.

Zastosowane rury powinny posiadać wytrzymałość na ciśnienie 52bar (34,5bar x 1,5).

Zastosować rury stalowe ocynkowane wg normy PN-EN 10216 lub PN-EN 10217 o wytrzymałości na ciśnienie do 70 bar. Wymiary rur zgodnie z normą PN-EN 10240.

Rury muszą posiadać świadectwo odbioru jakości 2.2 zgodnie z PN-EN 10204.

3.7.5.9 Kształtki hydrauliczne

Zastosowane kształtki powinny posiadać wytrzymałość na ciśnienie 52bar (34,5bar x 1,5).

Zastosować kształtki hydrauliczne firmy Georg Fisher, które mają podwyższoną wytrzymałość. Kształtki Georg Fischer testowane są do pracy przy ciśnieniu roboczym rzędu 120bar (znak czerwony) i 100 bar (znak żółty).

Zastosować kształtki zgodnie z normą PN-EN 10242.

Kształtki posiadają świadectwo odbioru jakości 2.2 zgodnie z PN-EN 10204.

3.7.5.10 Oznakowanie systemu gaśniczego, instrukcje obsługi.

Pomieszczenie przeznaczone do ochrony gazem wyposażone zostało w zestaw oznaczeń, służących informowaniu osób o podstawowych funkcjach systemu i sposobie działania w nagłych wypadkach. Instrukcję obsługi centrali umieszczono obok centrali.

3.7.6 Informacja dla użytkownika i PSP

Strefę gaśniczą należy pozostawić zamkniętą przez co najmniej 10 minut od momentu wyzwolenia gazu do pomieszczenia chronionego. Po czasie 10 minut, można wejść do pomieszczenia chronionego i zweryfikować efekty gaszenia. Usunąć z pomieszczenia mieszaninę gazu gaśniczego i ewentualnie dymu (przewietrzenie pomieszczeń). Sprawdzić przyczynę pojawienia się dymu i wymienić uszkodzone urządzenia. Informację o uruchomieniu systemu gaśniczego należy zgłosić firmie zajmującej się konserwacją urządzenia, w celu ponownego napełnienia zbiornika i ponownego zazbrojenia systemu gaśniczego.

3.7.7 Uwagi dla użytkownika

3.7.7.1 Szkolenie

Wykonawca stałego urządzenia gaśniczego gazowego jest zobowiązany do przeszkolenia pracowników użytkujących pomieszczenie z zakresu podstawowych informacji o systemie jak również z podstawowej codziennej obsługi instalacji.

3.7.7.2 Odległość od czujek

Aby zapewnić prawidłową pracę i wykrywanie pożaru przez czujki punktowe dymu zastosowano rozwiązanie umieszczenia czujek w najwyższym punkcie

pomieszczenia. Należy zwracać uwagę, aby nie umieszczać czujek ani żadnych elementów wyposażenia w odległości mniejszej niż 0,5m od czujek.

3.7.7.3 Zakres temperatur pracy systemu

Temperatura w pomieszczeniu podczas normalnej pracy powinna zawierać się w zakresie od 18°C do 27°C.

Dopuszczalny zakres temperatury składowania mieści się w zakresie od (0°C) do +50°C. Podane temperatury są temperaturami dopuszczalnymi, jednak wraz ze spadkiem temperatury poniżej 18°C obniża się stężenie środka gaśniczego poniżej stężenia projektowego.

3.7.8 Serwis i konserwacja

3.7.8.1 Dane ogólne

Instalator powinien przeszkolić użytkownika w zakresie wymagań serwisowych i szkolenia personelu w zakresie bezpieczeństwa. Jeśli występuje szacunkowe ryzyko należy przekazać tę informację użytkownikowi.

Użytkownik powinien kontrolować program inspekcji, aranżować przeglądy zgodnie z wymaganą częstotliwością oraz zachować zapis z inspekcji i serwisu w książce serwisowej.

Uwaga. Ciągła zdolność do efektywnego działania systemu zwalczającego pożar polega na pełnym odpowiednim przeprowadzeniu testów.

Instalator powinien wyposażać użytkownika w książkę serwisową, w której będą zapisywane szczegóły serwisu i inspekcji.

3.7.8.2 Program inspekcji wykonywany przez użytkownika

Instalator powinien zapoznać użytkownika z programem inspekcji komponentów systemu.

Program inspekcji użytkownika zmierza do wykrycia uszkodzeń we wcześniejszej fazie zanim może zajść potrzeba uruchomienia systemu.

Odpowiedni program zawiera:

a) Czynności tygodniowe:

- Wizualnie sprawdzić zagrożenia i integralność pomieszczenia pod kątem zmian mogących wprowadzić redukcję skuteczności systemu.
- Sprawdzenie wizualne czy nie ma zniszczeń rurociągu oraz że wszystkie elementy kontrolne i komponenty systemu są poprawnie zamontowane i nie zniszczone.
- Sprawdzić czujniki ciśnienia czy wskazania są poprawne i podjąć akcję (powiadomienie serwisu) jeśli nie są poprawne.

b) Czynności miesięczne:

- Sprawdzić czy cały personel, który może użyć elementów lub całego systemu jest przeszkolony, w szczególności powinien zostać poinstruowany nowy personel.

3.7.8.3 Harmonogram serwisu

Harmonogram serwisów powinien zawierać wymagania okresowej inspekcji i testu kompletnego systemu, włącznie ze zbiornikami ciśnieniowymi.

Odpowiednia procedura weryfikacji systemu przedstawiona jest poniżej:

a) Czynności półroczne:

- Test i serwis detekcji elektrycznej i systemu sterującego zgodnie z instrukcją producenta i Specyfikacją techniczną PKN-CEN/TS 54-14. Każdy detektor dymu powinien być przetestowany co najmniej raz w roku.
- Weryfikacja wizualna rurociągów celem sprawdzenia ich stanu. Wymienić, lub sprawdzić ciśnieniowo i jeśli zajdzie potrzeba naprawić skorodowany lub mechanicznie zniszczony rurociąg

- Zewnętrznie sprawdzić zbiorniki, czy nie wykazują uszkodzeń lub nieautoryzowanych modyfikacji oraz zniszczeń węży systemowych
- Sprawdzić wskaźniki ciśnienia zbiorników. Odchylenie przy systemach z gazem ciekłym (jak Novec-1230) powinno mieścić się w granicy 10% względem prawidłowego ciśnienia napełnienia
- Dla gazów ciekłych sprawdzić wagę lub czujnik ciśnienia aby zweryfikować poprawną zawartość zbiorników. Wymienić lub dopełnić jeśli spadek jest większy niż 5%.

b) Czynności roczne:

Sprawdzić wizualnie czy nie nastąpiły zmiany w konstrukcji pomieszczenia (nowe otwory, pęknięcia ścian). Jeśli zmiany są widoczne lub też nie można ich wizualnie ocenić należy sprawdzić integralność pomieszczenia za pomocą testu wykonanego wentylatorem drzwiowym. Jeśli zmierzona powierzchnia wycieków zwiększyła się od pomiaru podczas instalacji co jednocześnie zakłóci działanie systemu, należy podjąć kroki aby zredukować wycieki.

c) Zgodnie z datą następnego badania zbiornika:

Należy zdemonstrować zbiorniki oraz poddać badaniu ciśnieniowemu. Badanie wykonać w obecności inspektora posiadającego odpowiednie uprawnienia pozwalające na przedłużenie okresu użytkowania zbiornika. Po zdemonstrowaniu zbiorników pomieszczenie nie będzie chronione. Należy przewidzieć zamienne środki zabezpieczenia pomieszczenia podczas wyłączenia systemu z pracy. Centrala sterująca stałymi urządzeniami gaśniczymi powinna pełnić nadal funkcję wykrywania i sygnalizacji pożaru.

3.7.9 Ochrona przeciwpożarowa

Wykonać przejścia p. poż. o odporności ogniowej EIS120 na instalacjach przechodzących przez ściany i stropy serwerowni do sąsiadujących pomieszczeń.

3.7.10 Wytyczne dla branży elektrycznej

- ✓ Wykonać zasilanie elektryczne do projektowanych urządzeń klimatyzacyjnych i wentylacyjnych
- ✓ Wykonać instalację monitoringu i komunikacji do jednostek klimatyzacyjnych
- ✓ Okablowanie i elementy elektryczne muszą być przygotowane przez uprawnionego elektryka. Urządzeń nie należy uruchamiać, dopóki nie zostaną ukończone prace przy przewodach czynnika chłodniczego. W celu uniknięcia zakłóceń elektromagnetycznych przewody zasilające i transmisyjne prowadzić w rurach karbowanych
- ✓ Projektowane jednostki zewnętrzne podłączyć do instalacji odgromowej budynku
- ✓ Instalacje elektryczne i niskoprądowe poza zakresem opracowania

3.7.11 Wytyczne dla automatyki i branży klimatyzacji

- ✓ dla zapewnienia poprawnego działania układu chłodzenia serwerowni i pom. monitoringu należy zapewnić kompletną automatykę zapewniającą redundancję urządzeń
- ✓ zawór elektromagnetyczny zaprojektowany na instalacji zimnej wody należy podłączyć do BMS-u, typ i rodzaj cewki projektowanego dobrać wg wytycznych systemu BMS
- ✓ zapewnić możliwość współpracy projektowanych układów klimatyzacyjnych z systemem BMS
- ✓ projektowane klapy p.poż. podłączyć do systemu SAP (wentylacja bytowa)

- ✓ projektowane klapy p.poż. podłączyć do systemu gaszenia gazem (odbarczanie)

3.7.12 Wytyczne dla branży budowlanej

- ✓ Wykonać niezbędne otwory budowlane jak i obróbkę budowlaną danych otworów
- ✓ Wykonać konstrukcje wsporcze pod projektowane jednostki zewnętrzne

3.7.13 Uwagi do części instalacyjnej

- ✓ Instalacje wykonać zgodnie z:
 - obowiązującymi normami i przepisami
 - sztuką budowlaną
 - wytycznymi montażowymi producenta urządzenia
- ✓ Wszystkie zastosowane materiały muszą mieć niezbędne atesty i dopuszczenia do stosowania w budownictwie.
- ✓ Montaż urządzeń powinien przeprowadzić wykonawca przeszkolony przez producenta urządzeń zgodnie z zaleceniami producenta.

3.7.14 Analiza zagrożenia wybuchem butli ze środkiem gaśniczym

Temperatura składowania i robocza

Systemów można używać w temperaturach od 0°C do 54°C. Projektant zakłada jednak że program komputerowy do wyliczeń przepływów w systemach niestandardowych działa w oparciu o temperaturę otoczenia 21°C. Dlatego zakres temperatur przechowywania zbiorników w systemach niestandardowych powinien wynosić od 16°C do 27°C. Przy temperaturach przekraczających ten zakres system może nie dostarczać odpowiedniej ilości środka gaśniczego.

Temperatura przechowywania

Dopuszczalna temperatura przechowywania wyposażenia butli ze środkiem gaśniczym wynosi od 0 °C do + 54 °C.

Ciśnienie robocze

Normalne nadciśnienie robocze instalacji gaśniczych ze środkiem gaśniczym wynosi 25 bar przy 21 °C.

Warunki otoczenia

Miejsce ustawienia butli ze środkiem gaśniczym należy wybrać tak, by nie były one narażone na działanie silnego środowiska korozyjnego.

Z nieograniczonego umieszczania butli ze środkiem gaśniczym wykluczone są m.in.:

- Obszary produkcyjne w przemyśle chemicznym
- Wszystkie obszary agresywnego środowiska
- Obszary z środowiskiem silnie zasolonym (np. porty, przystanie)

Jeżeli umieszczanie butli w tych obszarach jest nie do uniknięcia, należy skonsultować się z wydziałem technicznym i zatroszczyć o odpowiednią ochronę butli (obudowanie, klimatyzacja).

3.7.14.1 Warunki bezpieczeństwa ludzi

Instalacje przeciwpożarowe pracują z butlami ciśnieniowymi. Dlatego personel odpowiedzialny za ochronę przeciwpożarową musi być zaznajomiony z zagrożeniami, które mogą wystąpić przy nieprawidłowej manipulacji, instalacji lub konserwacji wyposażenia.

Personel konserwujący instalacje przeciwpożarowe musi być starannie przeszkolony w prawidłowej manipulacji, instalacji i konserwacji wyposażenia. Należy zawsze przestrzegać instrukcji zawartych w tym opracowaniu i na tabliczkach znamionowych. Przy nieprzestrzeganiu powstaje zagrożenie odniesienia poważnych obrażeń.

OSTRZEŻENIE

Butle znajdujące się pod ciśnieniem zawierają szczególnie wysoki potencjał zagrożenia i przy nieprawidłowym manipulowaniu mogą opróżnić się uderowo, co może prowadzić do niebezpiecznych obrażeń i znacznych szkód materialnych.

Przed przystąpieniem do manipulowania wyrobami systemowymi, właściwy personel musi być starannie przeszkolony w bezpiecznym posługiwaniu się butlami i zapoznany z prawidłowymi procedurami instalacji, demontażu, napełniania i przyłączania krytycznych elementów systemowych, jak węże elastyczne, głowice sterujące, głowice wylutowe i urządzenia tłumiące odrzut.

Wszystkie instrukcje, dostarczane z poszczególnymi systemami (instrukcje obsługi i konserwacji itp.) muszą być przeczytane, zrozumiane i zawsze przestrzegane.

Należy zawsze przestrzegać następujących przepisów bezpieczeństwa:

Transport butli:

Butle muszą być transportowane pionowo, zestawione blisko siebie, a podczas transportu prawidłowo zamocowane. Do transportu należy zainstalować osłony butli i zaworów. Butli nie wolno przetaczać, przeciągać, przesuwac lub zrzucac przez opuszczoną tylną klapę skrzyni ładunkowej pojazdów. Należy zawsze stosować odpowiednie podnośniki, transportery widłowe, palety lub podobne urządzenia.

Manipulowanie:

Nie wolno pozwalać na upadki butli ani na uderzanie o siebie lub inne powierzchnie.

Składowanie:

Butle muszą być składowane w pozycji pionowej w miejscu, w którym nie będą mogły się przewrócić. W razie potrzeby należy je zabezpieczyć przed upadkiem.

OSTRZEŻENIE

Wskazówki muszą być wykonywane dokładnie w podanej kolejności. Przy nieprzestrzeganiu grożą niebezpieczne obrażenia i znaczne szkody materialne.

Oslona bezpieczeństwa wylotu zaworu

1. Wszystkie butle są fabrycznie wyposażone w osłonę bezpieczeństwa na wylocie zaworu. Ta osłona jest na stałe przymocowana łańcuszkiem do zaworu dla uniknięcia jej zagubienia. Osłona bezpieczeństwa powoduje kontrolowany i nie stwarzający zagrożenia wypływ środka gaśniczego w razie omyłkowego uruchomienia zaworu butli.
2. Gdy butle nie są przyłączone do rurociągu systemowego a są napełnione, osłona bezpieczeństwa musi być zawsze nałożona.

Oslona przyłącza uruchamiania

Przyłącze uruchamiania jest fabrycznie wyposażone w osłonę bezpieczeństwa, która jest na stałe przymocowana do zaworu dla uniknięcia zagubienia. Osłona zapobiega omyłkowemu wciśnięciu trzpienia uruchamiającego. Podczas transportu, magazynowania i manipulowania butlą nie wolno mocować na przyłączy żadnych części wyposażenia (elektrycznych głowic sterujących, głowic uruchamianych ciśnieniem).

Oslona zaworu /butli

Podczas transportu i składowania butli musi być zainstalowana osłona zaworu/butli.

3.7.14.2 Harmonogram serwisu.

Harmonogram serwisów powinien zawierać wymagania okresowej inspekcji i testu kompletnego systemu, włącznie ze zbiornikami ciśnieniowymi.

Odpowiednia procedura weryfikacji systemu przedstawiona jest poniżej:

a) Czynności wykonywane co trzy miesiące lub pół roku:

- Test i serwis detekcji elektrycznej i systemu sterującego zgodnie z instrukcją producenta i Specyfikacją techniczną PKN-CEN/TS 54-14. Każdy detektor dymu powinien być przetestowany co najmniej raz w roku.

b) Czynności półroczne:

- Weryfikacja wizualna rurociągów celem sprawdzenia ich stanu. Wymienić, lub sprawdzić ciśnieniowo i jeśli zajdzie potrzeba naprawić skorodowany lub mechanicznie zniszczony rurociąg.

- Zewnętrznie sprawdzić zbiorniki, czy nie wykazują uszkodzeń lub nieautoryzowanych modyfikacji oraz zniszczeń węży systemowych.

- Sprawdzić wskaźniki ciśnienia zbiorników. Odchylenie przy systemach z gazem ciekłym powinno mieścić się w granicy 10% względem prawidłowego ciśnienia napełnienia.

- Dla gazów ciekłych sprawdzić wagę aby zweryfikować poprawną zawartość zbiorników. Wymienić lub dopełnić jeśli spadek jest większy niż 5%.

c) Czynności roczne:

Sprawdzić wizualnie czy nie nastąpiły zmiany w konstrukcji pomieszczenia (nowe otwory, pęknięcia ścian). Jeśli zmiany są widoczne lub też nie można ich

wizualnie ocenić należy sprawdzić integralność pomieszczenia za pomocą testu wykonanego wentylatorem drzwiowym. Jeśli zmierzona powierzchnia wycieków zwiększyła się od pomiaru podczas instalacji co jednocześnie zakłóci działanie systemu, należy podjąć kroki aby zredukować wycieki.

d) Zgodnie z datą następnego badania zbiornika:

Należy zdemontować zbiorniki oraz poddać badaniu ciśnieniowemu. Badanie wykonać w obecności inspektora posiadającego odpowiednie uprawnienia pozwalające na przedłużenie okresu użytkowania zbiornika. Po zdemontowaniu zbiorników pomieszczenie nie będzie chronione. Należy przewidzieć zamienne środki zabezpieczenia pomieszczenia podczas wyłączenia systemu z pracy. Centrala sterująca stałymi urządzeniami gaśniczymi powinna pełnić nadal funkcję wykrywania i sygnalizacji pożaru.

W związku z powyższym system gaszenia obsługiwany zgodnie z zaleceniami producenta nie stwarza zagrożenia wybuchem.

3.8 Specyfikacja materiałowa

1.1	K5,K6	Ciągi chłodnicze gaz ciecz do przebudowy	2kpl
1.2	K5,K6	Czynnik chłodniczy	4kpl
Instalacja skroplin			
2.1		PP PN20 Ø40	13
2.2		PP PN20 Ø32	12
2.3		PP PN20 Ø25	12,6
2.3		pompka skroplin ze zbiorniczkiem (w zestawie z szafami)	2kpl
Instalacja zimnej wody			
3.1		PP Ø20x1,9 PN10	21
3.2		Zawór odcinający DN15	5
3.3		Filtr siatkowy DN20	1
3.4		Zawór elektromagnetyczny typ EV210B(NZ) 1/2"	1
Instalacja ciepła technologicznego			
4.1		rura stalowa ze szwem w izolacji DN50	27,5
Instalacja centralnego ogrzewania			
5.1		Zawór odcinający DN32	4
5.2		Zawór elektromagnetyczny EV210B (NZ) DN32	4
Instalacja wentylacji, przewietrzania i odbarczania			
6.1		Rura spiro Ø200	7,7
6.2		Kolano 90o Ø200	2
6.3		Zaślepka Ø200	1
6.4		Redukcja Ø200/125	2
6.5		Nasadka siodłowa 300x150 na rurę Ø200	2
6.6		Kratka wentylacyjna 300x150	2
6.7		Nasadka siodłowa 300x150 na rurę Ø200	2
6.8		Prześciółka symetryczna Ø200/200x200mm	1
6.9		Kanał prostokątny, klasa A, 200x200mm	1
6.10		Wentylator kanałowy	1
6.11		Wyrzutnia ścienna 200x200mm	1
6.12		Kanał prostokątny, klasa A, 300x300mm	2
6.13		Wyrzutnia ścienna 300x300mm	2
6.14		Kłapa p.poż Ø200 z siłownikiem BLF24T, EI120	1
6.15		Kłapa p.poż 300x300 z siłownikiem BLF24T, EI120	1
6.16		Kłapa p.poż 400x300 z siłownikiem BLF 24T, EI120 (wymiar domierzyć na budowie)	4
6.17		Przepustnica Ø125	2

LP.	Nazwa elementu	Ilość
System gaszenia gazem		
7.1	Środek gaśniczy	233,8
7.2	Zbiornik 227l	1
7.3	Zbiornik 24l	1
7.4	Obejma zbiornika 148l i 227l	1
7.5	Obejma zbiornika 14l i 24l	1
7.6	Zawór 1" zbiornika o pojemności do 80l wraz rurką syfonową	1
7.7	Zawór 2 1/2" zbiornika o pojemności od 105l wraz rurką syfonową	1
7.8	Manometr 0 - 52 bar z łącznikiem ciśnieniowym	2
7.9	Łącznik ciśnieniowego wypływu środka gaśniczego	1
7.10	Wyzwalacz ręczny zaworu zbiornika	1
7.11	Wyzwalacz elektromagnetyczny zaworu zbiornika	1

7.12	Wyzwalacz pneumatyczny zaworu zbiornika	1
7.13	Łącznik elastyczny linii pilotowej	1
7.14	Kolano linii pilotowej	1
7.15	Dysza 15 mm, 360°	2
7.16	Dysza 40 mm, 360°	2
7.17	Rura DN15	6
7.18	Rura DN20	12
7.19	Rura DN40	6
7.20	Rura DN50	12
7.21	Kolano DN20	4
7.22	Kolano DN50	4
7.23	Trójnik DN15	2
7.24	Trójnik DN20	2
7.25	Trójnik DN40	2
7.26	Trójnik DN50	1
7.27	Redukcja DN20/DN15	3
7.28	Redukcja DN25/DN20	1
7.29	Redukcja DN50/DN40	2
7.30	Redukcja DN80/DN50	1
7.31	Mufa DN20	1
7.32	Mufa DN50	1
7.33	Nypel DN15	2
7.34	Nypel DN20	2
7.35	Nypel DN40	2
7.36	Nypel DN50	1
7.37	Korek zewnętrzny DN15	2
7.38	Korek zewnętrzny DN40	2
7.39	Kłapa pożarowa z siłownikiem ze sprężyną powrotną na wentylacji nawywywiew	8
7.40	Kłapa pożarowa z siłownikiem ze sprężyną powrotną na wentylacji przewietrzania	2
7.41	Wentylator przewietrzający 230 V	2
7.42	Zasilacz 24 V	1
7.43	Materiały montażowe	1

4 Końcowe uwagi projektanta

Projekt wykonany został zgodnie z dokonanymi uzgodnieniami, dostępną w czasie projektowania wiedzą techniczną i warunkami aktualnymi w dniu oddania go Zamawiającemu. Zmiany wprowadzone w trakcie realizacji muszą zostać uzgodnione z przedstawicielami inwestora i zaakceptowane przez projektanta. Wykonawca projektu zobowiązuje się do zachowania w tajemnicy wszystkich informacji uzyskanych w procesie projektowania, które mają wpływ na bezpieczeństwo przedmiotowego obiektu.

5 Równoważność rozwiązań

„Wymienione w dokumentacji projektowej urządzenia i materiały odniesione do konkretnych producentów jak również nazwy firm dostawców i producentów należy traktować jako służące do określenia parametrów przedmiotu zamówienia poprzez podanie oczekiwanego standardu. Dopuszczalne jest zastosowanie urządzeń i materiałów równoważnych pochodzących od innych wytwórców nie gorszych od wskazanych w projekcie oraz, że zagwarantują dotrzymanie tych samych lub lepszych parametrów technicznych oraz będą posiadać wszystkie niezbędne atesty i dopuszczenia do stosowania”.

6 Prowadzenie prac

W związku z faktem iż projekt dotyczy obiektu istniejącego i wszystkie prace będą wykonywane podczas normalnego funkcjonowania obiektu wykonawca musi wziąć pod uwagę wszystkie czynniki pod uwagę.

7 Rozbudowa

- ✓ Każda rozbudowa systemu w przyszłości musi być poprzedzona wykonaniem projektu wykonawczego
- ✓ Wszelkie zmiany na etapie wykonawstwa muszą być uzgodnione z Inwestorem i zespołem projektowym

8 Dokumentacja powykonawcza

Dokumentacja powykonawcza musi zawierać:

- ✓ Oświadczenie wykonawcy, że instalacja została wykonana zgodnie z projektem, obowiązującymi przepisami techniczno-budowlanymi, oraz zasadami wiedzy technicznej i że nadaje się do eksploatacji,
- ✓ Ewentualne zmiany instalacji naniesione na rzuty instalacji odmiennym kolorem dla identyfikacji wnoszonych zmian,
- ✓ W przypadku znaczącej ilości zmian, lub słabej czytelności dokumentacji ze zmianami wnoszonymi ręcznie dokumentacja powykonawcza części rysunkowej (rzuty i schematy) powinna zostać wykonana, jako aktualizacja całkowita poszczególnych rysunków,
- ✓ Notatkę określającą zmiany sprzętowe wniesione w stosunku do niniejszej dokumentacji,
- ✓ Atesty wszystkich użytych elementów systemu i instalacji,
- ✓ Instrukcje obsługi, ew. dokumentacje techniczno-ruchowe kluczowych elementów systemu,
- ✓ Protokół szkolenia obsługi systemów,
- ✓ Protokół pomiarów rezystancji izolacji kabli, testów i rozruchów.

- ✓ Gwarancje dla wszystkich elementów systemu,
- ✓ Instrukcję konserwacji

9 Klauzula opracowania

Niniejsze opracowanie jest zgodne z umową i kompletne z punktu widzenia celu, któremu ma służyć. Przedmiotowy projekt jest chroniony Prawem Autorskim (Dz.U.94/24/83) zgodnie z obowiązującym prawem i ustawą „O prawie autorskim i prawach pokrewnych”. Projekt opracowano zgodnie z udostępnionymi danymi do wykonania pracy oraz z uwzględnieniem aktualnych przepisów na dzień przekazania projektu Zamawiającemu. Wykorzystanie opracowania w kolejnych fazach procesu inwestycyjnego - szczególnie po upływie 12 miesięcy od daty jego wykonania - wymagać będzie sprawdzenia i ewentualnej weryfikacji danych oraz zastosowanych rozwiązań technicznych pod kątem obowiązujących wówczas przepisów. Projekt został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami budowlanymi, Polskimi Normami oraz zasadami wiedzy technicznej. W całościowej formie zawartej w opracowaniu nadaje się do wykonania instalacji objętej projektem. Integralną częścią całego opracowania jest opis wraz z rysunkami w postaci rzutów i schemat instalacji zgodnie z zamieszczonym zestawieniem w spisie treści.

10 Zestawienie części rysunkowej

PBW-SAN-01	Rzut parteru – inst. c.o. i c.t. (usunięcie kolizji)	Skala 1:100
PBW-SAN-02	Rzut parteru – instalacja wentylacji (system gaszenia gazem)	Skala 1:100
PBW-SAN-03	Rzut parteru- pomiesz. serwerowni system gaszenia gazem	Skala 1:100
PBW-SAN-04	System gaszenia gazem. Aksonometria	Skala 1:100

.....

(podpis projektanta)