

DOKUMENTACJA TECHNICZNO ROZRUCHOWA

zestawu wyrobów SMOKE MASTER SMIA i SMOKE MASTER SMPA

do różnicowania ciśnienia w systemach
kontroli rozprzestrzeniania
dymu i ciepła



FLAKTGROUP
[Luty 2020]

Spis treści

1. WSTĘP	3
2. ZASADY BEZPIECZEŃSTWA	5
3. PRZEZNACZENIE	5
4. IDENTYFIKACJA URZĄDZEŃ	5
5. KOMPONENTY ZESTAWU SMOKE MASTER SMIA/SMPA	6
6. DANE TECHNICZNE	6
6.1 JEDNOSTKA WENTYLATORA SMPA	6
6.2 TABLICA STEROWNICZA SMPZ-2	18
6.3 PRZETWORNIK RÓŻNICY CIŚNIENIA SMIZ-4	20
6.4 PANEL STEROWANIA SMPZ-3	23
6.5 SELEKTOR SYGNAŁU SM-SS51	27
6.6 PANEL CENTRALNY SMPS	27
7. INSTALACJA ELEKTRYCZNA. ZASILANIE I STEROWANIE	28
7.1 PODŁĄCZENIE PRZEWODÓW POD ZACISKI	29
7.2 ZASILANIE WENTYLATORA JEDNOSTKI	30
7.3 WYŁĄCZNIK REMONTOWY WENTYLATORA JEDNOSTKI	31
7.4 WBUDOWANA PRZEPUSTNICA ODCINAJĄCA	31
7.5 WYŁĄCZNIK REMONTOWY WBUDOWANEJ PRZEPUSTNICY JEDNOSTKI	32
7.6 PRZEPUSTNICE ODCINAJĄCE	32
7.7 MONITORING URZĄDZEŃ ZEWNĘTRZNYCH	35
7.8 WSPÓŁPRACA Z SYSTEMEM SYGNALIZACJI POŻARU	35
7.9 SYGNAŁY ZWROTNE WYSYŁANE DO INSTALACJI SYGNALIZACJI POŻARU	36
7.10 CZUJKI DYMU W KANAŁACH	37
7.11 PROCEDURA CZYSZCZENIA CZUJEK	39
8. WSPÓŁPRACA Z SYSTEMEM BMS	40
8.1 SYSTEM INTEGRACJI STYKAMI BEZPOTENCJAŁOWYMI	40
8.2 SYSTEM INTEGRACJI WYKORZYSTUJĄCY PROTOKÓŁ KOMUNIKACYJNY	41
9. OBSŁUGA SYSTEMU	42
10. WYKAZ ZABEZPIECZEŃ TABLICY SMPZ-2	43
11. DIAGNOZA BŁĘDÓW I AWARII	43
12. SCHEMATY PRZYŁĄCZENIOWE SMPZ-2	47
13. TYPOWA LISTA KABLOWA	50
14. TRANSPORT I PRZECHOWYWANIE ZESTAWÓW	51
14.1 TRANSPORT JEDNOSTKI WENTYLATORA SMPA 040, 050, 063	52
14.2 TRANSPORT JEDNOSTKI WENTYLATORA SMPA-100	52

14.3	TRANSPORT JEDNOSTKI WENTYLATORA SMIA-040	53
15.	EKSPLOATACJA I KONSERWACJA	54
17.	PRZYGOTOWANIE DO URUCHOMIENIA SYSTEMU	61
18.1	POSTANOWIENIA OGÓLNE	62
18.2	WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRÓB ODBIORCZYCH	62
18.2.1	Różnica ciśnień	62
18.2.2	Różnica ciśnień netto.....	63
18.2.3	Prędkość powietrza	63
18.2.4	Siła otwierająca drzwi.....	63
18.2.5	Uruchamianie systemu	64
19.	KONSERWACJA	64
	Postanowienia ogólne	64
	Wymagania dotyczące konserwacji.....	65
	Próby cotygodniowe	65
	Próby comiesięczne	66
	Próby coroczne	66
	Próby ponowne	66

1. Wstęp

Niniejsza dokumentacja techniczno-ruchowa stanowi instrukcję montażu, obsługi i użytkowania systemu zapobiegania zadymieniu dróg ewakuacyjnych przy pomocy systemu różnicowania ciśnień. Użytkownik lub wykonawca przed przystąpieniem do prac montażowych powinien zapoznać się z zapisami zawartymi w niniejszej dokumentacji oraz ze wszystkimi schematami, rysunkami i zaleceniami.

Poniższa instrukcja zawiera typowe hydrauliczne schematy montażowe i elektryczne łączeniowe dla rozwiązań przetestowanych przez producenta, nie wyklucza to jednak zastosowania nowszych rozwiązań technicznych nieujętych w tej dokumentacji. Producent zastrzega sobie prawo do wprowadzania rozwiązań technicznych nie objętych poniższą dokumentacją w oparciu o KOT.

Wszelkie prace montażowe powinny być wykonywane przez osoby posiadające niezbędną wiedzę, doświadczenie i stosowne uprawnienia, a które w dalszej części niniejszej instrukcji zwane są personelem wykwalifikowanym. W przypadku wątpliwości zalecamy bezpośredni kontakt z serwisem fabrycznym.

Z dokumentacją techniczno-ruchową powinny być zapoznane wszystkie osoby odpowiedzialne za eksploatację obiektu a jako miejsce jej przechowywania wskazuje się kieszeń na dokumentację w tablicy sterowniczej SMPZ-2.

WAŻNE:

Do prawidłowej eksploatacji niezbędne jest przeprowadzenie pierwszego uruchomienia przez autoryzowany serwis zakończone protokołami z uruchomienia.

Bezpieczną i skuteczną ochronę przeciwpożarową zapewnia prowadzenie regularnych przeglądów serwisowych zgodnie z przekazaną podczas pierwszego uruchomienia książką eksploatacji.

Producent zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian w dokumentacji techniczno-ruchowej bez powiadamiania.

Podstawa prawna

Zestaw urządzeń zapobiegających zadymieniu dróg ewakuacyjnych w systemach kontroli rozprzestrzeniania się dymu i ciepła został wprowadzony do obrotu na podstawie następujących dokumentów:

- Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2017/0182 wydanie 1 + ANEKS 1
- Krajowy Certyfikat Stałości Właściwości Użytkowych Nr 020-UWB-2297/W
- Krajowa Deklaracja Właściwości Użytkowych nr 001-SMIA/SMPA-2019

KRAJOWA OCENA TECHNICZNA ITB-KOT-2017/0182 wydanie 1

Niniejsza Krajowa Ocena Techniczna została wydana zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych (Dz. U. z 2016 r., poz. 1968) przez Instytut Techniki Budowlanej w Warszawie, na wniosek firm:

Flakt Bovent Sp. z o.o.
ul. Południowa 2, Ołtarzew, 05-850 Ożarów Mazowiecki
Control System Engineering Sp. z o.o. Sp. k.
ul. Produkcyjna 4, 55-330 Błonie

Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2017/0182 wydanie 1 stanowi pozytywną ocenę właściwości użytkowych poniższych wyrobów budowlanych do zamierzonego zastosowania:

**Zestawy wyrobów
SMOKE MASTER SMIA i SMOKE MASTER SMPA
do różnicowania ciśnienia w systemach kontroli
rozprzestrzeniania dymu i ciepła**

Data ważności Krajowej Oceny Technicznej:
21 grudnia 2022 r.



DYREKTOR
Instytutu Techniki Budowlanej
Robert Geryto
dr inż. Robert Geryto

Warszawa, 21 grudnia 2017 r.

Dokument Krajowej Oceny Technicznej ITB-KOT-2017/0182 wydanie 1 zawiera 47 stron, w tym 2 załączniki. Tekst tego dokumentu można kopiować tylko w całości. Publikowanie lub upowszechnianie w każdej innej formie fragmentów tekstu Krajowej Oceny Technicznej wymaga pisemnego uzgodnienia z Instytutem Techniki Budowlanej. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2017/0182 wydanie 1 dotyczy wyrobów objętych Aprobatą Techniczną ITB AT-15-9227/2016.

ANEKS Nr 1 DO KRAJOWEJ OCENY TECHNICZNEJ ITB-KOT-2017/0182 wydanie 1

Do Krajowej Oceny Technicznej ITB-KOT-2017/0182 wydanie 1, wydanej zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych (Dz. U. z 2016 r., poz. 1968) przez Instytut Techniki Budowlanej w Warszawie, na wniosek:

FlaktGroup Poland Sp. z o.o.
ul. Południowa 2, Ołtarzew, 05-850 Ożarów Mazowiecki
Control System Engineering Sp. z o.o. Sp. k.
ul. Produkcyjna 4, 55-330 Błonie

stanowiącej pozytywną ocenę właściwości użytkowych poniższych wyrobów budowlanych do zamierzonego zastosowania:

**Zestawy wyrobów
SMOKE MASTER SMIA i SMOKE MASTER SMPA
do różnicowania ciśnienia w systemach kontroli
rozprzestrzeniania dymu i ciepła**

wprowadzając zmiany wyszczególnione na stronie 2 Aneksu.



DYREKTOR
z up.
Zastępcą Dyrektora
ds. Oceny Technicznej
i Harmonizacji Europejskiej
Anna Panek
mgr inż. Anna Panek

Warszawa, 09 maja 2018 r.

Aneks Nr 1 do Krajowej Oceny Technicznej ITB-KOT-2017/0182 wydanie 1 zawiera 2 strony.

INSTYTUT TECHNIKI BUDOWLANEJ
ZAKŁAD CERTYFIKACJI
ul. FILTROWA 1, 00-611 WARSZAWA
tel.: (22) 57 96 167, (22) 57 96 168, fax: (22) 57 96 285
e-mail: certyfikacja@itb.pl, www.itb.pl
AC 020

**KRAJOWY CERTYFIKAT
STAŁOŚCI WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWYCH
Nr 020-UWB-2297/W**

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2016 r., poz. 1968), niniejszy certyfikat udziela się do wyrobu budowlanego:

**Zestawy wyrobów
SMOKE MASTER SMIA i SMOKE MASTER SMPA
do różnicowania ciśnienia w systemach
kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła**

opis techniczny wyrobu – zgodnie z pkt 1 ITB-KOT-2017/0182 wydanie 1 + Aneks nr 1
zamierzone zastosowanie – zgodnie z pkt 2 ITB-KOT-2017/0182 wydanie 1 + Aneks nr 1
właściwości użytkowe wyrobu – zgodnie z pkt 3 ITB-KOT-2017/0182 wydanie 1 + Aneks nr 1

objętego krajową oceną techniczną:
ITB-KOT-2017/0182 wydanie 1 + Aneks nr 1

wprowadzonego do obrotu pod nazwą lub znakiem firmowym producenta:

FlaktGroup Poland Sp. z o.o.
ul. Południowa 2, Ołtarzew
05-850 Ożarów Mazowiecki

i produkowanego w zakładach produkcyjnych:

**Control System Engineering
Sp. z o.o. Sp. k.**
ul. Produkcyjna 4
55-330 Błonie

Niniejszy certyfikat potwierdza, że wszystkie postanowienia, wynikające z krajowego systemu 1, dotyczące oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych, w odniesieniu do właściwości użytkowych wyrobu określonych w wyżej wymienionej krajowej ocenie technicznej, są stosowane oraz, że

producent wdrożył system zakładowej kontroli produkcji w celu zapewnienia utrzymania stałości tych właściwości.

Certyfikat nr 020-UWB-2297/W został wydany po raz pierwszy w dniu 04.04.2018 r. i był poprzedzony certyfikatem nr ITB-2297/W. Niniejszy certyfikat (zakwalifikowany 01.06.2018 r.) pozostaje ważny do dnia 21.12.2022 r., pod warunkiem, że krajowa ocena techniczna, metody oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych, sam wyrob budowlany i warunki jego wytwarzania nie ulegną istotnej zmianie, oraz że nie zostanie on zawieszony lub cofnięty przez akredytowaną jednostkę certyfikującą wyroby.

ZASTĘPCA KIEROWNIKA
Zakładu Certyfikacji
mgr inż. Piotr Maciejak

Warszawa, 01.06.2018 r.

ZASTĘPCA DYREKTORA
Instytutu Techniki Budowlanej
mgr inż. Anna Panek

Właściwość niniejszego certyfikatu może być potwierdzona pod adresem certyfikacja@itb.pl

FlaktGroup
DYM, WAPOR, SMOKE, FUMI, ROSSO, GELBO, NERO

KRAJOWA DEKLARACJA WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWYCH
nr 001-SMIA/SMPA-2018

- Nazwa produktu: Zestaw wyrobów SMOKE MASTER SMIA i SMOKE MASTER do różnicowania ciśnienia w systemach kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła.
- Nazwa handlowa: Indywidualny numer seryjny zestawu
- Opis wyrobu: Zestaw wyrobów SMOKE MASTER SMIA i SMOKE MASTER SMPA jest przeznaczony do wytworzenia i utrzymania nadciśnienia w przestrzeniach chronionych w celu zapobiegania ich zalęgnięcia zgodnie z punktem 2 Krajowej Oceny Technicznej ITB-KOT-2017/0182 ze zm.
- Nazwa i adres producenta oraz miejsce produkcji wyrobu: **FlaktGroup Poland Sp. z o.o.**
ul. Południowa 2, Ołtarzew
05-850 Ożarów Mazowiecki
Polska
**Control System Engineering
Sp. z o.o. Sp. k.**
ul. Produkcyjna 4
55-330 Błonie
Polska
- Nazwa i adres upoważnionego przedstawiciela: Nie dotyczy
- Krajowy system zastosowany do oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych: 1
- Specyfikacja techniczna: Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2017/0182 ze zm. oraz Krajowy Certyfikat Stałości Właściwości Użytkowych Nr 020-UWB-2297/W wydany przez: Instytut Techniki Budowlanej ul. Filtrów 1, 00-611 Warszawa Akredytacja PCA nr AC020
- Deklarowane właściwości użytkowe: zgodnie z Krajową Oceną Techniczną ITB-KOT-2017/0182 ze zm.

Zasadne charakterystyki	Deklarowane właściwości	Dokument odwołania
9. Właściwości użytkowe określonego powyżej wyrobu są zgodne z wszystkimi wymienionymi w pkt 8 deklarowanymi właściwościami użytkowymi. Niniejsza deklaracja właściwości użytkowych wyplata zostaje zgodnie z ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych, na wyłączną odpowiedzialność producenta.		

W imieniu producenta podpisat:
Radosław Kozłowski
Ołtarzew, dn. 07.02.2019

FlaktGroup Poland Sp. z o.o.
Ołtarzew, Południowa 2, 05-850 Ożarów Mazowiecki, Polska, tel.: +48 22 382 43 43, biuro@flaktgroup.com, www.flaktgroup.pl
Sąd Rejonowy dla m. st. Warszawy w Warszawie, XII Rejon Sądowy, KRS 0000000000, NIP: 1424200000, REGON: 142420000
Zarząd: Piotr Duda (Prezes Zarządu), Katarzyna Duda (Wiceprezes Zarządu), Marcin Duda (Wiceprezes Zarządu)
PKO Bank Polski, N. O. 1442 1211 0000 0000 0000 0000, P. O. 1442 1211 0000 0000 0000 0000
PL 44 1442 1211 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000
Kapitał zakładowy: 1 500 000 PLN

2. Zasady bezpieczeństwa

- Zanim rozpoczniesz prace elektryczne bądź serwisowe, upewnij się, że jednostka jest odłączona od zasilania.
- Instalacja elektryczna powinna być wykonana tylko przez wykwalifikowanego elektryka.
- Przed jakąkolwiek konserwacją jednostki wentylatora oraz przed otwarciem klapy silnika, upewnij się, że wyłącznik bezpieczeństwa jest w pozycji WYŁĄCZONY.
- Jeśli moduł wentylatora jest zamontowany w miejscu gdzie może stwarzać zagrożenie, dostęp osób nieupoważnionych do modułu powinien być uniemożliwiony.
- Montaż urządzenia, podłączenie instalacji związanych, eksploatacja i konserwacja muszą odbywać się zgodnie z dyrektywami i przepisami obowiązującymi na terenie kraju, w którym zamontowane jest urządzenie.

3. Przeznaczenie

Zestaw wyrobów do różnicowania ciśnienia w systemach kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła o nazwie handlowej SMOKE MASTER SMIA i SMOKE MASTER SMPA stosowany jest jako urządzenie zapobiegające zadymieniu pionowych i poziomych dróg ewakuacyjnych oraz dojeżdż dla ekip gaśniczo ratowniczych. Funkcją powyższych urządzeń jest wytworzenie i utrzymywanie nadciśnienia w strefach i przestrzeniach chronionych. Cały system oraz jego poszczególne podzespoły zostały zaprojektowane w taki sposób, aby spełniały wymagania określone w normie PN-EN 12101-6.

4. Identyfikacja urządzeń

Na obudowie jednostki wentylatora i na obudowie szafy sterującej umieszczona jest tabliczka znamionowa. Przykładowa tabliczka pokazana jest poniżej.



5. Komponenty zestawu SMOKE MASTER SMIA/SMPA

W skład zestawu SMOKE MASTER SMIA i SMPA wchodzi następujące elementy:

- jednostki wentylatora SMIA lub SMPA
- tablica sterownicza SMPZ-2 z przetwornicą częstotliwości (falownikiem)
- przetwornik / przetworniki pomiarowe różnicy ciśnienia SMIZ-4
- panel / panele sterowania SMPZ-3
- selektory sygnału SM-SS51 (stosowane opcjonalnie)
- panel centralny SMPS (stosowane opcjonalnie)

Lista akcesoriów dostępnych dla zestawu różnicowania ciśnienia:

Kod elementu

BF-395	Rama montażowa typu Big Foot, wysokość max 395 mm
BF-610	Rama montażowa typu Big Foot, wysokość max 610 mm
GMW-A	Wibroizolator grzybkowy [szt. 1]
GS 4-A	Wibroizolator sprężynowy [szt. 1]
GS 5-A	Wibroizolator sprężynowy [szt. 1]
WPS 50-C	Wibroizolator puszkowy [szt. 1]
WPS 50-D	Wibroizolator puszkowy [szt. 1]
WPS 50-E	Wibroizolator puszkowy [szt. 1]
WPS 50-F	Wibroizolator puszkowy [szt. 1]
KPEP-040	Króciec elastyczny prostokątny, SMPA-040 [szt. 1]
KPEP-050	Króciec elastyczny prostokątny, SMPA-050 [szt. 1]
KPEP-063	Króciec elastyczny prostokątny, SMPA-063 [szt. 1]
KPEP-100	Króciec elastyczny prostokątny, SMPA-100 [szt. 1]
KPEO-040	Króciec elastyczny okrągły, SMPA-040 [szt. 1]
KPEO-050	Króciec elastyczny okrągły, SMPA-050 [szt. 1]
KPEO-063	Króciec elastyczny okrągły, SMPA-063 [szt. 1]
SD01	optyczna czujka dymu w obudowie kanałowej
HPS-1	Punkt odbioru ciśnienia statycznego
KON01	Kontaktron magnetyczny w komplecie węzłem ochronnym

6. Dane techniczne

6.1 Jednostka wentylatora SMPA

Jednostka wentylatora SMPA jest produkowana w dwóch wersjach wykonania: bez kłapy (umożliwiającej podłączenie instalacji kanałowej po stronie ssawnej i tłocznej) oraz z klapą (zakończoną klapą odcinającą po stronie ssawnej) i czterech wielkościach obudów, zależnych od wielkości wentylatora oznaczonych symbolami „040” , „050”, „063” i „100”, oraz siedmiu typach różniących się wydajnością i sprężem dyspozycyjnym wentylatorów.

W skład jednostki wentylatora SMPA wchodzi następujące elementy:

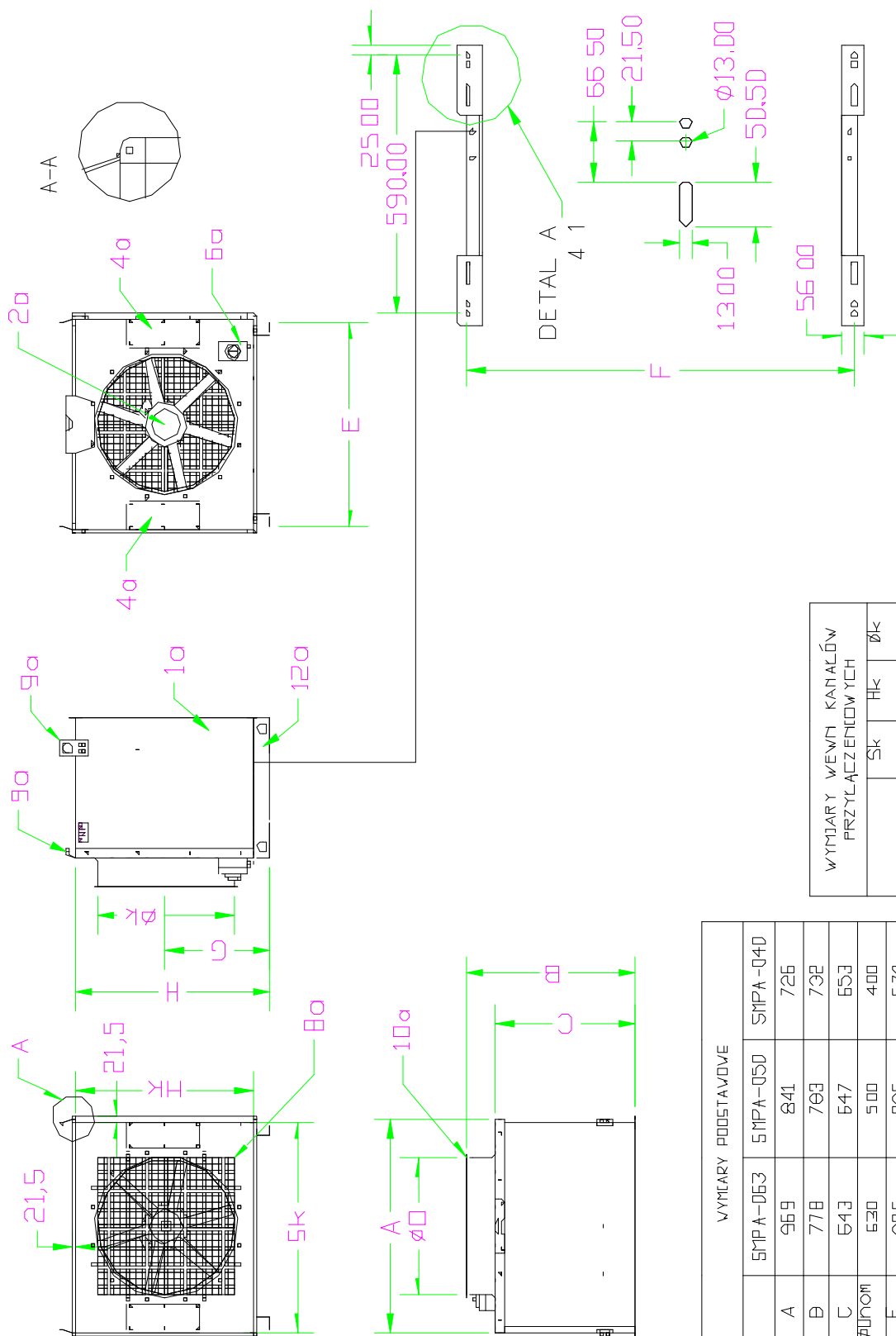
- 1a. Obudowa jednostki wentylatora zapewniająca ochronę wyrobów (podzespołów) zainstalowanych wewnątrz.
- 2a. Wentylator służący do wytworzenia zadanej wartości nadciśnienia lub ukierunkowanego przepływu powietrza z przestrzeni chronionej.
- 3a. Izolowana klapa odcinająca służąca do zamknięcia lub otwarcia drogi przepływu powietrza (wersja z klapą).
- 4a. Zaślepka otworu rewizyjnego umożliwiająca wgląd do wnętrza obudowy w celu kontroli stanu technicznego podzespołów.
- 5a. Wyłącznik serwisowy służący do włączenia i wyłączenia napięcia zasilania wentylatora podczas prac serwisowych.
- 6a. Wyłącznik serwisowy służący do włączenia i wyłączenia napięcia zasilania siłowników klapy odcinającej (wersja z klapą).
- 7a. Siłownik, stanowiący napęd klapy odcinającej (wersja z klapą).
- 8a. Siatka zabezpieczająca wlot wentylatora.
- 9a. Uchwyty transportowe.
- 10a. Króciec tłoczny do podłączenia do instalacji
- 11a. Zawiasy klapy odcinającej (wersja z klapą).
- 12a. Stopy montażowe.

Jednostka wentylatora SMIA

Jednostka wentylatora SMIA jest produkowana w jednej wielkości 040, w wersji z klapą odcinającą po stronie ssawnej.

W skład jednostki wentylatora SMIA wchodzi następujące elementy:

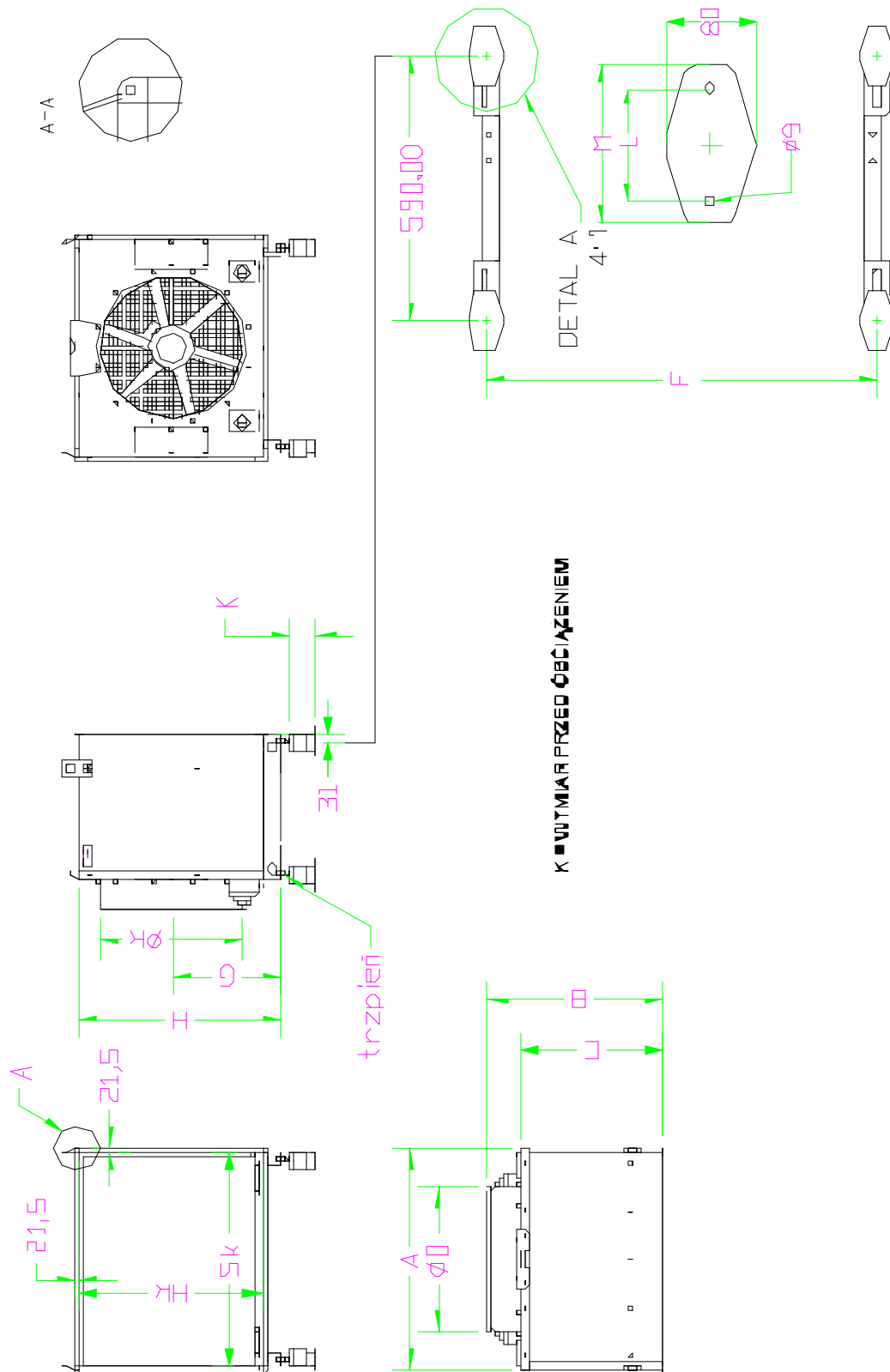
- 1a. Obudowa jednostki wentylatora zapewniająca ochronę wyrobów (podzespołów) zainstalowanych wewnątrz.
- 2a. Wentylator służący do wytworzenia zadanej wartości nadciśnienia lub ukierunkowanego przepływu powietrza z przestrzeni chronionej.
- 3a. Izolowana klapa odcinająca służąca do zamknięcia lub otwarcia drogi przepływu powietrza
- 5a. Wyłącznik serwisowy służący do włączenia i wyłączenia napięcia zasilania wentylatora podczas prac serwisowych.
- 6a. Wyłącznik serwisowy służący do włączenia i wyłączenia napięcia zasilania siłowników klapy odcinającej (wersja z klapą).
- 7a. Siłownik, stanowiący napęd klapy odcinającej



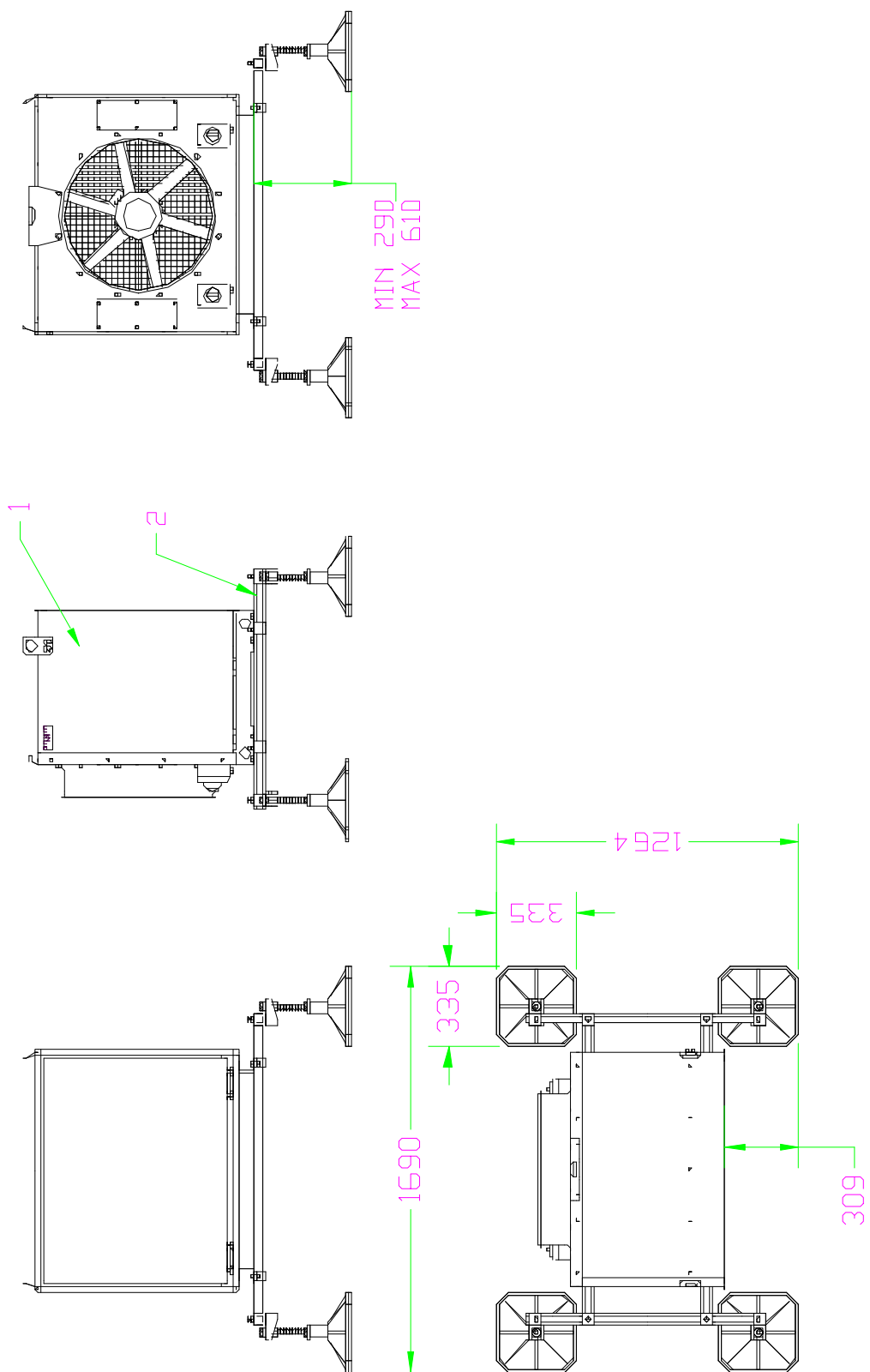
WYMIARY WEWN. KANAŁÓW PRZYŁĄCZENIOWYCH		
Sk	Hk	$\varnothing k$
SMPA-040	718	568
SMPA-050	834	683
SMPA-063	962	810

WYMIARY PODSTAWOWE			
	SMPA-063	SMPA-050	SMPA-040
A	969	841	726
B	778	763	732
C	643	647	653
$\varnothing k$	630	500	400
E	936	836	670
F	886	766	620
G	483	418	363
H	901	771	658

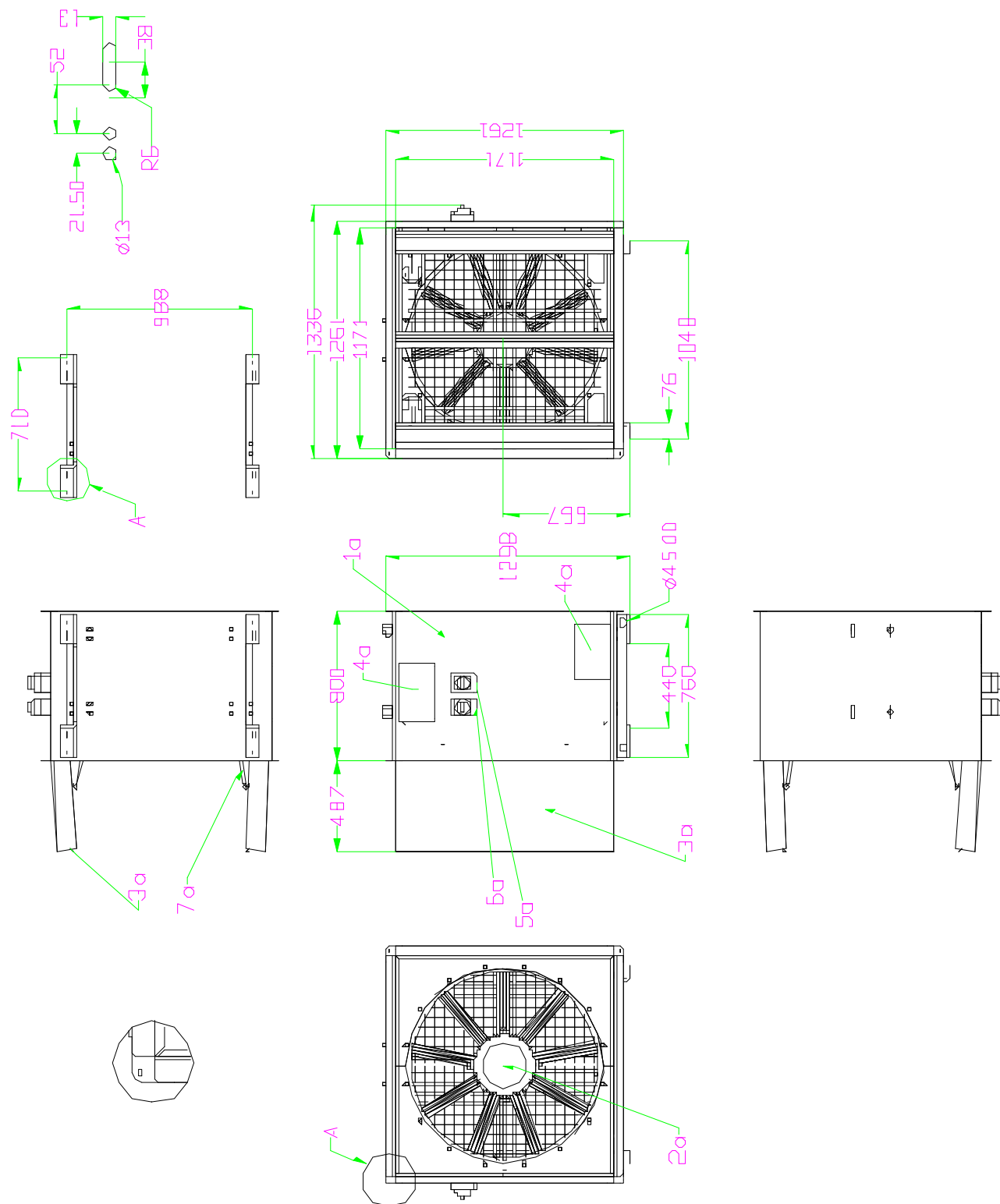
Jednostka wentylatora SMPA 040, 050, 063 bez klapy



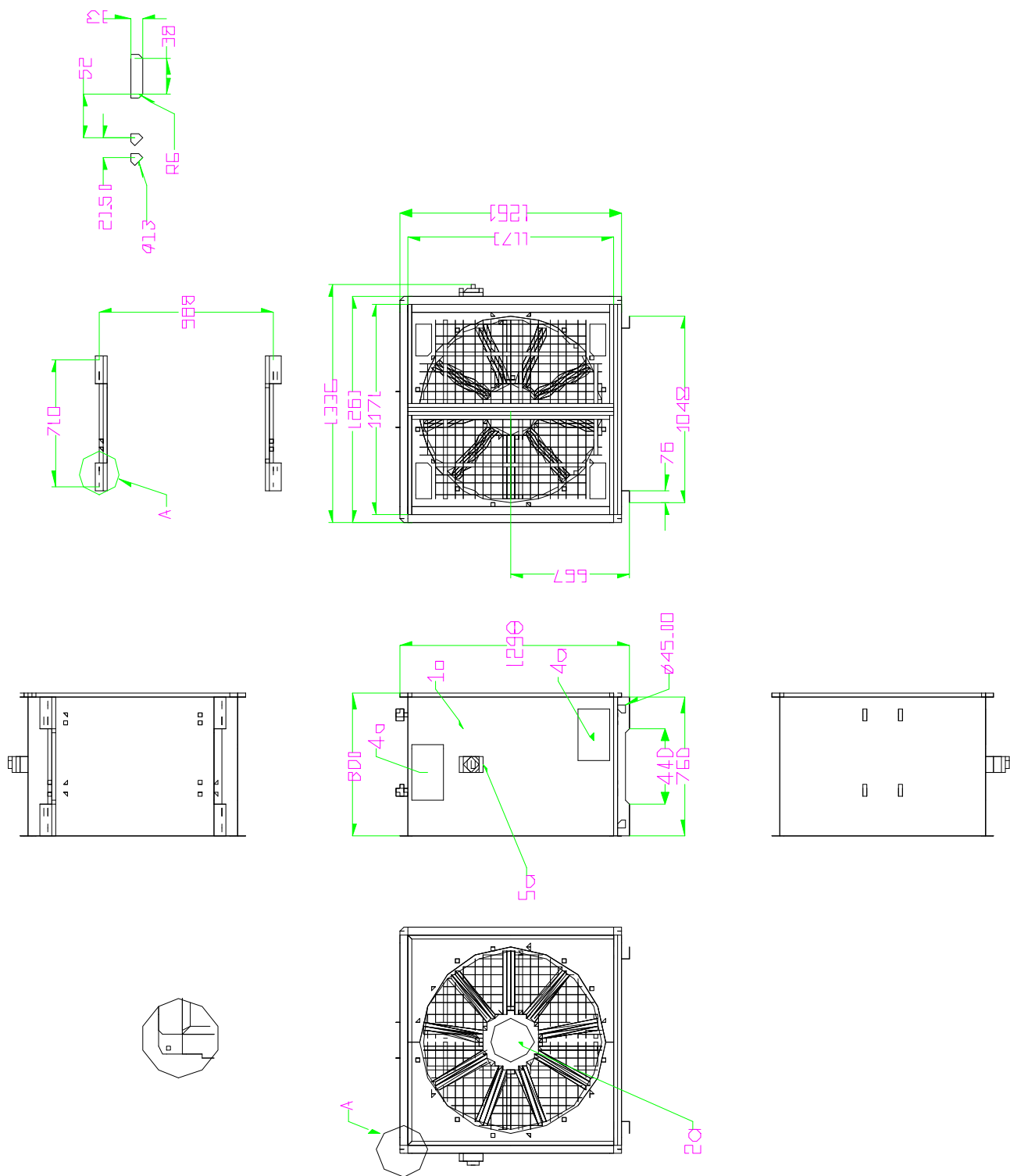
Jednostka wentylatora SMPA 040, 050, 063 na wibroizolatorach



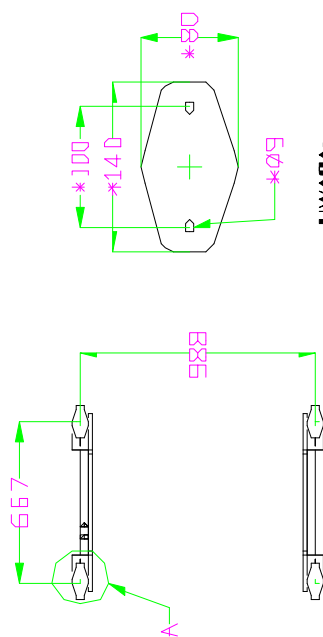
Jednostka wentylatora SMPA 040, 050, 063 na Big Footach



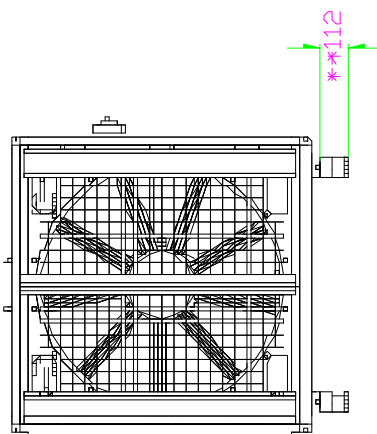
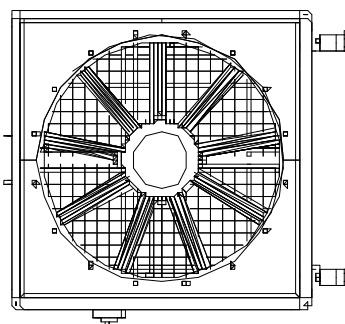
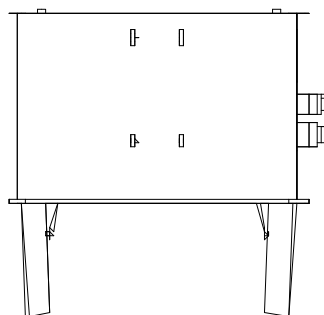
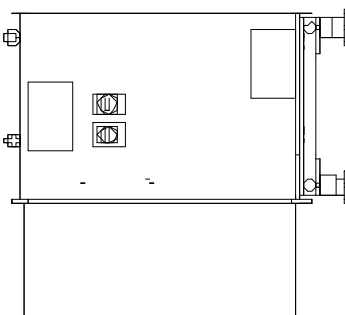
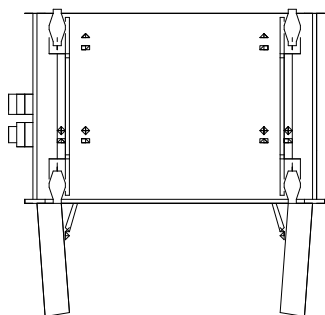
Jednostka wentylatora SMPA 100 z klapą



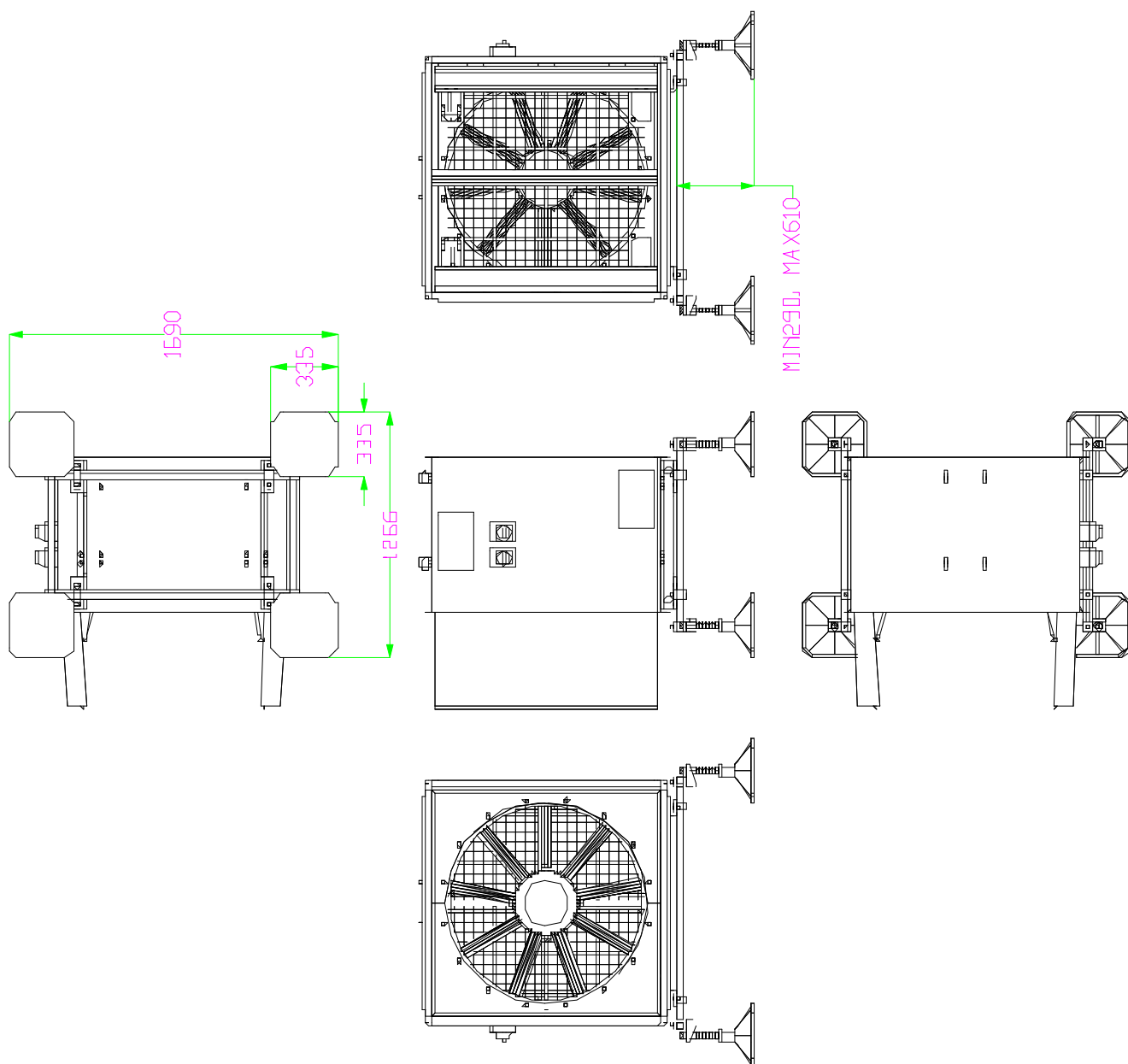
Jednostka wentylatora SMPA 100 bez klapy



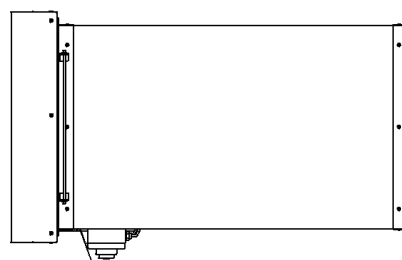
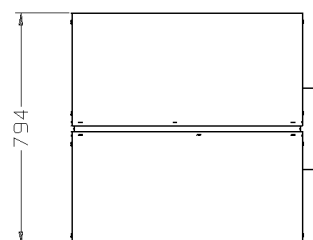
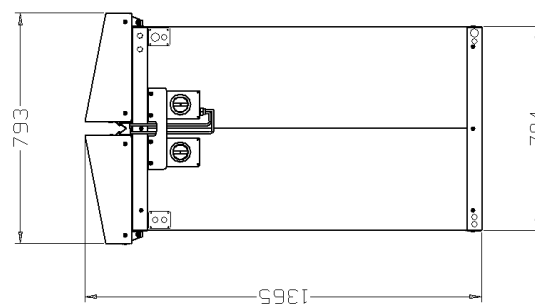
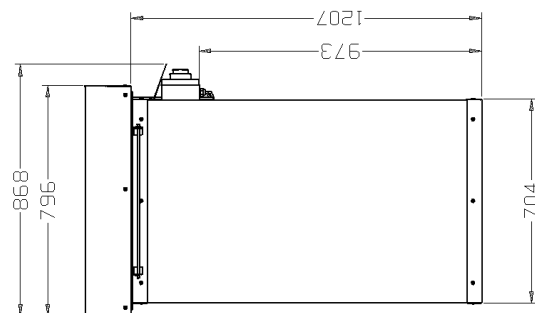
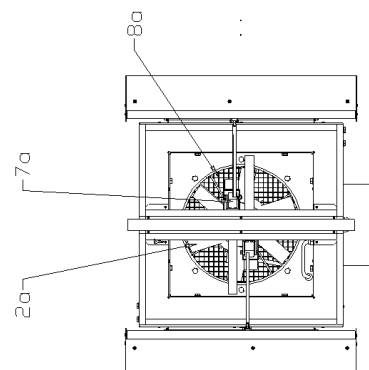
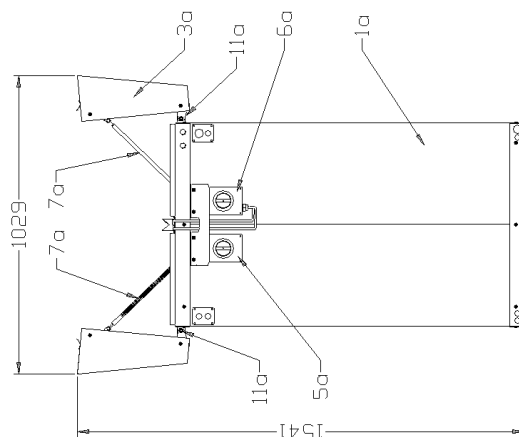
UWAGA:
 * = WYMIARY DLA WIBROIZOLATORA
 GSB-6
 # = WYMIAR PRZED OBLĄŻENIEM
 DLA WIBROIZOLATORA GSB-6



Jednostka wentylatora SMPA 100 na wibroizolatorach

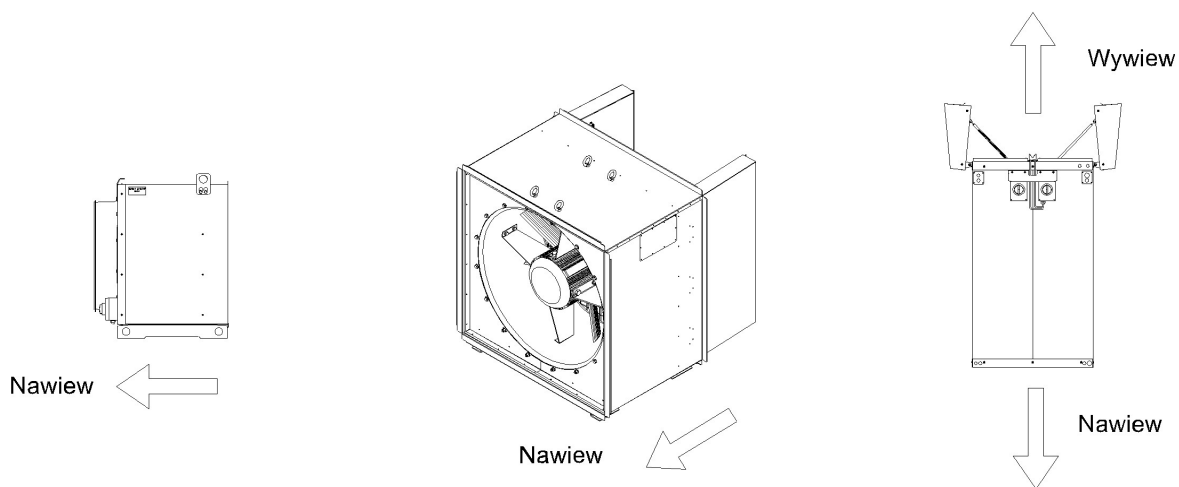


Jednostka wentylatora SMPA 100 na Big Footach



Jednostka wentylatora SMIA 040

Kierunki przepływu powietrza



Kierunki przepływu powietrza przez jednostki SMIA/SMPA

Typ	Wydajność, m ³ /h	Spręż dyspozycyjny, Pa
SMIA 040 2.7	7 500	200
SMPA 040 3.8	8 000	300
SMPA 063 8.12	12 000	800
SMPA 050 3.16	16 000	300
SMPA 063 8.23	23 000	800
SMPA 063 3.26	26 000	300
SMPA 100 3.45	45 000	300
SMPA 100 6.50	50 000	600

Zestawienie parametrów hydraulicznych jednostek wentylatorów SMIA/SMPA

6.2 Tablica sterownicza SMPZ-2

Tablica sterownicza SMPZ-2 systemu różnicowania ciśnienia jest głównym elementem systemu odpowiedzialnym za poprawność pracy całego systemu. Tablica zasilą główne elementy systemu i nadzoruje pracę wszystkich elementów. Przy projektowaniu zasilania należy wziąć pod uwagę kilka czynników mających wpływ na poprawność pracy zestawu różnicowania ciśnienia w tym::

- sposób doprowadzenia zasilania
- selektywność zabezpieczeń uwzględniając zainstalowane zabezpieczenia w tablicy

Tablicę sterowniczą wyposażono w zabezpieczenia nadprądowe silników/przemienników częstotliwości o następujących parametrach:

Typ zestawu	Zabezpieczenie [A]
SMIA040 2.7	10
SMPA040 3.8	10
SMPA063 8.12	32
SMPA050 3.16	32
SMPA063 8.23	63
SMPA063 3.26	40
SMPA100 3.45	40
SMPA100 6.50	80

Przy doborze zabezpieczeń głównych zestawu należy zwrócić uwagę na selektywność oraz odpowiedni dobór przewodów do zabezpieczeń. Zalecamy zastosowanie wkładek silnikowych typu aM. W przypadku wkładek typu gG należy uwzględnić możliwość rozruchu bezpośredniego silnika wentylatora w przypadku pracy w układzie bypassu przemiennika częstotliwości.

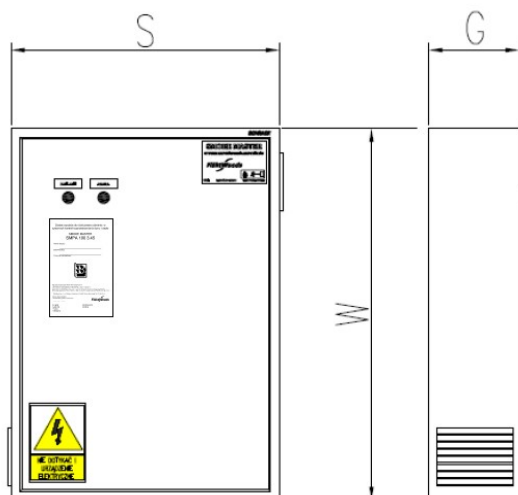
Przekroje przewodów zasilających tablice sterownicze należy dobrać na podstawie obliczeń projektowych. Każdorazowo należy sprawdzić warunki spadku napięć, udziału w strefie bezpośredniego oddziaływania ciepła oraz dopuszczalną obciążalność długotrwałą.

Ważne:

Pamiętać należy, że wentylator jednostki może pracować nagle przyśpieszając i zwalniając od wartości częstotliwości minimalnej do maksymalnej, dlatego też prądy pobierane przez zestaw różnicowania ciśnienia mogą chwilowo wykraczać poza wartości nominalne. W przypadku uszkodzenia przetwornicy prąd rozruchu nie jest kompensowany przez falownik.

UWAGA:

Każda z tablic, jest wykonana w wersji przygotowanej do zasilania od góry przez dławiki wejściowe. Maksymalny przekrój przewodów przyłączeniowych możliwych do podłączenia do każdej tablicy to 25mm². Przewody wprowadzane są bezpośrednio na zaciski rozłącznika głównego.

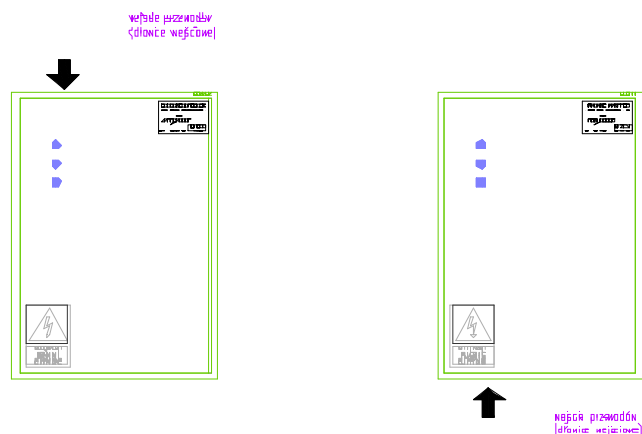


Typ zestawu	W [mm]	S [mm]	G [mm]
SMIA040 2.7	700	500	210
SMPA040 3.8	700	500	210
SMPA063 8.12	700	500	210
SMPA050 3.16	700	500	210
SMPA063 8.23	800	600	260
SMPA063 3.26	800	600	260
SMPA100 3.45	800	600	260
SMPA100 6.50	800	800	300

Wymiary tablic sterujących

Tablica sterownicza może być wykonana w wersji przystosowanej do pracy na zewnątrz i w pomieszczeniach nieogrzewanych. Wersja w wykonaniu zewnętrznym wyposażona jest dodatkowo w grzałkę antykondensacyjną z regulatorem temperatury.

WYKONANIE WEWNĘTRZNE WYKONANIE ZEWNĘTRZNE



Lokalizacja dławików w zależności od wersji wykonania

Zasilanie	400V AC \pm 10 %, F_n = 50/60 Hz
Stopień ochrony	IP54
Zakres temperatur pracy	od -5 do $+50^{\circ}\text{C}$ (-25°C przy zastosowaniu grzałki)
Wilgotność względna	max. 93 %
Warunki atmosferyczne	Do zabudowy wewnątrz budynku. Przy zabudowie zewnętrznej wymagana jest ochrona przed bezpośrednim działaniem opadów atmosferycznych i promieniowania słonecznego - zadaszenie
Materiał obudowy	Stal malowana proszkowo, RAL 7032

Zestawienie podstawowych parametrów technicznych tablicy sterowniczej SMPZ-2

6.3 Przetwornik różnicy ciśnienia SMIZ-4



Do poprawnej pracy instalacji każdy system różnicowania ciśnienia wymaga zastosowania co najmniej jednego przetwornika różnicy ciśnienia. Przetwornik mierzy różnicę ciśnienia między strefą chronioną a ciśnieniem odniesienia lub strefą o obniżonym ciśnieniu a następnie przetwarza go na impulsy sterujące potrzebne do układu regulacji.

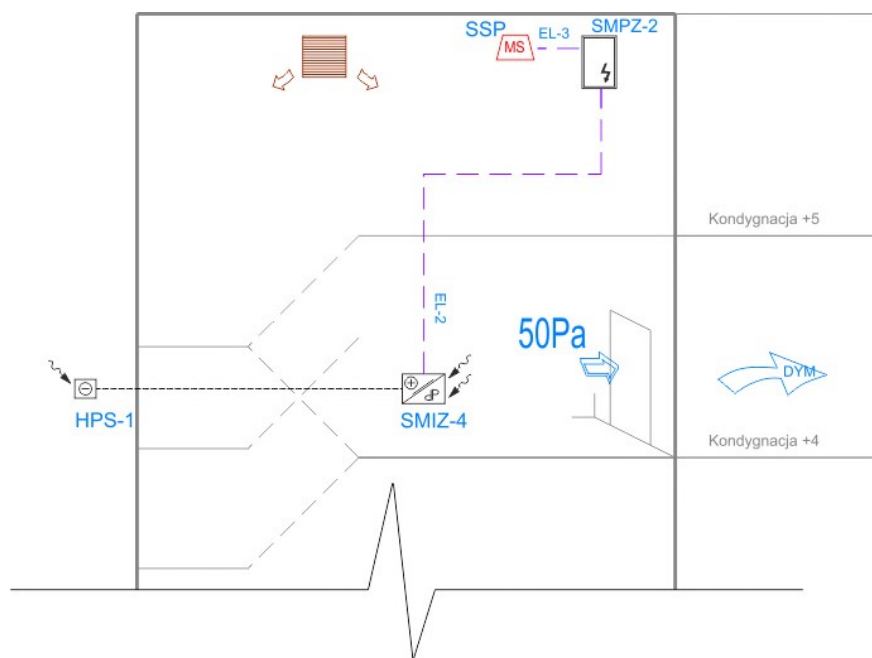
Przetwornik może być zamontowany w strefie podwyższonego ciśnienia, wówczas należy podłączyć tylko rurkę impulsową z przestrzeni ciśnienia odniesienia. W sytuacji, kiedy lokalizacja przetwornika bezpośrednio w strefie chronionej byłaby niemożliwa (np. w szybie windowym ze względu na brak dostępu serwisowego), wówczas do przetwornika należy podłączyć obie rurki impulsowe i wyprowadzić je do odpowiednich stref budynku: jedną do strefy chronionej, drugą do przestrzeni ciśnienia odniesienia. Lokalizację przetwornika i punktów odbioru ciśnienia (zakończenia rurek impulsowych) powinna określać dokumentacja projektowa. Sam element pomiarowy jest umieszczony w ochronnej obudowie z tworzywa pełniąc jednocześnie funkcję elementu rozprężnego ograniczając tym samym możliwość bezpośredniego wpływu ruchu powietrza w pobliżu czujnika na stabilność pomiarów. Punkt odbioru ciśnienia HPS-1 jest wykonany w postaci małej obudowy z tworzywa z przyłączem pod przewód pneumatyczny o średnicy zewnętrznej 8 mm. Obustronne otwory pomiarowe umożliwiają wstępną filtrację pomiaru ciśnienia. W przypadku umieszczenia punktu odbioru ciśnienia na zewnątrz zaleca się umieszczenie elementu w dodatkowej dedykowanej obudowie separującej od wpływu wiatru na pomiar ciśnienia odniesienia. Wejścia przewodów pomiarowych do punktu odbioru ciśnienia, w przypadku montażu zewnętrznego należy zawsze wykonać od góry zabezpieczając tym samym przed ewentualną kondensacją pary wodnej w przewodach.

Instalację pneumatycznego pomiaru ciśnienia należy wykonać z niezbędną starannością, prowadzić w strefie podwyższonego ciśnienia lub jeśli jest taka możliwość podtynkowo. Zachować należy minimalne promienie gięcia, aby nie doprowadzić do zagięć i przewężeń mogących

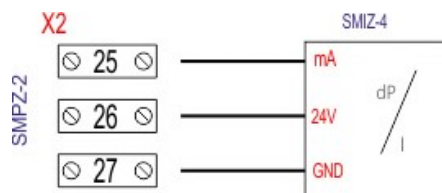
wpłynąć na zafałszowanie pomiarów. Jeśli prowadzenie instalacji przewiduje zmiany po kątem prostym a niemożliwe jest zachowanie promieni gięcia należy użyć pneumatycznych szybkozłączy łączeniowych o średnicy 8mm. Przejścia pożarowe między strefami należy wypełnić pożarową masą uszczelniającą.

Montaż i podłączenie czujnika SMIZ-4

Przetwornik różnicy ciśnienia należy zamontować na ścianie w sposób trwały za pomocą czterech wkrętów, a przewód wprowadzić do obudowy przez dławik kablowy. W zależności od wariantu należy doprowadzić przewód sygnałowy z tablicy do przetwornika. W przypadku wariantu instalacji z jednym przetwornikiem, należy doprowadzić do przetwornika jeden przewód. Zaleca się wykorzystanie przewodów uniepalnionych typu YnTKSY 2x2x0,8 lub innych zgodnie z wytycznymi okablowania obiektowego SMOKE MASTER (01SMPA-09/2015) w zależności od specyfikacji obiektu i obowiązujących przepisów. W przypadku wersji obejmującej większą ilość przetworników obiektowych (zabezpieczanie przedsionków) należy okablowanie obiektowe prowadzić w szeregu od tablicy przez kolejne przetworniki aż do ostatniego na magistrali.



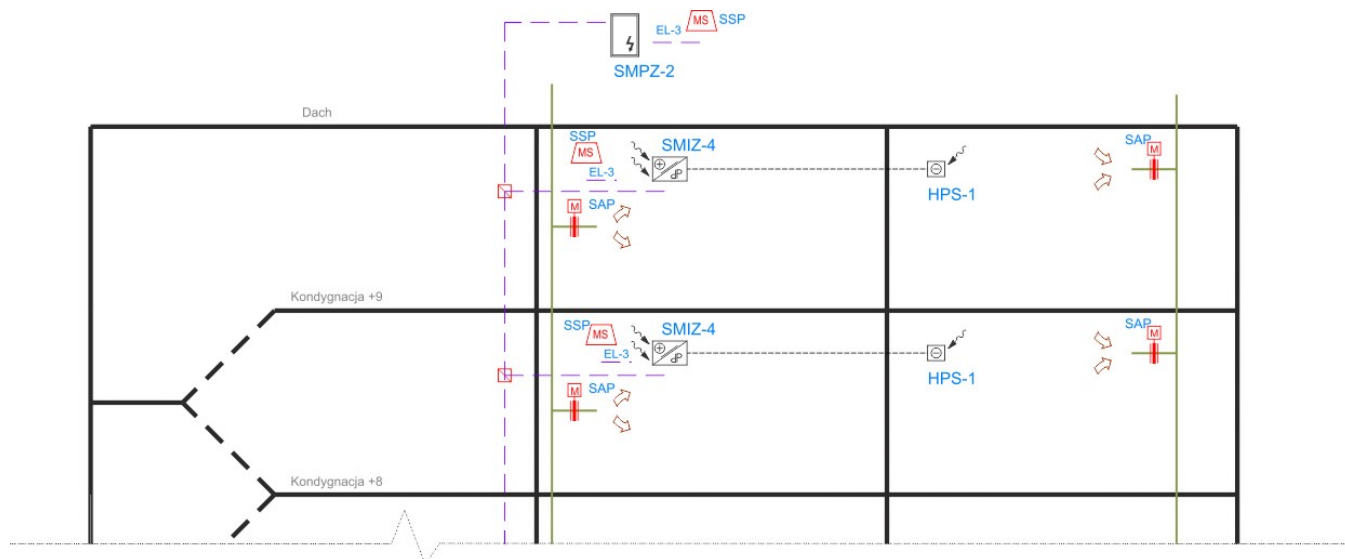
Sposób wykonania instalacji w wersji z jednym przetwornikiem



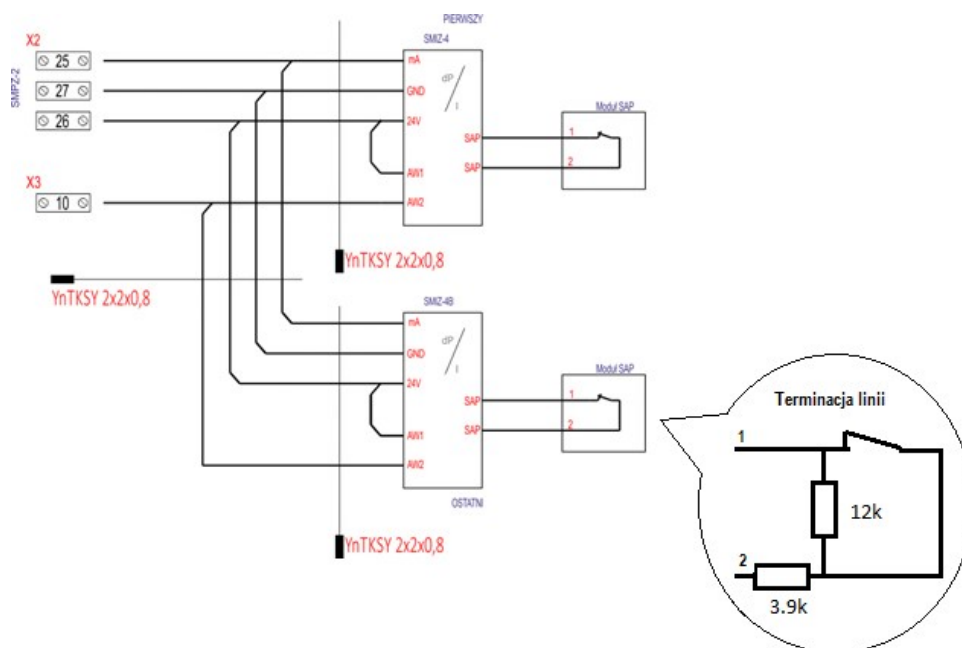
Sposób podłączeni pod zaciski w przetworniku i tablicy

UWAGA:

Przewody sygnałowe z przetworników różnicy ciśnienia prowadzić należy w osobnych trasach kablowych, najlepiej w wydzielonych szachtach elektrycznych. Komunikacja z przetwornikiem odbywa się w standardzie przemysłowej pętli prądowej odpornej na typowe zakłócenia elektromagnetyczne. W przypadku możliwości występowania silnych pól elektromagnetycznych należy tak dobrać trasę kablową, aby zminimalizować niekorzystne ich oddziaływanie.



Sposób wykonania instalacji w wersji z wieloma przetwornikami



Sposób podłączenia pod zaciski w przetwornikach i tablicy

Wymiary:

Przetwornik różnicy ciśnienia SMIZ-4

- wysokość: 132 mm
- szerokość: 132 mm
- głębokość: 60 mm

Punkt pomiaru ciśnienia HPS-1

- wysokość: 50 mm
- szerokość: 52 mm
- głębokość: 36 mm



Zasilanie	AC/DC 24 V $\pm 10\%$, $F_n = 50/60$ Hz
Dokładność	$\pm 1,5\%$ dla $P < 250$ Pa
Element pomiarowy	piezorezystancyjny
Ciśnienie maksymalne	30 kPa
Stopień ochrony	IP54
Zakres temperatur pracy	od -5 do $+50$ °C
Wilgotność względna	max. 95%
Warunki atmosferyczne	Do zabudowy wewnątrz budynku
Materiał obudowy	Obudowa i przyłącza- ABS, osłona - PC, rurki pomiarowe - PCV
Masa	0,15 kg

Zestawienie podstawowych parametrów technicznych przetwornika różnicy ciśnienia SMIZ-4

6.4 Panel sterowania SMPZ-3

Do zdalnej kontroli i sterowania systemem służy panel kontrolny przedstawiony na rysunku obok. Na panelu znajdują się diody sygnalizujące gotowość urządzenia, awarię oraz pracę systemu napowietrzania.

Wymiary:

- wysokość: 121 mm
- szerokość: 140 mm
- głębokość: 45 mm



Zasilanie	AC/DC 24 V \pm 10 %, Fn =5 0/60 Hz
Stopień ochrony	IP44
Zakres temperatur pracy	od -5 do + 50 °C
Wilgotność względna	max. 90 %
Warunki atmosferyczne	do zabudowy wewnątrz budynku
Materiał obudowy	obudowa- ABS, dławik- PCV
Masa	0,35 kg

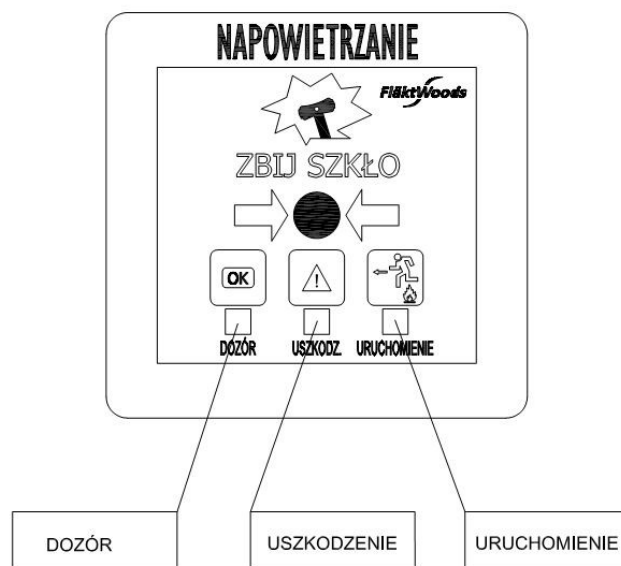
Zestawienie podstawowych parametrów technicznych panelu sterowania SMPZ-3

Zbicie szybki panelu powoduje automatyczne uruchomienie systemu napowietrzania. System może się również uruchomić automatycznie na skutek zadziałania czujki pożarowej instalacji sygnalizacji pożaru. W przypadku ręcznego uruchomienia systemu napowietrzania poprzez zbicie szybki automatyczny reset systemu następuje po wymianie uszkodzonej szybki przywracając system w tryb czuwania. Jeśli aktywacja nastąpiła również przez system sygnalizacji pożaru, tryb czuwania może powrócić dopiero po resecie centrali pożarowej. W przypadku nieuzasadnionego zbitcia szybki, system można zablokować ręcznie z poziomu tablicy sterowniczej SMPZ-2 poprzez przełączenie łącznika z trybu „AUTO” w tryb „BLOKADA”. Po przełączeniu łącznika w tryb „BLOKADA”, tablica sterownicza SMPZ-2 oraz panel sterujący SMPZ-3 będą sygnalizować awarię zbiorczą.

Panel sterujący wyposażony jest w trzy diody sygnalizacyjne:

- zieloną – sygnalizującą dozór,
- pomarańczową – sygnalizującą uszkodzenie systemu oraz
- czerwoną – sygnalizującą uruchomienie systemu.

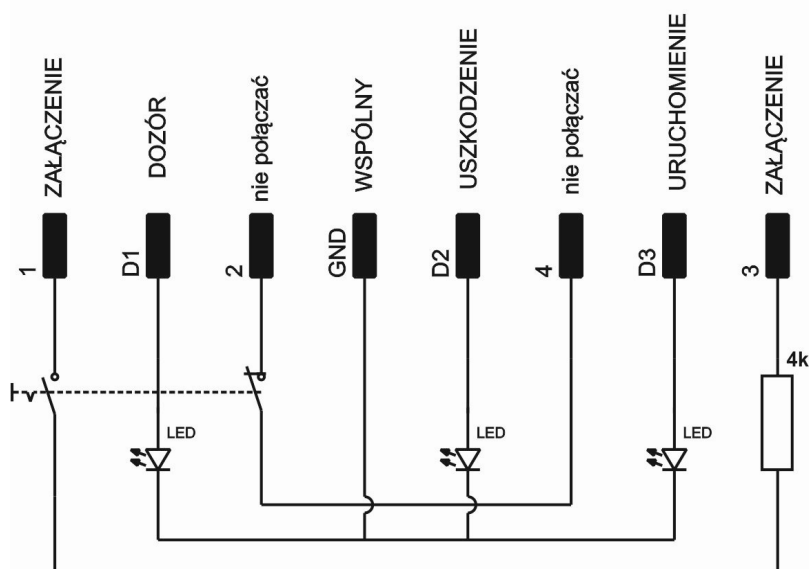
Prawidłowe podłączenie wszystkich elementów systemu powoduje zaświecenie się diody zielonej sygnalizującej dozowanie systemu. Oznacza to, że wszystkie elementy systemu są sprawne i działają prawidłowo. Zapalenie się pomarańczowej diody oznacza błędne podłączenie zewnętrznych styków lub rozłączenie któregoś z zabezpieczeń wewnętrznych. Każdorazowe uruchomienie systemu automatyczne bądź ręczne aktywuje czerwoną diodę sygnalizacyjną. Panel kontrolny służy do zdalnego przeniesienia wskazań pracy, awarii i stanu dozoru instalacji napowietrzania systemów SMOKE MASTER.



Za pomocą panelu można również uruchomić ręcznie instalację poprzez zbitcie szybki ochronnej. W panel kontrolny wbudowano rezystory parametryzujące służące do kontroli ciągłości linii, dla ostatniego panelu należy pozostawić rezystor, dla kaset pośrednich rezystory należy usunąć.

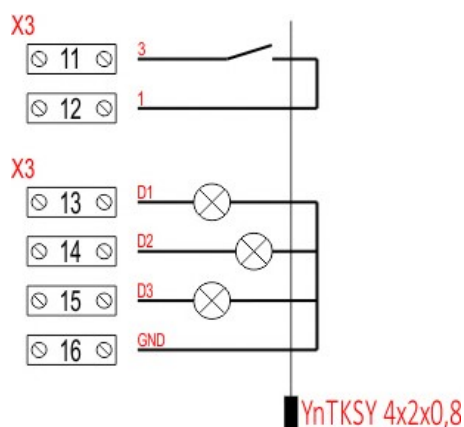
Testowanie przycisku można zasymulować poprzez odkręcenie dwóch śrub wieńcowych z łbem trójkątnym i zdjęcie płyty czołowej. Następnie odkręcić należy dwa blachowkręty mocujące szybkę i ją zdjąć. Zdjęcie szybki podobnie jak jej zbitcie powoduje przejście w stan alarmowania z uruchomieniem systemu napowietrzania. Ponowne założenie szybki przywraca system do trybu czuwania.

Wewnątrz panelu znajduje się wklejka ze schematem podłączenia umożliwiającą podłączenie przewodów pod numerowane zaciski panelu. Zaciski w panelu 2 i 4 pozostawić niepodłączone.



Panel kontrolny należy montować w pobliżu drzwi ewakuacyjnych budynku. Ponadto na pozostałych kondygnacjach należy zamontować szeregowo dodatkowe kasety sterujące w przypadku, kiedy w budynku nie występuje indywidualna instalacja sygnalizacji pożaru. Rozmieszczenie kaset wykonać bezpośrednio przy drzwiach ewakuacyjnych. Panel do podłoża montować należy w pozycji pionowej dwoma wkrętami $\varnothing 4$ mm. Kołki rozporowe należy dobrać w zależności od podłoża, na którym jest montowany panel. Przed montażem, z tylnej ścianki obudowy należy usunąć dwie nacięte zaślepki. Po zamocowaniu obudowy, wkręty należy osłonić zaślepkami dołączonymi do zestawu.

Zaleca się użycie niepalnego przewodu typu YnTKSY 3x2x0,8 lub innego zgodnie z wytycznymi okablowania obiektowego SMOKE MASTER (01SMPA-09/2015) w zależności od specyfikacji obiektu i obowiązujących przepisów. Przewód należy prowadzić w szachtach teletechnicznych, odpowiednich systemach natynkowych lub bezpośrednio pod tynkiem. W tablicy sterowniczej SMPZ-2 przewód należy podłączyć pod zaciski zgodnie z następującym schematem.



WAŻNE:

Wejście w tablicy sterowniczej jest wejściem parametrycznym wymagającym użycia rezystorów końca linii, panel kontrolny SMPZ-3 posiada wbudowane fabrycznie rezystory. Podłączając panel należy usunąć istniejące rezystory a w ich miejsce wpiąć przewody obiektowe.



6.5 Selektor sygnału SM-SS51

Selektor sygnału SM-SS51 odpowiada za wybór aktywnego sygnału prądowego (przetwornika) w zależności od sygnału sterującego podanego na zadane wejście cyfrowe. Urządzenie ma wbudowane funkcje badania ciągłości linii sygnałowych (sterujących). Selektor sygnału SM-SS51 może obsługiwać od 1 do 5 przetworników ciśnienia na jedno urządzenie. Selektor może być stosowany opcjonalnie w Tablicy SMPZ-2.

Zasilanie	DC 24 V \pm 10 %
Pobór prądu	250 mA
Rezystancja min. kanałów	1 kOhm
Liniiowość wyjścia	1 %
Stopień ochrony	IP20
Przewody podłączeniowe	2 x 12 x 1,5 mm ²
Zakres temperatur pracy	od -10 do + 50 °C
Wilgotność względna	max. 95 %
Materiał obudowy	obudowa- PPO

Zestawienie podstawowych parametrów technicznych selektora sygnału SM-SS51

6.6 Panel centralny SMPS

Panel centralny SMPS jest przeznaczony do zdalnego nadzoru nad urządzeniami zestawów SMOKE MASTER SMIA i SMOKE MASTER SMPA poprzez sieć komunikacyjną. Nadzór nad zestawami odbywa się przez okablowanie komunikacyjne ze wszystkimi jednostkami podłączonymi do panelu. Urządzenie zapewnia odczyt ze wszystkich elementów podłączonych do systemu. Dotyczy to: stanów ogólnych – dozoru, uruchamiania, uszkodzenia np. stany jednostkowe: zamknięcia i otwarcia przepustnic, wzbudzania czujek dymowych, regulacji ciśnienia, uszkodzenia zasilacza. Panel centralny SMPS nie bierze udziału bezpośrednio w sterowaniu i regulacji zestawami SMOKE MASTER SMIA i SMOKE MASTER SMPA. Utrata komunikacji panelu SMPS z zestawami SMOKE MASTER SMIA i SMOKE MASTER SMPA nie ma wpływu na poprawność ich pracy, a jedynie oznacza niemożność podglądu parametrów i zdalnych sterowań. Panel ponadto pełni funkcję przypominającą o zbliżających się przeglądach gwarancyjnych urządzeń.

Znamionowe napięcie zasilające	24 Vdc
Matryca	TFT LCD, 65536 kolorów
Podświetlenie	LED
Zużycie energii	ok. 5 W
Zakres temperatur pracy	od 0 °C do + 50 °C
Wilgotność względna	95 % przy 40 °C
Procesor	ARM9 32bit
Pamięć flash ROM	128 MB
Pamięć flash SDRAM	64 MB
Złącza	USB x 2,3 x COM, 1 x Eth
Stopień ochrony IP	IP54
Zegar RTC	wbudowany
Obsługa	zbieranie danych, trendy, alarmy, receptury 12/32 bit
Poziomy dostęp	maksymalnie 8
Wielojęzyczność obsługi	konfigurowalna

Zestawienie podstawowych parametrów technicznych panelu centralnego SMPS

7. Instalacja elektryczna. Zasilanie i sterowanie

Należy wykonać zasilanie energią elektryczną systemu różnicowania ciśnienia w sposób umożliwiający zapewnienie ciągłości pracy zestawu przez czas wymagany do ewakuacji i ewentualnie do sprawnego prowadzenia akcji gaśniczej. W tym celu należy zapewnić zasilanie poprzez:

- zewnętrzną sieć energetyczną
- dodatkowe/rezerwowe źródło zasilania (generator)
- oddzielne podstacje

Sposób wykonania zasilania oraz użytych materiałów definiuje rozporządzenie ministra budownictwa Dziennik Ustaw nr 15 czerwca 2002 Nr 75 poz.690 z późniejszymi zmianami. Paragraf 187 punkt 3 stanowi: „przewody i kable wraz z ich zamocowaniami zwane dalej zespołami kablowymi, stosowane w systemach zasilania i sterowania urządzeniami służącymi ochronie przeciwpożarowej, powinny zapewniać ciągłość dostawy energii elektrycznej lub przekazu sygnału przez czas wymagany do uruchomienia i działania urządzenia”.

Powyższy paragraf jednoznacznie określa konieczność użycia do zasilania przewodów o odporności ogniowej na przykład typu NHXH. Przekrój należy dobrać do obciążenia oraz długości linii zasilającej. Wymagania dotyczące przewodów zawarte w normie PN-EN12101:6 dopuszczają

jednak możliwość zastosowania przewodów bez odporności ogniowej z odpowiednią obudową ogniochronną lub zainstalowanie przewodów na zewnątrz budynku bez narażenia na pożar. Każdorazowo wybór typu przewodów należy do projektanta systemu.

W poniższej tabeli przedstawiono moc czynną zestawów w zależności od typu.

Typ zestawu	Napięcie [V]	Moc czynna [kW]	Prąd znamionowy [A]
SMIA040 2.7	3x400,N,PE	1,73	3,6
SMPA040 3.8	3x400,N,PE	1,73	3,6
SMPA063 8.12	3x400,N,PE	6,2	11,7
SMPA050 3.16	3x400,N,PE	6,2	11,7
SMPA063 8.23	3x400,N,PE	12,1	22,2
SMPA063 3.26	3x400,N,PE	8,25	15,5
SMPA100 3.45	3x400,N,PE	9	17,1
SMPA100 6.50	3x400,N,PE	18	34,2

Źródło zasilania dla systemu różnicowania ciśnienia powinno być oddzielone od innych obwodów.

Do bilansu mocy budynku/rozdzielniczy pożarowej przyjąć należy możliwość rozruchu bezpośredniego wentylatora w sytuacji uszkodzenia przemiennika częstotliwości. Założenie w tym przypadku rozruchu miękkiego może powodować nieprawidłowe działanie układu. Przewody zasilające należy doprowadzić do tablicy sterującej SMPZ-2 i podłączyć pod zaciski rozłącznika.

Zgodnie z wymaganiami normy PN-EN12101:6 należy zapewnić ciągłość dostawy energii przez dwa niezależne źródła prądu zgodnie z podanymi wyżej zaleceniami.

UWAGA:

W przypadku braku zasilania w obiekcie dwóch niezależnych źródeł prądu/napięcia zamontować należy tablicę SMPZ-2 w wykonaniu z wbudowanym układem SZR i doprowadzić dwa niezależne źródła z osobnych podstaw. W takiej sytuacji należy zamówić odpowiedni model tablicy SMPZ-2.

7.1 Podłączenie przewodów pod zaciski

Każda z tablic sterujących przechodzi testy kontrolne, podczas których są sprawdzane właściwości regulacyjne oraz przygotowywana jest wstępna konfiguracja. Urządzenia, które są opcjonalne zastępowane są zworami uruchomieniowymi. W zależności od przyjętego wariantu okablowania, zgodnie z dokumentacją elektryczną w miejsce podłączanych urządzeń należy usunąć fabryczne zwory koloru czerwonego. Dla linii parametryzowanych rezystory kontrolne należy wypiąć całkowicie. Urządzenia dostarczane przez FlaktGroup posiadają zainstalowane rezystory w urządzeniach obiektowych i nie ma potrzeby montowania dodatkowych rezystorów.



7.2 Zasilanie wentylatora jednostki

Zasilanie jednostki wentylatorowej należy wykonać od tablicy sterującej do wyłącznika remontowego wentylatora. W zależności od mocy zestawu zaleca się dobrać przewód typu NHXCH 0,6/1kV lub NHXH 0,6/1kV lub inny o klasie PH zgodnie z wytycznymi okablowania obiektowego SMOKE MASTER (01SMPA-09/2015) w zależności od specyfikacji obiektu i obowiązujących przepisów. Przewód układać należy w oddzielnych trasach kablowych o odpowiedniej odporności ogniowej lub na certyfikowanych uchwytach zalecanych dla danej klasy pożarowej. Zaleca się, aby w miarę możliwości przewody zasilające były prowadzone we wspólnych szachtach kablowych.

Typ zestawu	przekrój [mm ²]
SMIA040 2.7	4x2,5
SMPA040 3.8	4x2,5
SMPA063 8.12	4x2,5
SMPA050 3.16	4x2,5
SMPA063 8.23	4x6
SMPA063 3.26	4x4
SMPA100 3.45	4x4
SMPA100 6.50	4x10

Minimalne przekroje przewodów zasilających

Ważne:

Dopuszczalne użycie jest innych przewodów zasilających silnik jednostki w tym przewodów nieekranowanych pod warunkiem zachowania minimalnych odległości dla pozostałych instalacji elektrycznych ze względu na możliwość pojawiania się zakłóceń spowodowanych pracą przetwornicy częstotliwości. Każdorazowo sprawdzić należy poprawność doboru przewodów zasilających silnik odpowiednimi obliczeniami uwzględniając specyficzne warunki terenowe w tym narażenie przewodu na bezpośrednie oddziaływanie ciepła o ile takie występują.

UWAGA:

System wyposażony może być opcjonalnie w moduł kontroli linii zasilającej. Każde odłączenie zasilania, zwarcie czy rozwarcie uzwojeń a także doziemienie jest sygnalizowane, jako usterka krytyczna sygnalizująca brak gotowości instalacji różnicowania ciśnień i zwrótnie jest przekazywana do systemu sygnalizacji pożaru. A także sygnalizowana jest na elewacji tablicy sterującej oraz zdalnym panelu sterującym.

7.3 Wyłącznik remontowy wentylatora jednostki

Jednostka wentylatorowa posiada wyłącznik remontowy umożliwiający prowadzenie prac serwisowo-remontowych bezpośrednio przy wentylatorze. System sterowania umożliwia nadzorowanie stanu wyłącznika serwisowego zapewniając kontrolę ciągłego zasilania urządzenia. Aby zapewnić poprawność działania instalacji należy doprowadzić do wyłącznika dwużyłowy przewód monitorujący. Zaleca się użycie uniepalnionego przewodu typu YnTKSY 1x2x0,8 lub innego zgodnie z wytycznymi okablowania obiektowego SMOKE MASTER (01SMPA-09/2015) w zależności od specyfikacji obiektu i obowiązujących przepisów.

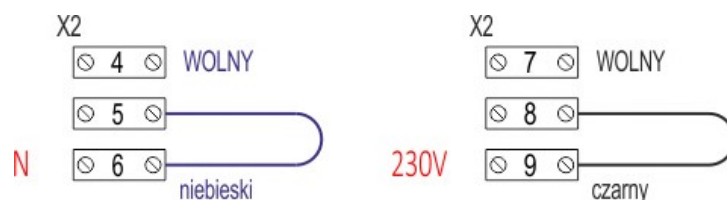
Ważne:

Aby zachować kompatybilność elektromagnetyczną wyłącznik serwisowy wyposażony jest w przyłącza dla ekranu przewodów zasilających. W przypadku użycia przewodów ekranowanych należy zapewnić ciągłość ekranu.

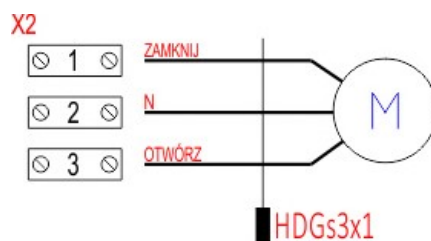
7.4 Wbudowana przepustnica odcinająca

Jednostka wentylatora może posiadać wbudowane klapy odcinające z siłownikami liniowymi. W takim wykonaniu do zestawu należy doprowadzić napięcie sterujące do wyłączników remontowych siłownika/siłowników. Wbudowane siłowniki klap są zawsze sterowane napięciem 230V, sterowanie otwórz/zamknij. Do siłowników zaleca się użycie przewodów HDGS 3x1 zgodnie z wytycznymi okablowania obiektowego SMOKE MASTER (01SMPA-09/2015) w zależności od specyfikacji obiektu i obowiązujących przepisów.

Przed uruchomieniem zasilania sprawdzić należy położenie zwór wyboru napięcia zasilającego główne siłowniki odcinające.



Prawidłowa konfiguracja dla napięcia zasilającego 230V dla wbudowanych siłowników zgodnie ze schematem elektrycznym



Konfiguracja zacisków dla podłączenia przepustnicy zgodnie ze schematem elektrycznym

7.5 Wyłącznik remontowy wbudowanej przepustnicy jednostki

Każda jednostka wentylatora z wbudowanymi przepustnicami odcinającymi posiada wyłącznik remontowy umożliwiający prowadzenie prac serwisowo-remontowych bezpośrednio przy klapach odcinających. Prace konserwacyjno-remontowe można wykonywać tylko przy odłączonym zasilaniu sieciowym. System sterowania umożliwia nadzorowanie stanu wyłącznika serwisowego zapewniając kontrolę ciągłego zasilania przepustnic. Aby zapewnić poprawność działania instalacji należy doprowadzić do wyłącznika dwużyłowy przewód monitorujący. Zaleca się użycie uniepalnionego przewodu typu YnTKSY 1x2x0,8 zgodnie z wytycznymi okablowania obiektowego SMOKE MASTER (01SMPA-09/2015) w zależności od specyfikacji obiektu i obowiązujących przepisów.

Ważne:

W przypadku zainstalowania wersji zestawu bez wbudowanych klap odcinających należy pozostawić fabryczną zworę.

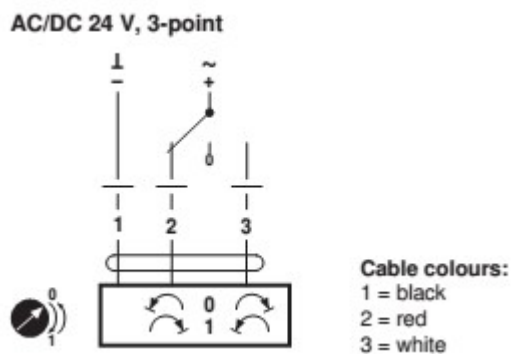
7.6 Przepustnice odcinające

Instalacja obiektowa może zostać zaprojektowana zgodnie z zaleceniami normy PN-EN12101:6 zawierając dodatkowe przepustnice odcinające dla układów połączeń hydraulicznych czy też wspólne kanały czerpne. Tablica sterująca umożliwia wysterowanie dowolnych siłowników przepustnic sterowanych 3 punktowych lub otwórz/zamknij na napięcie 24Vdc lub 230Vac. Do

poprawnej pracy wymagane jest zainstalowanie przepustnic o powierzchni nie większych niż 3,2m². Zalecamy wykorzystanie siłowników BELIMO SMQ24A 3-punktowych ze stykiem pomocniczym S1A niezbędnym do określenia położenia łopatek przepustnic.



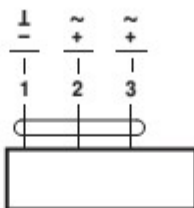
Przed pierwszym uruchomieniem należy poprawnie zamontować siłowniki na trzpieniach oraz ustalić kierunki obrotu odpowiadające właściwym pozycjom pracy



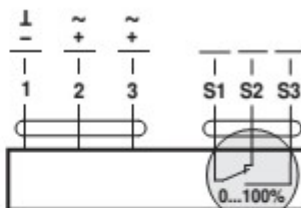
Sposób podłączenia siłowników pod zaciski



AC 24 V / DC 24 V

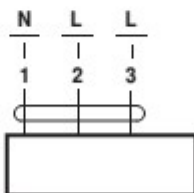


SM24A..
SMD24A..

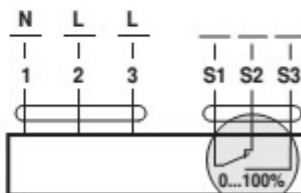


SM24A-S..

AC 100 ... 240 V



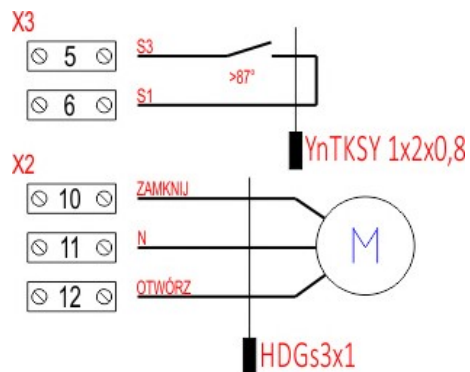
SM230A..
SMD230A..



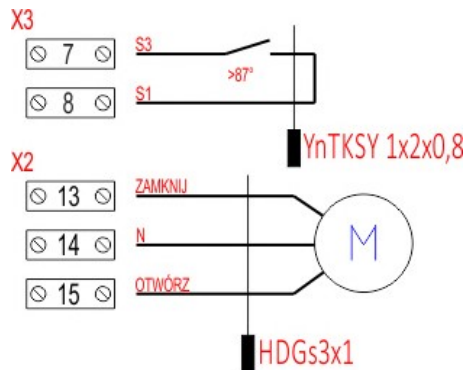
SM230A-S..

Sposób podłączenia styku pomocniczego informującego o położeniu łopatek

Po podłączeniu siłowników a przed podaniem zasilania należy ustalić właściwe napięcia sterujące dla siłowników zainstalowanych na przepustnicach zewnętrznych. Napięcie sterujące może być różne dla wbudowanych siłowników i zewnętrznych. W przypadku użycia zewnętrznych siłowników sterujących należy dodatkowo podłączyć pod zaciski styk informujący o położeniu przepustnic wg poniższych schematów.



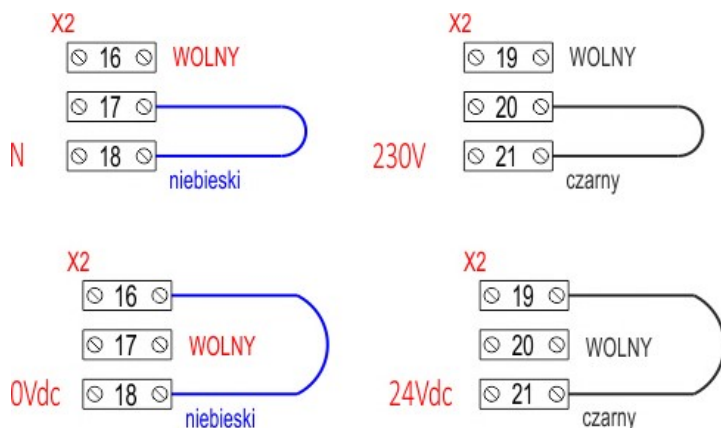
Podłączenie siłownika nr 1 zgodnie ze schematem elektrycznym



Podłączenie siłownika nr 2 zgodnie ze schematem elektrycznym

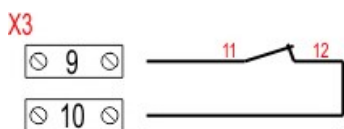
Ważne:

Domyślne ustawienie zwór wyboru napięcia sterującego przewiduje użycie siłowników pracujących przy napięciu 24Vdc



7.7 Monitoring urządzeń zewnętrznych

Tablica sterująca umożliwia podłączenie w łańcuch zabezpieczeń zewnętrznego styku alarmowego normalnie zwartego od dodatkowych urządzeń obiektowych. Styk może zostać dowolnie wykorzystany do różnych funkcji obiektowych wystawiających swój stan w postaci styku bezpotencjałowego. W standardowym wykonaniu wejście posiada fabrycznie założoną zworę. Nie należy usuwać zwory z zacisków X3/9 i X3/10 jeśli nie ma podłączonych żadnych dodatkowych urządzeń.



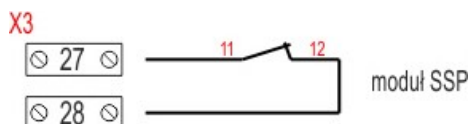
7.8 Współpraca z systemem sygnalizacji pożaru

System sygnalizacji pożaru jest podstawowym elementem współpracującym z zestawem różnicowania ciśnień odpowiedzialnym za uruchomienie zestawu we wczesnej fazie pożaru zapewniając tym samym stworzenie warunków bezpiecznej ewakuacji. Czujki zapewniają wykrycie pożaru we wczesnej fazie gdzie powstaje znaczna ilość dymu, a nie zadziałał jeszcze system wykrywania ciepła. Jeśli instalacja systemu różnicowania ciśnienia montowana jest w obiektach, w których wymagana jest instalacja sygnalizacji pożaru należy taką wykonać zgodnie z przepisami. Jeśli obiekt, w którym jest montowany system różnicowania ciśnienia, nie jest klasyfikowany do grupy obiektów, w których jest wymagany system sygnalizacji pożaru, wtedy należy wykonać lokalną instalację sygnalizacji pożaru w oparciu o autonomiczne, automatyczne punktowe czujki dymu montowane na wysokim poziomie w pomieszczeniu użytkowym przyległym do drzwi prowadzących do przestrzeni chronionej na każdej kondygnacji obsługiwanej przez system. Rozmieszczenie czujek powinno być zgodne z aktualnie obowiązującymi przepisami.

WAŻNE:

W systemach klasy A czujki dymu powinny być usytuowane we wspólnych przedsionkach lub korytarzach o ile występują. W każdym przypadku system różnicowania ciśnienia powinien być uruchomiony w ciągu maksymalnie 60 sekund.

Do poprawnej pracy zestawu niezbędne jest zainstalowanie modułu wyjściowego centrali sygnalizacji pożaru w pobliżu tablicy sterowniczej SMPZ-2. Moduł należy podłączyć pod zaciski w tablicy sterowniczej w miejsce styku COM-NC, zgodnie ze schematem elektrycznym.



W przypadku wersji wieloprzetwornikowej (więcej niż jeden przetwornik różnicy ciśnienia na zestaw) w układach napowietrzania przedsionków należy zamontować również moduły wyjściowe instalacji sygnalizacji pożaru bezpośrednio przy przetwornikach (linia sterująca powinna być zatwierdzona). Aktywne zostają w tym przypadku tylko te moduły, które obsługują kondygnację objętą pożarem. Pozostałe moduły nie mogą zostać w tym przypadku aktywowane nawet w przypadku wykrycia dymu na innych kondygnacjach. Wyjątek stanowi moduł umieszczony bezpośrednio przy tablicy SMPZ-2, który jest aktywowany zawsze po wykryciu dowolnego pożaru.

W przypadku opcjonalnej wersji wykorzystującej moduł selektora sygnału moduły detekcji pożaru należy umieścić i podłączyć zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową selektora sygnałów (F5002).

7.9 Sygnały zwrotne wysyłane do instalacji sygnalizacji pożaru

Tablica sterownicza SMPZ-2 zwrótnie wystawia sygnały bezpotencjałowe do instalacji sygnalizacji pożaru o swoim stanie. Każdorazowo należy zwrótnie podłączyć sygnał o dozorze/uszkodzeniu zestawu umożliwiając tym samym przekazanie do miejsca stałego dozoru informacji o potencjalnych uszkodzeniach zestawu oraz informacji o uruchomieniu zestawu. Każdy ze stanów jest wystawiany w postaci styku przełącznego. Moduły wejściowe instalacji sygnalizacji pożaru należy podłączyć wg schematu elektrycznego.

X2



NO



NC



COM

DOZÓR
USZKODZENIE

X2



NO



NC



COM

URUCHOMIENIE

UWAGA:

W przypadku zestawów obsługujących przedsionki, jeśli nastąpi uruchomienie instalacji ręcznie z panelu sterującego lub łącznikiem serwisowym w tablicy, instalacja sygnalizacji pożarowej powinna realizować następujący algorytm sterujący:

Po otrzymaniu sygnału sterującego informującego o uruchomieniu instalacji zapobiegania zadymieniu i braku sygnałów o pożarze należy otworzyć przepustnice na dowolnej kondygnacji umożliwiając tym samym upust powietrza do strefy pożarowej. Brak realizacji tego sterowania spowoduje nadwyżkę ciśnienia w głównym kanale transferowym bez możliwości upustu powietrza. Może to spowodować powstanie dużego nadciśnienia w kanale.

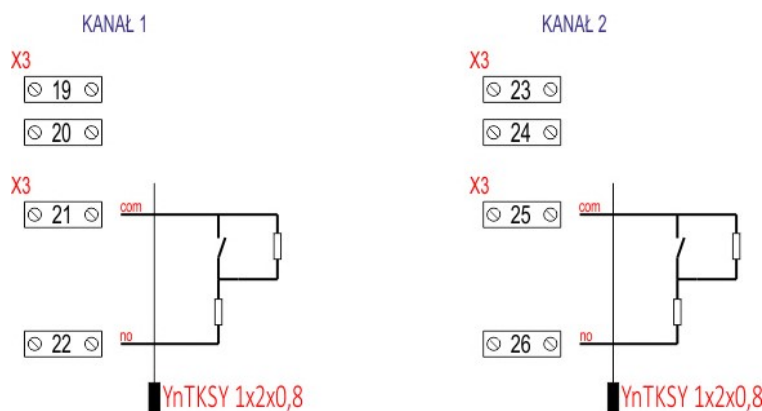
7.10 Czujki dymu w kanałach

Wlot powietrza dla systemu różnicowania ciśnienia, jeśli jest oddalony od wentylatora powinien być prowadzony kanałami wentylacyjnymi i być umieszczony z dala od wszystkich potencjalnych zagrożeń pożarowych. Jeśli przewód/przewody wlotowe nie znajdują się na poziomie dachu, wówczas powinny być wyposażone w czujki dymu wyłączające automatycznie system różnicowania w przypadku, jeśli w dostarczonym powietrzu znajdują się znaczne ilości dymu. W przypadku, kiedy wlot powietrza znajduje się na poziomie dachu, system powinien zostać wyposażony w układ dwóch kanałów czerpnych zapewniających niezależny dopływ powietrza i przepustnice odcinające z czujkami dymu umieszczonymi w tych kanałach.

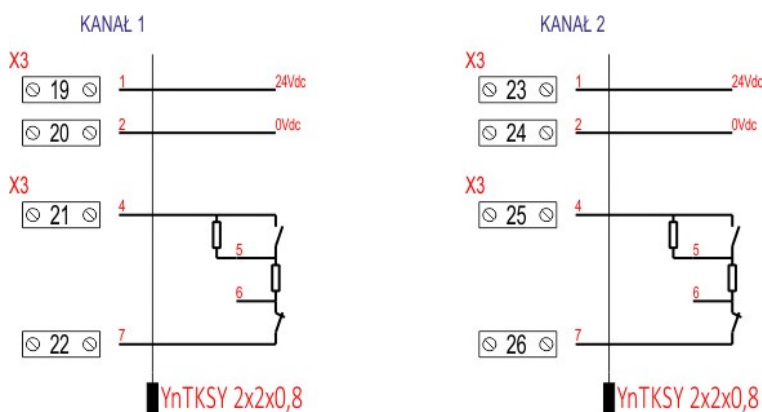
System współpracuje z dwoma siłownikami odcinającymi oraz dwoma wejściami parametrycznymi skonfigurowanymi jako stany normalnie rozwarte. Podczas normalnej pracy siłowniki są otwierane po uruchomieniu instalacji a zamykane po zwarcie odpowiedniego wejścia parametrycznego.

Możliwe są dwa warianty wykonania instalacji. Pierwszy z nich polega na wykorzystaniu czujek instalacji sygnalizacji pożaru i zamontowaniu dwóch modułów wyjściowych tej instalacji w miejsce wejść cyfrowych tablicy SMPZ-2 lub zainstalowaniu autonomicznych czujek dymu w kanałach wentylacyjnych.

W pierwszym wariantcie należy wykonać parametryzację linii modułów instalacji sygnalizacji pożaru rezystorami – parametryzację połączeń wykonuje serwis podczas pierwszego uruchomienia. W przypadku użycia czujek dostarczanych przez producenta, jako autonomicznych detektorów dymu częściowa parametryzacja jest wykonana przez producenta.



Wariant podłączenia modułów wyjściowych instalacji sygnalizacji pożaru sprzężonych z czujkami dymu umieszczonymi w czerpni zgodnie ze schematem elektrycznym



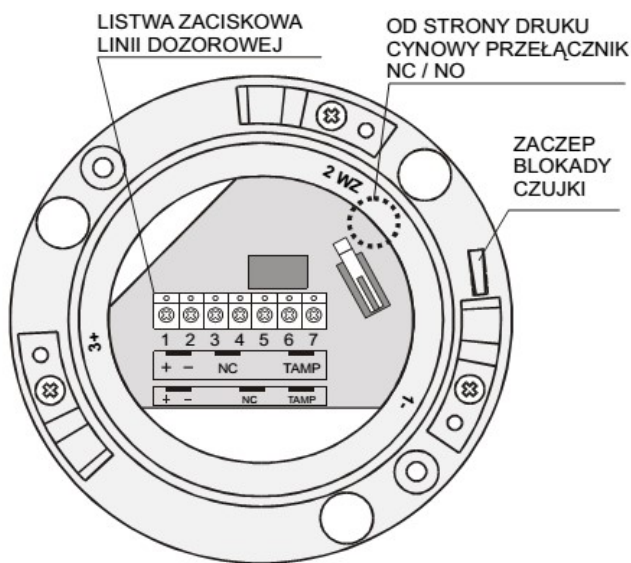
Wariant podłączenia autonomicznych czujek dymu umieszczonych w czerpni zgodnie ze schematem elektrycznym

W przypadku zastosowania czujek dostarczanych przez FlaktGroup stan dozorowania sygnalizowany jest krótkimi błyskami diody LED co około 3 sekundy, natomiast stan alarmowania ciągłym świeceniem diody LED. Stan braku obecności czujki jest traktowany jako stan alarmowy równoznaczny ze stanem alarmowania. Naturalna obecność kurzu w otoczeniu czujki dymu, a co za tym idzie osadzanie się go we wnętrzu komory pomiarowej, doprowadza do podniesienia poziomu tła optycznego komory pomiarowej. W konsekwencji daje to wzrost czułości a ostatecznie może doprowadzić do przypadkowych fałszywych alarmów. Długotrwałe, stale utrzymujące się zapylenie powoduje jednostajny przyrost czułości czujki, natomiast chwilowy, jednorazowy wzrost zapylenia (np. prace remontowe, generalne sprzątanie) może trwale wzbudzić czujkę w stan alarmowania. Aby zapobiec tym zdarzeniom należy regularnie prowadzić czynności

konserwacyjne. Czynności sprawdzenia i czyszczenia są wykonywane podczas okresowych przeglądów, jeśli natomiast nastąpi częstsze wzbudzenie czujek należy przeprowadzić czyszczenie czujki

7.11 Procedura czyszczenia czujek

Wykręcić czujkę z gniazda. Obrócić czujkę kontaktami do góry. Odchylić trzy zaczepty widoczne na obwodzie korpusu (fragment obudowy z trzema metalowymi kontaktami). Pociągając za metalowe kontakty wyciągnąć korpus z koszyka (zasadnicza zewnętrzna obudowa czujki) Wyjęty korpus zawiera część elektroniczną czujki, dlatego czyszczenie elementów optycznych: tzw. piramidki i soczewek należy przeprowadzić na sucho miękkim pędzelkiem i odkurzaczem. Biały koszyk czujki i czarny walcowy znajdujący się wewnątrz elementu tzw. labirynt należy rozbierać ostrożnie - szczególnie delikatna jest zewnętrzna część labiryntu. Wskazane jest, aby elementy te poddane zostały kąpieli w ogólnodostępnych środkach detergentowych (płyny do mycia naczyń) a następnie opłukane w strumieniu czystej wody. Zalecane jest końcowe przepłukanie tych elementów w dowolnym płynie anty-elektrostatycznym. Elementy komory należy dokładnie wysuszyć. Nie zaleca się suszenia elementów w gorącym powietrzu. Elementy czujki składać w kolejności odwrotnej, ze szczególnym zwróceniem uwagi na wprowadzenie plastikowego, przeźroczystego elementu stanowiącego światłowód do otworu w metalowym fragmencie korpusu. Należy zadbać, aby w miejscu gdzie przeprowadza się całkowity montaż czujki nie było nadmiernego zapylenia. Szczególnie groźne są podczas składania czujki kosmyki i drobiny tkanin przyczepione elektrostatycznie do plastikowych czarnych elementów komory pomiarowej czujki (możliwość fałszywego alarmowania). Po złożeniu, czujkę zamontować w gnieździe. Po kilku minutach normalnego zasilania należy sprawdzić działanie czujki. W tym celu trzeba poddać czujkę kontrolnemu zadymieniu.



Schemat przyłączeniowy gniazda czujki

8. Współpraca z systemem BMS

W obecnie wznoszonych budynkach większość z nich posiada systemy zarządzania cyfrowego integrujące wszystkie instalacje w budynku. System zapobiegania zadymieniu opcjonalnie umożliwia współpracę z dowolnym systemem zarządzania budynkiem. W zależności od zainstalowanego systemu w budynku podczas projektowania systemu określony zostaje sposób integracji.

Do dyspozycji integratorów systemów zarządzania udostępnione są dwa sposoby integracji:

- system integracji stykami bezpotencjałowymi
- system integracji wykorzystujący protokoły komunikacyjne

Każdy z dwóch, wyżej wymienionych systemów posiada specyficzne cechy i jest możliwe zastosowanie obydwu typów integracji.

8.1 System integracji stykami bezpotencjałowymi

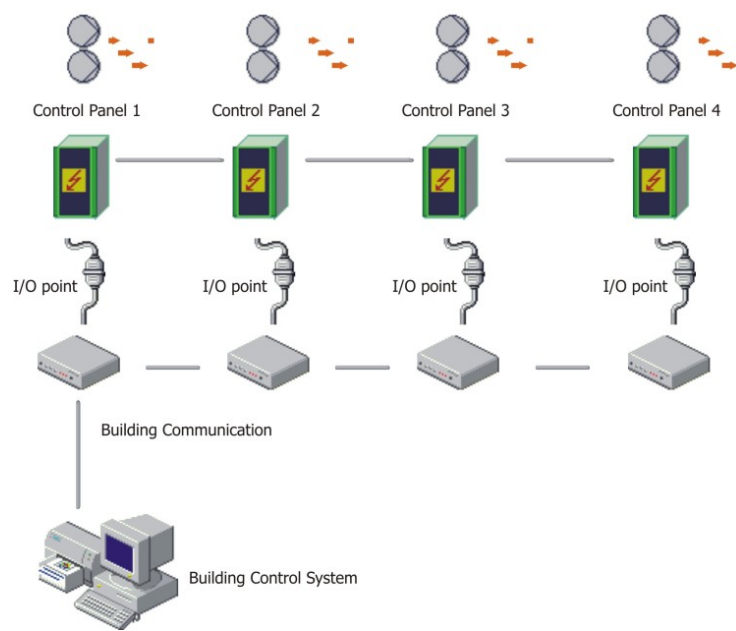
System integracji stykami bezpotencjałowymi opiera się na zastosowaniu w każdej tablicy SMPZ-2 dodatkowych przekaźników sygnalizujących stany urządzeń. Dodatkowe przekaźniki zostają zainstalowane w rozdzielnicy a styki przekaźników zostają wyprowadzone na osobną listwę zaciskową opisaną X4. System sygnalizuje podstawowe stany urządzeń:

- gotowość zestawu „DOZÓR” (poprawność zasilania rozdzielnicy oraz autotest systemów sterowania)
- uszkodzenie elementów zestawu (zamiennie z funkcją DOZÓR)
- uruchomienie instalacji w trybie pożarowym

Każdy ze stanów jest podawany na wyjścia listwy zaciskowej.

UWAGA:

Domyślnie nie są wykonywane wyjścia do systemu zarządzania budynkiem. Zakłada się, że w przypadku integracji obiektowej informacje te są możliwe do uzyskania z centrali sygnalizacji pożaru. W przypadku konieczności integracji systemu zapobiegania zadymieniu z systemem zarządzania budynkiem należy przy zamówieniu wyspecyfikować dodatkowe sygnały.

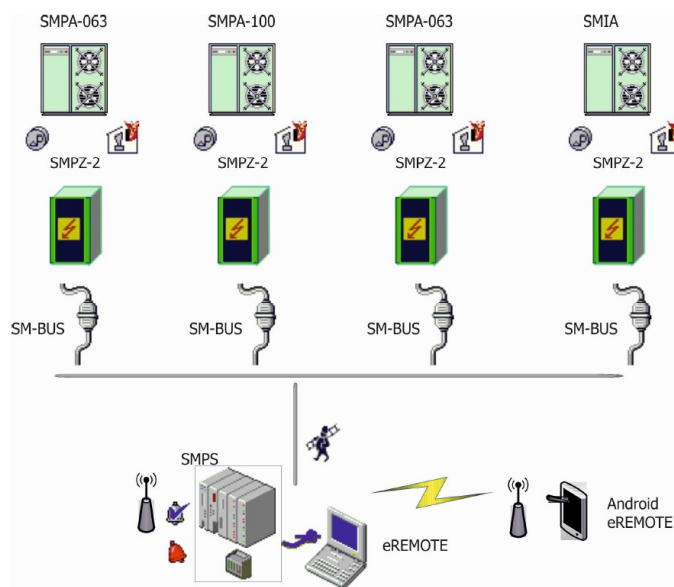


Przykładowy schemat systemu integracji z systemem BMS z wykorzystaniem styków bezpotencjałowych

8.2 System integracji wykorzystujący protokół komunikacyjny

System integracji wykorzystujący protokoły komunikacyjne opiera się na komunikacji zdalnej z zainstalowanymi jednostkami typu SMIA lub SMPA. Komunikacja opiera się protokole SMBUS.

System BMS może monitorować jednocześnie do 63 jednostek



Przykładowy schemat systemu integracji z systemem BMS z wykorzystaniem protokołu komunikacyjnego

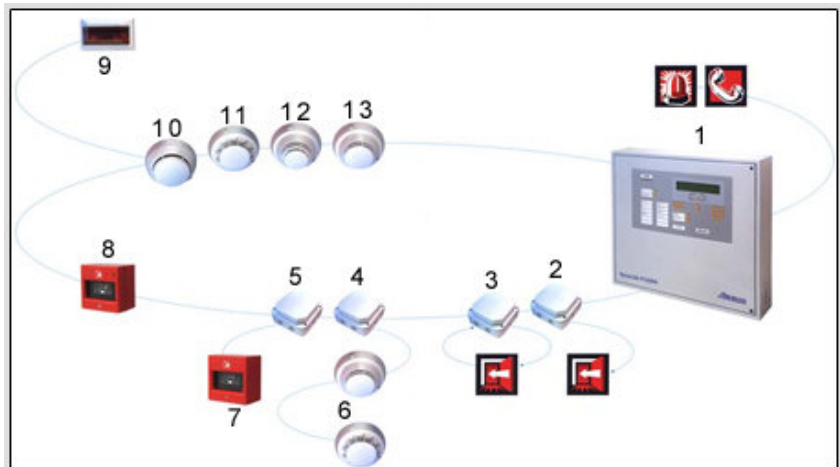
9. Obsługa systemu

System zapobiegania zadymieniu SMOKE MASTER jest autonomicznym systemem zapobiegającym zadymieniu dróg ewakuacyjnych. Po podłączeniu wszystkich elementów oraz uruchomieniu przez serwis system jest gotowy do eksploatacji. Normalnym stanem urządzenia jest praca w trybie zapobiegania zadymieniu. Brak sygnału uruchamiającego powoduje, że urządzenie jest w trybie dozoru i oczekiwaniu na sygnał uruchamiający. Zestaw testowo można uruchomić w jeden z następujących sposobów:

- automatycznie, przez zadymienie dowolnej czujki pożarowej przypisanej do matrycy sterowań odpowiadającej za uruchomienie ewakuacji z budynku. Sprawdzić należy czy zostało uruchomione urządzenie oraz czy zwrótnie przyszły potwierdzenia uruchomienia zestawu.



- ręcznie, z poziomu centrali sygnalizacji pożaru uruchomić moduł wyjściowy odpowiadający za uruchomienie zestawu, sprawdzić czy został wzbudzony moduł oraz czy zwrótnie przyszły potwierdzenia uruchomienia zestawu.



- ręcznie, z poziomu tablicy sterującej SMPZ-2 poprzez przełączenie łącznika z trybu AUTO w tryb „TEST”. Sprawdzić należy zwrótnie przyszły potwierdzenia uruchomienia zestawu.



- ręcznie, z poziomu panelu kontrolnego. Testowanie przycisku można zasymulować poprzez odkręcenie dwóch śrub wieńcowych z łbem trójkątnym i zdjęcie płyty czołowej. Następnie odkręcić należy dwa blachowkręty mocujące szybkę i ją zdjąć. Zdjęcie szybki podobnie jak jej zabicie powoduje przejście w stan alarmowania z uruchomieniem systemu napowietrzania. Ponowne założenie szybki przywraca system do trybu czuwania.



10. Wykaz zabezpieczeń tablicy SMPZ-2

Tablica SMPZ-2 posiada wbudowane zabezpieczenia. W wersji podstawowej następujące każda tablica zawiera następujące zabezpieczenia:

Oznaczenie	Wartość	Opis
1F1	6A	Zabezpieczenie jednofazowe fazy sterującej
1F2	1A	Zabezpieczenie bezpiecznikami rurkowymi czujnika zaniku faz
1T1	15A	Zabezpieczenie baterii akumulatorów
3F1		Zabezpieczenie przetwornicy częstotliwości (wielkość zależna od jednostki)
4F1	6A	Zabezpieczenie napięcia zewnętrznego 230Vac
4F2	4A	Zabezpieczenie napięcia zewnętrznego 24Vdc
10F1	1A	Zabezpieczenie panelu sterującego SMPZ-3

11. Diagnostyka błędów i awarii

System zapobiegania zadymieniu SMOKE MASTER zgłasza jeden zbiorczy sygnał alarmowy sygnalizujący wszystkie potencjalne możliwe usterki obiektowe. Jeśli sygnalizowany jest stan alarmowy w postaci załączenia czerwonej lampki a dodatkowo, jeśli jest podłączony sygnał zwrotny do centrali sygnalizacji pożaru i wyświetla się komunikat brak gotowości lub na panelu zdalnym załączona jest kontrolka „USZKODZENIE” należy niezwłocznie wezwać serwis. Zestaw sygnalizuje stan awaryjny i wpływa na obniżenie sprawności ruchowej instalacji. Przed wezwaniem serwisu należy sprawdzić poszczególne elementy składowe systemu i zidentyfikować usterkę. Jeśli jest to możliwe, należy samodzielnie usunąć usterkę wg poniższej instrukcji a następnie w celu kontroli wezwać serwis.

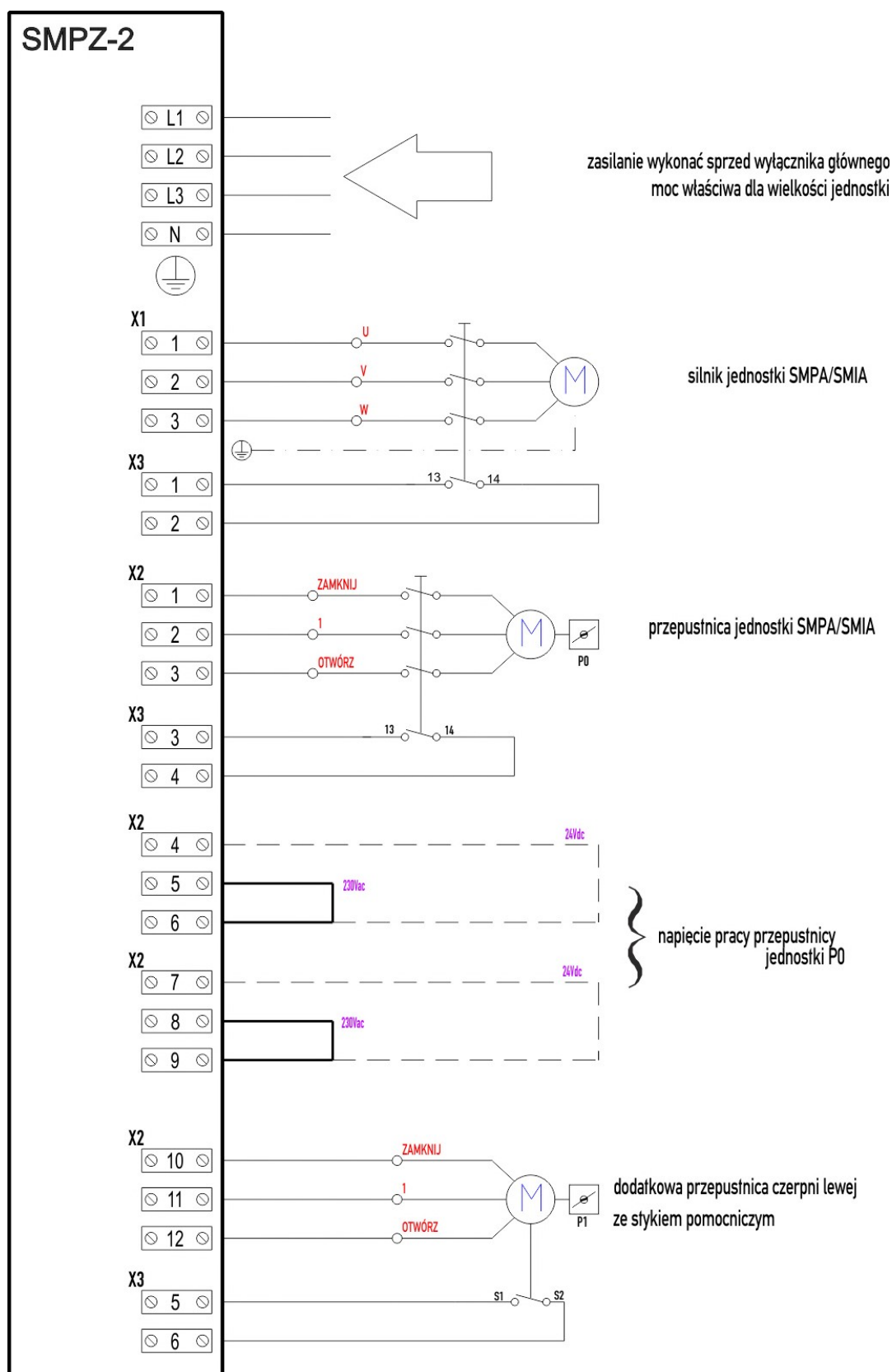
ALARM ZBIORCZY OPIS USTERKI	
Awaria zasilacza	<p>Kontrolka zasilacza świeci na czerwono</p> <p>Awaria zasilacza może być spowodowana uszkodzeniem zabezpieczeń akumulatorów, utratą żywotności akumulatorów, uszkodzeniem baterii, uszkodzeniem zasilacza, rozpięciem toru akumulatory – zasilacz</p> <p>Działanie: Sprawdzić sygnalizację zasilacza, wezwać serwis, opisać usterkę</p>
Uszkodzenie przetwornicy	<p>Na przetwornicy pojawia się komunikat alfanumeryczny</p> <p>Uszkodzenie przetwornicy może być spowodowane różnymi czynnikami w tym przegrzaniem przetwornicy, brakiem fazy na zasilaniu, uszkodzeniem silnika lub innymi</p> <p>Działanie: Zanotować typ komunikatu, wezwać serwis, opisać usterkę</p>
Brak zasilania przetwornicy	<p>Na przetwornicy nie pojawia się żaden komunikat</p> <p>Odłączone zasilanie przetwornicy, odłączone zabezpieczenie główne 3F1.</p> <p>Działanie: Włączyć zabezpieczenie, sprawdzić przyczynę, wezwać serwis w celu przeprowadzenia prób systemu</p>
Uszkodzona linia panelu kontrolnego	<p>Na module kontroli linii 1 dioda sygnalizacyjna świeci się kolorem czerwonym</p> <p>Zwarcie lub rozwarcie w linii zasilającej panel sterujący, uszkodzona kaseta, zdemontowana lub uszkodzony panel.</p> <p>Działanie: Sprawdź przewody zasilające panel kontrolny. Sprawdź panel sterujący oraz sprawdź obecność rezystorów. Jeśli jest taka potrzeba wymień przewód zasilający, sprawdź działanie systemu. W razie potrzeby wezwij serwis.</p>
Uszkodzona linia parametryczna 2	<p>Na module kontroli linii 2 dioda sygnalizacyjna świeci się kolorem czerwonym</p> <p>Zwarcie lub rozwarcie w linii łączącej moduł wyjściowy SAP, brak założonych rezystorów parametrycznych.</p> <p>Zwarcie lub rozwarcie w linii łączącej czujkę dymu 1, brak założonych rezystorów parametrycznych. Wyjęta – odkręcona czujka dymu.</p> <p>Działanie: Sprawdź przewody łączące moduł SAP z tablicą, w razie potrzeby wymień przewody. Sprawdź obecność rezystorów parametrycznych. Sprawdź przewody łączące czujkę dymu z tablicą, w razie potrzeby wymień przewodu. Sprawdź czy czujka dymu jest poprawnie zamocowana w gnieździe i czy okresowo wysyła sygnały optyczne. W razie potrzeby wezwij serwis</p>

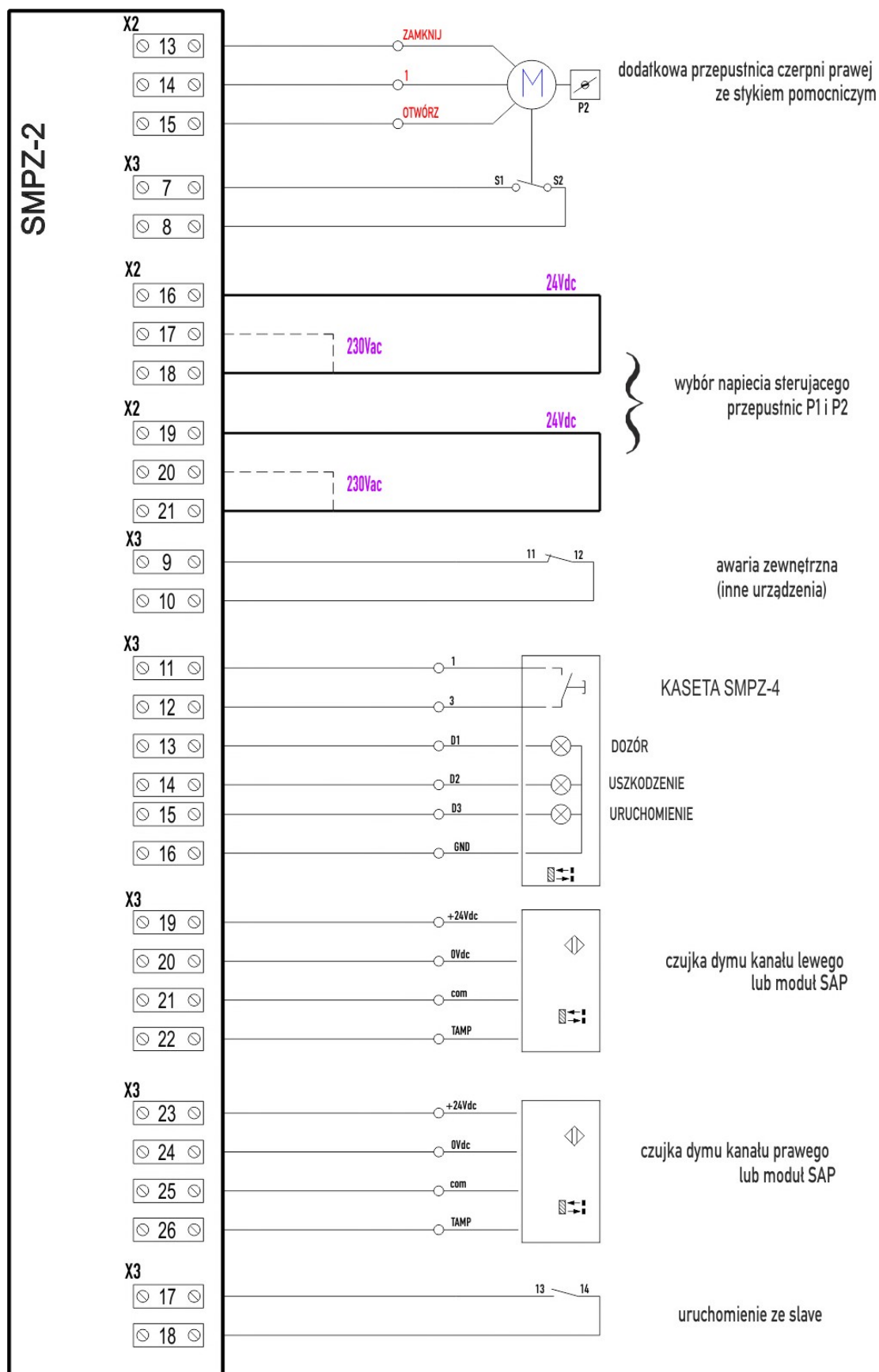


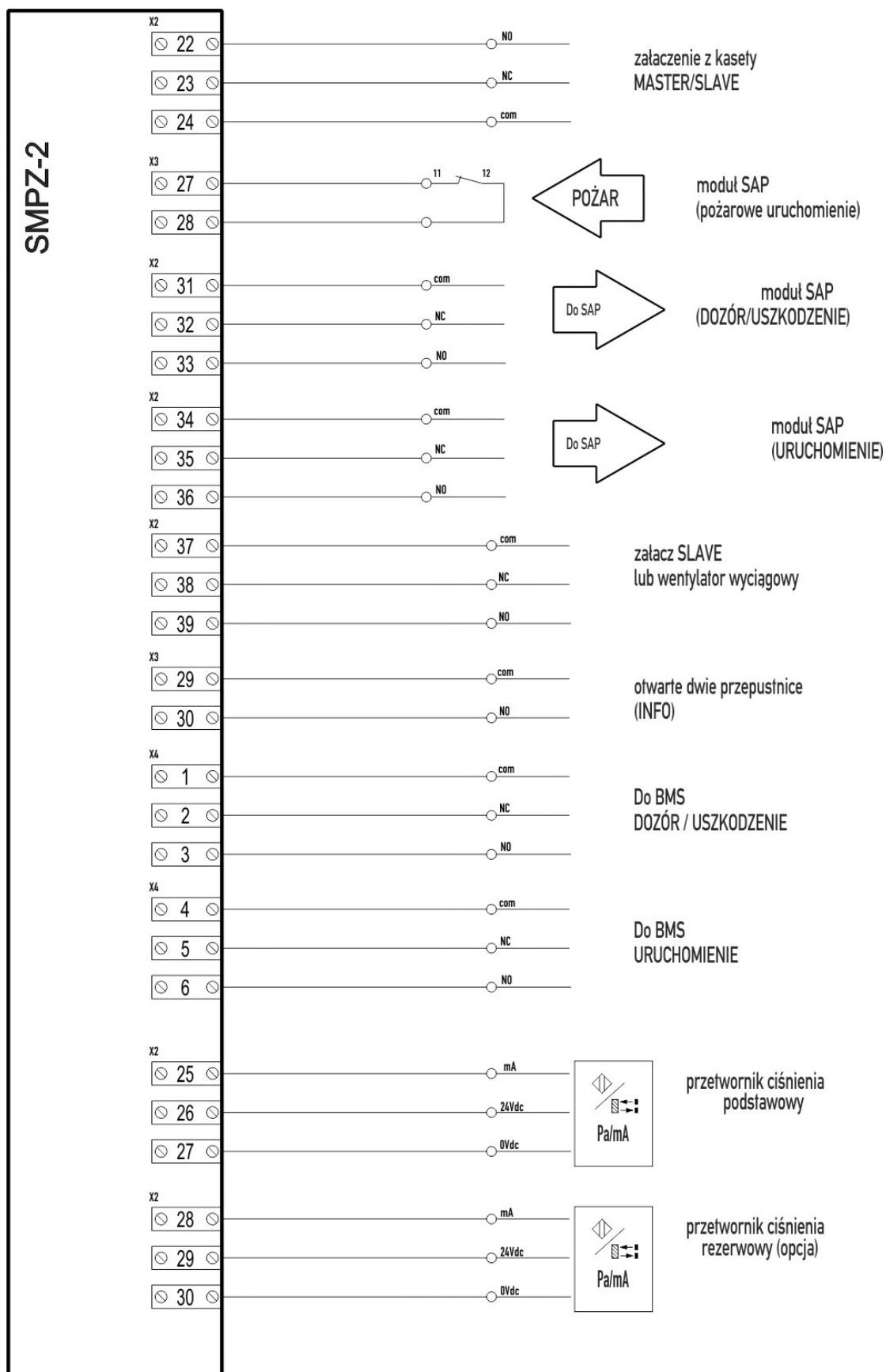
Uszkodzona linia parametryczna 3	Na module kontroli linii 3 dioda sygnalizacyjna świeci się kolorem czerwonym
	Zwarcie lub rozwarcie w linii łączącej moduł wyjściowy SAP, brak założonych rezystorów parametrycznych. Zwarcie lub rozwarcie w linii łączącej czujkę dymu 1, brak założonych rezystorów parametrycznych. Wyjęta – odkręcona czujka dymu.
	Działanie: Sprawdź przewody łączące moduł SAP z tablicą, w razie potrzeby wymień przewody. Sprawdź obecność rezystorów parametrycznych. Sprawdź przewody łączące czujkę dymu z tablicą, w razie potrzeby wymień przewody. Sprawdź czy czujka dymu jest poprawnie zamocowana w gnieździe i czy okresowo wysyła sygnały optyczne. W razie potrzeby wezwij serwis
Odlączony wyłącznik remontowy przepustnicy	Łącznik w pozycji OFF
	Podczas prac serwisowych wyłącznik nie został przełączony do pozycji załączony.
	Działanie: Przestawić przełącznik do pozycji ON. Sprawdzić czy ustąpił sygnał awarii. W razie potrzeby wezwij serwis
Brak zewnętrznego napięcia 230V	Zabezpieczenie nadprądowe 4F1 wyłączone
	Nastąpiło zwarcie w torze odbiorników zewnętrznych 230Vac
	Działanie: Włączyć zabezpieczenie 4F1. W razie potrzeby wezwij serwis
Brak zewnętrznego napięcia 24Vdc	Zabezpieczenie nadprądowe 4F2 wyłączone
	Nastąpiło zwarcie w torze odbiorników zewnętrznych 24Vdc
	Działanie: Włączyć zabezpieczenie 4F2. W razie potrzeby wezwij serwis
Brak faz zasilających	Brak zapalanej kontrolki na czujki zaniku faz
	Brak co najmniej jednej z faz zasilających zestaw. Brak reakcji na sterowanie, przetwornica wyłączona.
	Działanie: Sprawdzić zabezpieczenia główne w rozdzielnicach zasilających tablice SMPZ-2. W razie potrzeby wezwij serwis
Uszkodzenie zewnętrzne	Brak załączonego przekaźnika
	Uszkodzenie zewnętrznych urządzeń podłączonych do systemu, uszkodzenie linii dozоровej przetworników ciśnienia. Brak zwory na zaciskach tablicy.
	Działanie: Sprawdzić zwory w tablicy. Sprawdzić czy podłączone urządzenia do tablicy

	nie wystawiają błędów. W razie potrzeby wezwij serwis
Blokada pracy	Załączona lampka awaria zbiorcza
	Łącznik sterowania lokalnego w tablicy przestawiony do pozycji „BLOKADA”
	Działanie: Przestawić łącznik sterowania ręcznego do pozycji AUTO. W razie potrzeby wezwij serwis
Uszkodzona linia przetwornika	Załączona lampka awaria zbiorcza
	Brak możliwości regulacji, brak wyświetlania zwrotnego sygnału sterującego.
	Działanie: Sprawdzić połączenia z przetwornikiem ciśnienia, sprawdzić zasilanie przetwornika, sprawdzić poprawność połączeń. W razie potrzeby wezwij serwis

12. Schematy przyłączeniowe SMPZ-2







13. Typowa lista kablowa

L.p.	Opis celu	Sugerowany typ	Uwagi:
1	Zasilanie tablicy	NHXX	Przekrój dobrać na podstawie bilansu mocy, długości linii, narażenia na bezpośrednie działanie płomienia itp.
2	Silnik jednostki	NHXCH 4x	Przekrój zależny od typu jednostki, dopuszczalne jest zastosowanie przekroju NHXX, jeśli przewód biegnie w wydzielonej trasie i potencjalnie nie zakłóca innym odbiornikom.
3	Wyłącznik remontowy silnika	YnTKSY 1x2x0,8	Do styków pomocniczych wyłącznika remontowego silnika
4	Siłownik główny jednostki	HDGs 3x1	Do wyłącznika głównego wbudowanego siłownika jednostki SMPA/SMIA
5	Wyłącznik główny jednostki	YnTKSY 1x2x0,8	Do styków pomocniczych wyłącznika remontowego siłownika głównego
6	Siłownik czerpni lewej	HDGs 5x1	Do siłownika dodatkowego czerpni lewej i styków pomocniczych
7	Siłownik czerpni prawej	HDGs 5x1	Do siłownika dodatkowego czerpni prawego i styków pomocniczych
8	Czujnik ciśnienia	YnTKSY 2x2x0,8	Do podstawowego/pierwszego czujnika ciśnienia SMIZ-4
9	Rezerwowy czujnik ciśnienia	YnTKSY 2x2x0,8	Do rezerwowego czujnika ciśnienia w wybranych układach
10	Awaria zewnętrzna	YnTKSY 1x2x0,8	Styk awarii zewnętrznej w urządzeniach powiązanych
11	Panel kontrolny SMPZ-3	YnTKSY 3x2x0,8	Do zdalnego panelu sterującego SMPZ-4 umieszczonego przy wyjściu
12	Panel Slave	YnTKSY 1x2x0,8	Do tablicy SMPZ-2 pracującej, jako slave
13	Czujka dymu czerpni lewej	YnTKSY 2x2x0,8	Do czujki dymu lub moduły SAP dla układu dwóch czerpni – czerpnia lewa
14	Czujka dymu czerpni prawej	YnTKSY 2x2x0,8	Do czujki dymu lub moduły SAP dla układu dwóch czerpni – czerpnia prawa
15	Zwory	LgY 0,75	Zwory wewnątrz tablicy dla niepodłączonych urządzeń

Powyższa lista ma charakter informacyjny i powinna zostać zweryfikowana pod kątem specyfiki obiektu i obowiązujących przepisów prawnych. W przypadku konieczności zmian okablowania należy skorzystać z wytycznych okablowania obiektowego SMOKE MASTER (01SMPA-09/2015).

14. Transport i przechowywanie zestawów

Podstawowe elementy automatyki systemu różnicowania ciśnień SMOKE MASTER dostarczane są do klienta w jednym opakowaniu zbiorczym. Wszystkie elementy składowe zapakowane są w kartonowe opakowania zastępcze z odpowiednimi naklejkami i umieszczone wewnątrz tablicy.

Podstawowy zestaw dostawy składa się z następujących elementów:

- Jednostka wentylator SMPA/SMIA
- Tablica sterująca SMPZ-2
- Przetwornik ciśnienia SMIZ-4
- Panel kontrolny SMPZ-3
- Punkt odbioru ciśnienia HPS-1
- Odcinek węża poliuretanowego 10mb
- Dokumentacja techniczno-ruchowa
- Książka eksploatacji

W zależności od specyfiki instalacji ilość elementów może być większa niż podana powyżej, wtedy też dostawa zawarta jest w większej liczbie kartonów.

Przy transporcie należy zachować szczególną ostrożność ze względu na umieszczenie lampek sygnalizacyjnych na zewnątrz obudowy, które pomimo zabezpieczenia, nie są odporne na uszkodzenia mechaniczne. Nie należy rzucać towarem, a przy transporcie zachować minimalny odstęp transportowy. Wszystkie elementy do transportu zabezpieczone są ochronną folią stretch. Po dostawie w miejsce docelowe należy sprawdzić czy urządzenie nie uległo uszkodzeniu w transporcie a wszelkie uszkodzenia zgłosić przewoźnikowi. Materiał na placu budowy należy składować w pomieszczeniach zamkniętych i nienarażonych na bezpośrednie oddziaływanie opadów atmosferycznych. Obudowy należy składować pionowo nie więcej niż dwie warstwy. Jeśli dostawa jest realizowana na paletach z fabrycznym pakowaniem przez producenta, towar można przewozić i przechowywać w całości, przyjmując, że wysyłka od producenta została należycie zabezpieczona.

Jeśli urządzenie po dostawie ma być przechowywane, należy niezwłocznie po dostawie sprawdzić czy towar jest zgodny z zamówieniem oraz czy nie został uszkodzony w transporcie. Na opakowaniu nie wolno kłaść żadnych innych urządzeń i materiałów, ani nie wolno kłaść na innych urządzeniach. Wszystkie elementy zestawu należy przechowywać w oryginalnym opakowaniu w suchym i czystym miejscu, zabezpieczonym przed wpływami atmosferycznymi.

Parametry przechowywania:

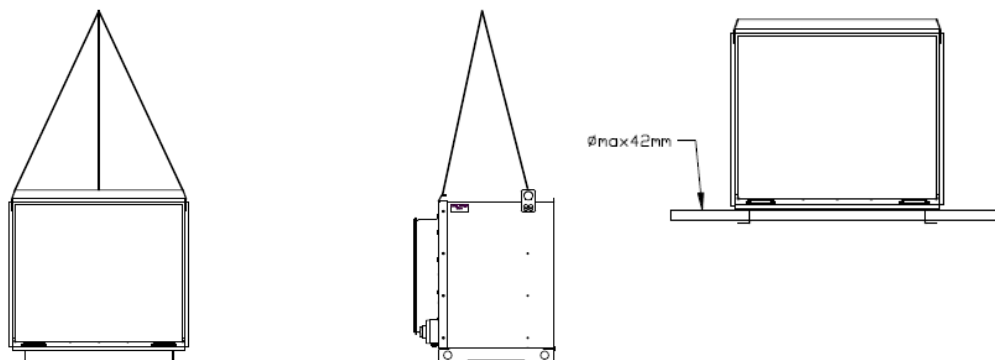
- temperatura przechowywania od -20°C do +60°C
- wilgotność względna poniżej 90% bez kondensacji

14.1 Transport jednostki wentylatora SMPA 040, 050, 063

Jednostka jest zaopatrzona w trzy uchwyty transportowe, które powinny zostać wykorzystane podczas podnoszenia jednostki np. za pomocą lin, zawiesi taśmowych i itp.

Jeśli uchwyty zostaną usunięte po instalacji jednostki, śruby montażowe powinny być przykręcone z powrotem w miejsca, z których usunięto uchwyty do podnoszenia.

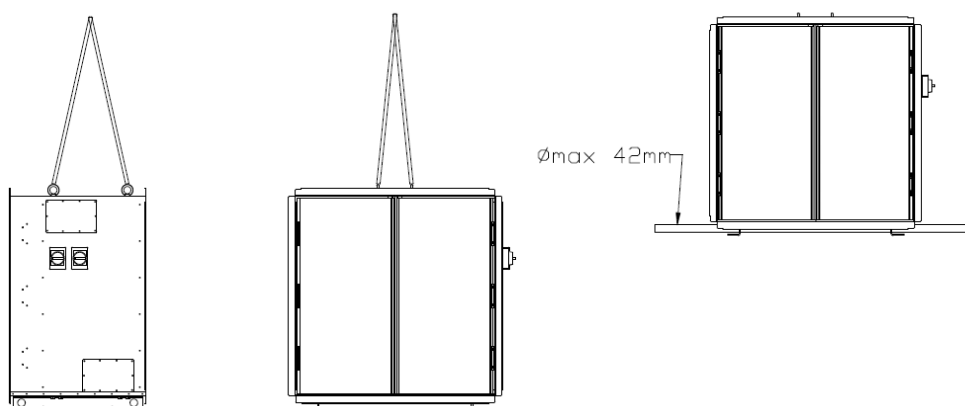
Transport jednostki może być wykonany przy użyciu prztyczek umieszczonych w otworach stóp montażowych



14.2 Transport jednostki wentylatora SMPA-100

Jednostka jest zaopatrzona w cztery uchwyty transportowe, które powinny zostać wykorzystane podczas podnoszenia jednostki np. za pomocą lin.

Jeśli uchwyty zostaną usunięte po instalacji jednostki, śruby montażowe powinny być przykręcone z powrotem w miejsca, z których usunięto uchwyty do podnoszenia.

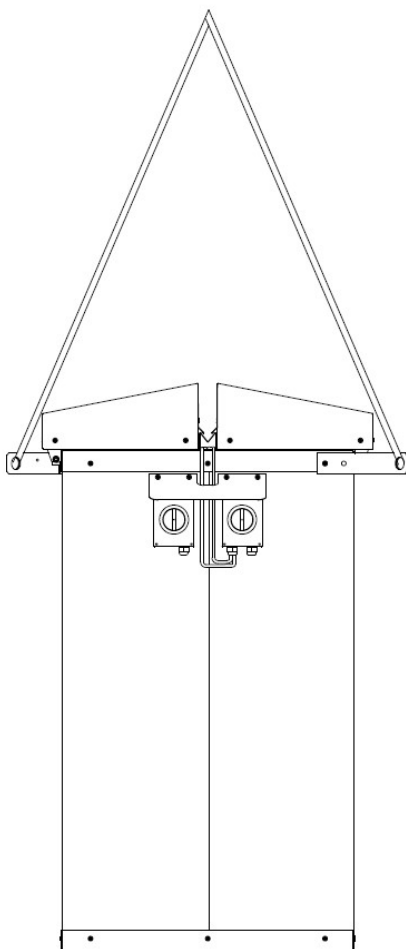


14.3 Transport jednostki wentylatora SMIA-040

Jednostka jest zaopatrzona w cztery uchwyty transportowe, które powinny zostać wykorzystane podczas podnoszenia jednostki np. za pomocą lin.

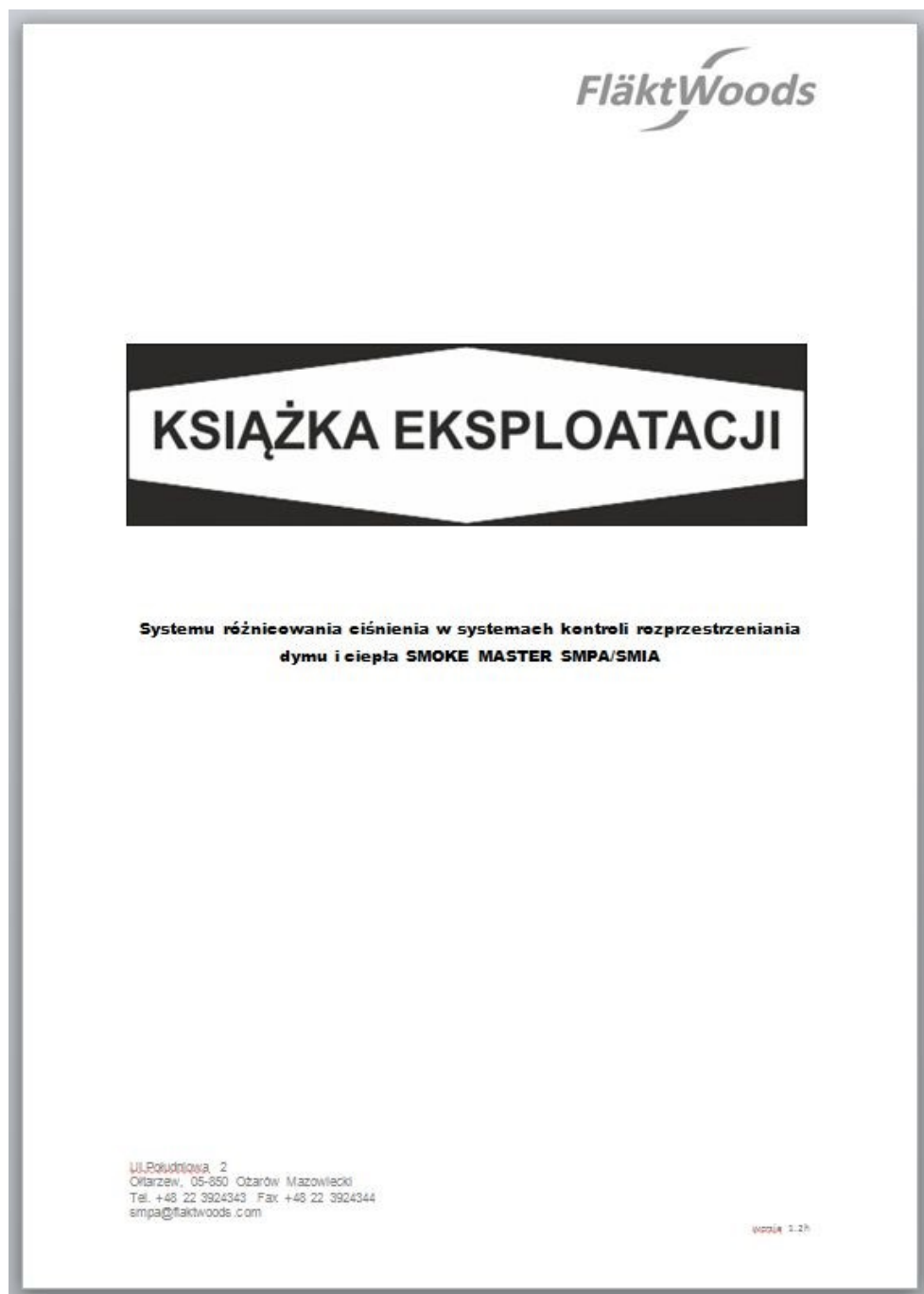
Uchwyty muszą być usunięte po instalacji jednostki, śruby montażowe powinny być przykręcone z powrotem w miejsca, z których usunięto uchwyty do podnoszenia.

UWAGA: OTWARCIE KLAP PRZY ZAMONTOWANYCH UCHWYTACH MOŻE SPOWODOWAĆ USZKODZENIA KLAP.



15. ***Eksploatacja i konserwacja***

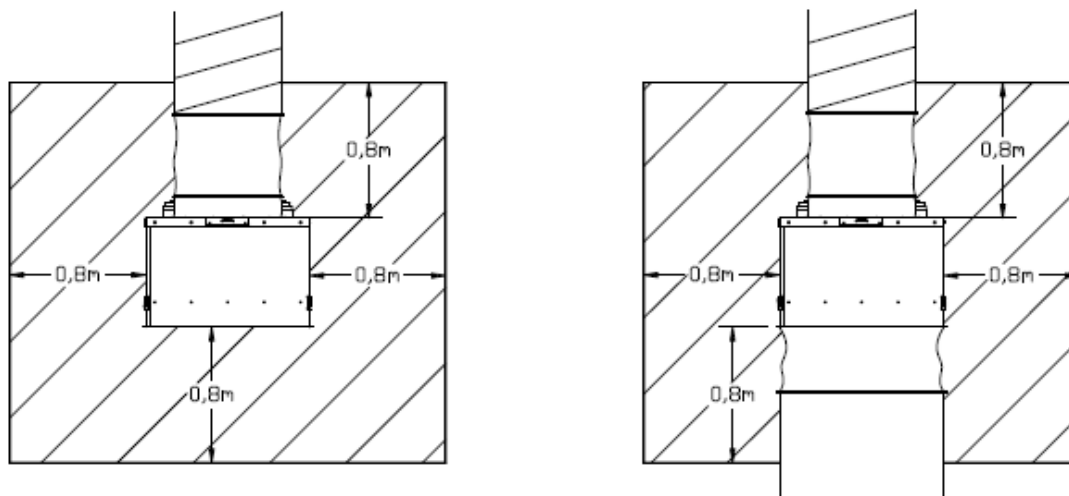
Eksploatację i konserwację systemu należy prowadzić zgodnie z wytycznymi ujętymi w książce eksploatacji systemu różnicowania ciśnienia w systemach kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła SMOKE MASTER SMPA/SMIA



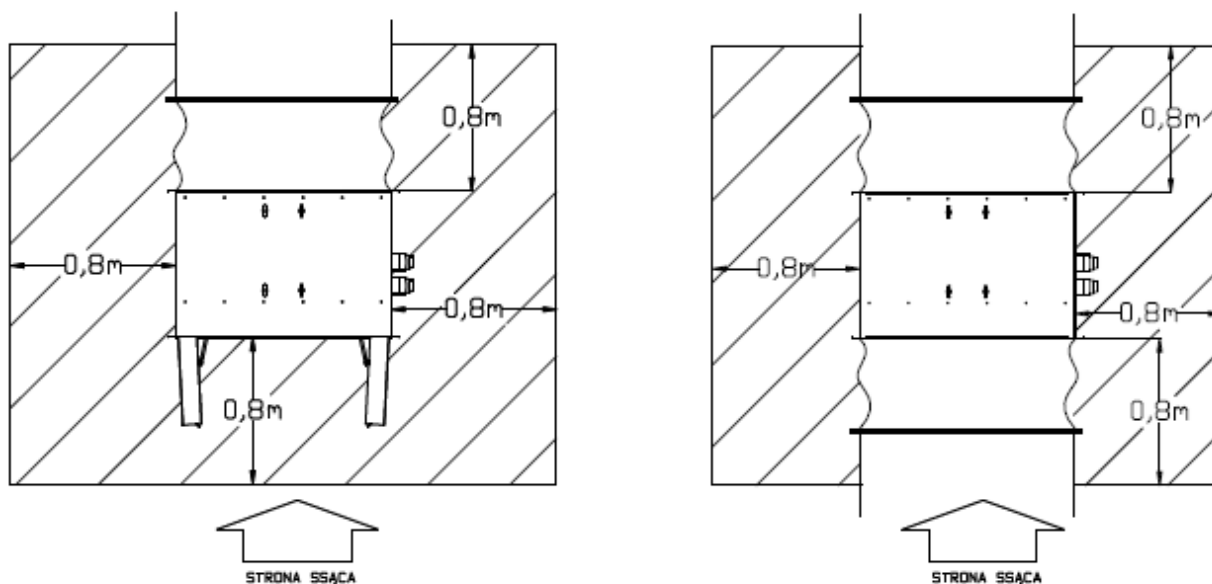
16. Wytyczne montażowe

Jednostka wentylatora systemu napowietrzania SMOKE MASTER SMPA może być montowana wewnątrz budynku (w wyznaczonym pomieszczeniu technicznym np. maszynowni wentylacyjnej) lub na zewnątrz, np. na dachu.

Miejsce montażu powinno zapewniać niezbędną przestrzeń wokół zapewniającą dostęp w celu wykonania prac konserwacyjnych – serwisowych.



Niezbędna przestrzeń serwisowa dla jednostek SMPA-040,050,063



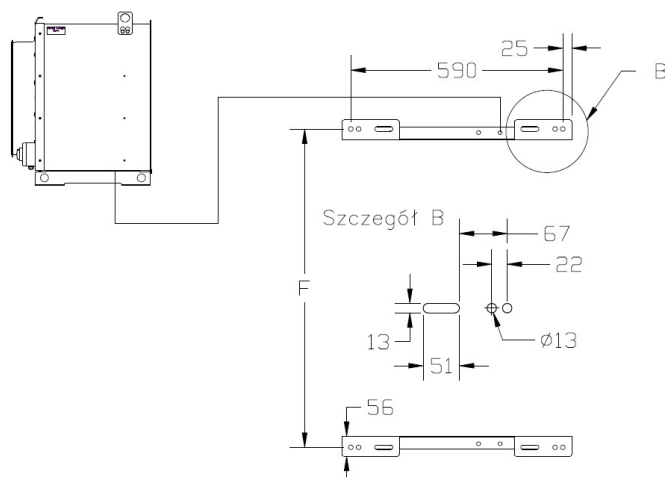
Niezbędna przestrzeń serwisowa dla jednostek SMPA-100

Jednostki wentylatora powinny być połączone z kanałami, przez króćce elastyczne. Dotyczy to strony tłocznej jednostki, jak i strony ssącej w wersji przeznaczony do montażu w kanale (wykonanie bez klapy).

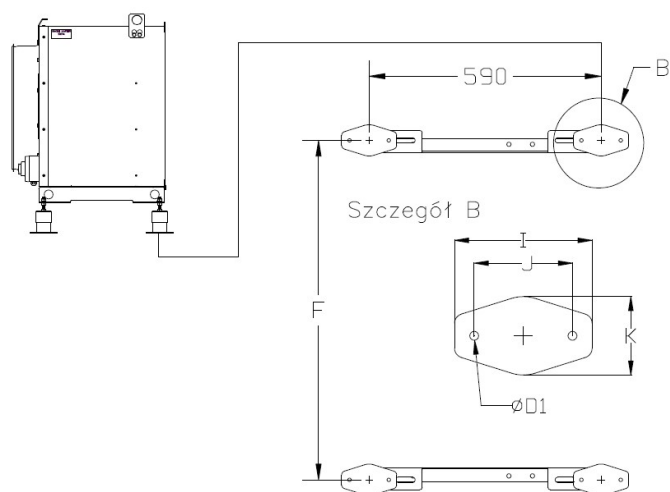


Jednostka wentylatora może być posadowiona na ramie montażowej BIG FOOT lub na wibroizolatorach.

Sposób zestawienia ramy montażowej BIG FOOT i sposób montażu jednostek wentylatorowych na tej ramie przedstawiają rysunki poniżej.



Jednostki wentylatora do SMPA-040,050,063, stopy montażowe



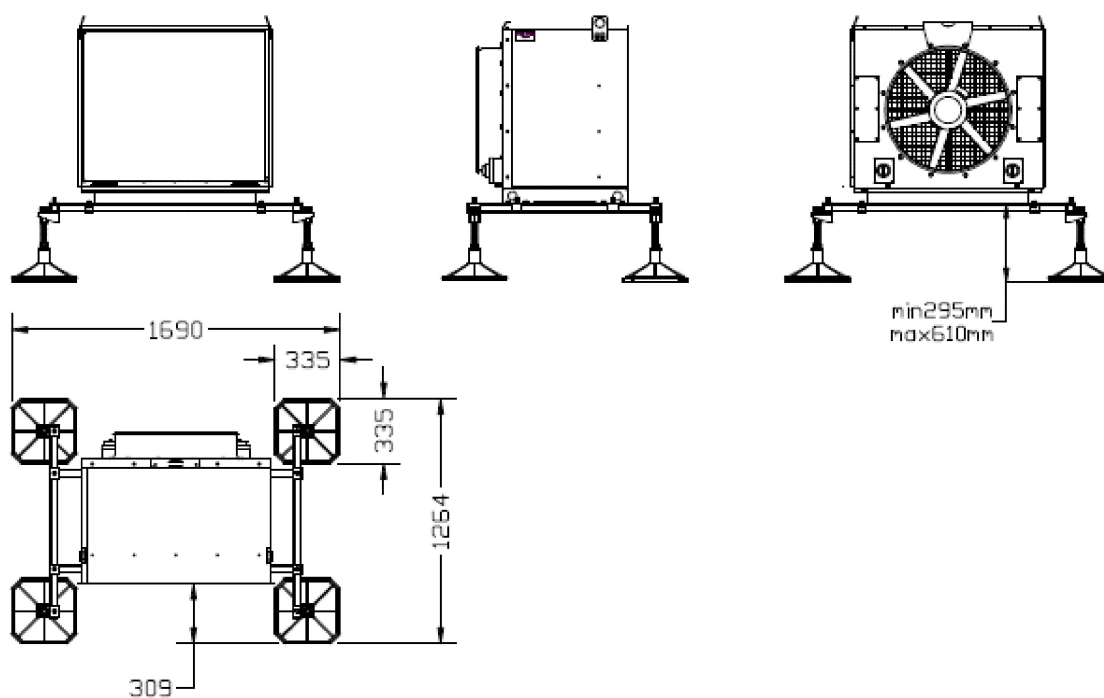
Jednostki wentylatora do SMPA-040,050,063, wibroizolatory

Wymiary wibroizolatorów						
	I	J	K	Ø1	M	Hmin
GMW-A	110	130	80	9	12	59
GS 4-A	100	120	80	9	12	112
GS 5-A	100	120	80	9	12	112
WPS 50-C	100	120	80	9	12	83
WPS 50-D	100	120	80	9	12	83
WPS 50-E	100	120	80	9	12	83
WPS 50-F	100	120	80	9	12	83

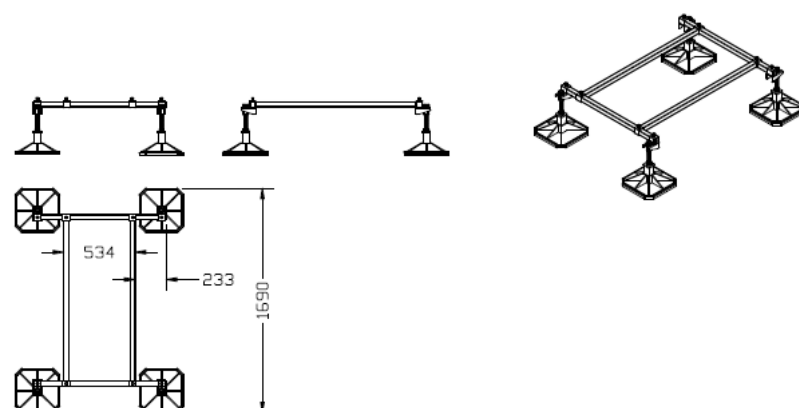
Tablica wymiarów wibroizolatorów

Dobór wibroizolatorów		
SMPA040 3.8	GMW-A	WPS-50C
SMPA050 3.16	GMW-A	WPS-50C
SMPA063 3.26	GMW-A	WPS-50C
SMPA063 8.12	GMW-A	WPS-50C
SMPA063 8.23	GS-4A	WPS-50D
SMPA100 3.45	GS-4A	WPS-50E
SMPA100 6.50	GS-5A	WPS-50E

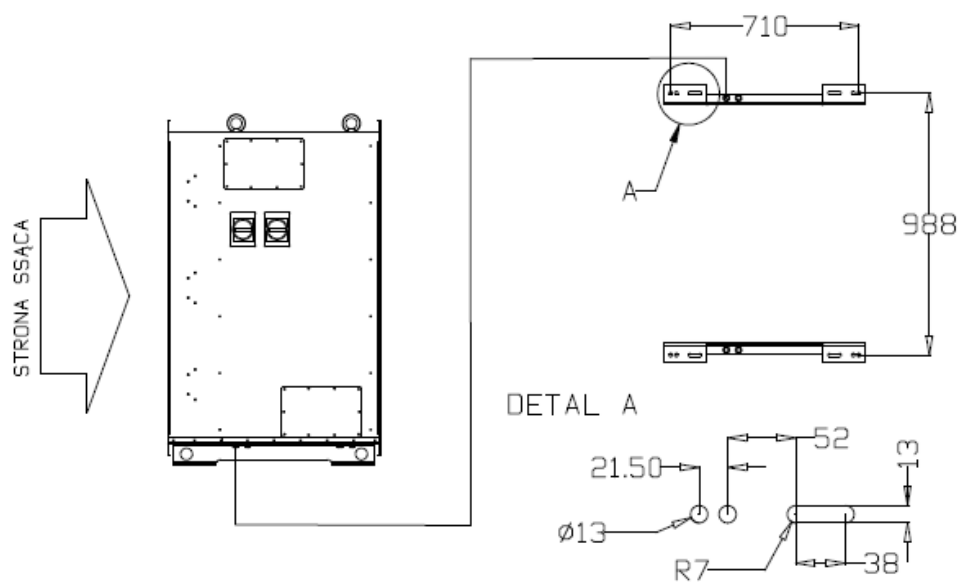
Tablica doboru wibroizolatorów



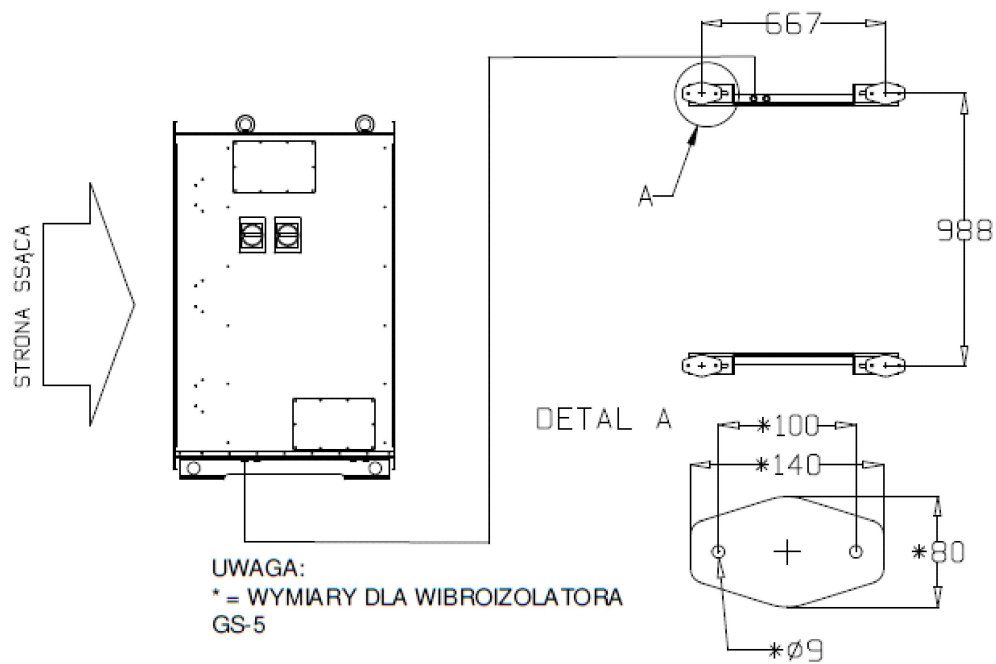
Jednostki wentylatora do SMPA-040,050,063, na ramie Big Foot



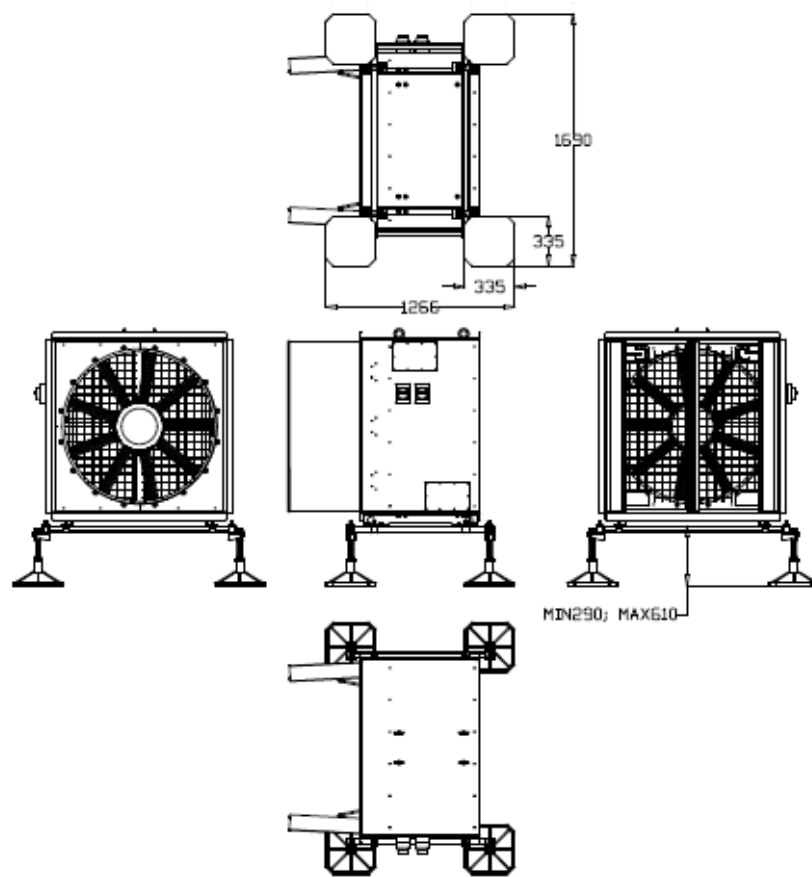
Jednostki wentylatora do SMPA-040,050,063, przygotowanie ramy Big Foot



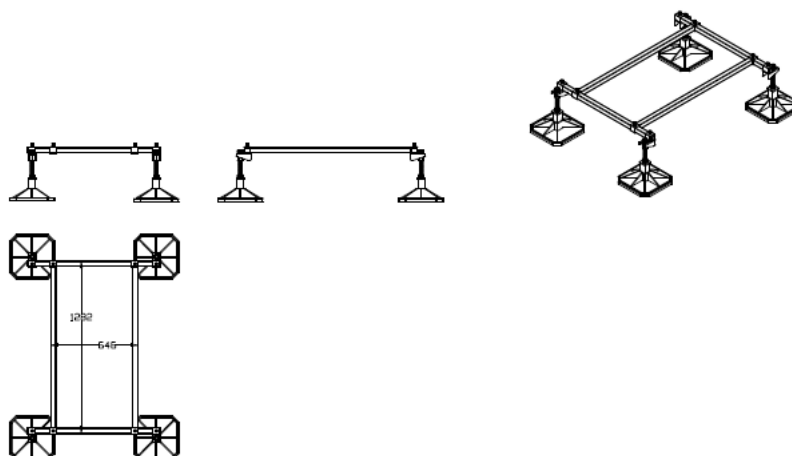
Jednostki wentylatora do SMPA-100 stopy montażowe



Jednostki wentylatora do SMPA-100 wibroizolatory



Jednostki wentylatora do SMPA-100 na ramie Big Foot

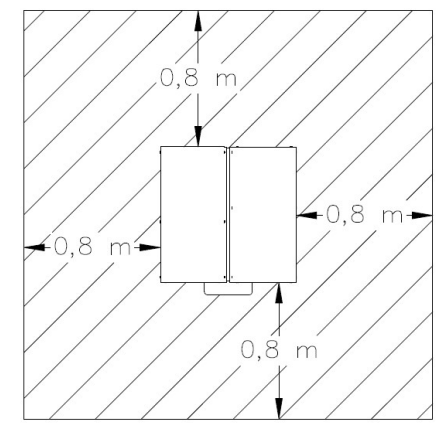


Jednostki wentylatora do SMPA-100, przygotowanie ramy Big Foot

Montaż jednostek wentylatora SMOKE MASTER SMIA

Jednostka wentylatora systemu napowietrzania SMOKE MASTER SMIA może być montowana na zewnątrz budynku lub na zewnątrz, na dachu prostym lub spadzistym. Maksymalne nachylenie dachu wynosi 26,79 %.

Miejsce montażu powinno zapewniać niezbędną przestrzeń wokół zapewniającą dostęp w celu wykonania prac konserwacyjno – serwisowych.



Niezbędna przestrzeń serwisowa dla jednostek SMIA

17. Przygotowanie do uruchomienia systemu

Kalibracja i uruchomienie systemu przeprowadzane jest przez **producenta systemu** lub wskazaną przez niego **firmę autoryzowaną**. Przed zgłoszeniem zespołu do uruchomienia wykonawca zobowiązany jest do wykonania następujących czynności poświadczających gotowość instalacji do uruchomienia:

- sprawdzenie drożności kanałów wchodzących w skład instalacji różnicowania ciśnienia,
- zakończenie robót budowlanych w przestrzeniach objętych różnicowaniem ciśnienia, w szczególności kompletność stolarki okiennej i drzwiowej,
- poprawność działania innych instalacji mających istotny wpływ na instalację różnicowania ciśnienia,
- sprawdzenie poprawności montażu wszystkich elementów wchodzących w skład instalacji,
- sprawdzenie poprawności połączeń elektrycznych wszystkich elementów wchodzących w skład instalacji,
- sprawdzenie gotowości do podania napięcia na rozdzielnicę,
- wykonać pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

18. Próby odbiorcze

PN-EN 12101:6

(...)

18.1 Postanowienia ogólne

Zalecenia projektowe podane w niniejszym dokumencie zakładają, że systemy różnicowania ciśnień są przeznaczone do pokonywania zarówno ciśnień efektu kominowego wywołanych przez szyby o niepodwyższonym ciśnieniu w innych miejscach w budynku, jak i różnice spowodowane wiatrem.

Pięć następujących prób odbiorczych: różnicy ciśnień, różnicy ciśnień netto, prędkości powietrza, siły otwierającej drzwi i uruchamiania systemu powinny zostać przeprowadzone tylko wtedy, gdy instalacja została zakończona, a system różnicowania ciśnień i, tam gdzie ma to zastosowanie, klimatyzacja, zostały przekazane do eksploatacji i zostały właściwie wyregulowane. Wszelkie roboty budowlane powinny być zakończone.

18.2 Wymagania dotyczące prób odbiorczych

UWAGA *W budynkach wyższych niż osiem kondygnacji próby określone w 18.2.1 i 18.2.2 powinny być wykonywane w grupach po osiem kondygnacji.*

18.2.1 Różnica ciśnień

Pierwsza próba odbiorcza powinna zostać przeprowadzona w celu określenia różnicy ciśnień wywołanej wiatrem i efektem kominowym przy włączonych wentylatorach różnicowania ciśnień. Badanie(-a) powinno(-y) być przeprowadzone następująco:

- a) Uruchomić system różnicowania ciśnień. Pozwolić wentylatorom na pracę przez co najmniej 10 min, aby doprowadzić do stabilizacji temperatur powietrza;*
- b) Wyłączyć wentylatory systemu różnicowania ciśnień, pozostawiając wszystkie inne elementy w ich trybie pracy*
- c) Zmierzyć różnicę ciśnień między przestrzenią o podwyższonym ciśnieniu a odpowiednim pomieszczeniem użytkowym;*
- d) Zmierzyć różnicę między klatką schodową, w której będzie podwyższane ciśnienie, a odpowiednim pomieszczeniem użytkowym na co najmniej dwóch kondygnacjach. Odczyty te powinny być wykonane przy użyciu kalibrowanego manometru z odpowiednimi połączeniami rurkowymi.*

Zmierzona różnica ciśnień odpowiadająca pierwszej próbie odbiorczej powinna odpowiadać minimalnym wartościom wskazanym na rysunkach 2,3,4,5,6 i 7

18.2.2 Różnica ciśnień netto

18.2.2.1 Druga próba odbiorcza

W ciągu 15 min po spełnieniu wymagań 12.2.1 należy wykonać drugą próbę odbiorczą, polegającą na pomiarze różnicy ciśnień netto po obu stronach wszystkich drzwi oddzielających przestrzeń o podwyższonym ciśnieniu i przestrzeń o niepodwyższonym ciśnieniu od odpowiedniego pomieszczenia użytkowego na wszystkich kondygnacjach, przy działającym systemie różnicowania ciśnień.

Zmiana w pomiarach między pierwszym a drugim odczytem ciśnienia powinna być porównana z wymaganiami skuteczności działania określonymi dla projektowych różnic ciśnień.

18.2.3 Prędkość powietrza

18.2.3.1. *W trzeciej próbie odbiorczej należy zmierzyć prędkość powietrza przez otwarte drzwi oddzielające przestrzeń o podwyższonym ciśnieniu od przestrzeni o niepodwyższonym ciśnieniu, która powinna spełniać wymagania Rozdziału 4 normy PN-EN 12101-6 dla odpowiedniej klasy systemu. Badanie(-a) powinno(-y) być przeprowadzone następująco:*

18.2.3.2 *Zmierzyć prędkość powietrza przy użyciu kalibrowanego manometru.*

18.2.3.3 *Pomiar prędkości przepływu przez odpowiednie drzwi powinien być wykonany przy wszystkich pozostałych drzwiach otwartych lub zamkniętych zgodnie z odpowiednią klasą systemu opisaną w Rozdziale 4 normy. Otwór drzwiowy powinien być wolny od przeszkód (patrz Rysunki 2,3,4,5,6 i 7 odnośnie do odpowiednich drzwi)*

18.2.3.4 *W celu ustalenia dokładniej prędkości powietrza wykonać co najmniej 8 pomiarów, równomiernie rozmieszczonych w otworze drzwiowym. Obliczyć średnią arytmetyczną z tych pomiarów lub alternatywnie równomiernie przesuwając odpowiednie urządzenie pomiarowe w przekroju otwartych drzwi i zarejestrować średnią prędkość powietrza.*

18.2.3.5 *Kalibracja całego wyposażenia badawczego powinna być taka, aby pomiary miały dokładność $\pm 5\%$.*

18.2.4 Siła otwierająca drzwi

18.2.4.1 *Czwarta próba odbiorcza powinna polegać na pomiarze siły potrzebnej do otwarcia drzwi w przypadku drzwi między przestrzenią o podwyższonym ciśnieniu a przestrzenią o niepodwyższonym ciśnieniu, jak określono w Rozdziale 4. Siła do otwarcia poszczególnych drzwi powinna być zmierzona w sposób następujący:*

18.2.4.2 *Uruchomić system różnicowania ciśnień.*

18.2.4.3 *Przymocować koniec urządzenia do pomiaru siły (np. waga sprężynowa) do klamki drzwi, po stronie drzwi odpowiadającej kierunkowi otwierania.*

18.2.4.4 Zwolnić wszelkie mechanizmy blokujące, w razie potrzeby przytrzymać w pozycji otwartej.

18.2.4.5 Pociągnąć za wolny koniec urządzenia do pomiaru siły, notując najwyższą wartość siły zmierzoną w trakcie otwierania drzwi.

18.2.5 Uruchamianie systemu

Ostatnia próba powinna polegać na uruchomieniu trybu automatycznego systemu wykrywania pożaru (czujnika dymu) przez wpuszczenie dymu do głowicy czujnika. To z kolei powinno uruchomić centralny pulpit alarmu pożarowego, aktywując w ten sposób system różnicowania ciśnień.

(...)

19. Konserwacja

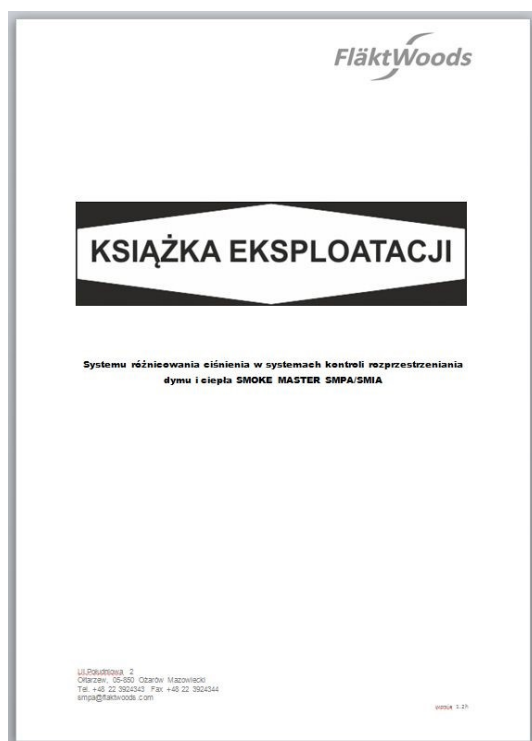
Postanowienia ogólne

System różnicowania ciśnień, łącznie z systemem wykrywania dymu lub jakimkolwiek innym zastosowanym systemem alarmu pożarowego, mechanizm przełączający, wentylatory, układy zasilania energią urządzeń oraz uruchamianie automatyczne urządzenia wentylacyjne powinny być poddane regularnej konserwacji i procedurze badań funkcjonalnych.

Osoba odpowiedzialna za projekt systemu powinna dostarczyć użytkownikowi listę urządzeń podlegających okresowej kontroli. Zapisy wszystkich zabiegów konserwacyjnych i badań funkcjonalnych powinny być archiwizowane przez zarządcę budynku.

Wszelkie zapisy powinny wykazywać powtarzające się usterki, dzięki czemu łatwo będzie można wychwycić potencjalne wady systemu

Eksploatację i konserwację systemu należy prowadzić zgodnie z wytycznymi ujętymi w książce eksploatacji systemu różnicowania ciśnienia w systemach kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła SMOKE MASTER SMPA/SMIA



Wytyczne co do konserwacji urządzeń oraz przeprowadzania prób działania systemu zostały opisane w normie PN-EN 12101:6:2007 rozdział 12 i 13. Próby cotygodniowe i comiesięczne powinny być przeprowadzane przez personel obsługi budynku, a próby coroczne oraz czynności konserwacyjne przez **autoryzowany serwis FlaktGroup**:

Wymagania dotyczące konserwacji

Należy włączyć wyposażenie w harmonogram konserwacji służb eksploatacji.

Należy przygotować harmonogram zabiegów konserwacyjnych i badań funkcjonalnych.

Wszystkie niezadowolające wyniki lub usterki dotyczące konserwacji wyposażenia powinny być zapisywane w dzienniku i zgłaszane zarządcy budynku.

Konserwacja wyposażenia powinna być zgodna z instrukcjami producenta.

Zapisy powinny wskazywać wszystkie meldunki dotyczące powtarzających się usterek, które mogą być uważane za błędy projektowe.

Próby cotygodniowe

System różnicowania ciśnień powinien być uruchamiany co tydzień. Podczas działania systemu należy sprawdzić, czy wentylatory pracują zadawalająco oraz czy zadziałał system wentylacyjny. W przypadku, gdy system wyposażony jest w klapę, sprawdzić prawidłowość działania siłowników i szczelność po zamknięciu. W razie potrzeby doregulować długość cięgien siłowników.

Próby comiesięczne

Co miesiąc, poza próbami cotygodniowymi, należy wykonywać próby awaryjnego źródła zasilania oraz wyposażenia rezerwowego:

Należy symulować awarię podstawowego źródła zasilania i sprawdzić, czy system przełączył się automatycznie na dodatkowe źródło zasilania. Jeżeli dodatkowe źródło zasilania stanowi generator wysokoprężny, powinien on zasilać system przez co najmniej 1 h.

Należy symulować sytuacje zaniku przepływu powietrza i sprawdzić, czy pracują wentylatory rezerwowe, o ile występują.

Próby coroczne

Co 12 miesięcy, poza zaleceniami producenta i próbami comiesięcznymi, należy wykonać próbę całego systemu różnicowania ciśnień przez przeprowadzenie kolejno procedur prób odbiorczych opisanych w 10.1.1, 10.1.2, 10.1.3 i 10.1.4.

Próby ponowne

Cały system różnicowania ciśnień powinien być poddany ponownym próbom zgodnie z 10.1 (próby odbiorcze) w następstwie jakiegokolwiek modyfikacji budynku, która mogła mieć wpływ na system różnicowania ciśnień, np. zmiany w podziałach wewnętrznych, rozszerzenie i zmiany w systemie różnicowania ciśnień