

PROJEKT TECHNICZNY

Tytuł projektu:	Zmiana sposobu użytkowania budynku kulturalno oświatowego na budynek administracyjno biurowy na potrzeby jednostek Miasta Mława
Adres:	ul. Lelewela 7 06-500 Mława

Kategoria techniczna
budynku XII

Inwestor:	Miasto Mława ul. Stary Rynek 19, 06-500 Mława
Autor projektu:	mgr inż. Norbert Gościńiewicz

Branża elektryczna

Projektował:		
Sprawdził:		
Data:	SIERPIEŃ 2022 r.	

SPIS TREŚCI:

1. Przedmiot i zakres opracowania
2. Podstawa prawna opracowania, zakres
3. Obliczenia:
4. Kierunek przepływu powietrza
5. Elektroniczna szafa regulacyjna ESR wraz z osprzętem technicznym.
6. Elektroniczny zasilacz napięcia stałego
7. Regulator obrotów..
8. Elektroniczna szafa zasilająca ESZ
9. Elektroniczny rozdzielacz zasilania ERZ-06D
10. Dobór turbowentylatorów
11. Nawietrzak okrągły z grzałką.

1. Przedmiot i zakres opracowania

Projekt budowlano-wykonawczy instalacji elektrycznych i sanitarnych pod wentylację hybrydową.

2. Podstawa prawna opracowania, zakres

- umowa pomiędzy Inwestorem a projektantem
- koncepcja rozwiązań techniczno - technologicznych oraz ustalenia pomiędzy Inwestorem, a Projektantem
- projekty branżowe instalacji i architektury
- obowiązujące normy i przepisy
- katalogi, karty katalogowe producentów

3. Obliczenia:

Obliczenie ilości powietrza wentylacyjnego dokonuje się w oparciu o przeprowadzony bilans ciepła, wilgoci i emisji zanieczyszczeń tj. czynników powodujących zmianę parametrów powietrza w pomieszczeniu. Zasadą jest przyjmowanie największej z wyliczonych ilości powietrza dla różnych czynników zakłócających. Obliczeń ilości powietrza wentylacyjnego można dokonać na podstawie:

- obciążenia cieplnego pomieszczenia (zysków ciepła)
- zysków pary wodnej
- ilości wydzielanych do pomieszczenia zanieczyszczeń gazowych
- wymaganej krotności wymian
- ilości osób

Obliczanie ilości powietrza wentylacyjnego na podstawie ilości osób:

$$V = n \cdot V_i, [m^3/h]$$

gdzie:

n – ilość osób w pomieszczeniu

Vi – ilość powietrza przypadająca na jedną osobę w [m³/h] wynosząca w przybliżeniu od 20-60 m³/h, wartość Vi można przyjmować według TABELI 1.

TABELA1 Ilość powietrza wentylacyjnego ze względów higienicznych

Rodzaj pomieszczenia	Ilość powietrza w m ³ /h
Pomieszczenia do stałego i czasowego pobytu ludzi	20
Pomieszczenia publiczne w których dozwolone jest palenie tytoniu, pomieszczenia klimatyzowane bez otwieranych okien	30
Pomieszczenia klimatyzowane bez otwieranych okien w których dozwolone jest palenie tytoniu	50

Obliczanie ilości powietrza na podstawie krotności wymian

$$V = n \cdot V_p, [m^3/h]$$

gdzie:

n- krotność wymian

V_p – kubatura pomieszczenia w m³

Aby instalacja wentylacyjna spełniała swoją funkcję, musi być zapewniona odpowiednia ilość powietrza wentylacyjnego dopasowana do rodzaju pomieszczenia oraz liczby użytkowników. W zależności od przeznaczenia pomieszczenia do jednych dostarczamy świeże powietrze, a z innych usuwamy zużyte. Zbyt mały strumień powietrza wentylacyjnego nie zapewni odpowiedniej wymiany powietrza w pomieszczeniu, natomiast zbyt duży spowoduje przewymiarowania instalacji, co generuje dodatkowe, niepotrzebne koszty.

Powietrze jest wywiewane z tych pomieszczeń, w których powstają zanieczyszczenia, nieprzyjemne zapachy i wilgoć. Są to przede wszystkim łazienki, WC, socjalne. Dokładnie taka sama ilość powietrza świeżego, co wywiewanego musi być dostarczona do pomieszczeń, w których najdłużej przebywają domownicy, czyli do pokoju biurowego, archiwum, pokoju sekretarki, gabinetu dyrektora, itp.

W pomieszczeniach, w których głównym źródłem zmiany stanu powietrza są ludzie, minimalny strumień powietrza wentylacyjnego ze względów higienicznych można obliczyć z następującej zależności:

$$VN = n \cdot Vj$$

gdzie:

VN – strumień powietrza nawiewanego, m³/h;

n – liczba osób w pomieszczeniu, -;

Vj – minimalny strumień powietrza świeżego przypadający na jedną osobę, m³/h.

Dla zapewnienia odpowiedniej świeżości powietrza w pomieszczeniu ze względów higienicznych (m.in. dla usunięcia CO₂, pary wodnej i zapachów wytworzonych przez człowieka) wymagany jest w powietrzu wentylującym minimalny strumień powietrza zewnętrznego, który jest zależny od liczby osób przebywających w danym pomieszczeniu. Minimalny strumień powietrza zewnętrznego wg PN-83/B-03430/Az3:2000 w pomieszczeniach mieszkalnych i użyteczności publicznej podano w Tabeli 1.2.

dopuszczalne palenie tytoniu	dopuszczalne palenie tytoniu	zakaz palenia tytoniu	zakaz palenia tytoniu
pomieszczenie wentylowane	pomieszczenie klimatyzowane lub wentylowane z nieotwieranymi oknami	pomieszczenie wentylowane	pomieszczenie klimatyzowane lub wentylowane z nieotwieranymi oknami
30m ³ /h·osobę	50m ³ /h·osobę	20m ³ /h·osobę	30m ³ /h·osobę

Tab. 1. Minimalna ilość strumienia powietrza wentylacyjnego na osobę wg PN-83/B-03430/Az3:2000

Zgodnie z normą PN-83/B-03430/Az3:2000 strumień objętości powietrza wentylacyjnego określony jest przez sumę strumieni powietrza usuwanego z pomieszczeń. Strumienie te, niezależnie od rodzaju wentylacji powinny wynosić co najmniej:

- dla łazienki (z ustępem lub bez) – 50m³/h;
- dla oddzielnego ustępu – 30m³/h;
- dla pomocniczego pomieszczenia bezokiennego – 15m³/h.

W artykule dotyczącym wentylacji w kuchni można znaleźć pomoc, dotyczącą odpowiednim użytkowaniu okapów oraz kratek.

Strumień powietrza wentylującego można również obliczyć na podstawie wskaźnika określanego jako krotność wymiany powietrza. Jest to liczba, wskazująca

ile razy w ciągu godziny zostanie usunięta cała objętość powietrza z pomieszczenia i zastąpiona takim samym strumieniem powietrza zewnętrznego.

Wzór na strumień powietrza wentylacyjnego ze względu na krotność wymian:

$$VN = k \cdot V$$

gdzie:

VN – strumień powietrza nawiewanego, m³/h;

k – krotność wymian, 1/h;

V – kubatura wentylowanego pomieszczenia, m³.

Minimalna krotność wymian w klasycznym budynku wynosi 0,5-0,8 (1) h⁻¹.

4. Kierunek przepływu powietrza

Proces wymiany powietrza jest tak zorganizowany, że powietrze przepływa ze strefy „czystej” (pokój dzienny biurowy, gabinety) do „brudnej” (socjalny, łazienka, WC), skąd jest usuwane. Według Rozporządzenia Infrastruktury w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, przepływ powietrza między pomieszczeniami lub strefami powinien zapewnić kierunek przepływu od pomieszczenia lub strefy o mniejszym zanieczyszczeniu do pomieszczenia o większym zanieczyszczeniu powietrza. Przepływ powietrza powinien odbywać się z pokoi biurowych do socjalnego lub wymiana wewnątrz w pomieszczeniach. Zanieczyszczenia powietrza należy usuwać możliwie najbliżej miejsca ich powstania zgodnie z ich krotnością i wymianą.

Wyróżniamy następujące strefy:

- nawiew (wysokie wymagania co do jakości powietrza wewnętrznego) np. gabinet do pracy;
- przepływ np. korytarze lub klatki schodowe;
- wywiew (strefy najbardziej zanieczyszczone) np. socjale, WC, pomieszczenie gospodarcze.

Organizowanie wymiany powietrza w pomieszczeniu sprowadza się do:

- odpowiedniego rozmieszczenia elementów nawiewu i wywiewu powietrza w stosunku do strefy przebywania ludzi i źródeł zanieczyszczeń;
- takiego doboru rodzaju i ilości elementów nawiewu i wywiewu powietrza, aby w sposób odpowiedni omywać niezbędną ilością powietrza strefę przebywania ludzi, tzn. tak aby nie powodować uczucia dyskomfortu, a wskaźniki skuteczności wentylacji i sprawności wymiany powietrza osiągnęły maksymalne wartości.

Decydujący wpływ na rozkład i organizację wymiany powietrza mają strugi nawiewne (powietrze wypływające z nawiewników), gdyż ich zasięg jest dużo większy niż elementów wywiewu powietrza (wywiewników).

5. Elektroniczna szafa regulacyjna ESR wraz z osprzętem technicznym.

Zastosowanie wielu Turbowentów wiąże się z koniecznością instalacji odpowiedniej ilości regulatorów obrotów (po jednym dla każdej nasady). Jeżeli chcemy nimi zarządzać z jednego miejsca najwygodniejsze jest wykorzystanie szafy sterującej, która może pomieścić do 72 szt. regulatorów. Zalecamy montaż wewnątrz budynku ze względu na łatwy dostęp do regulacji, ale na życzenie Klienta wykonujemy wersje zewnętrzne.



6. Elektroniczny zasilacz napięcia stałego

Turbowenty z wyjątkiem TU400 i TU500 są zasilane napięciem stabilizowanym 24 V DC. Dobór konkretnego zasilacza zależy od łącznej mocy maksymalnej nasad i ich regulatorów. Dla pojedynczych Turbowentów przeznaczone są urządzenia o mocy 10, 30 i 60 W. Zasilacze są przystosowane do montażu w rozdzielnicach modułowych na szynie TS-35.



Schemat podłączenia:

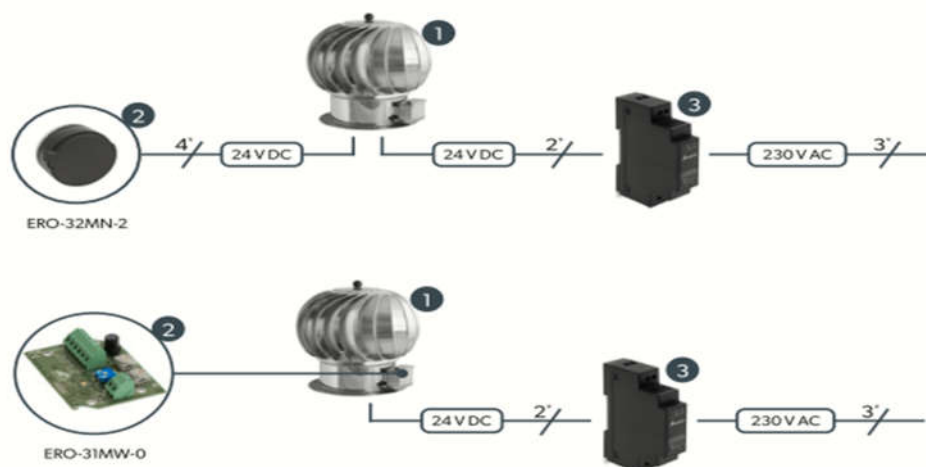


7. Regulator obrotów

Regulator obrotów utrzymuje wydajność Turbowentu na stałym poziomie niezależnie od warunków atmosferycznych. Dlatego konieczne jest wyposażenie każdej nasady w osobny regulator obrotów. Połączenie pomiędzy tymi urządzeniami zapewni przewód czterożyłowy, który doprowadzi napięcie zasilające z nasady do regulatora i umożliwi prawidłowe sterowanie. Aby ułatwić kontrolowanie pracy Turbowentu każdy regulator jest wyposażony w diodę, która informuje o aktualnym stanie nasady.

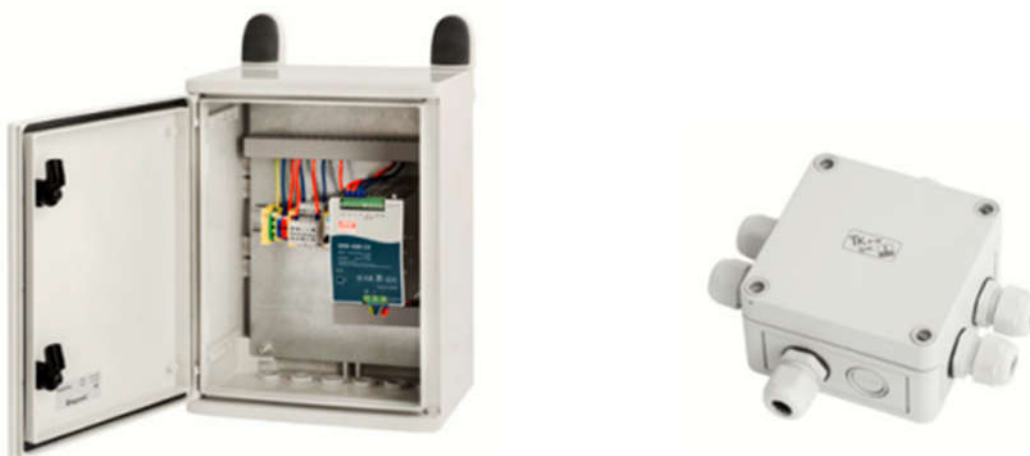
Zdjęcie	Montaż	Napięcie zasilania	Moc nominalna	Prąd maksymalny	Zastosowanie
	na szynie TS-35	20 - 24 V DC	1 W	40 mA	Regulacja prędkości obrotowej Turbowentu Hybrydowego
	natynkowy / podtynkowy	20 - 24 V DC	0,6 W	40 mA	
	natynkowy / podtynkowy	20 - 24 V DC	0,6 W	40 mA	
	na szynie TS-35	20 - 24 V DC	0,3 W	30 mA	
	w puszcze nasady	20 - 24 V DC	0,3 W	30 mA	

Schemat podłączenia:



8. Elektroniczna szafa zasilająca ESZ

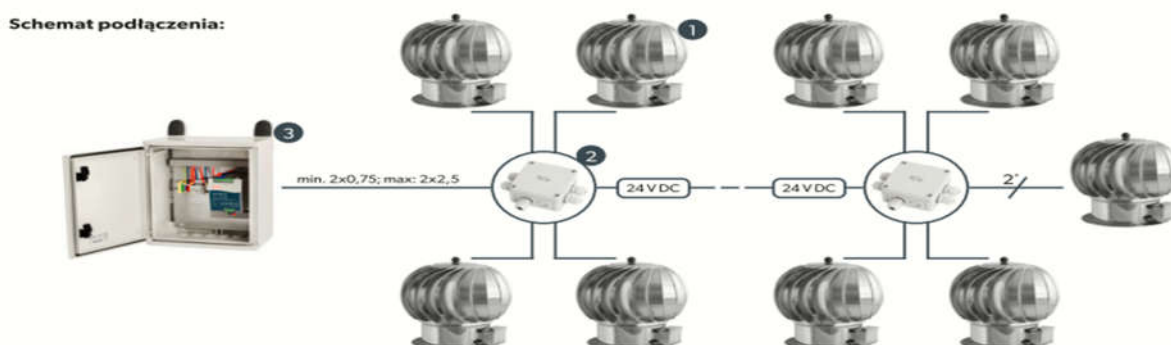
Elektroniczna Szafa Zasilająca jest przeznaczona do zasilania grup Turbowentów. Wyposażona jest w listwy przyłączeniowe: wejściową dla napięcia 230 V AC i pięć wyjściowych dla 24 V DC. Posiada także niezbędne zabezpieczenia: przeciwzwarceniowe, przepięciowe, przeciążeniowe. Poszczególne modele różnią się mocą zastosowanego zasilacza, przy zachowaniu identycznych wymiarów zewnętrznych. Wybór konkretnego urządzenia jest uzależniony od maksymalnej mocy podłączanych nasad i ich regulatorów. Szafy przeznaczone są do montażu na zewnątrz. Umieszczenie na dachu budynku pozwala na dobór optymalnego okablowania.



9. Elektroniczny rozdzielacz zasilania ERZ-06D

W przypadku większej ilości nasad rozmieszczonych na dużej powierzchni zasadne jest wykorzystanie rozdzielacza ERZ. Oprócz wejścia i wyjścia dla głównego kabla zasilającego posiada on również cztery złącza do przyłączenia zasilanych urządzeń (24 V DC). Cała skrzynka wraz z urządzeniami sterującymi zamontowana zostanie w serwerowni.

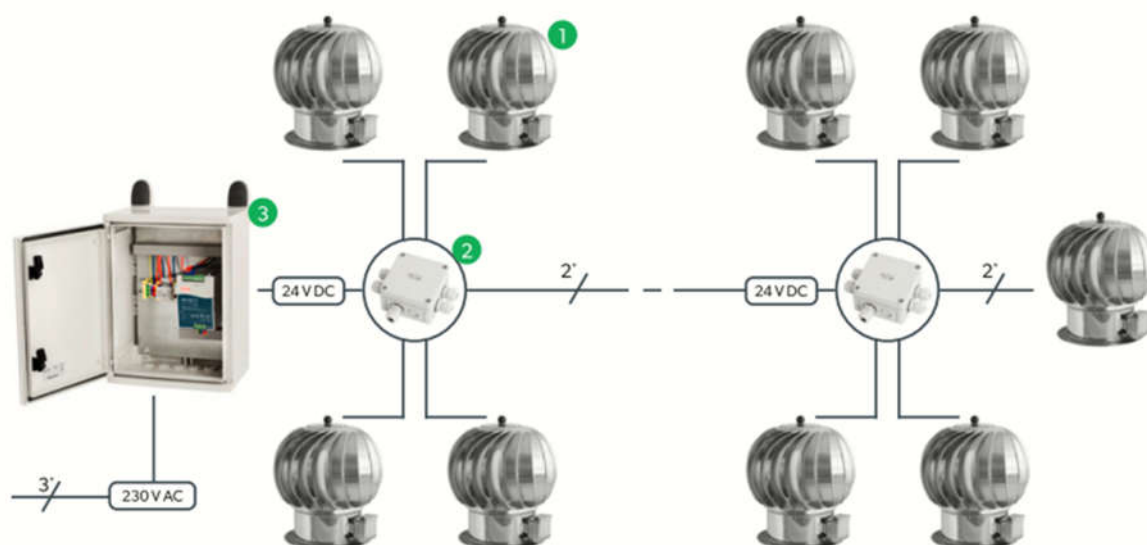
Schemat podłączenia:



Lp	Nazwa
1	Turbowent hybrydowy
2	Elektroniczny rozdzielacz zasilania
3	Elektroniczna szafa zasilająca

* ilość żył w przewodzie

Element przyłączeniowy pozwala na szybkie i łatwe połączenie nasady kominowej Turbowent z przewodem wentylacyjnym poprzez złącze nypłowe. Kołnierze nasady i króćca zespala się ze sobą wykorzystując połączenia śrubowe. Takie rozwiązanie pozwala na prosty demontaż nasady celem dokonania przeglądu instalacji wentylacyjnej lub prac konserwacyjnych.



Lp	Nazwa
1	Turbowent hybrydowy
2	Elektroniczny rozdzielacz zasilania
3	Elektroniczna szafa zasilająca

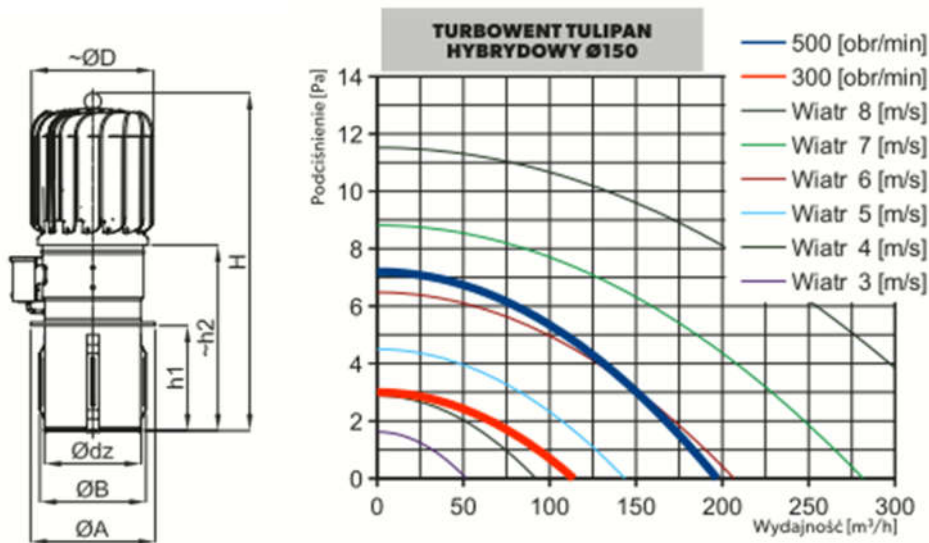
* ilość żył w przewodzie

10. Dobór turbowentylatorów.

Dobrano turbowentylator zgodnie z tabelą obliczeniową dla średnicy 200 mm o maksymalnej wydajności [m³/h] zgodnie z tabelą załączoną dla poszczególnych pomieszczeń. Należy zwrócić uwagę, że przy doborze przez wykonawców wentylatorów na kanałowych z jednego pomieszczenia są wyprowadzone dwa przewody grawitacyjne.

Turbowent Hybrydowy to urządzenie dynamicznie wspomagające ciąg kominowy w przewodach wentylacyjnych. Jak wszystkie nasady hybrydowe wyposażony jest w silnik małej mocy, który wspomaga działanie turbiny w sytuacjach, kiedy siła wiatru jest niewystarczająca dla uzyskania żądanych i ustawionych na sterowniku - parametrów. To co ją wyróżnia, to unikalna konstrukcja turbiny, której zmniejszona średnica umożliwia zabudowę nasady na szeregowych kominach wentylacyjnych. Opatentowany sposób montażu poprzez wcisk nie wymaga użycia jakichkolwiek narzędzi.

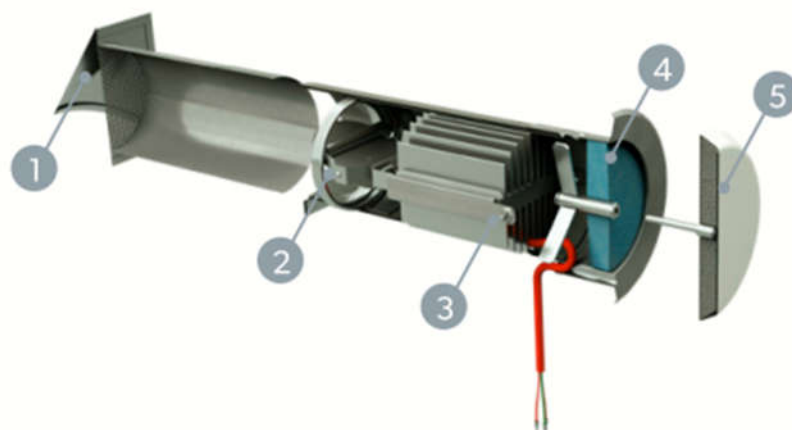
Charakterystyki przepływu:



11. Nawietrzak okrągły z grzałką.

Nawietrzak zapewnia dopływ świeżego powietrza do budynku. Zróżnicowanie pomiędzy wersjami wynika z lokalizacji czerpni (na ścianie lub we wnęce okiennej) oraz wyposażenia w grzałkę. Każdy nawietrzak zaleca się wyposażyć w stabilizator przepływu, który pozwala na ograniczenie nadmiaru wpływającego powietrza przy niekorzystnych warunkach pogodowych i uniemożliwia odwrócenie kierunku przepływu. Zapewnienie optymalnej cyrkulacji wymaga umieszczenia urządzeń nawiewnych w górnych częściach pomieszczenia. Wyjątek stanowią nawietrzaki z grzałką - ciepłe powietrze najkorzystniej jest doprowadzić poniżej otworów okiennych. Jednak w naszym przypadku nawietrzaki z grzałką montujemy na wysokości 230 cm pod podłogi. Z uwagi na to, że mają zapewnić napływ powietrza i wyrównać ciśnienie w pomieszczeniu

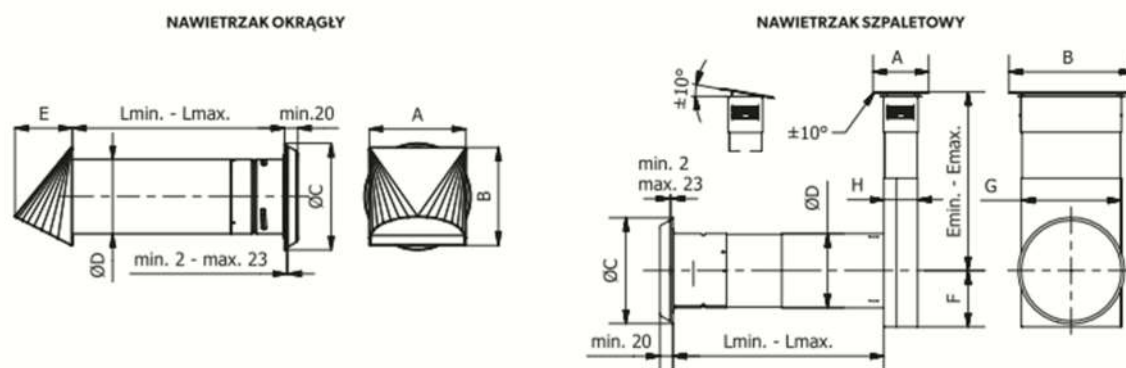




1	CZERPNIA	estetyczna metalowa osłona nawiewu wyposażona w siatkę przeciw owadom odporna na czynniki zewnętrzne i uszkodzenia mechaniczne
2	STABILIZATOR PRZEPŁYWU*	zapewnia kontrolę ilości dostarczanego powietrza ogranicza efekt wychładzania pomieszczeń zapobiega cofaniu powietrza przez nawietrzak
3	GRZAŁKA*	w okresie zimowym wstępnie podgrzewa dostarczane powietrze wbudowany termostat automatycznie włącza/wyłącza grzałkę moc grzałki dostosowuje się automatycznie do temperatury i ilości przepływającego powietrza
4	FILTRY	FILTR PODSTAWOWY - oczyszcza powietrze z zanieczyszczeń typu kurz, pyłki FILTR ANTYSMOGOWY* - nano-filtr, który jest wykonany z membrany, która wylapuje nawet najmniejsze drobiny szkodliwych pyłów (PM2.5). Stanowi ochronę przed smogiem oraz alergenami. UWAGA! Wylapywane cząsteczki osiadają na membranie powodują stopniowe zmniejszenie jej przepływu, dlatego konieczne jest systematycznie jej czyszczenie.
5	ANEMOSTAT	estetyczny wygląd wklejona izolacja z gąbki tłumi hałas izolacja zapobiega powstawaniu skroplin oraz tłumi hałas rozprasza wpływające powietrze eliminując uczucie przeciągu

* wyposażenie opcjonalne

Zestawienie wymiarów:



Wymiary [mm]							Przekrój kanału [cm ²]	Wymiary kanału L _{min} -L _{max} [mm]	Tłumienie dźwięku - otwarcie anemostatu DN, e, w [Db]		Średnica otworu montażowego	Wydajność dla 10 [Pa] [m ³ /h]	Współczynnik strat miejscowych ζ
A	B	C	D	E	G	H			2 mm	23 mm			
104	105	121	77	62	152	52	38	320÷550	37 (-1,-3)	31 (-1,-1)	90	37	2.3