

Klapy wentylacji pożarowej – klasyfikacja, badania i zasady stosowania w świetle aktualnych wymagań normowych



Mgr inż. Michał Hycnar

TROX Polska Sp. z o.o.

Wstęp

Klapy odcinające stosowane w systemach wentylacji pożarowej są wyrobami budowlanymi objętymi normą zharmonizowaną **PN-EN 12101-8:2012** *Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła — Część 8: Klapy odcinające w systemach wentylacji pożarowej*. Zgodnie z art. 5 ust. 1 Ustawy o wyrobach budowlanych (Dz. U. 2004 Nr 92 poz. 881) mogą być one wprowadzane do obrotu lub udostępniane na rynku wyłącznie na zasadach określonych w rozporządzeniu Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011.

Konkretne właściwości użytkowe klapy, w postaci kodu klasyfikacyjnego oraz dodatkowych informacji, powinny być ściśle określone przez producenta w (Europejskiej) Deklaracji Właściwości Użytkowych. Odpowiednia norma wskazuje dopuszczalne sposoby montażu oraz miejsca stosowania klapy, wynikające z zadeklarowanych właściwości, które szczegółowo powinna opisywać Instrukcja Montażu. Dobrą praktyką jest sygnowanie instrukcji montażu numerem Deklaracji Właściwości Użytkowych. Dzięki temu użytkownik otrzymuje jasną informację o tym, czy posiadany przez niego egzemplarz jest aktualny, czyli zgodny z obowiązującą deklaracją. Nieaktualna Instrukcja może zawierać rozwiązania, które utraciły ważność np. wskutek zmian w normach, wymaganiach badawczych lub w zakresie certyfikacji.

Klapy wentylacji pożarowej, mogą być stosowane w przewodach oddymiających oraz (warunkowo) w przewodach wentylacji bytowej pełniących rolę przewodów wentylacji oddymiającej. Oprócz wentylacji oddymiającej norma **PN-EN 12101-8** wymienia również instalacje napowietrzające, instalacje do utrzymywania nadciśnienia, a także instalacje do usuwania gazów toksycznych i gazów gaśniczych jako właściwe obszary zamierzonego zastosowania dla klapy wentylacji pożarowej.

Z funkcjonalnego punktu widzenia, zgodnie z normą **PN-EN 12101-8**, klapy do wentylacji pożarowej to przepustnice odcinające stanowiące zintegrowany element w przewodach instalacji kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła. Warunek integralności przewodów oddymiających i klapy wentylacji pożarowej odnajdujemy w analogii badań obu elementów, analogii wielu właściwości użytkowych a także w analogii wymagań do

stosowania, wynikających choćby ze wspólnego paragrafu (§270 pkt.1 i 2) w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2019 r. poz. 1065).

Nieco inne podejście należy stosować do klapy przeciwpożarowych **PN-EN 15650:2010** *Wentylacja budynków. Przeciwpowarowe klapy odcinające montowane w przewodach*, zgodnie z treścią normy klapy przeciwpożarowe służą do zabezpieczenia (zamknięcia) otworów w elementach oddzielenia przeciwpożarowego (art. 268 ust. 4), powstałych w miejscach w których wentylacja bytowa przechodzi przez przegrodę. Wymagania w zakresie ognioodporności ogniowej klapy przeciwpożarowych są ściśle związane z przegrodą, w której klapa jest ona zamontowana, przy czym dla samej instalacji wentylacji (połączonej z klapą) nie stawia się praktycznie żadnych wymagań.

Klapy odcinające w systemach wentylacji pożarowej

Do cech wspólnych, przynależnych przewodom i kłacom wentylacji pożarowej (poza klasą odporności ogniowej) na pewno możemy zaliczyć:

- klasę ciśnieniową (pożarową!) np. S1500,
- przeznaczenie do instalacji jedno- „single” lub wielostrefowych „multi,
- dopuszczalną pozycję montażu: pionową „ve” lub poziomą „ho”.

Ponadto, w odróżnieniu do klapy przeciwpożarowych, klapy do wentylacji pożarowej mają także określone:

- typ instalacji w jakiej mogą być stosowane, związany z klasą trwałości pewności działania (C_{300} , $C_{10.000}$, C_{mod})
- sposób aktywacji AA (automatyczna) lub MA (z możliwością zmiany położenia w trakcie pożaru)
- funkcjonalność HOT 400/30 czyli zdolność pracy w podwyższonej temperaturze do 400°C przez 30 minut.

Do oceny właściwości użytkowych klapy wentylacji pożarowej przewidziano normę badawczą **PN-EN 1366-10+A1:2025-03** *Badania odporności ogniowej instalacji użytkowych. Część 10: Klapy odcinające do systemów kontroli rozprzestrzeniania dymu*. Warto nadmienić, że stosunkowo niedawno ukazały się dwie aktualizacje tej normy, w roku 2023 oraz w roku 2025, które

porządkują wiele kwestii budzących kontrowersje czy sprzeczne interpretacje występujących w poprzednim wydaniu. Zgodnie z tą normą, kłapy wentylacji pożarowej podawane są testom zarówno w pozycji zamkniętej jak i otwartej z uwzględnieniem ciśnienia roboczego gorących gazów (oddymianie) jakie znajdują się w bezpośrednim kontakcie z klapą. Między innymi, z tego względu, nie należy montować klap przeciwpożarowych zgodnych z **PN-EN 15650:2010**, w miejscach kontaktu z instalacją oddymiającą, nawet jeśli pozycja kłapy przeciwpożarowej jest zamknięta. W praktyce oznacza to, że przewód wentylacji bytowej odchodzący od np. centralnego szachtu oddymiająco-wywiewnego powinniśmy separować klapą do wentylacji pożarowej (zgodną z **PN-EN 1366-10**) a nie klapą przeciwpożarową (zgodną z **PN-EN 15650:2010**) przeznaczoną do wentylacji bytowej.

Badania kłapy wentylacji pożarowej. Odporność ogniowa oraz zachowanie otworu przelotowego

Badania kłapy wentylacji pożarowej mają na celu potwierdzenie ich funkcjonalności i przydatności w warunkach realnego pożaru. Podstawowa ocena kłapy sprowadza się do sprawdzenia ich odporności ogniowej (pozycja zamknięta) oraz zdolności zachowania otworu przelotowego (pozycja otwarta).

Odporność ogniowa to właściwość użytkowa związana ze zdolnością zatrzymania płomienia, izolacyjnością termiczną (dla kłapy wielostrefowych) oraz szczelnością dymową. Izolacyjność termiczna badana jest za pomocą termopar (czujników temperatury) umieszczonych w różnych, reprezentatywnych miejscach na klapie i jej otoczeniu, a szczelność dymowa – związana z zapobieganiem dostania się zewnętrznego powietrza do przewodu (a nie odwrotnie) – testowana jest metodą pomiaru przyrostu stężenia tlenu w cyrkulującym, gorącym powietrzu. Zachowanie otworu przelotowego to gwarancja utrzymania przepływu strumienia powietrza oddymianego, a sprawdzana jest przez pomiar masowy ilości przepływającego gazu.

Dla kłapy wentylacji pożarowej wyznaczono dwa podstawowe modele badawcze („duct” oraz „wall”), a w każdym z nich przewidziano dwie pozycje montażu kłapy („vertical” oraz „horizontal”). Mamy zatem:

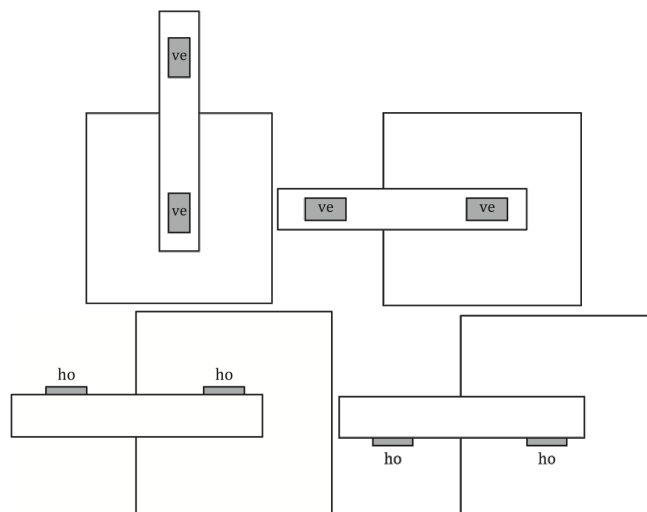
- montaż w przewodzie, tj. poza przegrodą oddzielenia pożarowego [indeks „d” jak „duct”]
- montaż w przegrodzie oddzielenia przeciwpożarowego [indeks „w” jak „wall”]

oraz

- montaż w pozycji pionowej [indeks „ve” jak vertical]
- montaż w pozycji poziomej [indeks „ho” jak horizontal]

W efekcie powstają cztery możliwe oznaczenia klasyfikacyjne wynikające wprost z przeprowadzonego zakresu badań: ved, hod, vew, how. Możliwość montażu kłapy w danym obszarze zastosowania wynika bezpośrednio z oznaczenia klasyfikacyjnego (indeksu).

Na Rysunku 1 wyjaśniono różnice w schematach pomiędzy badaniami „vertical” i „horizontal”, dla aplikacji „duct” oraz zasygnalizowano w jaki sposób należy wykorzystywać w praktyce oznaczenia indeksu ve lub ho.

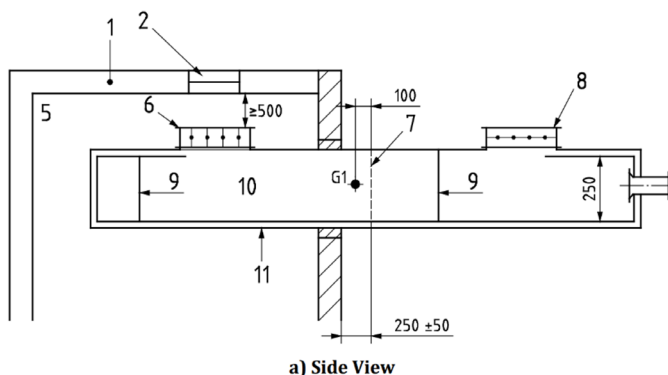


Rysunek 1. Usytuowanie kłapy wentylacji pożarowej w zależności od orientacji montażu: ve – orientacja pionowa, ho – orientacja pozioma Źródło: PN-EN 1366-10+A1:2025-03

Badanie do aplikacji „duct” (ved, hod)

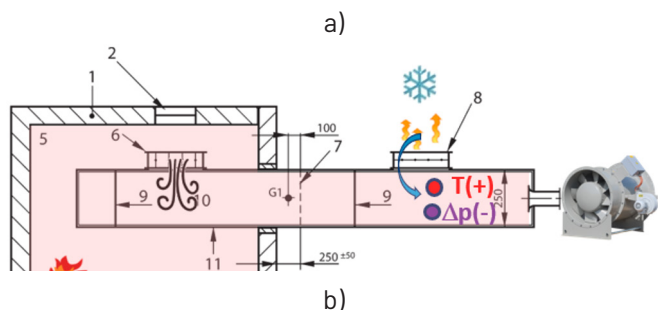
Co do zasady test „duct” daje odpowiedź na pytanie, jak zachowuje się kłapa przy współpracy z przewodem oddymiającym tzn. czy wolno zawieszona kłapa (lub kłapa wmontowana w przewód) zachowa szczelność i izolacyjność ogniową oraz swoją geometrię. W jednym teście sprawdzane jest jednocześnie działanie kłapy w pozycji zamkniętej i otwartej. Schemat stanowiska badawczego stosowanego w teście „duct” (horizontal) przedstawiono na Rysunku 2.

Uwaga! Badanie „duct” przeprowadzane jest zawsze z klapą na powierzchni przewodu ale umożliwia montaż kłapy zarówno na przewodzie jak i w przewodzie przy zachowaniu odpowiedniej orientacji kłapy (pionowo ve lub poziomo ho) zgodnie z indeksem.

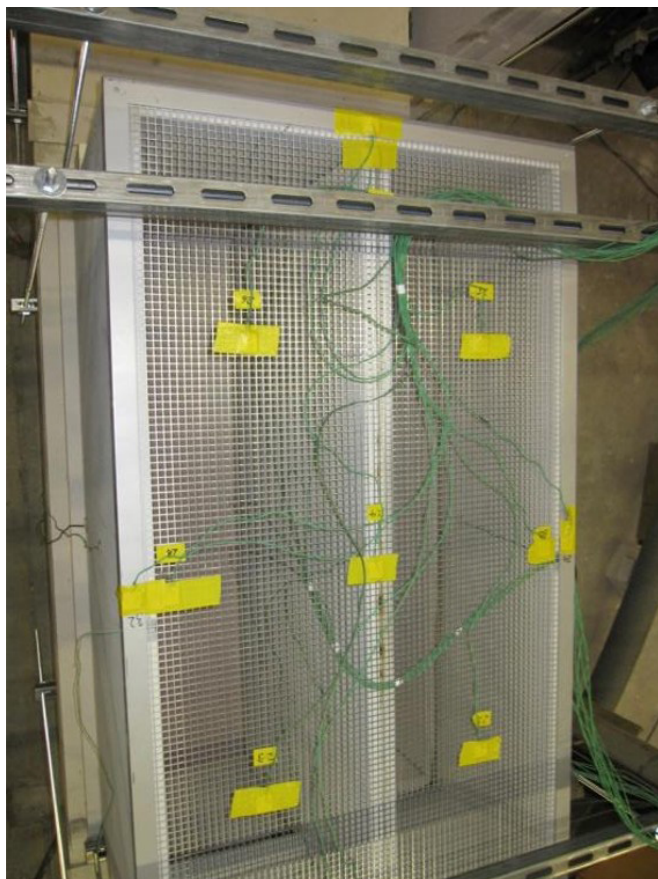


Rysunek 2. Schemat stanowiska do badania kłapy wentylacji pożarowej w modelu „duct” – widok z boku. Źródło: PN-EN 1366-10+A1:2025-03

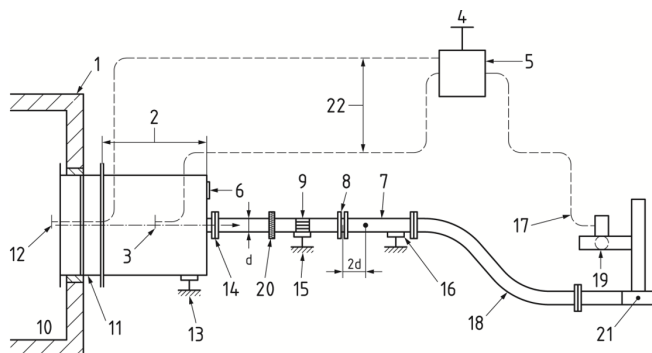
Jeśli kłapa ma być połączona z przewodem z krzemianu wapnia (tzw. „promat”) to rozwiązanie produkcyjne powinno szczegółowo przedstawiać detal takiego połączenia. W przypadku przewodów stalowych z izolacją z wełny mineralnej również należy ocenić takie połączenie i zamieścić je w dokumentacji kłapy. Szczegóły łączenia izolacji różnych typów (wełna ↔ „promat”) to bardzo istotny element bezpieczeństwa i nie powinien być pozostawiony Wykonawcy do samodzielnego rozwiązania.



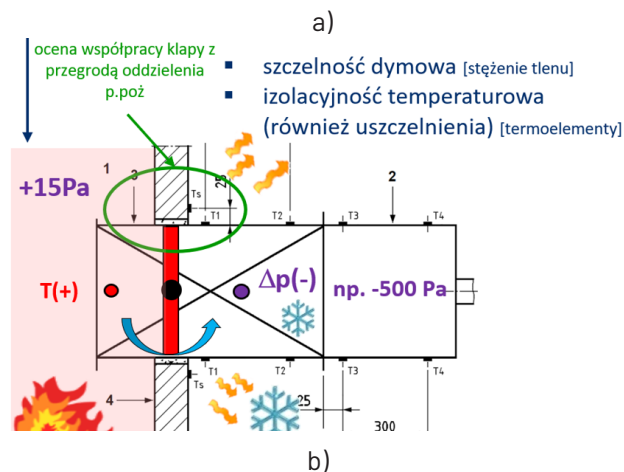
Rysunek 3. Badanie kłapy wentylacji pożarowej zamontowanych na powierzchni przewodu w modelu „duct”: a) widok stanowiska laboratoryjnego, b) schemat układu badawczego. Źródło: materiały własne Laboratorium TROX



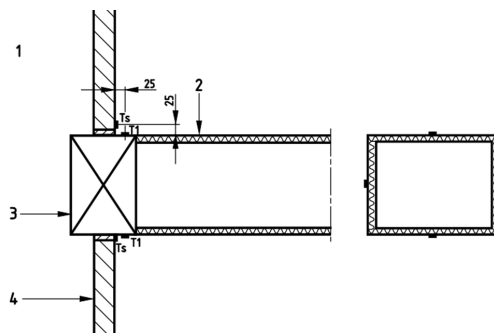
Rysunek 4. Rozmieszczenie termopar na kratce osłonowej podczas badania kłapy wentylacji pożarowej z wolnym wlotem. Źródło: materiały własne firmy TROX



Rysunek 5. Ogólny schemat stanowiska do badania kłapy wentylacji pożarowej wraz z układem pomiaru przepływu i kontroli ciśnienia. Źródło: PN-EN 1366-10+A1:2025-03



Rysunek 6. Badanie kłapy wentylacji pożarowej zamontowanych w przegrodzie pionowej, w modelu „wall”: a) widok stanowiska laboratoryjnego, b) schemat układu badawczego. Źródło: materiały własne Laboratorium TROX



Rysunek 7. Ogólne rozmieszczenie termopar dla testu w przegrodzie oddzielenia pożarowego zachowania otworu przelotowego kłapy. Źródło: PN-EN 1366-10+A1:2025-03

Warunki testu „duct” w pełni odpowiadają warunkom panującym w rzeczywistości (na obiekcie), co przedstawiono na Rysunku 3. Kłapa w pomieszczeniu objętym pożarem (otwarta) poddawana jest działaniu ognia praktycznie z każdej strony, a na kłapę w dalszej części instalacji (zamknięta) podciśnienie i temperatura działają od jednej, tej samej strony tj. od wnętrza przewodu oddymniającego.

Jeżeli kłapa ma mieć możliwość montowania z wolnym wlotem, to powinna być (dodatkowo) przetestowana z kratką osłonową i termoparami umieszczonymi na kracie testowej w sposób prezentowany na Rysunku 4.

Badanie do aplikacji „wall” (vew, how)

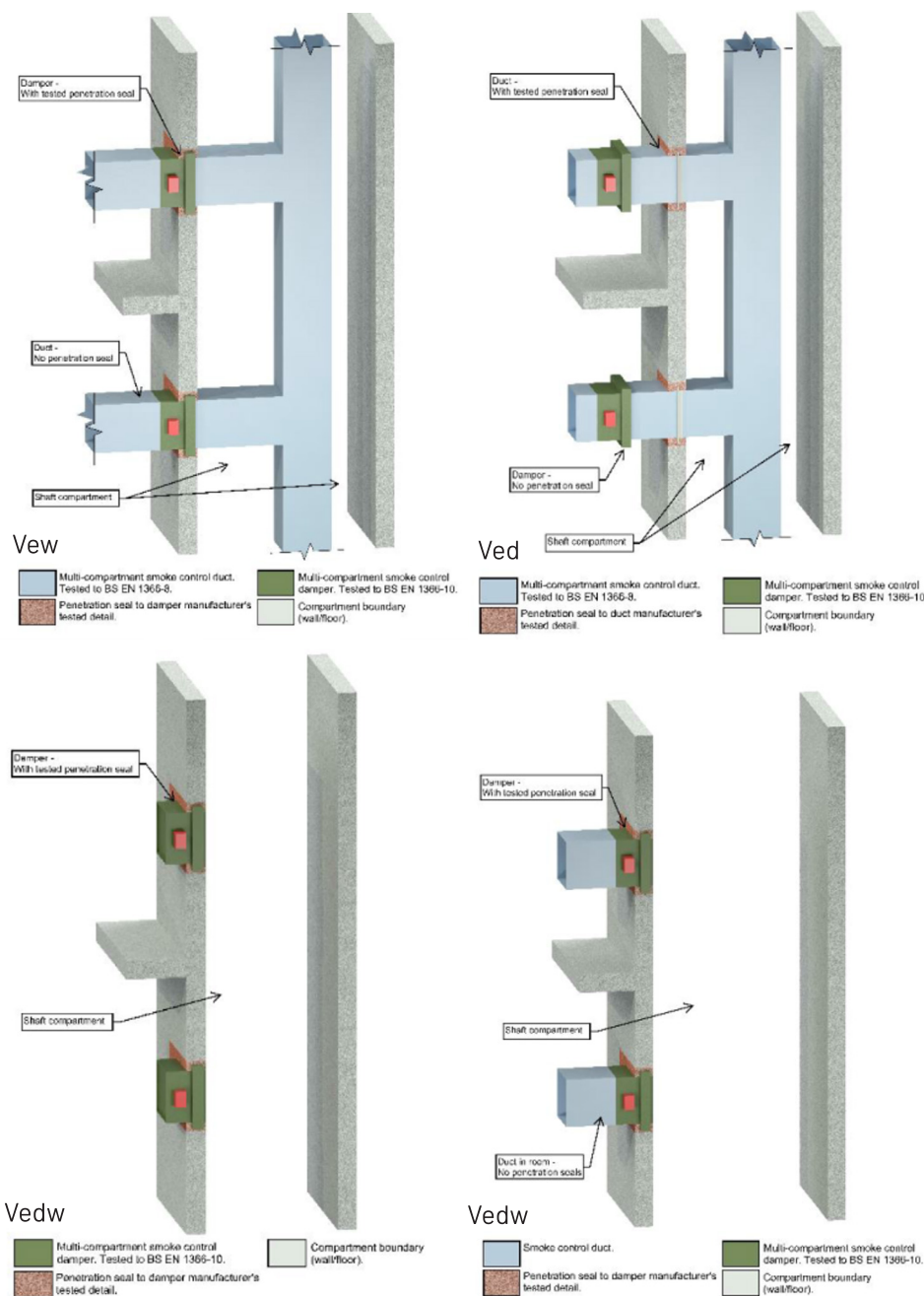
Model badawczy „wall” ma za zadanie ocenić bezpieczeństwo układu jaki stanowi kłapa i ściana/strop, w której jest ona zamontowana. W uproszczeniu można powiedzieć, że

kłapa stanowi pewnego rodzaju osłabienie w konstrukcji budowlanej o znanej odporności ogniowej dlatego w teście sprawdzamy także odpowiednie parametry bezpośrednio na ścianie/stropie po stronie „zimnej” i to zarówno przy kłapie zamkniętej jak i otwartej. Jeżeli chcemy, aby kłapa była przeznaczona do różnych typów ścian niezbędne jest przeprowadzenie szeregu testów, każdy z danym typem przegrody. Warto wspomnieć, że zgodnie z **PN-EN 1366-2:2015-08** *Badania odporności ogniowej instalacji użytkowych. Część 2: Przeciwpowarowe kłapy odcinające* badanie „wall” przy kłapie zamkniętej wykorzystuje schemat badawczy jak dla kłap przeciwpożarowych z pewnymi modyfikacjami (np. zróżnicowanie ciśnienia testowego w zależności od klasy dymoszczelności pożarowej). Ogólny schemat stanowiska badawczego do aplikacji „wall” przedstawiono na Rysunku 5, natomiast przykładowe stanowisko laboratoryjne do przeprowadzenia takiego badania przedstawiono na Rysunku 6.

Aplikacja „wall” wymaga przeprowadzenia kolejno dwóch testów: pierwszy, przy kłapie zamkniętej, potwierdza szczelność ogniową izolacyjność i dymoszczelność kłapy i drugi, z kłapą w pozycji otwartej, potwierdza zachowanie geometrii otworu przelotowego czyli przepustowość kłapy. W teście z kłapą otwartą, poza wielkością przepływu, również ocenia się oddziaływanie kłapy na przegrodę poprzez umieszczenie termopary Ts po „zimnej” stronie przegrody oddzielenia przeciwpożarowego. Szczegóły obrazuje Rysunek 7.

Szachty oddymiające vedw

Przypadkiem szczególnym który wymaga kompilacji dwóch modeli badawczych tj. „duct” i „wall” jest przewód o konstrukcji budowlanej pełniący rolę przewodu oddymniającego zwany potocznie szachtem oddymiającym. Ponieważ szacht oddymiający pełni rolę przewodu oddymniającego wymagane jest tu badanie i klasyfikacja „duct”. W tym konkretnie przypadku ściana przewodu oddymniającego jest tworem budowlanym w związku z powyższym wymaga sprawdzenia również na okoliczność oddziaływania jak ze ścianą. Dlatego kłapy które chcemy stosować w szachtach budowlanych pełniących rolę przewodu oddymniającego powinny posiadać dwie klasyfikacje „duct” oraz „wall”. Takie stanowisko zajmują oficjalnie wszystkie jednostki



Rysunek 8. Przykładowe warianty montażu wielostrefowych kłap wentylacji pożarowej w przegrodzie szachtu oddymniającego – z podłączeniem przewodu oddymniającego oraz z wolnym wlotem. Źródło: materiały własne firmy TROX

notyfikowane, zajmujące się badaniem i certyfikacją klap wentylacji pożarowej. Klapy w szachtach, które nie będą podłączone do przewodu oddymiającego od strony pomieszczenia wymagają także badania „z kratką”.

Wymagane klasyfikacje dla przykładowych wariantów usytuowania klap względem przewodu oraz przegrody szachtu oddymiającego przedstawiono na Rysunku 8.

Uwaga. Nazwa szacht została zdefiniowana w normie **PN-EN 1366-5:2021-07** *Badania odporności ogniowej instalacji użytkowych. Część 5: Kanały i szyby instalacyjne* (art. 3.2) i odnosi się do wydzielonej przestrzeni technicznej do prowadzenia innych instalacji (jak kable, rury, etc.). W takim przypadku ściana szachtu jest faktycznie przegrodą oddzielania pożarowego między dwoma pomieszczeniami i wymaga klasyfikacji „wall” (vew). Dobierając klapę należy zwrócić szczególną uwagę na przeznaczenie szachtu i dla szachtów oddymiających poszukiwać klasyfikacji vedw, natomiast dla szachtów serwisowych (instalacyjnych) wystarczy samo vew.

Nowa edycja normy **PN-EN 1366-10** uporządkowała i uszczegółowiła wiele spraw związanych z badaniem klap wentylacji pożarowej. Uzupełniono opisy, dodano szereg rysunków. Pojawiły się jasno zdefiniowane definicje choćby jak należy traktować minimalne odległości między klapami montowanymi w przegrodach, uzupełniono schematy dotyczące testów „vertical duct”, „horizontal duct” oraz „horizontal wall”, ustanowiono oddzielne badanie dla montażu „horizontal” od góry i oddzielnie od dołu przewodu.

W chwili obecnej na wprowadzenie czekają dwie kolejne modyfikacje w oznaczeniu klasyfikacyjnym, wymuszone Rozporządzenie Delegowane Komisji (UE) 2024/1681 uzupełniające rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 305/2011. Wprowadzony zostanie obowiązek informowania użytkownika, z poziomu deklaracji właściwości użytkowych, o dopuszczalnym położeniu osi obrotu klapy. W tym celu pojawią się dodatkowe oznaczenia **H**, **V** w miejscu jak na przykładzie poniżej.

Przykład nowego oznaczenia: EI 120 (Vedw, hodw i↔o)
S1500 [HV] C_{mod} MA multi

Druga zmiana jaka ma pojawić się w oznaczeniu klasyfikacyjnym klapy jest informacja czy klapa została testowana pod obciążeniem (bez oznaczenia) lub bez obciążenia (litera **(N)** po oznaczeniu C₃₀₀(N), C₁₀₀₀₀(N), C_{mod}(N)). Badanie pod obciążeniem umożliwia przesterowanie klapy przy włączonej instalacji oddymiającej. Klapy testowane bez obciążenia (N) mogą być przesterowywane jedynie bez przepływu powietrza tj. przy zatrzymanych wentylatorach.

Przykład nowego oznaczenia: EI 120 (Vedw, hodw i↔o)
S1500 [HV] C_{mod} (N) MA multi

Uruchamianie/przesterowywanie klap do wentylacji pożarowej

Na koniec artykułu należy zwrócić uwagę na nabierający znaczenia symbol MA w oznaczeniu klasyfikacyjnym klapy. Oznaczenie MA umożliwia przesterowanie klapy (zmianę położenia) w czasie rozgorzałego pożaru. Cecha ta wynika z odpowiedniego sposobu badania i w skrócie otwarcie klapy testowane jest po 25 minutach aktywacji palników w piecu testowym, w momencie w którym temperatura w otoczeniu klapy przekracza 800°C. Przesterowanie klapy ma miejsce np. w scenariuszach dwu-stadionowych, tj. takich, w których klapa automatycznie ustawiana jest w jednym położeniu a po pewnym czasie będzie ponownie przesterowana do drugiego położenia.

Cecha MA jest wykorzystywana również, gdy zachodzi niebezpieczeństwo, że aktywacja klapy nastąpi z opóźnieniem w momencie gdy mamy już rozwinięty pożar przy klapie. Przykładem może być parking podziemny z wentylacją strumieniową ze stanowiskiem parkingowym w pobliżu centralnego szachtu oddymiającego. Pożar samochodu (szczególnie elektrycznego) w bezpośrednim sąsiedztwie baterii klap pożarowych może uszkodzić te urządzenia zanim dojdzie do ich otwarcia wywołanego automatycznym systemem detekcji. Aktywację klap zwykle poprzedza szereg czynności jak detekcja dymu (który jest wynikiem pojawienia się ognia), koincydencja wykrycia przez 2 czujki, czas zwłoki na potwierdzenie/anulowanie alarmu, wysłanie sygnału do siłowników klap z poleceniem otwarcia. Klapy AA są testowane na błyskawiczną reakcję w warunkach narastania temperatury (30 sekunda od uruchomienia palników) podczas gdy klapy MA „czekają” 25 minut i dopiero po takim czasie otrzymują sygnał do otwarcia.

Podsumowanie

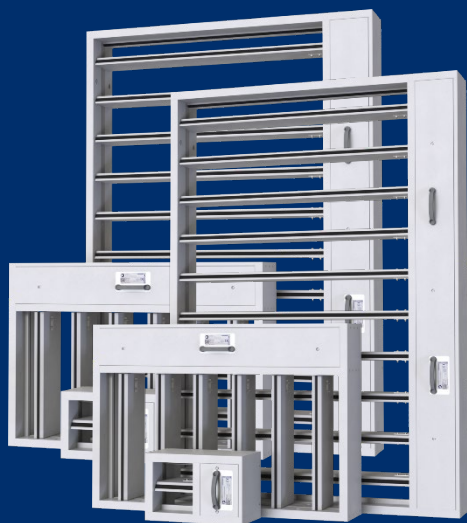
Wyspecyfikowanie samego kodu klasyfikacyjnego klapy odcinającej nie zawsze pozwala w pełni ocenić przydatność tego urządzenia do zastosowania w konkretnym miejscu instalacji. Ważne jest, aby sprawdzić w dokumentacji technicznej klapy również takie informacje jak: możliwość montażu z pionową osią obrotu, możliwość montażu klap w baterii, minimalną grubość przegrody budowlanej w której ma być osadzona klapa, możliwość montażu w danym typie konstrukcji budowlanej lub w danym typie przewodu oddymiającego. Dobrze sporządzona Deklaracja Właściwości Użytkowych zawiera wiele z w/w informacji i daje pewność użytkownikowi co do obszaru zastosowania. Instrukcja montażu powinna w pełni odpowiadać zakresowi deklaracji, być jasno i jednoznacznie przypisana zarówno do danego urządzenia jak i do aktualnego wydania deklaracji oraz nie może zwierać „opcji” nie mających pokrycia w badaniach i deklaracji. Z tej przyczyny dobrą praktyką jest wyraźne naniesienie informacji do której deklaracji właściwości użytkowych odnosi się dane wydanie instrukcji.

Klapy odcinające
do wielostrefowej wentylacji pożarowej

TROX

EK-JZ

EI 120 (v_{edw} , h_{odw} i $\leftrightarrow$ o) S1000 C_{mod}
HOT400/30 MA multi



- aerodynamiczne, cienkościenne lamele ze zintegrowanymi uszczelkami
- największa powierzchnia czynna do **78,2%**
- wielkość: do 1200 x 2030 (**131.500 m³/h**)
- certyfikowana do przesterowania/uruchomienia **w czasie rozgorzałego pożaru (MA)**
- dowolna pozycja osi obrotu **0°–360°**
- dowolna pozycja montażu (pionowo **ve**, poziomo **ho**)
- montaż w **szachcie oddymiającym vedw**
- montaż w **baterii**
- prosty montaż w przewodach **stalowych** i z **krzemianu wapnia**
- **bez wymagań*** dla odstępu do sąsiedniej przegrody budowlanej

- wielkość: do 1500 x 800 do **43.200 m³/h**
- certyfikowana do przesterowania/uruchomienia **w czasie rozgorzałego pożaru (MA)**
- dowolna pozycja osi obrotu **0°–360°**
- dowolna pozycja montażu (pionowo **ve**, poziomo **ho**)
- montaż w **szachcie oddymiającym vedw**
- montaż w **baterii**
- prosty montaż w przewodach **stalowych** i z **krzemianu wapnia**
- **bez wymagań*** dla odstępu do sąsiedniej przegrody budowlanej

EK2-EU

EI 120 (v_{edw} , h_{odw} i $\leftrightarrow$ o) S1500 C_{mod}
HOT400/30 MA multi



EKA2-EU

EI 120 (v_{edw} , h_{ow} i $\leftrightarrow$ o) S1000/1500 C_{mod} AA



- wielkość: do 1500 x 800 do **43.200 m³/h**
- dowolna pozycja osi obrotu **0°–360°**
- dowolna pozycja montażu (pionowo **ve**, poziomo **ho**)
- montaż w **szachcie oddymiającym vedw**
- montaż w **baterii**
- **zredukowane wymagania** dla odstępu do sąsiedniej przegrody budowlanej do 40 mm

* zależności od wyboru sposobu uszczelnienia

www.trox.pl