

PROJEKT WYKONAWCZY INSTALACJA SYSTEMU ODDYMIANIA KLATEK SCHODOWYCH	
TEMAT PROJEKTU	Przebudowa budynku DS ARKA z przystosowaniem do obowiązujących przepisów przeciwpożarowych z częściową zmianą funkcji segmentów mieszkalnych celem podniesienia standardów użytkowania wraz z pierwszym wyposażeniem oraz przystosowaniem dla osób niepełnosprawnych INSTALACJA SYSTEMU ODDYMIANIA KLATEK SCHODOWYCH
LOKALIZACJA	UNIWERSYTET PRZYRODNICZY DOM STUDENCKI ARKA KATEGORIA OBIEKTU IX ul. K. Olszewskiego 25, dz. nr 13/1 51-642 Wrocław
INWESTOR	Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu ul. C.K. Norwida 25 50-375 Wrocław

Lp.	AUTOR	BRANŻA	NR UPRAWNIEŃ	DATA I PODPIS
1.	PROJEKTANT: mgr inż. Ewa PIETRZAK-CHOJNICKA	sanitarna	OPL/0025/POOS/03	PROJEKTANT mgr inż. Ewa Pietrzak-Chojnicka upr. bud. nr OPL/0025/POOS/03 do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urz.: wodociągowych i kanalizacyjnych, ciepłych, wentylacyjnych i gazowych
2.	PROJEKTANT: mgr inż. Robert ŁUKIEWICZ	budowlano- konstrukcyjna	OPL/0534/PWOK/09	mgr inż. Robert Łukiewicz Upr. budowl. do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej Nr ewid. OPL/0534/PWOK/09
3.	PROJEKTANT: mgr inż. Marek WASZCZYKOWSKI	elektryczna	38/92/Op	mgr inż. Marek Waszczykowski nadzór i projektowanie sieci i instalacji elektrycznych nr ewid. upr. 38/92/Op

SPIS ZAWARTOŚCI

1. Podstawa opracowania	str. 2
2. Opis obiektu	str. 2
3. Zakres opracowania	str. 3
4. Założenia projektowe	str. 3
5. System oddymiania klatki schodowej K-1	str. 4
6. System oddymiania klatki schodowej K-2	str. 9
7. Scenariusze pożarowe	str. 14
8. Wymagania dla systemów oddymiania klatek schodowych	str. 15
9. Automatyka i zasilanie dla systemów oddymiania	str. 15
10. Kalibracja systemów oddymiania	str. 17
11. Testowanie i nadzór nad stanem systemu oddymiania	str. 17
12. Zalecenia usprawniające działania ekip ratowniczych	str. 19
13. System SAFETY EXIT	str. 21
14. Arkusze obliczeniowe systemu oddymiania klatek schodowych	str. 22

OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania:

1. Zlecenie inwestora
2. Wymogi przepisów ochrony przeciwpożarowej
3. Normy i wytyczne projektowania instalacji systemów oddymiania
4. Katalogi urządzeń, przewodów i wyposażenia systemów oddymiania
5. Inwentaryzacja budowlano-instalacyjna budynku Domu Studenckiego ARKA na potrzeby wykonania projektu instalacji systemu oddymiania klatek schodowych
6. Ekspertyza techniczna dotycząca stanu ochrony przeciwpożarowej budynku DS ARKA wykonana w 2017r.
8. Postanowienia Państwowej Straży Pożarnej nr WZ.5595.55.4.2017 i WZ.5595.55.5.2017 wydane przez Dolnośląskiego Komendanta Wojewódzkiego PSP na podstawie opracowanej Ekspertyzy stanu ochrony przeciwpożarowej
7. Uzgodnienia z Inwestorem oraz uzgodnienia międzybranżowe rozwiązań systemu oddymiania w obiekcie

2. Opis obiektu:

Lokalizacja: Dom Studencki ARKA
ul. K. Olszewskiego 25
51-642 Wrocław

Budynek Domu studenckiego ARKA jest obiektem wolnostojącym, 12-kondygnacyjnym, niepodpiwniczonym. Budynek o wymiarach 20,02 x 36,56 m o poprzecznym układzie konstrukcyjnym. Budynek ma układ trójnawowy, korytarzowy.

Przy ścianach szczytowych na osi podłużnej posiada dwie klatki schodowe dwubiegowe z elementów żelbetowych prefabrykowanych. Klatka K-1 łączy kondygnacje od przyziemia do X piętra, a klatka K-2 łączy kondygnacje od przyziemia do pomieszczenia nadbudowanej nad dachem maszynowni wind.

Budynek zrealizowany został w technologii uprzemysłowanej tzw. „Wielki blok”, o poprzecznym układzie konstrukcyjnym ścian nośnych, wykonanych z betonowych bloków i płyt stropowych wielokanałowych. Elementy prefabrykowane: ściennie, stropowe i pomocnicze wykonano według Katalogu Unifikacji Wrocławskiej.

Grubość elementów nośnych ścian wewnętrznych oraz stropów w postaci wielootworowych bloków kanałowych wynosi 24 cm.

Ściany szczytowe składają się z warstwy nośnej bloku kanałowego grubości 24 cm.

Ściany osłonowe podparapetowe wykonane są z trójwarstwowych elementów podłużnych o łącznej grubości 16 cm.

Klatki schodowe są obudowane płytami prefabrykowanymi ściennymi wewnątrz budynku i wylewanymi na mokro żelbetowymi fragmentami ścian i rygli w ścianie szczytowej, tworząc na osi podłużnej po obu

stronach budynku sztywny układ konstrukcyjny między dwoma skrajnymi ścianami konstrukcyjnymi układu poprzecznego budynku.

Dach płaski, kryty papą.

Okna drewniane jednoramowe z szybami termoizolacyjnymi. Skrzydła drzwiowe drewniane, ościeżnice metalowe.

W przyziemiu budynku znajdują się pomieszczenia techniczne, magazynowe i warsztatowe.

Na parterze budynku znajdują się pomieszczenia administracyjno-biurowe, portiernia oraz pomieszczenia ogólnodostępne dla studentów: pokój nauki, siłownia, klub, tenis, sala telewizyjna.

Na kondygnacjach od I do X piętra znajdują się pokoje mieszkalne dla studentów zgrupowane w moduły ze wspólnymi węzłami sanitarnymi oraz pomieszczenia ogólnodostępne: kuchnie, pralnie, suszarnie, a także pomieszczenia porządkowe, pomocnicze i magazynki.

Budynek wyposażony jest w instalacje wody, kanalizacji sanitarnej i deszczowej, centralnego ogrzewania, wentylacji, gazu, instalację elektryczną, oświetlenia awaryjnego, instalację systemu sygnalizacji pożarowej, instalację dźwiękowego systemu ostrzegawczego, odgromową, przeciwpożarową z hydrantami wewnętrznymi, komputerową, teletechniczną.

Budynek DS ARKA wyposażony jest w instalację sygnalizacji pożaru z centralą CSP zlokalizowaną w portierni. Czujki dymu (lub temperatury) zamontowano we wszystkich pomieszczeniach w obiekcie.

W obu klatkach schodowych zamontowane są czujki dymu i ręczne ostrzegacze pożarowe ROP na poszczególnych kondygnacjach.

Ponadto budynek DS ARKA wyposażony jest w instalację dźwiękowego systemu ostrzegawczego DSO.

3. Zakres opracowania:

Na dzień dzisiejszy klatki schodowe w budynku DS ARKA są obudowane i zamykane drzwiami o odporności ogniowej EI 60, ale bez klasy dymoszczelności. Brak jest wyposażenia klatek w skutecznie działające urządzenia zapobiegające zadymieniu lub służące do usuwania dymu - obecnie klatki schodowe wyposażone są w okna oddymiające zlokalizowane nad spocznikiem pomiędzy IX a X piętrem. Nie gwarantuje to skutecznego oddymiania klatki schodowej, szczególnie na X piętrze.

W obiekcie zakłada się rozwiązania dostosowujące pionowe drogi ewakuacyjne do obowiązujących przepisów bezpieczeństwa pożarowego, w tym wydzielenie klatek schodowych z wymianą istniejących drzwi na nowe drzwi w klasie EIS 30 (dymoszczelne), wyposażone w samozamykacze.

Niniejsze opracowanie obejmuje dobór urządzeń systemu oddymiania w zależności od warunków konstrukcyjnych klatek schodowych w budynku z zachowaniem zaleceń zawartych w Ekspertyzie p-poż. i postanowieniach PSP.

4. Założenia projektowe:

Klatki schodowe w budynku DS ARKA będą oddymiane w sposób grawitacyjny ze wspomaganie wentylatorami nawiewnymi, zlokalizowanymi w dolnym obszarze klatek schodowych.

Obliczenia i dobór poszczególnych urządzeń systemu oddymiania wykonano w oparciu o „Wytyczne Centrum Naukowo-Badawczego Ochrony Przeciwpożarowej - Państwowy Instytut Badawczy W-0003: 2016. Systemy oddymiania klatek schodowych”

Szczegółowe obliczenia i dobór poszczególnych urządzeń systemu oddymiania zawarto w załączonych arkuszach obliczeniowych.

5. System oddymiania klatki schodowej K-1:

- K-1 - klatka schodowa zewnętrzna
- zastosowano system oddymiania z klapą dymową i mechanicznym napływem powietrza poprzez wentylator zlokalizowany w klatce schodowej pod stropem przyziemia

5.1. Zadania systemu:

- odprowadzenie dymu poprzez wymuszony mechanicznie przepływ powietrza i dymu przez klatkę schodową,
- jako element oddymiający zastosowano klapę dymową w stropie klatki wyposażoną w listwy pomiarowe
- kompensacja powietrza poprzez nawiew mechaniczny do klatki schodowej w jej dolnej części: wentylator ze zmiennym wydatkiem powietrza.

Wykrywanie zadymienia będzie realizowane poprzez optyczne czujki dymu lub ręczne ostrzegacze pożarowe będące na wyposażeniu instalacji SSP. Sygnał z centrali CSP zostanie podany do modułu zasilająco-sterującego oddymianiem, który uruchomi napędy otwierające klapę dymową oraz uruchomi wentylator nawiewny i otworzy czerpnię.

Klapy dymowe w dachu należy lokalizować możliwie najbardziej centralnie w stosunku do podstawy klatki schodowej. Podstawa klapy powinna wystawać 30 cm nad poziom dachu. Kanał łączący klapę oddymiającą ze stropem nad klatką schodową w obudowie EI 60.

Czerpnię powietrza zamontować w ścianie zewnętrznej klatki schodowej. Należy zastosować czerpnię z lamelami otwierającymi się przy pomocy siłownika jednocześnie z uruchomieniem wentylatora napowietrzającego na sygnał z centrali CSP o zadymieniu. Lamele czerpni muszą być izolowane termicznie.

Kratę nawiewną wyposażać w kierownice pionowe i poziome, umożliwiające ukierunkowanie napływu powietrza na bieg schodów.

Do połączenia wentylatora z czerpnią i kratą nawiewną należy zastosować odpowiednie kształtki redukcyjne.

Kanały i kształtki doprowadzające powietrze należy zaizolować wełną mineralną na folii aluminiowej, o grubości minimum 20 mm. Maty pełnią rolę izolacji termicznej, akustycznej i przeciwkondensacyjnej. W przypadku stosowania elementów klejonych, powierzchnię kanałów dokładnie oczyścić i odtłuścić. Powierzchnie styków poszczególnych odcinków izolacji dokładnie skleić i uszczelnić przy pomocy taśm aluminiowych samoprzylepnych.

Przewody i kształtki doprowadzające powietrze wykonać z blachy stalowej ocynkowanej minimum w klasie szczelności B według normy PN-EN-12237:2005 i PN-EN-1507:2007 lub równoważnych. Grubości blach na kanały przyjmować tak, aby przewody poddane działaniu różnicy założonych ciśnień roboczych nie wykazywały słyszalnych odkształceń płaszcza ani widocznych ugięć przewodów między podporami. Dodatkowe wzmocnienia mają być zapewnione poprzez przetłoczenia na ściankach i profile wzmacniające.

Podpory i podwieszenia kanałów wentylacyjnych powinny być odpowiednie do materiału konstrukcji budowlanej oraz odporne na korozję w miejscu ich zamontowania, podwieszenia kanałów sztywne z zachowaniem wymaganych odległości pomiędzy punktami zawieszenia lub podparcia. Przewody wentylacyjne mocować do stropów i ścian za pomocą typowych wsporników i zawiesi. Wszystkie kanały wraz z uzbrojeniem podwieszać w sposób trwały i pewny oraz eliminujący możliwość przenoszenia drgań z instalacji do konstrukcji. Podtrzymywać przez elementy profilowane, przechodzące pod przewodami lub mocować przy pomocy specjalnych łączników, z przekładką dźwiękochłonną filcową lub gumową. Sposób zamocowania wentylatora powinien zabezpieczyć przed przenoszeniem drgań na konstrukcję budynku oraz na instalacje przez montaż z wykorzystaniem złączy zapobiegających przenoszeniu drgań.

Wszystkie drzwi na klatkach schodowych powinny być wyposażone w samozamykacze, których siła (zgodnie z EN 1154) nie przekracza 26 Nm.

5.2. Elementy wyposażenia systemu oddymiania:

Numer	Nazwa elementu Wymiary mm	Obmiar	Uwagi
KD-1	<u>Kłapa dymowa</u> - z owiewkami - z listwami pomiarowymi i czujnikiem ciśnienia - powierzchnia czynna: minimum 1,5 m ² - wymiary otworu wlotowego: np. 100 x 200 cm - silownik elektryczny 24V - napięcie zasilania 24V DC - masa ok. 130 kg	1 szt.	Lokalizacja: na dachu klatki schodowej
W-ODD1	<u>Wentylator nawiewny</u> - wydajność 19200 m ³ /h - spręż 165 Pa - kanałowy - zmienny wydatek nawiewanego powietrza (zmiana wydajności na podstawie czujnika ciśnienia na listwach pomiarowych) - złącza przeciwdrganiowe - wibroizolatory - siatką ochronną - komplet uchwyty montażowych - zasilanie 400V - moc 4 kW - sterowanie 24V DC - masa ok. 90 kg	1 szt.	Lokalizacja: pod stropem korytarza na przyziemiu, montaż kanałowy
CZ-1	<u>Czerpnia powietrza</u> - wymiary 1000x1000 mm - z silownikiem elektrycznym typu zamknij/otwórz, nastawa ciągła (proporcjonalna 0-10V), zasilanie 24V AC/DC - z lamelami poziomymi izolowanymi termicznie - z siatką ochronną	1 szt.	Lokalizacja: na zewnętrznej przegrodzie klatki schodowej; należy zapewnić dostęp do silownika

KN-1	<u>Krata nawiewna</u> - wymiary 1100x1100 mm - z kierownicami pionowymi i poziomymi	1 kpl.	Lokalizacja: pod stropem klatki schodowej na kondygnacji przyziemia
	<u>Kanały i kształtki wentylacyjne</u> - redukcja kołowo prostokątna 1000x1000/dn800, L=150mm - redukcja kołowo prostokątna 1100x1100/dn800, L=150 mm	2 m2	
	<u>Izolacja kanałów</u> - grubość 20-30 mm	3,5 m2	
MZS-1	<u>Moduł zasilająco-sterujący</u> Na sygnał z CSP lub z ręcznych przycisków oddymiania: - otwarcie czerpni - uruchomienie wentylatora napowietrzającego - otwarcie klapy dymowej - zwolnienie blokady zamknięcia w zamku elektromagnetycznym w drzwiach wejściowych	1 szt.	Lokalizacja: w klatce schodowej na przyziemiu
WW-1	<u>Wyłącznik wentylatora</u> - do awaryjnego wyłączania wentylatora przez kierującego akcją ratowniczo-gaśniczą - przycisk z autoryzowanym dostępem	1 szt.	Lokalizacja: na przyziemiu, przy wejściu do klatki schodowej
RPO	<u>Ręczny przycisk oddymiania</u> - do uruchomienia systemu oddymiania przez użytkowników obiektu po zauważeniu zadymienia - napięcie zasilania 24V DC	1 szt.	Lokalizacja: na klatce schodowej, montaż ścienny na kondygnacji przyziemia
	<u>Moduły do sterowań z centrali CSP</u> - moduł sterujący do istniejącej centrali CSP typu FC700A-A firmy Siemens np. DC1131AA lub równoważny	3 szt.	Lokalizacja: w centrali CSP w portierni na parterze
	<u>Drzwi zewnętrzne</u> - z zamkiem elektromagnetycznym zwalnianym podczas pożaru na sygnał z modułu zasilająco-sterującego; drzwi podczas normalnego użytkowania zaryglowane; napięcie 24V DC - dodatkowo możliwość ręcznego otwarcia drzwi kluczem - wyposażone w samozamykacz - dwuskrzydłowe, aluminiowe, przeszklone, otwierane na zewnątrz - współczynnik przewodzenia ciepła drzwi poniżej 1,3 W/m2K - wymiary 100x40 / 200 cm	1 szt.	Lokalizacja: drzwi zewnętrzne do klatki schodowej, na przyziemiu

5.3. Bilans sił działających na drzwi:

$$F_T = (F_D \times b_1 + M_S) / b_2$$

F_T – siła wymagana do otwarcia drzwi $F_T < 100 \text{ N}$

M_S – siła samozamykacza $M_S = 26 \text{ Nm}$

F_D – siła nacisku wywierana na drzwi jako rezultat różnicy ciśnień $F_D = \Delta p_{\max} \times H \times B$

$\Delta p_{\text{śr}}$ – średnia różnica ciśnienia pomiędzy klatką schodową a korytarzem - 15 Pa

Δp_{\max} – maksymalne nadciśnienie działające na drzwi - przyjęto 50 Pa

H – wysokość drzwi (2m)

B – szerokość drzwi (0,9m)

$$b_2 = 0,9 \times B$$

$$b_1 = 0,5 \times B$$

stąd

$$F_T = 82,1 \text{ N} < 100 \text{ N}$$

Uwaga:

Wszystkie drzwi na klatkach schodowych należy wyposażać w samozamykacze, których siła (zgodnie z EN 1154) nie przekracza 26 Nm.

5.4. Roboty budowlane i instalacyjne w klatce K-1:

- demontaż drzwi zewnętrznych dwuskrzydłowych z witryną przeszkloną; całość o wymiarach 2,8 x 2,1m
- demontaż drzwi wewnętrznych dwuskrzydłowych z witryną przeszkloną; całość o wymiarach 2,8 x 2,1m
- wymurowanie fragmentu ściany zewnętrznej z pustaków ceramicznych z ociepleniem wełną mineralną, o wymiarach 1,2 x 1,1m
- montaż drzwi zewnętrznych dwuskrzydłowych, aluminiowych, przeszklonych, otwieranych na zewnątrz o wymiarach 100+40 / 200cm, współczynnik przewodzenia ciepła drzwi poniżej 1,3 W/m²K, wyposażone w zamek elektromagnetyczny i samozamykacz
- wymiana drzwi do schowka pod schodami na drzwi w klasie EI30 o wymiarach 75x184cm, wyposażone w samozamykacz
- przesunięcie przewodów instalacji c.o. (kolizja z wentylatorem)
- wymiana drzwi zewnętrznych do części magazynowej przyziemia na drzwi EI 60 stalowe pełne, wzmocnione, o wymiarach 100+30 / 200 cm, wyposażone w samozamykacz i zamek antywłamaniowy
- wymiana drzwi zewnętrznych do części technicznej przyziemia na drzwi EI 60 stalowe pełne, wzmocnione, o wymiarach 100+30 / 200 cm, wyposażone w samozamykacz i zamek antywłamaniowy
- obudowa wentylatora wraz z wyposażeniem płytami g-k z dostępem poprzez drzwiczki rewizyjne
- demontaż istniejącej centrali oddymiania wraz z utylizacją
- demontaż istniejących siłowników na oknie oddymiającym oraz montaż tradycyjnych okuć na tym oknie
- montaż klapy dymowej w stropie klatki schodowej wraz ze wzmocnieniem płyt stropowych, uszczelnieniem i izolacją dachu
- demontaż drzwi do klatki schodowej na kondygnacjach od parteru do X piętra wraz z poszerzeniem otworu drzwiowego; w tym celu należy rozburzyć bloki ścienne drzwiowe, zamontować nadproże i ościeżnice drzwiowe; otwór powyżej nadproża wypełnić płytami gipsowo-kartonowymi o odporności ogniowej EI60; posadzkę wyrównać, uzupełnić okładziną; całość uszczelnić, otynkować i pomalować
- montaż drzwi do klatki schodowej na kondygnacjach od parteru do X piętra o odporności ogniowej EIS30 (dymoszczelne) o wymiarach 90 / 200 cm, w ilości 22 szt.; drzwi wyposażać w samozamykacze, których siła (zgodnie z EN 1154) nie przekracza 26 Nm
- montaż elementów wyposażenia systemu oddymiania klatki K-1
- doprowadzenie odpowiednich przewodów elektrycznych zasilających i sterowniczych do urządzeń systemu oddymiania zgodnie ze schematami
- wyposażenie budynku kolidujące z robotami budowlanymi i instalacyjnymi związanymi z budową systemu oddymiania należy zdemontować, zabezpieczyć i ponownie zamontować np. włączniki oświetlenia, ręczne ostrzegacze pożarowe, itp.
- uruchomienie, kalibracja i wysterowanie, testowanie kompletnego systemu oddymiania klatki schodowej
- roboty tynkarskie i malarskie związane z wykonaniem robót montażowych systemu oddymiania klatki
- oznakowanie elementów składowych systemu.

Montaż klapy dymowej:

Budynek został wzniesiony w latach siedemdziesiątych ubiegłego wieku, w technologii wielkopłytywowej, posiada stropy z żelbetowych, prefabrykowanych typowych płyt wielokanałowych grubości 24 cm, wentylowane poddasze z pustką powietrzną wysokości około 50 cm. Płaski dach o niewielkim spadku do środka budynku z żelbetowych, prefabrykowanych płyt korytkowych 30x300x10 cm, opartych na ściankach ażurowych grubości 12 cm. Odwodnienie korytem biegnącym środkiem dachu wzdłuż budynku. W stropie klatki schodowej znajduje się wyłaz obudowany ściankami, przechodzi przez pustkę powietrzną i jest wyprowadzony ponad powierzchnię dachu pokrytego dwoma warstwami papy.

Dla spełnienia warunków oddymiania klatki schodowej projektuje się wykonanie otworu o wymiarach 100x200 cm w płycie kanałowej stropu nad schodami i w płytach korytkowych dachu, co pozwoli na zamontowanie jednoskrzydłowej klapy oddymiania.

W tym celu należy ustawić na klatce schodowej zabezpieczające stemplowanie stropu z pomostem roboczym, osadzenie w gniazdach wsporczych dwóch belek stalowych C 140 odwróconych środkiem do powierzchni stropu. Stanowią one wzmocnienie płyty kanałowej. Po wycięciu otworu w płycie należy powyżej płyty, wokół otworu wymurować ścianki grubości 12 cm z bloczków z betonu komórkowego na zaprawie cementowej, co pozwoli na wykonanie potrzebnego otworu w korytkowych płytach dachu. Pokrycie z dwóch warstw papy asfaltowej należy zdjąć na powierzchni około 5 m² i po zamontowaniu klapy oddymiania starannie uzupełnić. Między obudową klapy a powierzchnią dachu po jednej stronie, wzdłuż dłuższego boku, potrzebne będzie wykonanie tak zwanej „rybki” dla umożliwienia swobodnego spływu wód opadowych.

W ramach robót wykończeniowych wykonane będą tynki, malowanie, rozbiórka rusztowań i stemplowania oraz prace porządkowe.

Proponuje się następującą kolejność robót:

- ustawienie na klatce schodowej rusztowań z pomostem roboczym i podstemplowanie płyty stropowej przewidzianej do odciążenia;
- rozkucie kanałowej płyty stropowej na odpowiedniej długości;
- rozebranie pokrycia dachowego na powierzchni około 5 m² i wycięcie w płytach dachowych otworu potrzebnego do osadzenia obudowy klapy oddymiającej;
- przygotowanie profili stalowych - ceownik 140 L=3150 mm szt. 2 i wykucie w ścianach bocznych gniazd na oparcie wzmocnień;
- zamontowanie wzmocnienia i rozebranie stemplowania;
- wymurowanie ścianek grubości 12 cm z betonu komórkowego;
- obudowanie płytami GK belek stalowych i otynkowanie wzmocnień i ścianek wokół otworu w stropie;
- transport pionowy gruzu z rozbiórek oraz wszystkich materiałów przewidzianych do wbudowania musi się odbywać ręcznie na i z wysokości dziesiątego piętra i z dachu nad tym piętrzem.

Do obliczeń i doboru odpowiedniego profilu belek wzmacniających przyjęto następujące obciążenia:

Ciężar własny płyty	4,0 kN/m ²
Ścianki ażurowe	1,8 kN/m ²
Płyty korytkowe	2,5 kN/m ²
Pokrycie dachu + śnieg	2,2 kN/m ²

Ciężar klapy 0,8 kN
Ciężar własny belki 0,2 kN/m; zastępcze całkowite obciążenie belki $q = 11,73 \text{ kN/m}$;

Belka jednoprzęsłowa, wolnopodparta, $l_0 = 315 \text{ cm}$; ugięcie $f_{dop} = 0,5 \text{ cm}$
 $M_{max} = 10,79 \text{ kNm}$; potrzebne $W_y = 5,2 \text{ cm}^3$; potrzebne $J_y = 42,8 \text{ cm}^4$
Przyjęto C140 L=3150mm; $W_y = 14,8 \text{ cm}^3$; $J_y = 62,7 \text{ cm}^4$

Instalacje elektryczne:

Zasilanie modułów MZS prowadzić sprzed wyłącznika głównego w rozdzielni głównej. Wymaga się stosowania oddzielnych zabezpieczeń nadprądowych (zwarciovych), dla każdego z odejść zasilania. Przewody o odporności ogniowej PH90 należy prowadzić w trasach elektrycznych w wykonaniu E90.

Przewody zasilające, sterujące, monitorujące:

- założono że długość przewodów zasilających (3x400VAC) nie przekracza 70m przy 20% udziale strefy gorącej i dopuszczalnych spadkach napięć 3%. Dla innych warunków, należy ponownie dobrać przekrój.
- założono że długość przewodów zasilających (1x230VAC) nie przekracza 60m przy 20% udziale strefy gorącej i dopuszczalnych spadkach napięć 5%. Dla innych warunków, należy ponownie dobrać przekrój.
- założono że długość przewodów zasilających (1x24VDC) nie przekracza 100m przy 20% udziale strefy gorącej i dopuszczalnych spadkach napięć 10%. Dla innych warunków, należy ponownie dobrać przekrój
- długość przewodów magistralnych, nie może przekraczać 250m między urządzeniami.
- przewody magistralne należy prowadzić w odległości co najmniej 0,4m od przewodów silnoprądowych (230VAC, 400VAC).

Moduły zasilająco-sterujące, zasilają tylko znajdujące się na schemacie elementy systemu. Dobrana wielkość zabezpieczenia w rozdzielniczy głównej C25A, ale przede wszystkim należy sprawdzić i zastosować wielkość zabezpieczenia zalecaną przez producenta danego systemu.

6. System oddymiania klatki schodowej K-2:

- K-2 - klatka schodowa zewnętrzna przy windach
 - zastosowano system oddymiania z oknami oddymiającymi i mechanicznym napływem powietrza poprzez wentylator zlokalizowany w klatce schodowej pod stropem przyziemia

6.1. Zadania systemu:

- odprowadzenie dymu poprzez wymuszony mechanicznie przepływ powietrza i dymu przez klatkę schodową,
- jako element oddymiający zastosowano:
 - drzwi do pomieszczenia nad klatką schodową z siłownikiem otwierającym
 - okna oddymiające z siłownikami w ścianie pomieszczenia nad klatką schodową; jedno okno oddymiające wyposażone w listwy pomiarowe i czujnik ciśnienia
- kompensacja powietrza poprzez nawiew mechaniczny do klatki schodowej w jej dolnej części: wentylator ze zmiennym wydatkiem powietrza.

Wykrywanie zadymienia będzie realizowane poprzez optyczne czujki dymu lub ręczne ostrzegacze pożarowe będące na wyposażeniu instalacji SSP. Sygnał z centrali CSP zostanie podany do modułu zasilająco-sterującego oddymianiem, który uruchomi napędy otwierające okna oddymiające oraz uruchomi wentylator nawiewny i otworzy czerpnię.

Oddymianie będzie realizowane poprzez okna oddymiające (5 szt.) zlokalizowane w pomieszczeniu byłej maszynowni na kondygnacji XI piętra, w elewacji północnej. Jedno okno należy wyposażać w listwy pomiarowe z czujnikiem ciśnienia służące do regulacji wydajności wentylatora napowietrzającego. Dodatkowo w drzwiach pomiędzy klatką schodową a pomieszczeniem maszynowni należy zamontować siłownik drzwiowy otwierający drzwi w celu przepływu powietrza i dymów z klatki do okien oddymiających. Czerpnię powietrza zamontować w ścianie zewnętrznej klatki schodowej. Należy zastosować czerpnię z lamelami otwierającymi się przy pomocy siłownika jednocześnie z uruchomieniem wentylatora napowietrzającego na sygnał z centrali CSP o zadymieniu. Lamle czerpni muszą być izolowane termicznie.

Kratę nawiewną wyposażać w kierownice pionowe i poziome, umożliwiające ukierunkowanie napływu powietrza na bieg schodów.

Do połączenia wentylatora z czerpnią i kratą nawiewną należy zastosować odpowiednie kształtki redukcyjne.

Kanały i kształtki doprowadzające powietrze należy zaizolować wełną mineralną na folii aluminiowej, o grubości minimum 20 mm. Maty pełnią rolę izolacji termicznej, akustycznej i przeciwkondensacyjnej. W przypadku stosowania elementów klejonych, powierzchnię kanałów dokładnie oczyścić i odtłuścić. Powierzchnie styków poszczególnych odcinków izolacji dokładnie skleić i uszczelnić przy pomocy taśm aluminiowych samoprzylepnych.

Przewody i kształtki doprowadzające powietrze wykonać z blachy stalowej ocynkowanej minimum w klasie szczelności B według normy PN-EN-12237:2005 i PN-EN-1507:2007 lub równoważnych. Grubość blach na kanały przyjmować tak, aby przewody poddane działaniu różnicy założonych ciśnień roboczych nie wykazywały słyszalnych odkształceń płaszcza ani widocznych ugięć przewodów między podporami. Dodatkowe wzmocnienia mają być zapewnione poprzez przetłoczenia na ściankach i profile wzmacniające.

Podpory i podwieszenia kanałów wentylacyjnych powinny być odpowiednie do materiału konstrukcji budowlanej oraz odporne na korozję w miejscu ich zamontowania, podwieszenia kanałów sztywne z zachowaniem wymaganych odległości pomiędzy punktami zawieszenia lub podparcia. Przewody wentylacyjne mocować do stropów i ścian za pomocą typowych wsporników i zawiesi. Wszystkie kanały wraz z uzbrojeniem podwieszać w sposób trwały i pewny oraz eliminujący możliwość przenoszenia drgań z instalacji do konstrukcji. Podtrzymywać przez elementy profilowane, przechodzące pod przewodami lub mocować przy pomocy specjalnych łączników, z przekładką dźwiękochłonną filcową lub gumową. Sposób zamocowania wentylatora powinien zabezpieczyć przed przenoszeniem drgań na konstrukcję budynku oraz na instalację przez montaż z wykorzystaniem złączy zapobiegających przenoszeniu drgań.

Wszystkie drzwi na klatkach schodowych powinny być wyposażone w samozamykacze, których siła (zgodnie z EN 1154) nie przekracza 26 Nm.

6.2. Elementy wyposażenia systemu oddymiania:

Numer	Nazwa elementu Wymiary mm	Obmiar	Uwagi
OkO-2	<u>Okno oddymiające</u> - powierzchnia czynna okien: minimum 1,5 m ² - jedno okno (środkowe) wyposażać w listwy pomiarowe z czujnikiem ciśnienia - wymiary otworu okiennego: 80 x 100 cm - okno otwierane na zewnątrz 60°, współczynnik wypływu minimum 0,4 - siłownik elektryczny w każdym oknie - napięcie zasilania 24V DC	5 szt.	Lokalizacja: w ścianie zewnętrznej północnej
W-ODD2	<u>Wentylator nawiewny</u> - wydajność 19200 m ³ /h - spręż 168 Pa - kanałowy - zmienny wydatek nawiewanego powietrza (zmiana wydajności na podstawie czujnika ciśnienia na listwach pomiarowych) - złącza przeciwdrganiowe - wibroizolatory - siatka ochronna - komplet uchwytów montażowych - zasilanie 400V - moc 4 kW - sterowanie 24V DC - masa ok.90 kg	1 szt.	Lokalizacja: pod stropem korytarza na przyziemiu, montaż kanałowy
CZ-2	<u>Czerpnia powietrza</u> - wymiary 1000x1000 mm - z siłownikiem elektrycznym typu zamknij/otwórz, nastawa ciągła (proporcjonalna 0-10V), zasilanie 24V AC/DC - z lamelami poziomymi izolowanymi termicznie - z siatką ochronną	1 szt.	Lokalizacja: na zewnętrznej przegrodzie klatki schodowej; należy zapewnić dostęp do siłownika
KN-2	<u>Krata nawiewna</u> - wymiary 1100x1100 mm - z kierownicami pionowymi i poziomymi	1 kpl.	Lokalizacja: pod stropem klatki schodowej na kondygnacji przyziemia
	<u>Kanały i kształtki wentylacyjne</u> - redukcja kołowo prostokątna 1000x1000/dn800, L=150mm - redukcja kołowo prostokątna 1100x1100/dn800, L=150 mm	2 m ²	
	<u>Izolacja kanałów</u> - grubość 20-30 mm	3,5 m ²	
MZS-2	<u>Moduł zasilająco-sterujący</u> Na sygnał z CSP lub z ręcznych przycisków oddymiania: - otwarcie czerpni - uruchomienie wentylatora napowietrzającego - otwarcie okien oddymiających - zwolnienie blokady zamknięcia w zamku elektromagnetycznym w drzwiach wejściowych	1 szt.	Lokalizacja: w klatce schodowej na przyziemiu
WW-2	<u>Wyłącznik wentylatora</u> - do awaryjnego wyłączenia wentylatora przez kierującego akcją ratowniczo-gaśniczą - przycisk z autoryzowanym dostępem	1 szt.	Lokalizacja: na przyziemiu, przy wejściu do klatki schodowej
RPO	<u>Ręczny przycisk oddymiania</u> - do uruchomienia systemu oddymiania przez użytkowników obiektu po zauważeniu zadymienia - napięcie zasilania 24V DC	1 szt.	Lokalizacja: na klatce schodowej, montaż ścienny na kondygnacji przyziemia
	<u>Moduły do sterowań z centrali CSP</u> - moduł sterujący do istniejącej centrali CSP typu FC700A-A firmy Siemens np. DC1131AA lub równoważny	3 szt.	Lokalizacja: w centrali CSP w portierni na parterze
	<u>Drzwi zewnętrzne</u> - z zamkiem elektromagnetycznym zwalnianym podczas pożaru na sygnał z modułu zasilająco-sterującego; drzwi podczas normalnego użytkowania zaryglowane; napięcie 24V DC	1 szt.	Lokalizacja: drzwi zewnętrzne do klatki schodowej, na przyziemiu

	- dodatkowo możliwość ręcznego otwarcia drzwi kluczem - wyposażone w samozamykacz - dwuskrzydłowe, aluminiowe, przeszklone, otwierane na zewnątrz - współczynnik przewodzenia ciepła drzwi poniżej 1,3 W/m ² K - wymiary 100+40 / 200 cm		
	<u>Drzwi wewnętrzne</u> - z siłownikiem; napięcie 24V DC - jednoskrzydłowe z ościeżnicą, otwierane od klatki do pomieszczenia - wymiary 90x202 cm	1 szt	Lokalizacja: drzwi wewnętrzne do pomieszczenia nad klatką, nad 10 piętrem

6.3. Bilans sił działających na drzwi:

$$F_T = (F_D \times b_1 + M_S) / b_2$$

F_T – siła wymagana do otwarcia drzwi $F_T < 100$ N

M_S – siła samozamykacza $M_S = 26$ Nm

F_D – siła nacisku wywierana na drzwi jako rezultat różnicy ciśnień $F_D = \Delta p_{\max} \times H \times B$

$\Delta p_{\text{śr}}$ – średnia różnica ciśnienia pomiędzy klatką schodową a korytarzem - 15 Pa

Δp_{\max} – maksymalne nadciśnienie działające na drzwi - przyjęto 50 Pa

H – wysokość drzwi (2m)

B – szerokość drzwi (0,9m)

$$b_2 = 0,9 \times B$$

$$b_1 = 0,5 \times B$$

stąd

$$F_T = 82,1 \text{ N} < 100 \text{ N}$$

Uwaga:

Wszystkie drzwi na klatkach schodowych należy wyposażać w samozamykacze, których siła (zgodnie z EN 1154) nie przekracza 26 Nm.

6.4. Roboty budowlano-instalacyjne w klatce K-2:

- demontaż drzwi zewnętrznych dwuskrzydłowych z witryną przeszkloną; całość o wymiarach 2,8 x 2,1m
- demontaż drzwi wewnętrznych dwuskrzydłowych z witryną przeszkloną; całość o wymiarach 2,8 x 2,1m
- wymurowanie fragmentu ściany zewnętrznej z pustaków ceramicznych z ociepleniem wełną mineralną, o wymiarach 1,2 x 1,1m
- montaż drzwi zewnętrznych dwuskrzydłowych, aluminiowych, przeszklonych, otwieranych na zewnątrz o wymiarach 100+40 / 200cm, współczynnik przewodzenia ciepła drzwi poniżej 1,3 W/m²K, wyposażone w zamek elektromagnetyczny i samozamykacz
- demontaż drzwi i zamurowanie otworu pomiędzy klatką a częścią techniczną przyziemia (kolizja z wentylatorem)
- demontaż istniejącego okna 70x70 cm oraz kraty stalowej w ilości 2 szt.
- demontaż gniazda siły (w korytarzu przyziemia)
- demontaż i ponowny montaż ze zmianą lokalizacji skrzynki TP (na elewacji zewnętrznej)
- demontaż skrzyni na piach i ustawienie nowej skrzyni w innej lokalizacji

- montaż drzwi zewnętrznych do części technicznej przyziemia w miejscu istniejącego okna, drzwi EI 60 stalowe pełne, wzmocnione, o wymiarach 90 / 200 cm, wyposażone w samozamykacz i zamek antywłamaniowy
- wykonanie podestu z kratką pod zamontowanymi drzwiami z wyrównaniem do poziomu istniejącego podestu; w tym celu należy usunąć warstwę asfaltu, wykonać zbrojoną wylewkę betonową z osadzeniem kratki, ułożyć płytki podłogowe zewnętrzne antypoślizgowe
- montaż okna o odporności ogniowej EI60, o wymiarach 70x70 cm
- montaż zdemontowanej kraty okiennej
- wymiana drzwi pomiędzy klatką a częścią magazynową przyziemia na drzwi EI60 stalowe pełne, wzmocnione, o wymiarach 90 / 200 cm, wyposażone w samozamykacz i zamek antywłamaniowy
- wymiana lampy ze zmianą lokalizacji na klatce przy wyjściu z budynku (kolizja z wentylatorem)
- obudowa wentylatora wraz z wyposażeniem płytami g-k z dostępem poprzez drzwiczki rewizyjne
- demontaż istniejącej centrali oddymiania wraz z utylizacją
- demontaż istniejących siłowników na oknie oddymiającym oraz montaż tradycyjnych okuć na tym oknie
- demontaż istniejących okien 80x100cm 5 szt w maszynowni w elewacji północnej
- montaż okien oddymiających z siłownikami w maszynowni; okno środkowe wyposażone w listwę pomiarową
- demontaż istniejących drzwi do maszynowni
- montaż drzwi do maszynowni pełnych, o wymiarach 90x200 cm z siłownikiem otwierającym
- wymurowanie ścianki działowej w maszynowni oddzielającej część maszynowni od części należącej do klatki schodowej; ścianka w klasie REI60 o długości 10,5 m, wysokości 2,56 m, grubości 12 cm; z drzwiami do maszynowni pełnymi o wymiarach 90x200cm w klasie EI60S z samozamykaczem i zamkiem antywłamaniowym
- montaż dodatkowej czujki w maszynowni (dodatkowe pomieszczenie w wyniku podziału pomieszczeń) z podłączeniem do CSP
- montaż dodatkowej lampy ewakuacyjnej na schodach maszynowni
- przebudowa oświetlenia w starej maszynowni z podziałem na dwa obwody z niezależnymi wyłącznikami oświetlenia
- demontaż drzwi do klatki schodowej na kondygnacjach od parteru do X piętra wraz z poszerzeniem otworu drzwiowego; w tym celu należy rozburzyć bloki ścienne drzwiowe, zamontować nadproże i ościeżnice drzwiowe; otwór powyżej nadproża wypełnić płytami gipsowo-kartonowymi o odporności ogniowej EI60; posadzkę wyrównać, uzupełnić okładziną; całość uszczelnić, otynkować i pomalować
- montaż drzwi do klatki schodowej na kondygnacjach od parteru do X piętra o odporności ogniowej EI30 (dymoszczelne) o wymiarach 90 / 200 cm, w ilości 21 szt.; drzwi wyposażać w samozamykacze, których siła (zgodnie z EN 1154) nie przekracza 26 Nm
- montaż elementów wyposażenia systemu oddymiania klatki K-2
- doprowadzenie odpowiednich przewodów elektrycznych zasilających i sterowniczych do urządzeń systemu oddymiania zgodnie ze schematami
- wyposażenie budynku kolidujące z robotami budowlanymi i instalacyjnymi związanymi z budową systemu oddymiania należy zdemontować, zabezpieczyć i ponownie zamontować np. włączniki oświetlenia, ręczne ostrzegacze pożarowe, itp.
- uruchomienie, kalibracja i wysterowanie, testowanie kompletnego systemu oddymiania klatki schodowej

- roboty tynkarskie i malarskie związane z wykonaniem robót montażowych systemu oddymiania klatki
- oznakowanie elementów składowych systemu.

Instalacje elektryczne:

Zasilanie modułów MZS prowadzić sprzed wyłącznika głównego w rozdzielni głównej. Wymaga się stosowania oddzielnych zabezpieczeń nadprądowych (zwarciovych), dla każdego z odejść zasilania. Przewody o odporności ogniowej PH90 należy prowadzić w trasach elektrycznych w wykonaniu E90.

Przewody zasilające, sterujące, monitorujące:

- założono że długość przewodów zasilających (3x400VAC) nie przekracza 70m przy 20% udziale strefy gorącej i dopuszczalnych spadkach napięć 3%. Dla innych warunków, należy ponownie dobrać przekrój.
- założono że długość przewodów zasilających (1x230VAC) nie przekracza 60m przy 20% udziale strefy gorącej i dopuszczalnych spadkach napięć 5%. Dla innych warunków, należy ponownie dobrać przekrój.
- założono że długość przewodów zasilających (1x24VDC) nie przekracza 100m przy 20% udziale strefy gorącej i dopuszczalnych spadkach napięć 10%. Dla innych warunków, należy ponownie dobrać przekrój.
- długość przewodów magistralnych, nie może przekraczać 250m między urządzeniami.
- przewody magistralne należy prowadzić w odległości co najmniej 0,4m od przewodów silnoprądowych (230VAC, 400VAC).

Moduły zasilająco-sterujące, zasilają tylko znajdujące się na schemacie elementy systemu. Dobrana wielkość zabezpieczenia w rozdzielni głównej C25A, ale przede wszystkim należy sprawdzić i zastosować wielkość zabezpieczenia zalecaną przez producenta danego systemu.

7. Scenariusze pożarowe:

7.1. Wykrycie dymu na poziomej drodze ewakuacyjnej

Wzbudzenie jednej czujki dymowej powoduje:

- natychmiastowe przejście centrali w stan alarmu I stopnia,
- powiadomienie pracowników ochrony.

W przypadku potwierdzenia alarmu przez wzbudzenie drugiej czujki lub przez wciśnięcie Ręcznego Ostrzegacza Pożarowego – następuje aktywacja systemu oddymiania – następuje przejście centrali w stan alarmu II-ego stopnia.

Uruchomienie przeciwpożarowego wyłącznika prądu nie może skutkować odcięciem zasilania systemu oddymiania.

Przy braku wzbudzenia drugiej czujki lub braku potwierdzenia przez wciśnięcie Ręcznego Ostrzegacza Pożarowego system pozostaje w alarmie I stopnia (do momentu jego resetu lub pojawienia się alarmu II stopnia).

Zaletą jest szybkie i efektywne wykrycie pożaru.

7.2. Aktywacja systemu oddymiania za pomocą Ręcznego Ostrzegacza Pożarowego (lub Ręcznego Przycisku Oddymiania)

Aktywacja Ręcznego Ostrzegacza Pożarowego powoduje:

- natychmiastowe przejście centrali w stan alarmu II stopnia,

- powiadomienie pracowników ochrony,
- uruchomienie systemu oddymiania klatki schodowej.

Uruchomienie przeciwpożarowego wyłącznika prądu nie może skutkować odcięciem zasilania systemu oddymiania.

8. Wymagania dla systemów oddymiania klatek schodowych:

Zestawy do odprowadzania dymu i ciepła służące do budowy systemów oddymiania klatek schodowych muszą zostać zdefiniowane w Aprobacie Technicznej CNBOP-PIB (a od 01.01.2017 r. w Krajowej Ocenie Technicznej CNBOP-PIB).

Zestawy i ich elementy składowe powinny spełniać wymagania przepisów. W „Wytycznych CNBOP-PIB W-0003:2016” podano wymagania dla zestawów systemu oddymiania i ich elementów składowych dotyczące wprowadzania wyrobów do obrotu i użytkowania w Polsce.

9. Automatyka i zasilanie dla systemów oddymiania - minimalne wymagania według „Wytycznych Centrum Naukowo-Badawczego Ochrony Przeciwpożarowej - Państwowy Instytut Badawczy W-0003: 2016. Systemy oddymiania klatek schodowych”:

Zasilanie i okablowanie systemów oddymiania:

Elementy systemu oddymiania należy zasilac przez zasilacze LV lub ELV zgodne z normą PN-EN 12101-10 lub równoważną.

Okablowanie elementów systemu (zespoły kablowe) należy prowadzić zgodnie z zaleceniami producenta. Przepusty instalacyjne należy odpowiednio uszczelnić.

Zaleca się stosowanie poniższych zespołów kablowych z zachowaniem zasady iż stosowane zespoły kablowe muszą zapewniać ciągłość dostawy energii elektrycznej lub przekazu sygnału przez czas wymagany do uruchomienia i działania danego urządzenia/elementu systemu oddymiania.

Okablowanie zalecane dla systemów oddymiania klatek schodowych:

- Zasilanie central sterujących oddymianiem klatki schodowej CSO – zespół kablowy E30 z oddzielnym zabezpieczeniem w rozdzielni głównej, prowadzony sprzed wyłącznika przeciwpożarowego prądu (rodzaj zalecany przez producenta); zasilanie rezerwowe powinno zapewniać pracę przez wymagany czas; w razie przerwy w zasilaniu podstawowym CSO powinna mieć zasilanie rezerwowe z zasilacza zgodnego z PN-EN 12101-10 lub równoważną,
- Odcinki linii dozorowej z czujkami, biegnące w przestrzeniach nienadzorowanych przez system wykrywania pożaru lub oddymiania – zespół kablowy E30, w przypadku linii dozorowej otwartej kable uniepalnione, a w przypadku pętli dozorowej rodzaj zalecany przez producenta; linie powinny być nadzorowane,
- Linie dozorowe z czujkami biegnące w przestrzeniach nadzorowanych przez system wykrywania pożaru lub oddymiania – kable uniepalnione, rodzaj zalecany przez producenta; linie powinny być nadzorowane,

- Odcinki linii dozorowej z ręcznymi przyciskami oddymiania biegnące w przestrzeniach nienadzorowanych przez system wykrywania pożaru lub oddymiania – zespół kablowy E30, rodzaj zalecany przez producenta; linie powinny być nadzorowane,
- Odcinki linii dozorowej z ręcznymi przyciskami oddymiania (z sygnalizacją stanu pracy) biegnące w przestrzeniach nadzorowanych przez system wykrywania pożaru lub oddymiania – zespół kablowy E30, rodzaj zalecany przez producenta; linie powinny być nadzorowane,
- Odcinki linii dozorowej z ręcznymi przyciskami oddymiania (z sygnalizacją stanu pracy) biegnące w przestrzeniach nadzorowanych przez system wykrywania pożaru lub oddymiania – kable uniepalnione; linie powinny być nadzorowane,
- Linie sygnałowe do sygnalizatorów akustycznych i optycznych – zespół kablowy E30, rodzaj zalecany przez producenta; linie nienadzorowane,
- Zasilanie i sterowanie zamknięciami otworów dolotowych powietrza (siłowników drzwiowych/siłowników do przepustnic), gdy otwarcie uzależnione jest od podania napięcia – zespół kablowy E30, rodzaj zalecany przez producenta; linie nadzorowane,
- Zasilanie i sterowanie zamknięciami otworów dolotowych powietrza (siłowników drzwiowych/siłowników do przepustnic), gdy po zaniku zasilania urządzenie przechodzi do położenia pożarowego – kable uniepalnione, rodzaj zalecany przez producenta; linie nienadzorowane,
- Linie kablowe potwierdzające wykonanie funkcji w instalacjach oddymiania – zespół kablowy E30, rodzaj zalecany przez producenta; linia nadzorowana przez CSP, jeżeli sygnały są oddawane do CSP,
- Zasilanie wentylatorów nawiewu kompensacyjnego/zespołu napowietrzającego/przepustnic – zespół kablowy E30, rodzaj zalecany przez producenta,
- Zasilanie wentylatorów nawiewu kompensacyjnego/zespołu napowietrzającego/przepustnic, gdy zasilacz i wentylator znajdują się w wydzielonym pomieszczeniu w tej samej strefie pożarowej – kable bez odporności ogniowej, rodzaj zalecany przez producenta,
- Kable sterujące urządzeniami oddymiania pożarowego przeznaczone do ręcznego sterowania przez uprawniony personel (wyłącznik strażaka) lub do przekazywania sygnałów sterujących, sprzężenia zwrotnego, pomiędzy elementami wykonawczymi systemu – zespół kablowy E30, rodzaj zalecany przez producenta; linie powinny być nadzorowane,
- Kable sterujące pomiędzy CSO i CSP oraz tablicami ręcznego sterowania wentylatorów i dymowych/ściennych urządzeń oddymiających – zespół kablowy E30, rodzaj zalecany przez producenta; linie powinny być nadzorowane,
- Kable sygnałowe pomiędzy CSO i BMS – kable uniepalnione, rodzaj zalecany przez producenta; linie nienadzorowane,
- Kable sterujące pomiędzy CSO i BMS – zespół kablowy E30, rodzaj zalecany przez producenta; linie nienadzorowane,
- Kable do sterowania i zasilania zwalniaków elektromagnetycznych drzwi oddzielających klatkę schodową od korytarzy (typu przerwa prądowa) – kable uniepalnione, rodzaj zalecany przez producenta; linie nienadzorowane,
- Kable do sterowania i zasilania zwalniaków elektromagnetycznych drzwi oddzielających klatkę

schodową od korytarzy (typu impuls prądowy) – zespół kablowy E30, rodzaj zalecany przez producenta; linie nienadzorowane.

HDGs - kabel pożarowy do instalacji bezpieczeństwa pożarowego

YnTKSY - niepalniony kabel sterowniczy i sygnalizacyjny

HTKSH - kabel pożarowy do instalacji bezpieczeństwa pożarowego

YDY - przewód do instalacji przemysłowych

Oiflex 110 CY - ekranowany przewód sterowniczy

YnKY - niepalniony kabel energetyczny

NHXCH - kabel pożarowy do instalacji bezpieczeństwa pożarowego

10. Kalibracja systemów oddymiania:

Systemy oddymiania wymagają kalibracji, która powinna być przeprowadzona w kilku prostych krokach:

Uruchomienie:

- Dokonać kontroli poprawności podłączenia i montażu urządzeń zgodnie z projektem.
- Podać zasilanie do urządzeń, dokonać kontroli poprawności pracy w stanie czuwania.
- Dokonać kontroli poprawności wystawiania urządzeń w stanie alarmu pożarowego.

Kalibracja dla systemów wykorzystujących klapy dymowe:

1. Ustawienie minimalnego zakresu pracy wentylatora:

- sprawdzić, czy wszystkie drzwi prowadzące na klatkę schodową są zamknięte,
- otworzyć klapę dymową lub wyrzutnię,
- otworzyć czerpnię powietrza kompensacyjnego i uruchomić wentylator
- na podstawie charakterystyki urządzenia oddymiającego należy ustawić częstotliwość pracy wentylatora, aby na urządzeniach oddymiających wystąpił wymagany przepływ $V_{n \min}$
- obliczyć i ustawić dolną częstotliwość pracy wentylatora celem ograniczenia jego minimalnej wydajności, którą należy ustawić na wartość stanowiącą 80% zmierzonej częstotliwości określonej dla $V_{n \min}$.

2. Ustawienie maksymalnego zakresu pracy wentylatora:

- otworzyć drzwi z klatki prowadzące na zewnątrz budynku,
- dokonać sprawdzenia jaki strumień powietrza nawiewany przez wentylator zapewnia osiągnięcie przepływu $V_{n \min}$ w płaszczyźnie otworów urządzeń oddymiających,
- obliczyć i ustawić górną częstotliwość ograniczającą pracę wentylatora na wartość równą 110% zmierzonej częstotliwości, jednak nie więcej niż 50 Hz.

11. Testowanie i nadzór nad stanem systemu oddymiania:

System oddymiania musi być utrzymywany w stałej gotowości do pracy zgodnie z aktualnymi przepisami o ochronie przeciwpożarowej. Nadzór nad stanem technicznym systemu powinien obejmować:

- przeprowadzenie testów odbiorowych systemu,

- przeprowadzanie okresowych testów sprawdzających poprawność działania całego systemu, jak i jego poszczególnych elementów;
- dokonywanie okresowych przeglądów technicznych oraz właściwą konserwację urządzeń;
- stały monitoring gotowości do pracy systemu;
- rejestrowanie ewentualnych zmian konfiguracji systemu;
- dokumentację funkcjonowania systemu oddymiania podczas całego czasu funkcjonowania obiektu.

Testy odbiorowe:

Testy odbiorowe powinny być wykonane przed oddaniem systemu oddymiania do użytku. Testy powinny potwierdzać poprawność działania całego systemu. Badania powinny wykazać skuteczność systemu podczas wykrywania dymu, poprawnośćysterowania elementów systemu jak również skuteczność oddymiania. W tym celu zaleca się wykonanie trzech testów sprawdzających, oddzielnie dla poszczególnych parametrów. Testy odbiorowe powinny obejmować:

Test automatycznego uruchomienia systemu:

Czas pełnego uruchomienia systemu od momentu jego aktywacji nie powinien przekraczać 60 s.

Test powinien obejmować:

- aktywację czujek dymu, jeśli występują w systemie oddymiania;
- uruchomienie ręcznych przycisków oddymiania, jeśli występują;
- podanie sygnału sterującego z systemu sygnalizacji pożarowej, jeśli występuje.

Test sprawdzenia poprawności działania elementów systemu:

Testy powinny wykazać, że po otrzymaniu sygnału sterującego wszystkie urządzenia wchodzące w skład systemu działają zgodnie z przeznaczeniem.

Należy sprawdzić:

- poprawność otwarcia klap dymowych lub ściennych urządzeń oddymiających (maksymalny czas otwarcia i wymagany kąt otwarcia);
- poprawność otwarcia otworów kompensacyjnych (z uwzględnienie sekwencji otwarcia) lub uruchomienia nawiewu mechanicznego;
- poprawność działania innych elementów systemu (zgodnie z projektem),
- poprawność działania wyłącznika wentylatora, jeśli występuje;

Jeżeli w budynku występuje rezerwowe źródło zasilania, to testy sprawdzające poprawność działania elementów systemu należy przeprowadzić również dla tego źródła zasilania.

Test skuteczności oddymiania klatki schodowej:

Test skuteczności z zastosowaniem gorącego dymu stanowić może ostateczne potwierdzenie efektywności działania systemu oddymiania klatki schodowej. Konieczność jego przeprowadzenia dotyczy instalacji, których wykonanie zgodnie z zaleceniami wytycznych wymaga zastosowania dodatkowej procedury sprawdzającej. Przypadki kiedy procedura taka jest wymagana zostały opisane w „Wytycznych CNBOP-PIB W-0003:2016”.

W przypadku klatek schodowych w budynku DS ARKA nie ma takiego obowiązku.

Test przepływu (wykonywany dla systemu oddymiania z nawiewem mechanicznym):

Podczas testu wszystkie drzwi prowadzące do klatki schodowej powinny być zamknięte. Test powinien określać wielkość strumienia powietrza przepływającego przez urządzenie oddymiające. Sprawdzenie przepływu należy wykonać przez pomiar prędkości w przekroju klapy dymowej lub ściennych urządzeń oddymiających. Wielkość strumienia należy określić na podstawie średniej ze zmierzonych prędkości i powierzchni przekroju klapy/ściennego urządzenia oddymiającego. Określenie strumienia pozwala na obliczenie średniej prędkości przepływu powietrza w klatce schodowej. Uzyskane wyniki testu powinny zostać wpisane do protokołu testu odbiorowego. Parametr minimalnego przepływu V_{n_min} należy potwierdzić, a w razie potrzeby skorygować, na podstawie testów przeprowadzanych podczas uruchamiania systemu oddymiania.

Testy okresowe:

System oddymiania powinien być regularnie konserwowany i kontrolowany. W ramach kontroli zaleca się wykonywanie przynajmniej raz w roku testów sprawdzających system wykrywania dymu oraz poprawność działania urządzeń. W tym celu należy wykonać testy:

- automatycznego uruchomienia systemu;
- sprawdzenia poprawności działania elementów systemu;
- przepływu powietrza przez urządzenie oddymiające (dla systemu oddymiania z nawiewem mechanicznym).

Uzyskane wyniki testu powinny zostać wpisane do protokołu testu okresowego.

12. Zalecenia usprawniające działania ekip ratowniczych:

Przy wejściu na klatkę schodową powinno znajdować się graficzne oznaczenie sposobu działania systemu oddymiania klatki schodowej:

- piktogram systemu oddymiania z nawiewem mechanicznym - zaleca się umieszczenie piktogramów na przyziemiu i na parterze klatek schodowych

Oznakowanie powinno być widoczne niezależnie od położenia skrzydła drzwi wejściowych na klatkę schodową i innych elementów ruchomych.

Zainstalowany w budynku system oddymiania klatki schodowej z nawiewem mechanicznym musi umożliwiać straży pożarnej ręczne wyłączenie i ponowne włączenie wentylatora nawiewnego.

Przy wejściu do budynku znajdować powinno się oznaczenie wskazujące gdzie znajduje się przełącznik do wyłączenia wentylatora.

W miejscu zastosowania systemu oddymiania należy zapewnić środki bezpośredniego dostępu ekip ratowniczych do miejsca zainstalowania centrali systemu oddymiania i ręcznego przycisku oddymiania (np. przeszkoleni pracownicy administracji albo ochrony lub otwarcie drzwi z autoryzowanym dostępem).

Oznakowanie:

W miejscu widocznym bezpośrednio przed wejściem do danej klatki schodowej powinno znajdować się oznakowanie identyfikujące urządzenia znajdujące się w jakiegokolwiek części klatki schodowej. Sposób

przedstawienia umiejscowienia urządzeń powinien być jednoznaczny, na przykład poprzez podział oznakowania na część górną i dolną.

W części dolnej mogą znaleźć się piktogramy następujących urządzeń:

- wentylator napowietrzający,
- otwór otwierany automatycznie,
- otwór otwierany ręcznie.

W części górnej mogą znaleźć się piktogramy następujących urządzeń:

- kłapa oddymiająca,
- okno oddymiające.

W przypadku zastosowania automatyki umożliwiającej poprzez właściwe adresowanie czujek pożarowych określenie miejsca wykrycia pożaru to w miejscu widocznym bezpośrednio przed wejściem do budynku lub danej klatki schodowej mogą znajdować się środki do wizualizacji miejsca powstania pożaru i stanu pracy kluczowych elementów systemu oddymiania.

Sterowanie:

Kierujący działaniami ratowniczo-gaśniczymi powinien mieć możliwość autoryzowanego, ręcznego, niezależnego sterowania poszczególnymi elementami instalacji, pozwalającą na:

- zamknięcie lub otwarcie kłapy dymowej,
- włączenie lub wyłączenie wentylatora,
- sterowanie wydajnością wentylatora (możliwość włączenia maksymalnej dostępnej wydajności),
- otwarcie lub zamknięcie otworu kompensującego.

Alarmowanie użytkowników:

Jeżeli chroniony obiekt wyposażony jest w urządzenia umożliwiające alarmowanie użytkowników o wystąpieniu zagrożenia pożarowego np. DSO, powinna zostać zapewniona możliwość autoryzowanego uruchamiania alarmowania.

Obowiązki ochrony budynku:

W związku z koniecznością współpracy ochrony obiektu z kierującym działaniami ratowniczo-gaśniczymi personel ochrony powinien zostać zaznajomiony z zasadami działania systemu oddymiania.

Personel ochrony budynku powinien również wykazywać:

- znajomość rozmieszczenia urządzeń systemu,
- znajomość układu przestrzennego w budynku.

Personel ochrony budynku powinien wykazać szczególną dbałość o:

- bieżące utrzymywanie w odpowiednim stanie i udrażnianie dróg pożarowych,
- bieżące monitorowanie stanu systemu oddymiania.

Powyższe nie zwalnia właściciela/zarządcy/użytkownika obiektu z obowiązku utrzymywania w odpowiednim stanie: urządzeń przeciwpożarowych, dróg pożarowych, oznakowania itp.

Personel ochrony budynku powinien być odpowiedzialny i odpowiednio przygotowany do:

- automatycznego otwieranie bram i szlabanów na posesję,
- przekazywanie informacji o aktualnej sytuacji w budynku,
- sterowanie, na żądanie dowodzącego działaniami ratowniczo-gaśniczymi, systemem oddymiania.

13. System SAFETY EXIT:

Zaprojektowany system, przy odpowiednich uwarunkowaniach może pełnić rolę systemu warunkowej ewakuacji i dostępu ekip ratowniczych, tzw. systemu SAFETY EXIT.

Aby system warunkowej ewakuacji SAFETY EXIT był skuteczny i praktyczny, należy spełnić kilka warunków:

- zabezpieczyć klatkę schodową systemem oddymiania wspomaganym mechanicznie
- wydzielić klatkę drzwiami o odporności co najmniej EIS30 oraz drzwi wyposażać w samozamykacze
- opracować dla obiektu Instrukcję Bezpieczeństwa Pożarowego
- zapewnić przeszkolonego pracownika ochrony na obiekcie - pracownik ten musi zadbać o to, aby drzwi na klatkę z kondygnacji objętej pożarem nie pozostały otwarte po opuszczeniu kondygnacji przez osoby ewakuujące się (nadmierne zadymienie klatki schodowej uniemożliwi ewakuację z wyższych kondygnacji); funkcję pracownika ochrony, po dotarciu na miejsce pożaru Straży Pożarnej, przejmuje pierwszy strażak.

Tylko po spełnieniu w/w warunków można dopuścić warunkową ewakuację z kondygnacji powyżej kondygnacji objętej pożarem.

Dzięki zastosowaniu systemu SAFETY EXIT standard bezpieczeństwa w budynku zostaje znacznie podniesiony bez konieczności stosowania dodatkowych elementów instalacji i dodatkowych nakładów finansowych.

DOM STUDENCKI ARKA - Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu - KLATKA SCHODOWA K-1

SYSTEM ODDYMIANIA Z NAWIEWEM MECHANICZNYM

obliczenia według WYTYCZNYCH CNBOP-PIB W-0003:2016

POWIERZCHNIA KLATKI SCHODOWEJ

Powierzchnia biegów schodów	Przyziemie	Parter	Piętro 1-10		
Powierzchnia spoczników					
Powierzchnia innych otworów					
Powierzchnia duszy schodów					
Pozostała powierzchnia klatki schodowej					
Powierzchnia całkowita klatki schodowej $A_{KS}=A+B+C+D+E$					
Powierzchnia obliczeniowa klatki schodowej $A_{KS-o}=A+B+C+D$					

Rzeczywista szerokość biegów schodów, zgodna z przepisami
Minimalna szerokość spocznika według przepisów

$x \geq 1,2m$
 $y = 1,5m$

SPRAWDZENIA

- warunek $A_{KS} \leq 40m^2$
- warunek $C \leq 10\%(A+B)$
- warunek $D \leq 25\%(A+B)$
- przestrzeń klatki schodowej jest połączona z przyległymi korytarzami lub holami i długość dojścia z najbardziej oddalonych drzwi do granicy powierzchni obliczeniowej klatki schodowej jest większa niż 5 m
- przestrzeń klatki schodowej jest połączona z przyległymi korytarzami i holami o długości dojścia od granicy powierzchni obliczeniowej klatki schodowej do końca korytarza większej niż 10 m
- szerokość korytarzy połączonych z klatką schodową niewydzieloną przekracza 3 m
- napływ powietrza kompensacyjnego, w systemie oddymiania grawitacyjnego, odbywa się przez dwoje drzwi, w układzie szeregowym, łączących przestrzeń klatki schodowej z przestrzenią zewnętrzną, oddalonych od siebie o więcej niż 5 m

Wniosek: Symulacja komputerowa CFD - Nie jest wymagana!

OBLICZENIA ELEMENTÓW SYSTEMU ODDYMIANIA

Wartość przyjęta do obliczeń A_{KS-o}

Powierzchnia czynna klap dymowych $A_{cz}=\max(7,5\%A_{KS-o},1,5)$ m²

$A_{KS-o}=15,39$ m²
 $A_{cz}=1,15$ m²

minimum 1,5 m²

K1 ΔPA DYMOWA Z OMIEWKAMI I LISTWAMI POMIAROWYMI

1000x2000x500

DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA

Rzeczywista powierzchnia czynna klapy dymowej
Powierzchnia geometryczna klapy dymowej

$$A_{cz rz} =$$
$$A_{odd geom} =$$

$$1,52 \text{ m}^2$$
$$2,00 \text{ m}^2$$

-warunek spehiony

Minimalna wydajność wentylatora nawiewnego $V_{n min} = 0,2 \cdot A_{KS-O} \cdot 3600$

Strumień powietrza przepływającego przez otwarte drzwi $V_{n v} = 1,0 \cdot A_{drzwi} \cdot 3600$

-powierzchnia drzwi o największym wymiarze

Strumień powietrza przepływającego przez nieszczelności klatki schodowej $V_{n p} = 0,83 \cdot A_e \cdot \Delta p^{0,5} \cdot 3600$

Średnia różnica ciśnień

Sumaryczna powierzchnia nieszczelności klatki schodowej

$$V_{n min} =$$
$$V_{n v} =$$
$$A_{drzwi} =$$
$$V_{n p} =$$
$$\Delta p =$$
$$A_e =$$

$$11081 \text{ m}^3/\text{h}$$
$$7200 \text{ m}^3/\text{h}$$
$$2,00 \text{ m}^2$$
$$3654 \text{ m}^3/\text{h}$$
$$15 \text{ Pa}$$
$$0,3158 \text{ m}^2$$

- ściany zewnętrzne, szczelność przeciętna - na 1 m² przegrody
- ściany wewnętrzne, szczelność przeciętna - na 1 m² przegrody
- ściany sztybów dźwigowych, szczelność przeciętna - na 1 m² przegrody
- strop - na 1 m² przegrody
- drzwi jednoskrzydłowe otwierane do klatki - na 1 szt
- drzwi jednoskrzydłowe otwierane na zewnątrz klatki - na 1 szt
- drzwi dwuskrzydłowe - na 1 szt
- drzwi dźwigu - na 1 szt
- okna rozwierane, bez uszczelnienia - na 1 mb długości
- okna rozwierane, z uszczelnieniem - na 1 mb długości
- okna przesuwne - na 1 mb długości

$$0,00021$$
$$0,00011$$
$$0,00084$$
$$0,000052$$
$$0,01$$
$$0,02$$
$$0,03$$
$$0,06$$
$$0,00025$$
$$0,000036$$
$$0,0001$$

$$38,28$$
$$381,62$$
$$0,00$$
$$16,34$$
$$23$$
$$0$$
$$1$$
$$0$$
$$0$$
$$136,40$$
$$0$$

$$0,0080$$
$$0,0420$$
$$0,0000$$
$$0,0008$$
$$0,2300$$
$$0,0000$$
$$0,0300$$
$$0,0000$$
$$0,0000$$
$$0,0049$$
$$0,0000$$

Maksymalna wydajność wentylatora nawiewnego $V_{n max} = V_{n max} + \max(V_{n p}, V_{n v})$

Nieszczelności instalacji nawiewnej (przyjęto 5%)

Wymagana wydajność wentylatora nawiewnego

Spręż wentylatora

WENTYLATOR NAWIEWNY

Minimalna powierzchnia kraty nawiewnej dla $V_{max} = 8 \text{ m/s}$

Zalecana powierzchnia kraty nawiewnej dla $v_{zal} = 5 \text{ m/s}$

$$V_{n max} =$$
$$V_{kanaly} =$$
$$V_{went} =$$
$$p =$$
$$AFC-4-800-4kW$$
$$F_{kr n} =$$
$$F_{kr n} =$$

$$18281 \text{ m}^3/\text{h}$$
$$914 \text{ m}^3/\text{h}$$
$$19195 \text{ m}^3/\text{h}$$
$$164 \text{ Pa}$$
$$0,67 \text{ m}^2$$
$$1,07 \text{ m}^2$$

DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA

DOM STUDENCKI ARKA - Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu - KLATKA SCHODOWA K-2 (przy windach)

SYSTEM ODDYMIANIA Z NAWIEWEM MECHANICZNYM

obliczenia według WYTYCZNYCH CNBOP-PIB W-0003:2016

POWIERZCHNIA KLATKI SCHODOWEJ

Powierzchnia biegów schodów			
Powierzchnia spoczników			
Powierzchnia innych otworów			
Powierzchnia duszy schodów			
Pozostała powierzchnia klatki schodowej			
Powierzchnia całkowita klatki schodowej $A_{KS}=A+B+C+D+E$			
Powierzchnia obliczeniowa klatki schodowej $A_{KS-o}=A+B+C+D$			

	Przyziemie	Parter	Piętro 1-10
A	6,72	6,72	6,72
B	8,55	8,55	8,55
C	0	0	0
D	0,12	0,12	0,12
E	0	0,95	0,95
A_{KS}	15,39	16,34	16,34
A_{KS-o}	15,39	15,39	15,39

Rzeczywista szerokość biegów schodów, zgodna z przepisami
Minimalna szerokość spocznika według przepisów

$x \geq 1,2m$
 $y = 1,5m$

SPRAWDZENIA

- warunek $A_{KS} \leq 40m^2$
- warunek $C \leq 10\%(A+B)$
- warunek $D \leq 25\%(A+B)$
- przestrzeń klatki schodowej jest połączona z przyległymi korytarzami lub holami i długość dojścia z najbardziej oddalonych drzwi do granicy powierzchni obliczeniowej klatki schodowej jest większa niż 5 m
- przestrzeń klatki schodowej jest połączona z przyległymi korytarzami i holami o długości dojścia od granicy powierzchni obliczeniowej klatki schodowej do końca korytarza większej niż 10 m
- szerokość korytarzy połączonych z klatką schodową niewydzieloną przekracza 3 m
- napływ powietrza kompensacyjnego, w systemie oddymiania grawitacyjnego, odbywa się przez dwie drzwi, w układzie szeregowym, łączących przestrzeń klatki schodowej z przestrzenią zewnętrzną, oddalonych od siebie o więcej niż 5 m

Wniosek: Symulacja komputerowa CFD - Nie jest wymagana!

OBLICZENIA ELEMENTÓW SYSTEMU ODDYMIANIA

Wartość przyjęta do obliczeń A_{KS-o}
Powierzchnia czynna okien dymowych $A_{cz} = \max(7,5\%A_{KS-o}; 1,5) m^2$
Współczynnik przepływu
OKNA ODDYMIAJĄCE

$A_{KS-o} =$	15,39 m ²	$A_{cz} =$	minimum 1,5 m ² -dla okna otwieranego na zewnątrz 60°
			0,4

80x100cm 5 szt

DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA

Rzeczywista powierzchnia czynna okna oddymiającego -warunek spełniony

Powierzchnia geometryczna okien oddymiających

Drzwi do maszynowni

Rzeczywista powierzchnia czynna drzwi do maszynowni

Minimalna wydajność wentylatora nawiewnego $V_{n,min}=0,2 \cdot A_{ks,o} \cdot 3600$

Strumień powietrza przepływającego przez otwarte drzwi $V_{n,v}=1,0 \cdot A_{drzwi} \cdot 3600$

-powierzchnia drzwi o największym wymiarze

Strumień powietrza przepływającego przez nieszczelności klatki schodowej $V_{n,p}=0,83 \cdot A_e \cdot \Delta p^{0,5} \cdot 3600$

Średnia różnica ciśnień

Sumaryczna powierzchnia nieszczelności klatki schodowej

-ściany zewnętrzne, szczelność przeciętna - na 1 m² przegrody

-ściany wewnętrzne, szczelność przeciętna - na 1 m² przegrody

-ściany szybów dźwigowych, szczelność przeciętna - na 1 m² przegrody

-strop - na 1 m² przegrody

-drzwi jednoskrzydłowe otwierane do klatki - na 1 szt

-drzwi jednoskrzydłowe otwierane na zewnątrz klatki - na 1 szt

-drzwi dwuskrzydłowe - na 1 szt

-drzwi dźwigu - na 1 szt

-okna rozwierane, bez uszczelnienia - na 1 mb długości

-okna rozwierane, z uszczelnieniem - na 1 mb długości

-okna przesuwne - na 1 mb długości

Maksymalna wydajność wentylatora nawiewnego $V_{n,max}=V_{n,max} + \max(V_{n,p}, V_{n,v})$

Nieszczelności instalacji nawiewnej (przyjęto 5%)

Wymagana wydajność wentylatora nawiewnego

Spręż wentylatora

WENTYLATOR NAWIEWNY

Minimalna powierzchnia kraty nawiewnej dla $v_{max}=8\text{m/s}$

Zalecana powierzchnia kraty nawiewnej dla $v_{zal}=5\text{m/s}$

$$A_{cz,rz} =$$

$$1,60 \text{ m}^2$$

$$A_{odd,geom} =$$

$$4,00 \text{ m}^2$$

$$85 \times 202 \text{ cm}$$

$$A_{cz,rz} =$$

$$1,72 \text{ m}^2$$

$$V_{n,min} =$$

$$11081 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$V_{n,v} =$$

$$7200 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$A_{drzwi} =$$

$$2,00 \text{ m}^2$$

$$V_{n,p} =$$

$$4318 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\Delta p =$$

$$15 \text{ Pa}$$

$$A_e =$$

$$0,3732 \text{ m}^2$$

$$0,00021$$

$$41,76$$

$$0,0088$$

$$0,00011$$

$$352,63$$

$$0,0388$$

$$0,00084$$

$$58,80$$

$$0,0494$$

$$0,000052$$

$$16,34$$

$$0,0008$$

$$0,01$$

$$24,00$$

$$0,2400$$

$$0,02$$

$$0$$

$$0,0000$$

$$0,03$$

$$1$$

$$0,0300$$

$$0,06$$

$$0$$

$$0,0000$$

$$0,00025$$

$$0$$

$$0,0000$$

$$0,000036$$

$$148,80$$

$$0,0054$$

$$0,0001$$

$$0$$

$$0,0000$$

$$18281 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$914 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$19195 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$167 \text{ Pa}$$

$$p =$$

$$\text{AFC-4-800-4kW}$$

$$F_{kr,n} =$$

$$0,67 \text{ m}^2$$

$$F_{kr,n} =$$

$$1,07 \text{ m}^2$$

DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA

K-1			V, m ³ /h	v, m/s	L, m	Współczynniki	
	a	b				opór miejscowy	opór liniowy Pa/m
Czerpnia	1000	1000	19195	0,76	7,0	1,5	44,3
Redukcja-dyfuzor	1000	1000	19195		6,7	0,1	2,7
Redukcja-konfuzor	1000	1000	19195		6,7	0,1	2,7
Krata nawiewna	1100	1100	19195	0,85	5,2	3,5	56,4
Spadek ciśnienia na urządzeniu oddymiającym 6 Pa							
Spadek ciśnienia na klatce schodowej 3 Pa/kond							
						10,0	
						33,0	
						149,1 Pa	
						Z 10% nadładkiem	
							164,0 Pa

czerpnia 1000x1000; izolowana; z siłownikami; L=300
 redukcja 1000x1000/dn800
 redukcja dn800/1100x1100
 krata nawiewna 1100x1100

K-2		Współczynniki						
a	b	V, m3/h	wsp wypływu	v, m/s	L, m	opór miejscowy	opór liniowy Pa/m	straty ciśn, Pa
Czerpnia	1000	1000	19195	0,76	7,0	1,5		44,3
Redukcja-dyfuzor	1000	800	19195		6,7	0,1		2,7
Redukcja-konfuzor	1000	800	19195		6,7	0,1		2,7
Krata nawiewna	1100	1100	19195	0,85	5,2	3,5		56,4
Spadek ciśnienia na urządzeniu oddymiającym 6 Pa								
Spadek ciśnienia na klatce schodowej 3 Pa/kond								
								10,0
								36,0
								<hr/>
								152,1 Pa
Z 10% nadładkiem								167,3 Pa

czerpnia 1000x1000; izolowana; z siłownikami; L=300
 redukcja 1000x1000/dn800
 redukcja dn800/1100x1100
 krata nawiewna 1100x1100

DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA