

## SPIS TREŚCI

---

|        |                                                                   |    |
|--------|-------------------------------------------------------------------|----|
| 1.     | Przedmiot i podstawa opracowania.....                             | 3  |
| 2.     | Wytyczne ogólne. ....                                             | 3  |
| 3.     | Instalacja gazowa. ....                                           | 3  |
| 4.     | Instalacja hydrantowa. ....                                       | 4  |
| 4.1.   | Dane ogólne.....                                                  | 4  |
| 4.2.   | Ogólne założenia dla instalacji hydrantowej. ....                 | 4  |
| 4.2.1. | Ruraż i armatura w instalacji wody. ....                          | 4  |
| 4.3.   | Hydranty ppoż. ....                                               | 5  |
| 4.4.   | Zestaw hydroforowy. ....                                          | 5  |
| 4.5.   | Próba ciśnieniowa ..... 6                                         |    |
| 5.     | Instalacja ochrony przeciwpożarowej – wentylacja mechaniczna..... | 6  |
| 5.1.   | Dane wyjściowe. ....                                              | 6  |
| 5.2.   | Dane ogólne.....                                                  | 6  |
| 5.3.   | Ogólne założenia dla projektowanego systemu.....                  | 7  |
| 5.3.1. | Zasada działania. ....                                            | 7  |
| 5.4.   | Wykonanie instalacji.....                                         | 12 |
| 6.     | Wytyczne branżowe.....                                            | 13 |
| 6.1.   | Montaż urządzeń.....                                              | 13 |
| 6.2.   | Wytyczne konstrukcyjne.....                                       | 13 |
| 6.3.   | Wytyczne elektryczne.....                                         | 13 |
| 7.     | Uwagi końcowe.....                                                | 14 |
| 8.     | Zestawienie materiałowe. ....                                     | 15 |

---

## ZESTAWIENIE RYSUNKÓW I ZAŁĄCZNIKÓW

---

### SPIS RYSUNKÓW:

| NR RYS. | NAZWA RYSUNKU                              | SKALA |
|---------|--------------------------------------------|-------|
| WM-1    | Rzut piwnicy – wentylacja ppoż.            | 1:100 |
| WM-2    | Rzut parteru – wentylacja ppoż.            | 1:100 |
| WM-3    | Rzut I piętra – wentylacja ppoż.           | 1:100 |
| WM-4    | Rzut II piętra – wentylacja ppoż.          | 1:100 |
| WM-5    | Rzut III piętra – wentylacja ppoż.         | 1:100 |
| WM-6    | Rzut IV piętra – wentylacja ppoż.          | 1:100 |
| WM-7    | Rzut V piętra – wentylacja ppoż.           | 1:100 |
| WM-8    | Rzut VI piętra – wentylacja ppoż.          | 1:100 |
| WM-9    | Rzut VII piętra – wentylacja ppoż.         | 1:100 |
| WM-10   | Rzut VIII piętra – wentylacja ppoż.        | 1:100 |
| WM-11   | Rzut dachu – wentylacja ppoż.              | 1:100 |
| WM-12   | Schemat wentylacji ppoż.                   | -     |
| H-1     | Rzut piwnicy – instalacja hydrantowa       | 1:100 |
| H-2     | Rzut parteru – instalacja hydrantowa       | 1:100 |
| H-3     | Rzut I piętra – instalacja hydrantowa      | 1:100 |
| H-4     | Rzut II piętra – instalacja hydrantowa     | 1:100 |
| H-5     | Rzut III piętra – instalacja hydrantowa    | 1:100 |
| H-6     | Rzut IV piętra – instalacja hydrantowa     | 1:100 |
| H-7     | Rzut V piętra – instalacja hydrantowa      | 1:100 |
| H-8     | Rzut VI piętra – instalacja hydrantowa     | 1:100 |
| H-9     | Rzut VII piętra – instalacja hydrantowa    | 1:100 |
| H-10    | Rzut VIII piętra – instalacja hydrantowa   | 1:100 |
| H-11    | Schemat podłączenia instalacji hydrantowej | -     |
| H-12    | Rozwinięcie instalacji hydrantowej         | -     |
| G-01    | Rzut piwnicy – instalacja gazowa           | 1:100 |

---

## **OPIS TECHNICZNY**

---

### **1. Przedmiot i podstawa opracowania.**

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany instalacji zapobiegania zadymieniu klatek schodowych i szybów wind oraz oddymiania poziomych dróg ewakuacyjnych, instalacji wodociągowej przeciwpożarowej dla części wysokiej budynku D-8 Akademii Górniczo – Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie. Budynek znajduje się przy ulicy Reymonta 23 w Krakowie na działce nr 699/6 obręb 4 Kraków – Krowodrza.

Podstawa opracowania:

- zlecenie Inwestora;
- projekt architektoniczny;
- obowiązujące normy, przepisy, normatywy techniczne, katalogi urządzeń, armatury i materiałów;
- uzgodnienia międzybranżowe.
- Ekspertyza techniczna w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. nr 109, poz. 79 z dnia 22 czerwca 2010r.) dotycząca przebudowy budynku istniejącego D-8 Akademii Górniczo – Hutniczej przy ul. Reymonta 23 w Krakowie sporządzona przez prof. nadzw. dr hab. inż. Piotra Izaka oraz dr inż. Marka Siarę z dnia 11.2014.

### **2. Wytyczne ogólne.**

Przejścia istniejących przewodów instalacji sanitarnych przez stropy i ściany stref oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć przeciwpożarowo klasą odporności ogniowej równej klasie danej przegrody.

### **3. Instalacja gazowa.**

W budynku wysokim znajduje się jedynie istniejąca instalacja gazowa wyłącznie do zasilania trzonów kuchennych w pomieszczeniu kuchennym barku gastronomicznego znajdującego się na kondygnacji I (parter) budynku, tylko na potrzeby przygotowania potraw w trzonie kuchennym. Należy zabezpieczyć przejścia instalacji przez strefy pożarowe.

Nie pozostawia się innych urządzeń gazowych, jedynie istniejącą instalację obsługującą halę odlewni w innym budynku, która nie jest w zakresie tego opracowania. Pozostałą nieczynną instalację należy zdemontować.

---

#### **4. Instalacja hydrantowa.**

##### **4.1. Dane ogólne.**

Budynek jest budynkiem wysokim, wolnostojącym, istniejącym. Posiada dziewięć kondygnacji nadziemnych i jedną kondygnację podziemną częściowo poniżej poziomu terenu. W kondygnacji podziemnej zaprojektowano wyłącznie pomieszczenia techniczne magazynowe i dla obsługi budynku. Wejście główne do budynku wykonane jest do kondygnacji I, od strony zachodniej budynku, po schodach z terenu parkingu.

Obiekt określony jako budynek D-8 składa się z dwóch części – wysokiej o wysokości 34,95 m i niskiej o wysokości 11,9 m. Ponieważ obie części zostały oddzielone od siebie jak wymaga zapis § 210 warunków technicznych, dlatego traktowane są jak dwa odrębne budynki w sensie wymagań techniczno – budowlanych.

Instalacja hydrantowa zasilana będzie z przyłącza wodociągowego poprzez zestaw hydroforowy wielopompowy.

##### **4.2. Ogólne założenia dla instalacji hydrantowej.**

###### **4.2.1. Ruraż i armatura w instalacji wody.**

Instalację wody hydrantowej zaprojektowano z przewodów stalowych ocynkowanych, prowadzonych w izolacji termicznej. Izolację wody hydrantowej w piwnicy wykonać z pianki poliuretanowej o grubości 30 mm. Piony instalacji wody hydrantowej zaizolować izolacją o grubości 13 mm.

Rurociągi wody w piwnicy prowadzone będą pod stropem. Na odejściu wody hydrantowej od instalacji wody użytkowej w celu ochrony instalacji wody użytkowej przed zanieczyszczeniem zamontować zawór zwrotny oraz zawór zwrotny antyskażeniowy BA.

Na odejściu wody użytkowej zamontować zawory odcinające oraz zawór pierwszeństwa zgodnie ze schematem przyłączeniowym.

Szczegółowy sposób prowadzenia instalacji, oraz wymiary poszczególnych odcinków instalacji przedstawiono w części rysunkowej opracowania.

Kompensacja wydłużeń termicznych wywołanych pracą instalacji zostanie zapewniona przez zastosowanie kompensacji naturalnej. Przejścia przez przegrody budowlane wykonywać z zastosowaniem rur osłonowych. Materiał dla rur osłonowych powinna cechować zbliżona twardość i gładkie krawędzie /np. PVC/. Wewnątrz przejście można uszczelnić materiałem trwale elastycznym.

W przypadku prowadzenia instalacji w przegrodach budowlanych należy stosować rury osłonowe lub prowadzić w izolacji ze spienionego polietylenu. Przy prowadzeniu w brzdach ściennych zakrywanych siatką tynkarską rury należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem o krawędzie brzd. Instalację układać niewielkimi łukami żeby umożliwić swobodną pracę termiczną. Przy przejściach rurociągów przez strefy oddzielenia pożarowego stosować przejścia p.pożarowe.

---

W celu wyeliminowania zastoisk wody hydrantowej oraz wzbudzenia pomp hydroforowych, proponuje się wykonać połączenie instalacji hydrantowej do splukiwania jednej toalety na ostatniej kondygnacji.

#### **4.3. Hydranty ppoż.**

W celu ochrony przeciwpożarowej przewiduje się zastosowanie w budynku hydrantów HP25 oraz zaworów pożarowych ZH52. Rozmieszczenie urządzeń przedstawiono w części graficznej opracowania. Hydranty oraz zawory zamontować w szafce natynkowej przeznaczonej do zawieszenia na ścianie zgodnie z PN-89/M-51028.

W skład hydrantu HP25 wchodzi:

- szafka hydrantowa uniwersalna;
- wąż tłoczny półsztywny o średnicy 25 mm i długości 20 m lub 30 m zgodny z normą PN-EN 694; wąż jest zakończony prądownicą hydrantową PWh-25 spełniającą wymagania PN-EN 671-1 połączoną na stałe z węzłem;
- zwijadło węża z osią wodną;
- gaśnica /wg oddzielnego zamówienia/;

Zawór hydrantowy należy montować na wysokości 1350 mm ± 100 mm liczonej od podłogi.

Zaprojektowano po trzy hydranty 25 na każdej kondygnacji i cztery zawory hydrantowe 52 na każdej kondygnacji.

Instalacja wodociągowa przeciwpożarowa zapewnia możliwość jednoczesnego poboru wody na jednej kondygnacji budynku z czterech sąsiednich hydrantów wewnętrznych lub zaworów hydrantowych 52.

Obieg stanowi instalacja zasilająca hydranty na 10 kondygnacjach obiektu. W celu zapewnienia wymaganego ciśnienia do pracy instalacji p.pożarowej na kondygnacjach zaprojektowano montaż zestawu hydroforowego.

#### **4.4. Zestaw hydroforowy.**

Zestaw hydroforowy do podnoszenia ciśnienia stosowany do wody pożarowej. Posiada 3 zasysające, pionowe i wysokociśnieniowe pompy wirowe. Każda z pomp wyposażona jest w silnik indukcyjny trójfazowy i ze zintegrowanym sterownikiem elektronicznym i przetwornicą częstotliwości od 24 Hz do maks. 60 Hz. Każdy z silników jest indywidualnie zabezpieczony przed przeciążeniem i nadmiernym wzrostem temperatury.

Wirniki i kierownice pomp oraz wszystkie części mające kontakt z przetłaczaną cieczą, wykonane są ze stali nierdzewnej lub innego materiału odpornego na korozję. Po stronie ssawnej powinien zostać wbudowany czujnik jako zabezpieczenie przed suchoobiegami przy zasilaniu z sieci wodociągowej. Po stronie tłocznej zaprojektowano 8-litrowy, membranowy zbiornik ciśnieniowy eliminujący uderzenie hydrauliczne w armaturze przepływowej, manometr oraz czujnik ciśnienia (4 do 20 mA).

---

Pompy połączono w układzie hydraulicznym równoległym. Nakładki wibroizolacyjne na nóżkach, skutecznie zapobiegają przenoszeniu drgań z układ hydraulicznego na posadzkę hydroforni. Urządzenie nie wymaga dodatkowego fundamentowania.

Dane hydrauliczne:

Przepływ: 36 m<sup>3</sup>/h

Wysokość podnoszenia: 65 m

Króćce przyłączeniowe: DN100/PN6 (strona ssawna i strona tłoczna)

#### **4.5. Próba ciśnieniowa**

Próbę ciśnieniową przeprowadzić przy ciśnieniu 1,5 raza wyższym od ciśnienia roboczego, przy odkrytych przewodach. Ciśnienie próbne należy w instalacji wytworzyć trzykrotnie w odstępach co 10 minut. Po osiągnięciu wymaganego ciśnienia próbnego przy ostatniej próbie ciśnienie w instalacji nie powinno się obniżyć o więcej niż 0.6 bar w czasie 30 minut trwania próby. Po dalszych dwóch godzinach dopuszczalny spadek ciśnienia wynosi 0.2 bar od wartości odczytanej po 30 minutach.

### **5. Instalacja ochrony przeciwpożarowej – wentylacja mechaniczna.**

#### **5.1. Dane wyjściowe.**

Przy doborze systemu, określeniu wymaganej krotności wymiany oraz parametrów powietrza nawiewanego posłużono się wytycznymi zawartymi w poniższych dokumentach:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690, z 2002 r. Nr 33, poz. 270, oraz z 2004 r. Nr 109, poz. 1156) z późniejszymi zmianami.
- PN-B-03430:1983. Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
- PN-B-03430:1983/Az3:2000. Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania (Zmiana Az3).
- PN-EN12101-6: 2007 „Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła - Część 6: Wymagania techniczne dotyczące systemów różnicowania ciśnień”

#### **5.2. Dane ogólne.**

Budynek jest budynkiem wysokim, wolnostojącym, istniejącym. Posiada dziewięć kondygnacji nadziemnych i jedną kondygnację podziemną częściowo poniżej poziomu terenu. W kondygnacji podziemnej zaprojektowano wyłącznie pomieszczenia techniczne magazynowe i dla obsługi budynku. Wejście główne do budynku wykonane jest do kondygnacji I, od strony zachodniej budynku, po schodach z terenu parkingu.

---

Obiekt określony jako budynek D-8 składa się z dwóch części – wysokiej o wysokości 34,95 m i niskiej o wysokości 11,9 m. Ponieważ obie części zostały oddzielone od siebie jak wymaga zapis § 210 warunków technicznych, dlatego traktowane są jak dwa odrębne budynki w sensie wymagań techniczno – budowlanych.

Napowietrzania klatek schodowych i szybów windowych realizowane będzie poprzez jednostki napowietrzające umieszczone na dachu.

### **5.3. Ogólne założenia dla projektowanego systemu.**

#### **5.3.1. Zasada działania.**

System nadciśnieniowej ochrony dróg ewakuacyjnych spełnia w kolejnych fazach ewakuacji różne zadania:

1. Przed rozpoczęciem ewakuacji (faza początkowa pożaru), w czasie ewakuacji i po zakończeniu ewakuacji - przy wszystkich drzwiach zamkniętych oraz przy wskazanych w stosownej normie drzwiach otwartych - na drogach ewakuacyjnych zostaje wytworzone i utrzymane nadciśnienie w stosunku do pozostałych przestrzeni budynku na poziomie wymaganym przez polskie i międzynarodowe standardy,
  2. Podczas ewakuacji albo akcji gaśniczej przy założeniu otwartego dojścia z przestrzeni niechronionych (przestrzeń użytkowa) do przestrzeni chronionych (klatka schodowa) należy utrzymać prędkości przepływu powietrza w otwartych drzwiach na kondygnacji objętej pożarem na poziomie nie mniejszym niż wynikającym z wymagań stosowanej normy (odpowiednio 0,75 m/s).
- a) Wymagania i warunki projektowe dla przyjętej klasy systemu kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła dla budynku przy wykorzystaniu różnic ciśnień

Do obliczeń systemu podwyższania ciśnienia w przedmiotowym obiekcie budowlanym dla klatek schodowych oraz szybów dźwigów windowych zgodnie z aktualną polską normą PN-EN 12101-6: 2007 „Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła. Część 6: Wymagania techniczne dotyczące systemów różnicowania ciśnień. Zestawy urządzeń”, przyjęto system klasy C.

Warunki projektowe dla systemu C opierają się na założeniu, że użytkownicy budynku będą ewakuowani po uaktywnieniu sygnału alarmu pożarowego, co oznacza ewakuację jednoczesną.

W przypadku ewakuacji jednoczesnej zakłada się, że klatki schodowe będą wykorzystywane przez nominalny czas ewakuacji, a później nie będzie w nich już żadnych osób ewakuowanych. W konsekwencji będzie następowała we wczesnych stadiach rozwoju pożaru, podczas których pewne przecieki dymu na klatę schodową mogą być tolerowane. Przepływ powietrza wywołany przez system podwyższania ciśnienia powinien usunąć ten dym z klatki schodowej.

Zakłada się, że ewakuowani będą czujni i świadomi oraz zaznajomieni z otoczeniem, co zminimalizuje czas ich pozostawania w budynku.

Systemy klasy C wymagają spełnienia następujących warunków projektowych:

#### **– Kryterium różnicy ciśnień**

Różnica ciśnień po obu stronach zamkniętych drzwi między przestrzenią o podwyższonym ciśnieniu a powierzchnią użytkową powinna odpowiadać wartościom z tabeli poniżej.

| Pozycja drzwi                                                                                                           | Minimalna różnica ciśnień, jaką należy utrzymać |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Drzwi między powierzchnią użytkową a przestrzenią o podwyższonym ciśnieniu są zamknięte na wszystkich kondygnacjach     | 50Pa                                            |
| Wszystkie drzwi między klatką schodową o podwyższonym ciśnieniu a końcowym wyjściem są zamknięte                        |                                                 |
| Umożliwione jest odprowadzenie powietrza z pomieszczenia użytkowego na kondygnacji, gdzie mieszana jest różnica ciśnień |                                                 |
| Końcowe drzwi wyjściowe są zamknięte                                                                                    |                                                 |
| Końcowe drzwi wyjściowe są otwarte i spełnione są przedstawione powyżej pozycje                                         | 10Pa                                            |
| <b>UWAGA</b><br>W celu rozszerzenia zakresu wyników prób odbiorczych stosuje się tolerancję pomiarów $\pm 20 \%$ .      |                                                 |

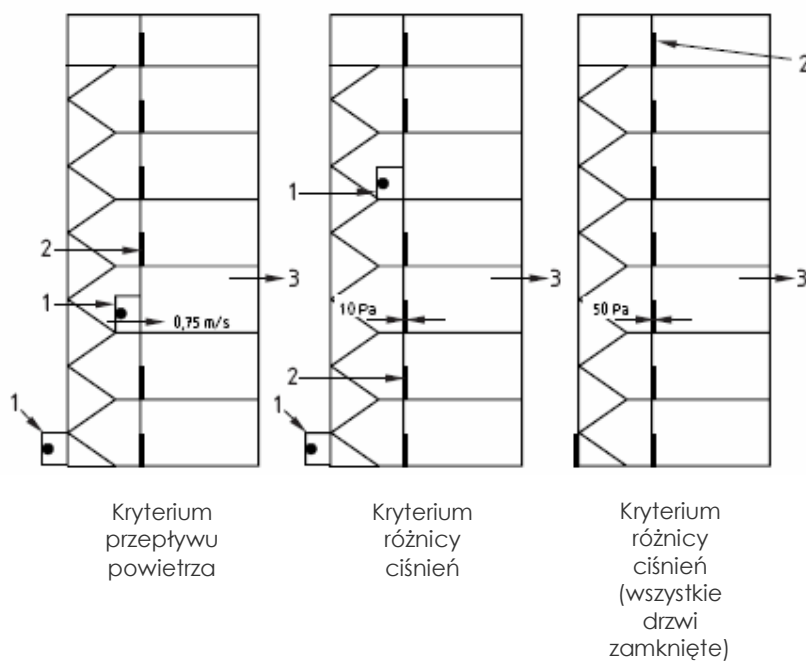
#### – Kryterium przepływu powietrza

Prędkość przepływu powietrza przez otwór drzwiowy między przestrzenią o podwyższonym ciśnieniu a pomieszczeniem użytkowym na kondygnacji objętej pożarem powinna być nie mniejsza niż 0,75 m/s, jeśli:

- drzwi między pomieszczeniem użytkowym a klatką schodową o podwyższonym ciśnieniu na kondygnacji objętej pożarem są otwarte;
- umożliwione jest odprowadzanie powietrza z pomieszczenia użytkowego na kondygnacji objętej pożarem, gdzie mierzona jest prędkość powietrza
- zakłada się, że poza drzwiami na kondygnacji objętej pożarem, wszystkie drzwi są zamknięte.

Warunki projektowe dla systemów Klasy C przedstawiono na rysunku, na którym przyjęto oznaczenia:

- 1 - Drzwi otwarte
- 2 - Drzwi zamknięte
- 3 - Odprowadzanie powietrza





---

#### – Siła otwierająca drzwi

System powinien być tak zaprojektowany, aby siła przyłożona do klamki drzwi nie przekraczała 100 N.

UWAGA 1 Odpowiednią maksymalną różnicę ciśnień po obu stronach drzwi można wyznaczyć, stosując procedurę podaną w Rozdziale 15 i Załączniku A, w zależności od konfiguracji drzwi.

UWAGA 2 Siła, jaką można przyłożyć w celu otwarcia drzwi, będzie ograniczona przez tarcie między butami a podłogą i może okazać się konieczne unikanie śliskich powierzchni podłogi w pobliżu drzwi otwierających się do wewnątrz przestrzeni o podwyższonym ciśnieniu, szczególnie w budynkach, gdzie przebywają osoby bardzo młode, w podeszłym wieku lub niedołążne.

#### b) Odprowadzenie powietrza.

#### – Postanowienia ogólne dla odprowadzenia powietrza

Podczas działania systemu powietrze zwiększające ciśnienie będzie przepływało z przestrzeni o podwyższonym ciśnieniu do pomieszczenia użytkowego. Ważne jest zapewnienie na kondygnacji objętej pożarem by powietrze, które przeciekło do przestrzeni o niepodwyższonym ciśnieniu, mogło się wydostać z budynku. Jest to istotne dla utrzymania różnicy ciśnień między przestrzeniami o podwyższonym ciśnieniu a pomieszczeniem użytkowym. Wymagany strumień przeciekającego powietrza będzie zależał od określonego układu budynku oraz od zastosowania systemu podwyższania ciśnienia.

#### – Wymagania dotyczące odprowadzenia powietrza

Pomieszczenie użytkowe na kondygnacji objętej pożarem powinno posiadać specjalne środki służące do odprowadzania powietrza dla przewidywanego strumienia przepływu wpływającego do tej przestrzeni.

Jeżeli przez odpowiednią pożarową ekspertyzę techniczną można wykazać, że zanim dojdzie do pęknięcia okien dostępna będzie wystarczająca powierzchnia otworów, którą wydostawać się będzie powietrze przez system wentylacyjny, wówczas nie jest konieczne zapewnienie dodatkowych środków służących do odprowadzania powietrza z budynku. W przypadku braku takiej ekspertyzy odprowadzanie powietrza powinno być zapewnione przez jedną z następujących metod:

a) zapewnienie specjalnych otworów na obwodzie budynku. Jeżeli budynek jest szczelny, potrzebne mogą być specjalne otwory rozmieszczone na wszystkich bokach budynku (patrz Rozdział 15 normy PN-EN 12101-6),

b) pionowe szyby. Jeżeli odprowadzanie powietrza zwiększającego ciśnienie przez nieszczelności w budynku lub obwodowe otwory nie jest możliwe, wówczas do tego celu dopuszcza się użycie pionowych szybów (patrz Rozdział 15 normy PN-EN 12101-6),

c) wyciąg mechaniczny. Odprowadzanie powietrza zwiększającego ciśnienie przez wyciąg mechaniczny stanowi zadowalającą metodę. Działanie wyciągu mechanicznego byłoby wymagane jedynie do momentu pęknięcia szyb (patrz Rozdział 15 normy PN-EN 12101-6).

Przy określaniu efektywnej powierzchni grawitacyjnego odprowadzania powietrza wymaganej w odniesieniu do jednej kondygnacji, na potrzeby obliczeń jeden z boków budynku powinien być pominięty. Jeżeli odprowadzanie powietrza nie jest realizowane równomiernie wzdłuż ścian zewnętrznych, w obliczeniach powinien zostać pominięty bok z największą powierzchnią odprowadzania powietrza.

Przy obliczaniu wymaganych środków do odprowadzania powietrza należy wziąć pod uwagę układ budynku i typ systemu podwyższania ciśnienia.

Jeżeli odprowadzanie powietrza jest zapewnione grawitacyjnie przez klapy.

a) normalnie klapy powinny być utrzymywane w pozycji zamkniętej i

b) w momencie zadziałania awaryjnego systemu podwyższania ciśnienia klap(-y) powinny być wyzwalone tak, aby powietrze zwiększające ciśnienie miało swobodną drogę ujścia.

W przypadku, gdy zastosowane odprowadzanie powietrza jest sterowane automatycznie, powinno się ono odbywać wyłącznie na kondygnacji objętej pożarem, a klapy do odprowadzania powietrza na wszystkich innych kondygnacjach powinny pozostać zamknięte.

---

Jeżeli odprowadzanie powietrza jest zapewnione przez urządzenia mechaniczne, strumień odprowadzanego powietrza w odniesieniu do jednej kondygnacji powinien być nie mniejszy niż maksymalny, obliczony strumień przepływu (patrz 15.2 i A.4 normy PN-EN 12101-6) do pomieszczenia użytkowego. Powinny być zastosowane środki zapewniające, że siła do otwarcia drzwi nie będzie przekraczać 100 N przy drzwiach zamkniętych. Wymaganie podane w powyżej można osiągnąć stosując oddzielny system wyciągowy na każdej kondygnacji lub zapewniając, że przewody wentylacyjne na wszystkich kondygnacjach będą normalnie zamknięte przez zmodyfikowane klapy odcinające o określonej odporności ogniowej, stosowane w systemach kontroli rozprzestrzeniania dymu. W momencie zadziałania awaryjnego systemu podwyższania ciśnienia, klapy odcinające w systemie wyciągowym powinny się otworzyć wyłącznie na kondygnacjach objętych pożarem.

c) Opis zastosowanego rozwiązania.

Ze względu na fakt, że budynek istnieje i jest wykorzystywany na cele dydaktyczne AGH projektuje się rozwiązanie C w oparciu o Polską Normę PN-EN12101-6: 2007 „Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła - Część 6: Wymagania techniczne dotyczące systemów różnicowania ciśnień”. Budynek posiada konstrukcję w technologii wielkopłytowej. Zważywszy na powyższy fakt zastosowane rozwiązanie powinno w minimalnym stopniu ingerować w konstrukcję budynku.

Kryterium ciśnienia przy wszystkich drzwiach zamkniętych w przestrzeni klatki schodowej w odniesieniu do korytarza będzie określone z dokładnością  $50 \pm 20$  Pa. Poziom różnicy ciśnienia jest określany pomiędzy przestrzenią klatki schodowej a korytarzem kondygnacji referencyjnej (ostatniej). To samo dotyczy się przestrzeni szybu wind.

Projektuje się **nawiew jednopunktowy zlokalizowany od góry klatki schodowej oraz od góry do szybów wind.**

Budynek jest klasyfikowany jako wysoki. Zważywszy na powyższe argumenty proponuje się zabezpieczyć nadciśnieniowo dwa trzony klatek schodowych.

Brak zastosowania przedsionków przeciwpożarowych argumentuje się z problemem funkcjonalnym wydzielenia przedsionka przeciwpożarowych (zbyt mała przestrzeń aby wykonać przedsionek zgodnie z „75” WTJPPBU) oraz utrudnioną wtedy komunikacją. Budynek jest wykorzystywany na cele dydaktyczne AGH i znany jest jego użytkownikom. Dla pracowników oraz studentów są przeprowadzane regularnie szkolenia z ewakuacji z w/w obiektu.

Jako rozwiązanie alternatywne dla nie zastosowania przedsionków proponuje się zastosowanie instalacji nadciśnieniowej z jednym punktem nawiewu do wind osobowych.

Drugim rozwiązaniem jest zastosowanie układu dwóch czerpni dla wszystkich jednostek służących do różnicowania ciśnień.

Trzecim rozwiązaniem jest system zabezpieczający przed zamarznięciem przepustnic odcinających w ekstremalnie niskich temperaturach. Do uszczelnienia przepustnic zastosowano specjalistyczny system uszczelnień odporny na niskie temperatury. Zastosowano również system kierunkowego promiennika załączanego automatycznie zgodnie z zadaną i zmierzona temperaturą. Elementy o znaczeniu kluczowym do poprawnej pracy przepustnicy w niskiej temperaturze są wykonane w sposób zapewniający maksymalne pochłanianie promieniowania w celu podwyższenia swojej temperatury powyżej progu zamarzania.

Należy zastosować urządzenia służące do różnicowania ciśnień wyposażone w wentylator sterowany przetwornicą częstotliwości (potocznie zwaną falownikiem). Zastosowanie takiego rozwiązania zmniejsza znacząco wielość agregatu prądotwórczego oraz wielkość kabli zasilający jednostki a także generuje wielkość zabezpieczeń. Tego typu urządzenia wyposażone w falownik posiadają maksymalny prąd rozruchowy równy prądowi znamionowemu w przeciwieństwie do wentylatorów bez falowników gdzie prąd rozruchowy jest 5-7 razy większy niż prąd znamionowy.

Odprowadzenie powietrza w budynku winno być realizowane poprzez otwarcie drzwi do pomieszczenia z otwieranym oknem. Uzyskuje się przez ten fakt połączenie z przestrzenią zewnętrzną. Zapewniony wtedy będzie warunek z Normy 12101-6 o odprowadzeniu powietrza, spełniając kryterium przepływu przez otwarte drzwi oraz różnicy ciśnień. Omawiane drzwi oraz okna będą wyposażone

---

w certyfikowane siłowniki otwierane, zasilane i sterowane przez System SAP (24V). Można zastosować drzwi i okna bez odporności ogniowej.

Zastosowany system musi posiadać wymagane prawem dokumenty:

- 1) Aprobata Techniczna dla wszystkich elementów sytemu różnicowania ciśnień;
- 2) Certyfikat Zgodności;
- 3) Deklaracja Zgodności;
- 4) Dokumentacji Techniczno-Ruchowa;
- 5) Wytyczne automatyki i sterowania;

d) Zasada działania jednostki służącej do uzyskania nadciśnienia.

Obiektem regulacji jest przestrzeń ewakuacyjna klatka schodowa lub szybu dźwigu windy, która będzie napowietrzana przez wentylator z falownikiem (przekształtnikiem częstotliwości). Falownik zasilany z sieci energetycznej wysyła do silnika wentylatora napięcie przemienne o częstotliwości regulowanej w zakresie od 0 do 50 Hz. Umożliwia to precyzyjne sterowanie obrotami silnika, czyli wydatkiem wentylatora. Falownik otrzymuje sygnał sterujący z regulatora, który odpowiada częstotliwości 0 do 50 Hz. Strategia regulacji opiera się na założeniu precyzyjnej kontroli nominalnej (zadanej) wartości 50 Pa statycznego ciśnienia różnicowego pomiędzy przestrzenią chronioną i odniesienia, w oparciu o ciągły pomiar tej wartości prowadzony z zastosowaniem czujnika ciśnienia P-MAC(F). Pomimo tego, że system regulacji jest zdolny do rozpoznania aktualnie realizowanego kryterium (ciśnienie/przepływ) celem nadrzędnym jest wytworzenie i kontrola nominalnej wartości ciśnienia różnicowego niezależnie od położenia drzwi ewakuacyjnych. Cel ten jest osiąganym poprzez automatyczne dostosowanie wydajności wentylatora napowietrzającego wyposażonego w przetwornicę częstotliwości w funkcji bieżącej wartości przecieku z przestrzeni chronionej. Ta funkcja układu regulacji opiera się na założeniu, że nadciśnienie o wartości 50 Pa jest uznawane za bezpieczne w kontekście utrzymania dróg ewakuacyjnych w stanie wolnym od dymu. Oba kryteria normatywne są rozpoznawane w oparciu o zmierzoną wartość ciśnienia różnicowego. W sytuacji, kiedy całkowita wydajność wentylatora napowietrzającego nie jest wystarczająca do pokrycia przecieków powietrza z przestrzeni chronionej występuje spadek wartości nadciśnienia.

e) Obliczenia.

#### **Wyniki obliczeń dla chronionych szybów windowych – W1, W2**

Całkowity strumień dostarczanego powietrza do dźwigów wymagany dla spełnienia kryterium różnicy ciśnień dla szybów windowych:

$$Q = 31\,000 \text{ [m}^3/\text{h]}.$$

#### **Wyniki obliczeń dla chronionych szybów windowych – W3**

Całkowity strumień dostarczanego powietrza do dźwigów wymagany dla spełnienia kryterium różnicy ciśnień dla szybu windowego:

$$Q = 24\,000 \text{ [m}^3/\text{h]}.$$

#### **Wyniki obliczeń dla klatki schodowej KS1.**

Całkowity strumień dostarczanego powietrza do dźwigów wymagany dla spełnienia kryterium różnicy ciśnień dla szybu windowego:

$$Q = 39\,000 \text{ [m}^3/\text{h]}.$$

---

### **Wyniki obliczeń dla klatki schodowej KS2.**

Całkowity strumień dostarczanego powietrza do dźwigów wymagany dla spełnienia kryterium różnicy ciśnień dla szybu windowego:

$$Q = 39\,000 \text{ [m}^3/\text{h]}.$$

### **Odprowadzenie powietrza dla drzwi 90/200 z korytarza**

Całkowity strumień usuwanego powietrza z pomieszczenia z drzwiami prowadzącymi bezpośrednio do zabezpieczonej nadciśnieniowo klatki schodowej, potrzebny do zrealizowania kryterium przepływu powietrza

$$Q = 0,9 \cdot 2 \text{ m}^2 \times 0,75 \text{ m/s} = 1,35 [\text{m}^3/\text{s}] = 4860 [\text{m}^3/\text{h}].$$

### **Odprowadzenie powietrza dla okna**

Minimalna powierzchnia czynna okna po jego automatycznym otwarciu powinna wynosić:

$$A = 1,35 \text{ m}^3/\text{s} / 2,5 \text{ m/s} = 0,54 [\text{m}^2].$$

## **5.4. Wykonanie instalacji.**

Do wykonania przewodów i kształtek instalacji wentylacyjnej zastosowano system z samonośnych płyt ognioochronnych PROMATEC EI 120 o grubości ścianek 50 mm. Część instalacji wentylacji biegnącą na zewnątrz budynku zabezpieczyć przed warunkami atmosferycznymi blachą stalową ocynkowaną.

### **a) Elementy nawiewne**

Jako elementy nawiewne należy zastosować kratki wentylacyjne z przepustnicą zakończone siatką.

### **b) Podwieszenie**

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 łączników z przekładką dźwiękochłonną filcową lub gumową. Podwieszać przy pomocy prętów gwintowanych mocowanych do konstrukcji. W każdym przypadku mocowania bezwzględnie przestrzegać zaleceń konstruktora, co do sposobu mocowania do poszczególnych elementów konstrukcji.

### **c) Regulacja przepływu powietrza.**

W projekcie założono zastosowanie przepustnic wielopłaszczyznowych z siłownikami 24 V oraz przepustnic ręcznych. Siłowniki zabezpieczyć przed działaniem warunków atmosferycznych.

## 6. Wytyczne branżowe.

### 6.1. Montaż urządzeń

Montaż i podłączenie wszystkich urządzeń wykonać zgodnie z właściwymi DTR.

Montaż urządzeń wykonać w sposób pewny, uniemożliwiający przenoszenie drgań z urządzeń do konstrukcji, oraz uniemożliwiający przemieszczenie się urządzeń (przyspawać ograniczniki lub przykręcić urządzenia do konstrukcji).

### 6.2. Wytyczne konstrukcyjne.

Należy wykonać konstrukcje wsporcze dla jednostek napowietrzających. Wykonać otwory w połaci dachu, stropach i ścianach dla przejść instalacji sanitarnych.

### 6.3. Wytyczne elektryczne.

Należy przewidzieć doprowadzenie zasilania elektrycznego do urządzeń zgodnie z wytycznymi w tabeli i w części rysunkowej opracowania.

| Urządzenie                | Oznaczenie urządzenia | Lokalizacja urządzenia | Dane elektryczne   |                                              |
|---------------------------|-----------------------|------------------------|--------------------|----------------------------------------------|
|                           |                       |                        | Napięcie zasilania | Moc odbiornika                               |
| Jednostka napowietrzająca | NP1                   | dach                   | 3×400V/50Hz        | Moc czynna 13.00 kW<br>Moc pozorna 13.26 kVA |
| Jednostka napowietrzająca | NP2                   | dach                   | 3×400V/50Hz        | Moc czynna 13.00 kW<br>Moc pozorna 13.26 kVA |
| Jednostka napowietrzająca | NP3                   | dach                   | 3×400V/50Hz        | Moc czynna 9.22 kW<br>Moc pozorna 9.40 kVA   |
| Jednostka napowietrzająca | NP4                   | dach                   | 3×400V/50Hz        | Moc czynna 9.22 kW<br>Moc pozorna 9.40 kVA   |
| Zestaw hydroforowy        | -                     | hydrofornia            | 3×400V/50Hz        | 5,5 kW                                       |

**Wszystkie urządzenia powinny być wyposażone w pełną automatykę i sterowanie zgodne z wytycznymi projektowymi.**

Zgodnie z wymaganiami zawartymi w rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji (Dz. U. Nr 85 z dnia 27 kwietnia 2010 r.) „w sprawie wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania” oraz zgodnie z uznaną wiedzą techniczną jaką są Normy PN-EN 54 (Systemy sygnalizacji pożarowej) i PN-EN 12101 (Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła), obwody wejściowe i wyjściowe urządzeń sterujących oraz tory transmisji, muszą być

---

nadzorowane. Tablica sygnalizująca sterująca (TSS) stanowi element kompletnego systemu różnicowania ciśnień. Tablica TSS musi być zamontowana w pomieszczeniu ochrony na poziomie Parteru. Informacja o TSS i podłączeniach elektrycznych musi znajdować się w wytycznych elektrycznych i automatyki.

Urządzenia klimatyzacyjne znajdujące się w budynku powinny zostać wyłączone podczas wykrycia pożaru.

## **7. Uwagi końcowe.**

### **Warunki ogólne:**

- .1. Wykonawca jest zobowiązany do wykonania kompletnych instalacji opisanych w niniejszej specyfikacji.
- .2. Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania wszystkich brakujących i pominiętych w niniejszym opracowaniu elementów instalacji wraz z dostarczeniem koniecznych materiałów i urządzeń dla kompletnego wykonania instalacji i zapewnienia jej pełnej funkcjonalności.
- .3. Wykonawca jest również zobowiązany do koordynacji i wykonania połączeń instalacji w punktach wykonywanych przez wykonawców innych branż. Wykonawca jest zobowiązany do zapoznania się z kompletną specyfikacją projektową obiektu i dokonaniem koordynacji montażowych niniejszych instalacji z innymi instalacjami mechanicznymi i elektrycznymi. Wszelkie zmiany montażowe wynikające z braku koordynacji wykonania instalacji z innymi branżami Wykonawca ma zrealizować na własny koszt.
- .4. Rysunki i część opisowa są dokumentacjami wzajemnie uzupełniającymi się. Wszystkie elementy ujęte w części opisowej a nie pokazane na rysunkach oraz pokazane na rysunkach a nie ujęte specyfikacją winny być traktowane jakby były ujęte w obu.
- .5. Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowną deklarację zgodności lub posiadać znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne atesty tak, aby spełniać obowiązujące przepisy.
- .6. Do zakresu prac Wykonawcy każdorazowo wchodzi próby urządzeń i instalacji wg obowiązujących norm i przepisów oraz protokolarny odbiór w obecności wskazanego przedstawiciela Inwestora. Do wykonanych prac Wykonawca winien załączyć również deklarację kompletności wykonanych prac oraz zgodności z projektem i niniejszą specyfikacją.
- .7. Wykonawca zobowiązany jest uwzględnić koszty montażu, uruchomienia oraz okablowania urządzeń.

Instalację należy wykonać zgodnie z projektami wykonawczymi, oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych. Tom II – Instalacje sanitarne i przemysłowe”. W trakcie realizacji przestrzegać przepisów BHP i PPOŻ.

Przedstawione w dokumentacji projektowej urządzenia techniczne, oraz materiały ze wskazaniem producenta należy traktować jako przykładowe. Wykonawca może zaproponować innych producentów dla urządzeń i materiałów określonych w projekcie z zachowaniem odpowiednich równoważnych parametrów technicznych dla osiągnięcia oczekiwanej funkcjonalności całego układu będącego przedmiotem opracowania, z jednoczesnym zapewnieniem uzyskania wszelkich wymaganych uzgodnień.

Wszelkie zmiany dotyczące zastosowanych urządzeń i materiałów, oraz tras prowadzenia poszczególnych instalacji należy konsultować z projektantem.

Prace montażowe poszczególnych instalacji wykonać zgodnie z wytycznymi producentów poszczególnych urządzeń i materiałów.

Projektujący nie ponosi odpowiedzialności za zmiany dokonane przez wykonawcę bez zgody pisemnej osób projektujących. Opracowanie chronione Ustawą o Prawie Autorskim i Prawach Pokrewnych (Dz.U. Nr 24/94 poz.83 z dnia 4 lutego 1994r.).

Urządzenia montować i rozruch ich przeprowadzić zgodnie z dokumentacją techniczną – ruchową dostarczoną przez producenta. Prowadzić stały serwis i przeglądy techniczne urządzeń zgodnie z ich wymogami eksploatacyjnymi.

Wykonawca powinien sporządzić instrukcje użytkowania całości instalacji dla obsługi oraz dla konserwatorów, której przestrzeganie będzie obowiązujące.

## 8. Zestawienie materiałowe.

### Urządzenia napowietrzające Dane techniczne produktu

|                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nazwa                                                                     | Urządzenie napowietrzające z falownikiem                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Oznaczenie                                                                | <b>NP1, NP2</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Branża                                                                    | Wentylacja napowietrzająca                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Opis produktu (parametry techniczne , wentylacyjne, masa, gabaryty, itp.) | Wydajność: 39.000 m <sup>3</sup> /h<br>Spręż dyspozycyjny: 470 Pa<br>Napięcie zasilania: 3x400 V<br>Moc czynna: 13,00 kW<br>Moc pozorna: 13,26 kVA<br>Zabezpieczenie w urządzeniu (typ): FWC-32A10F<br>Sugerowane zabezp. w rozd.: gG 40 A<br>Sugerowane przewody zasilające urządzenie (typ):NHXH FE180 E90 5x10<br>Masa: 755kg<br>Wymiary urządzenia: 1700x1500x1280 mm |
| Miejsce zamontowania                                                      | Dach budynku                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Przeznaczenie                                                             | Utrzymanie nadciśnienia w przestrzeniach klatek schodowych                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nazwa                                                                     | Urządzenie napowietrzające z falownikiem                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Oznaczenie                                                                | <b>NP3</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Branża                                                                    | Wentylacja napowietrzająca                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Opis produktu (parametry techniczne , wentylacyjne, masa, gabaryty, itp.) | Wydajność: 31.000 m <sup>3</sup> /h<br>Spręż dyspozycyjny: 410 Pa<br>Napięcie zasilania: 3x400 V<br>Moc czynna: 9,22 kW<br>Moc pozorna: 9,40 kVA<br>Zabezpieczenie w urządzeniu (typ): FWC-20A10F<br>Sugerowane zabezp. w rozd.: gG 25 A<br>Sugerowane przewody zasilające urządzenie (typ):NHXH FE180 E90 5x6<br>Masa: 735kg<br>Wymiary urządzenia: 1700x1500x1280 mm |
| Miejsce zamontowania                                                      | Dach budynku                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Przeznaczenie                                                             | Utrzymanie nadciśnienia w przestrzeni szybu windowego                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|                          |                                          |
|--------------------------|------------------------------------------|
| Nazwa                    | Urządzenie napowietrzające z falownikiem |
| Oznaczenie               | <b>NP4</b>                               |
| Branża                   | Wentylacja napowietrzająca               |
| Opis produktu (parametry | Wydajność: 24.000 m <sup>3</sup> /h      |

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| techniczne , wentylacyjne,<br>masa, gabaryty, itp.) | Spręż dyspozycyjny: 400 Pa<br>Napięcie zasilania: 3x400 V<br>Moc czynna: 9,22 kW<br>Moc pozorna: 9,40 kVA<br>Zabezpieczenie w urządzeniu (typ): FWC-20A10F<br>Sugerowane zabezp. w rozd.: gG 25 A<br>Sugerowane przewody zasilające urządzenie (typ):NHXH FE180 E90 5x6<br>Masa: 550kg<br>Wymiary urządzenia: 1600x1300x1080 mm |
| Miejsce zamontowania                                | Dach budynku                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Przeznaczenie                                       | Utrzymanie nadciśnienia w przestrzeni szybu windowego                                                                                                                                                                                                                                                                           |

|                                                                                 |                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nazwa                                                                           | Zestaw hydroforowy do podnoszenia ciśnienia                                                                                                                      |
| Branża                                                                          | Instalacja wodociągowa przeciwpożarowa                                                                                                                           |
| Opis produktu (parametry<br>techniczne , wentylacyjne,<br>masa, gabaryty, itp.) | Wydajność: 36 m <sup>3</sup> /h<br>Wysokość podnoszenia: 65 m<br>Napięcie zasilania: 3x400 V<br>Moc czynna: 5,5 kW<br>Maksymalny pobór prądu 11 A<br>Masa: 420kg |
| Miejsce zamontowania                                                            | Hydrofornia                                                                                                                                                      |