



BIURO INŻYNIERYJNO - PROJEKTOWE  
"PRINT" Spółka z o. o.

41-500 Chorzów, ul. Kościuszki 6 lok.111

Tel. 32 241 35 66/ 32 245 96 43

e-mail: biuro@bipprint.com.pl

www.bipprint.com.pl

ZLECENIODAWCA / INWESTOR:

**GŁÓWNY INSTYTUT GÓRNICTWA**

Plac Gwarków 1

40-166 Katowice

NR UMOWY:

**2/FT-2/2016 z dnia 05.01.2016r.**

NR PROJEKTU:

**618.930 - 000 Rew 00**

---

## **PROJEKT WYKONAWCZY**

Temat: **Przebudowa Pawilonu I Głównego Instytutu  
Górnictwa w Katowicach**

Lokalizacja: **GŁÓWNY INSTYTUT GÓRNICTWA  
Aleja Korfantego 79, 40-166 Katowice**

## **BRANŻA INSTALACYJNA – WENTYLACJA**

---

Wykonał:

mgr inż. Marek Wziątek  
nr upr. 2711/09

Kierownik biura:

inż. Stanisław Kowalski  
nr upr. 764/94

Chorzów, kwiecień 2016r.

Niniejsza dokumentacja podlega ochronie dóbr osobistych i praw autorskich. Zamawiający bez zgody autorów nie może odstępować innym jednostkom prawnym lub osobom fizycznym dokumentacji projektowej w całości lub we fragmentach, a także dokonywać w niej zmian i przeróbek.

(Ustawa o prawie autorskim i pracach pokrewnych Dz. U. Nr 24 poz. 83 z dnia 4.02.1994)



## Spis treści:

I. STRONA TYTUŁOWA.....	
Spis treści: .....	2
1. WSTĘP.....	4
1.1. Podstawa opracowania .....	4
1.2. Przedmiot i zakres opracowania.....	5
1.3. Założenia projektowe .....	5
2. OPIS TECHNICZNY .....	6
2.1. Stan istniejący .....	6
2.2. Stan projektowany.....	6
2.2.1. Węzły sanitarne – damskie i męskie .....	6
2.2.2. Laboratorium.....	7
2.2.3. Pomieszczenia nr 1.155 i 1.156.....	8
2.2.4. Pomieszczenie nr 00.9 - pomieszczenie agregatu prądotwórczego .....	9
2.3. Bilans i obliczenia .....	10
2.3.1. Obliczenia powietrza usuwanego z toalet.....	10
2.3.2. Obliczenia strumieni wentylacyjnych dla pomieszczenia laboratorium.....	11
2.3.3. Obliczenia strumieni wentylacyjnych dla pomieszczeń 1.155 i 1.156 .....	11
2.3.4. Obliczenia strumieni wentylacyjnych pomieszczenia agregatu prądotwórczego .....	11
2.3.5. Bilans strumieni wentylacyjnych pomieszczeń wentylowanych .....	13
2.4. Technologia wykonania robót.....	14
2.4.1. Wykonywanie kanałów wentylacji .....	14
2.4.2. Jakość blachy kanałów wentylacyjnych.....	15
2.4.3. Otulina cieplochronna kanałów wentylacyjnych .....	15
2.4.4. Instalacje skroplinowe, wodne i parowe .....	15
2.5. Wytyczne branżowe .....	16
2.5.1. Branża elektryczna .....	16
2.5.2. Branża budowlana.....	17
2.5.3. Branża sanitarna .....	17
2.6. Warunki odbioru i przekazania instalacji do użytku.....	18
2.7. Warunki prowadzenia eksploatacji (okresowe kontrole i przeglądy - zakres i częstotliwość).....	18
2.7.1. Przeciwożarowe klapy odcinające.....	20



2.7.2. Kłapy transferowe .....	20
2.7.2.1. Warunki stosowania .....	20
2.7.2.2. Warunki eksploatacji i stosowania przeglądów technicznych .....	21
2.7.3. Wentylatory dachowe wywiewne .....	21
2.7.3.1. Przegląd techniczny.....	22
2.7.3.2. Przeglądy okresowe.....	22
2.8. Uwagi końcowe.....	23
3. SPIS MATERIAŁÓW .....	24
4. SPIS RYSUNKÓW.....	34



## 1. WSTĘP

### 1.1. Podstawa opracowania

Podstawa opracowania stanowią:

- a) Podkłady architektoniczne,
- b) Wizje lokalne,
- c) Umowa nr 2/FT-2/2016 z dnia 05.01.2016r,
- d) uzgodnienia międzybranżowe,
- e) obowiązujące normy i akty prawne tj.:
  - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami)
  - Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 11 czerwca 2002r zmieniające rozporządzenie w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 91, poz. 811) z późniejszymi zmianami

POLSKIE NORMY w tym m. in.:

- PN-76/B-03420 Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego
- PN-83/B-03430 Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania. (ze zmianą Az3)
- PN-EN 1505:2001 Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy przekroju prostokątnym – Wymiary
- PN-EN 1506:2001 Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym – Wymiary
- PN-EN 12220:2001 Wentylacja budynków. Sieć przewodów Wymiary kołnierzy o przekroju kołowym do wentylacji ogólnej
- PN-B-76002:1996 Wentylacja. Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych
- PN-B-03434:1999 Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Podstawowe wymagania i badania
- PE-B-76001:1996 Wentylacja. Przewody wentylacyjne – Szczelność. Wymagania i badania
- PrEN 12236 Wentylacja budynków. Podwieszenia i podpory przewodów – Wymagania wytrzymałościowe



— PN-EN 12097 – Wentylacja budynków. Sieć przewodów. Wymagania dotyczące elementów składowych sieci przewodów ułatwiających konserwację sieci przewodów

Wymagania i wytyczne:

— Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt 5. „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych”

## 1.2. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest wentylacja wyznaczonych pomieszczeń w Pawilonie nr 1 należącego do GIG.

Zakresem jest wykonanie wentylacji w następujących pomieszczeniach:

- sanitarnych tj.: toaletach męskich nr 1S1 – 12S1 i toaletach damskich nr 2S1-12S2 – mechanicznej wyciągowej
- laboratorium nr 1.148– wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej
- pomieszczenia technicznego nr 1.156- wentylacji mechanicznej wywiewnej
- agregatu prądotwórczego nr 00.9 – wentylacji grawitacyjnej oraz odprowadzenia spalin z agregatu napędzanego silnikiem Diesel.

## 1.3. Założenia projektowe

Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego:

- okres zimny:  $t_{zoz} = -20^{\circ}\text{C}$ ,  $\phi=88\%$ ,  $k= 0,67 \text{ g/kg}$
- okres ciepły:  $t_{zoc} = +30^{\circ}\text{C}$ ,  $\phi=45\%$ ,  $k=11,94 \text{ g/kg}$

Parametry powietrza w pomieszczeniach:

- okres zimny:  $t_{poz} = +20^{\circ}\text{C}$ ,  $k$  – wynikowa
- okres ciepły:  $t_{poc} = t_{zoc} + \Delta t [^{\circ}\text{C}]$

Wymagane strumienie wentylacyjne, bądź krotności wymian powietrza:

- oczko –  $V=50 \text{ m}^3/\text{h}$
- umywalka –  $V=15 \text{ m}^3/\text{h}$
- pisuar –  $V=25 \text{ m}^3/\text{h}$
- przyjęty strumień nawiewników okiennych:  $V_s = 40 \text{ m}^3/\text{h}$  przy  $p=20\text{Pa}$
- strumień nawietrzaków podokiennych:  $V_{ss} = 120 \text{ m}^3/\text{h}$
- krotność wymian w laboratorium: przyjęto:  $k=5 \text{ h}^{-1}$

Przy obliczeniach wentylacji grawitacyjnej posłużono się następującymi założeniami:



- a) strumień z zewnątrz czerpany do pomieszczenia w sposób pośredni:  $v_x = 0,3 \text{ m/s}$
- b) strumień powietrza czerpany bezpośrednio z zewnątrz do pomieszczenia:  $v_x = 0,5 \text{ m/s}$

Materiały do wykonania instalacji wentylacji – wszystkie niepalne.

Atrium pomiędzy budynkiem S, halą 10 i pawilonem I - nie stanowi parkingu i nie parkuje tam więcej niż 20 samochodów.

## **2. OPIS TECHNICZNY**

### **2.1. Stan istniejący**

Pomieszczenia o których mowa w punkcie 1.2 niniejszego opracowania, wymagają zastosowania wentylacji, aby poprawić funkcjonalność i komfort warunków w przytoczonych pomieszczeniach.

### **2.2. Stan projektowany**

#### **2.2.1. Węzły sanitarne – damskie i męskie**

Projektuje się wentylację podciśnieniową mechaniczną wywiewną węzłów sanitarnych damskich (oznaczenie 1S.2 – 12S.2) i męskich (oznaczenie 1S.1 – 12S.1) wykonaną z:

- a) kanałów wentylacyjnych blaszanych gr. 0,5mm ocynkowanych ogniowo warstwa ocynku 275 mikrometrów,
- b) kanałów giętkich przy nawiewnikach i wywiewnikach o max długości do 2m – wykonanie z materiału, co najmniej trudnopalnego
- c) zaworów wentylacyjnych lub równoważnych, zaopatrzonych w kołnierze montażowe

Całość jest podpięta do głównego pionu instalacji wentylacji wyciągowej wykonanej z kanałów o zmiennym przekroju okrągłym z blachy ocynkowanej o grubości blachy 0,5mm porytej ogniowo warstwą ocynku 275 mikrometrów. Proponuje się, aby kanały wentylacyjne były prowadzone w przestrzeni międzystropowej. Natomiast główne piony wentylacyjne w szachcie z płyt gipso-kartonowych – wg dokumentacji architektoniczno-budowlanej.

Elementem wykonawczym jest wentylator wywiewny dachowy o wydajności  $1600 \text{ m}^3/\text{h}$ , mocy silnika  $N=0,25 \text{ kW}$ , zasilany z  $U=400 \text{ V}$   $I=0,5 \text{ A}$   $n=1400 \text{ obr.}$ :

- a) podstawie tłumiącej Dn250
- b) podstawie dachowej okrągłej z króćcem Dn250 o max długości  $L=0,3 \text{ m}$



Świeże powietrze do pomieszczeń nawiewane jest przez klapy ppoż. transferowe wielopłaszczyznowe bez termo-wyłącznika o wymiarach BxH=400x215mm o odporności EIS60 montowane w ścianach.

W czasie normalnej eksploatacji klapy ppoż. siłownik elektryczny na napięcie 24V jest w stanie czuwania. W przypadku pojawienia się zadymienia podany sygnał do siłownika klapy powoduje jej zamknięcie poprzez odcięcie napięcia zasilania.

### **2.2.2. Laboratorium**

W pomieszczeniu oznaczonym 1.148 przewiduje się wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną zapewniającą 5 wymian powietrza świeżego w ciągu godziny. Głównym elementem wykonawczym instalacji nawiewnej jest mała centrala nawiewna podwieszana o wydajności 460m<sup>3</sup>/h z nagrzewnicą elektryczną o mocy 3,3kW zasilaną z napięcia 230V.

Świeże powietrze jest czerpane poprzez czerpnię ścienną okrągłą o średnicy Dn200. Dalej powietrze transportowane jest kanałem wentylacyjnym blaszanym z blachy ocynkowanej gr. 0,5mm pokrytej ogniowo warstwą ocynku grubości 275mikrometrów o średnicy Dn200 do centrali wentylacyjnej, w której następuje jego obróbka. Dalej powietrze dostaje się kanałami wentylacyjnymi do nawiewników o wymiarze fi160 mm pełniących rolę zaworów wentylacyjnych z możliwością regulacji powierzchni czynnej do pomieszczenia.

Wywiew powietrza zużytego z laboratorium w ilości 450 m<sup>3</sup>/h następuje poprzez 3 wywiewniki o wymiarze fi125 mm pełniących rolę zaworów wentylacyjnych z możliwością regulacji powierzchni czynnej do pomieszczenia. Dalej osobnym niezależnym kanałem wentylacyjnym blaszanym gr. 0,5mm ocynkowanym ogniowo warstwą ocynku 275 mikrometrów powietrze transportowane jest do wentylatora dachowego o wydajności V=450m<sup>3</sup>/h, p~150Pa, N=0,09kW, I=0,8A U=230V, n=900 obr posadowionego na podstawie dachowej fi200 z króćcem o długości L=1,25m na zewnątrz.

Przewiduje się, aby kanały wentylacyjne nawiewny i wywiewny były obudowane w maskownicy wykonanej z gipsu kartonu o grubości 20mm. Przy zastosowaniu stropu podwieszanego – co jest wskazane – montaż obu maskownic jest zbędny. Jedynie tylko w pomieszczeniu sąsiednim oznaczonym 1.147 montaż przedmiotowej maskownicy jest uzasadniony.

Dodatkowo na kanale wywiewnym w miejscu przejścia przez granicę strefy pożarowej będzie zabudowana przeciwpożarowa klapa odcinająca o odporności EIS 120. Przewiduje się



zastosować klapę odcinającą średnicy 200mm ze sprężyną powrotną i z siłownikiem elektrycznym o momencie obrotowym 6Nm na napięcie 24V.

Uwaga:

Końcowe odcinki kanałów nawiewnych należy wykonać jako giętkie przy nawiewnikach o max długości do 2m – wykonanie z materiału giętkiego co najmniej trudnopalnego.

### **2.2.3. Pomieszczenia nr 1.155 i 1.156**

Dla poprawienia warunków komfortu w przytoczonych pomieszczeniach będzie zastosowana wentylacja mechaniczna wywiewna. Powietrze zużyte z pomieszczenia biurowego nr 1.155 będzie usuwane kanałem wentylacyjnym blaszanym o grubości blachy 0,5mm ocynkowanej ogniowo powłoką cynku 275 mikrometrów poprzez wywiewnik o wymiarze  $\phi 100$  mm pełniący rolę zaworu wentylacyjnego z możliwością regulacji powierzchni czynnej zamontowany w stropie podwieszanym. Dalej powietrze będzie transportowane kanałem wentylacyjnym do wentylatora dachowego o wydajności  $200\text{m}^3/\text{h}$   $p \sim 40\text{Pa}$ ,  $N=0,04\text{kW}$ ,  $I=0,35\text{kW}$ ,  $U=400\text{V}$ ,  $n=700$  obr. Wentylator posadowiony jest na podstawie dachowej blaszanej o  $\phi 160\text{mm}$  króćcu z blachy ocynkowanej długości  $L=0,77\text{m}$ .

Pomieszczenie nr 1.156 jako pomieszczenie techniczne, gdzie będą znajdowały się więcej niż 3 komputery wymagana jest wentylacja mechaniczna, która jest realizowana poprzez wywiewnik o wymiarze  $\phi 100$  mm pełniący rolę zaworu wentylacyjnego z możliwością regulacji powierzchni czynnej zamontowany w stropie podwieszanym. Powoduje on wymuszony ruch powietrza w pomieszczeniu.

Nawiew powietrza świeżego do w/w pomieszczeń będzie zapewniony poprzez:

- a) montowane pod oknem na wysokości ok 0,6m (wymiar dokładnie sprawdzić na budowie) 2 nawietrzaki podokienne z blachy malowanej proszkowo RAL9010 o wymiarach  $A \times B = 380 \times 70\text{mm}$  o wydajności ok  $120\text{m}^3/\text{h}$  każdy - pomieszczenie 1.155
- b) klapę ppoż. transferową normalnie otwartą ścienną prostokątną transferową wielopłaszczyznową bez termo-wyłącznika o wymiarach  $B \times H = 400 \times 315\text{mm}$  o odporności EIS60 montowaną w ścianie na wysokości 0,5m od posadzki, która współpracuje z 3 nawiewnikami okiennymi o wydajności jednostkowej  $40\text{m}^3/\text{h}$  każdy





przy  $p=20\text{Pa}$ . Nawiewniki zamontowane są w górnej ramie okien korytarza (pomieszczenie nr 1K3). Nawiew następuje do pomieszczenia nr 1.156.

Uwaga:

Nawiewniki okienne i kłapa ppoż. w trakcie eksploatacji winny być w pozycji otwartej. W przypadku pożaru wentylator wywiewny oznaczony W3-11 powinien zostać wyłączony np.: poprzez zanik napięcia.

Końcowy odcinek kanałów wywiewnych należy wykonać, jako giętke przy wywiewnikach o max długości do 2m – wykonanie z materiału, co najmniej trudnopalnego.

#### **2.2.4. Pomieszczenie nr 00.9 - pomieszczenie agregatu prądotwórczego**

W pomieszczeniu 00.9 przewidziano montaż agregatu prądotwórczego zasilanego silnikiem Diesla Iveco lub równoważnego o mocy pozornej znamionowej 124 kVA, prądzie  $I_{zn}=179\text{A}$  np.: FDF 120IS zasilanym z napięcia 3x400V. Agregat posiada zbiornik paliwowy o pojemności  $200\text{ dm}^3$  i będzie zużywał paliwo (o temperaturze zapłonu powyżej  $55^\circ\text{C}$ ) w ilości  $27,6\text{ dm}^3/\text{h}$ . Przy napełnieniu zbiornika paliwowego do pełna, oleju starczy na ok 7h pracy agregatu.

Wobec zamiaru zainstalowania w/w urządzenia w pomieszczeniu należy przewidzieć wentylację grawitacyjną nawiewno-wywiewną i odprowadzenie skroplin i spalin.

Nawiew świeżego powietrza do pomieszczenia jest prowadzony kanałami wentylacyjnym prostokątnymi  $1000\times 800\text{mm}$  z blachy ocynkowanej Z275 gr 1,0mm z zewnątrz przez czerpnię kanałową o wymiarach  $1000\times 800\text{mm}$ . Kanał czerpny zakończony jest przepustnicą prostokątną wielopłaszczyznową o wymiarach  $1000\times 810\text{mm}$  np.: typu PS z siłownikiem ze sprężyną powrotną 24V DC, który umożliwia jej regulację przekroju i tym samym przepływu powietrza w trakcie eksploatacji. W przypadku pożaru – przepustnica jest otwarta.

Wywiew powietrza zużytego prowadzony jest kanałem przyłożonym bezpośrednio do agregatu o wymiarach  $670\times 780\text{mm}$ . Dalej kanałem prostokątnym z blachy ocynkowanej Z275



gr. 0,8mm o wymiarach 1000x800mm zużyte powietrze jest transportowane do wyrzutni kolanowej sytuowanej na elewacji budynku. Kierunek wyrzutu powietrza zużytego jest odmienny od kierunku zasysania powietrza świeżego – patrz rys 618.930-011.

Wyrzut spalin z pracującego agregatu wyprowadzony jest przewodem rurowym Dn100 poprzez tłumik poza pomieszczenie i wyniesiony na elewację na wysokość ok 2,05m npt. Rura stalowa ze stali gat. 1.4404 odprowadzająca spaliny jest oddalona od płaszczyzny elewacji budynku na ok 1,0m. Długość całkowita przewodu odprowadzającego spaliny nie przekracza 15m.

Montaż agregatu oraz wszelkich instalacji z nim związanych należy przeprowadzić zgodnie z DTR producenta.

## 2.3. Bilans i obliczenia

Obliczenia zapotrzebowania powietrza i innych mediów niezbędnych w opracowaniu dokonano w oparciu o przedstawione dane w pkt. 1.3

### 2.3.1. Obliczenia powietrza usuwanego z toalet

Bilans wymaganej ilości powietrza usuwanego z toalet męskich

Wyszczególnienie	Strumień wentylacyjny jednostkowy			Strumień wentylacyjny suma	
piętro 12	V	125	m <sup>3</sup> /h	125	m <sup>3</sup> /h
piętro 3,5,7,9 i 11	V	90	m <sup>3</sup> /h	450	m <sup>3</sup> /h
piętro 2,4,6,8 i 10	V	125	m <sup>3</sup> /h	625	m <sup>3</sup> /h
piętro 1	V	190	m <sup>3</sup> /h	190	m <sup>3</sup> /h
TOTAL:				<b>1390</b>	m <sup>3</sup> /h

Bilans wymaganej ilości powietrza usuwanego z toalet damskich

Wyszczególnienie	Strumień wentylacyjny jednostkowy			Strumień wentylacyjny suma	
piętro 12	V	165	m <sup>3</sup> /h	165	m <sup>3</sup> /h
piętro 3,5,7,9 i 11	V	115	m <sup>3</sup> /h	575	m <sup>3</sup> /h
piętro 2,4,6,8 i 10	V	165	m <sup>3</sup> /h	825	m <sup>3</sup> /h
TOTAL:				<b>1565</b>	m <sup>3</sup> /h



### **2.3.2. Obliczenia strumieni wentylacyjnych dla pomieszczenia laboratorium**

- a) Powierzchnia pomieszczenia –  $A = 31,8 \text{ m}^2$
- b) Kubatura pomieszczenia –  $V = 92 \text{ m}^3$
- c) Krotność wymian powietrza:  $k = 5 \text{ h}^{-1}$
- d) Wymagany strumień:  $V = 460 \text{ m}^3/\text{h}$
- e) Wymagana moc elektryczna nagrzewnicy:  $N = 3,3 \text{ kW}$   $U=230\text{V}$

### **2.3.3. Obliczenia strumieni wentylacyjnych dla pomieszczeń 1.155 i 1.156**

Dane wyjściowe:

- a) dane pomieszczenia nr 1.156:  $A = 7,24 \text{ m}^2$   $H=2,86\text{m}$   $V= 20,7 \text{ m}^3$ ,
- b) dane pomieszczenia nr 1.155:  $A = 18,08 \text{ m}^2$   $H= 2,91\text{m}$   $V= 52,6 \text{ m}^3$ ,
- c) proponowana krotność wymiany powietrza:  $k = 2 - 5 \text{ h}^{-1}$ ,

W zależności od docelowego przeznaczenia pomieszczenia, obliczono:

- a) dla pomieszczenia nr 1.156 które przewiduje się adoptować na techniczne:  
 $V=103,5\text{m}^3/\text{h}$
- b) dla pomieszczenia nr 1.155, które będzie nadal pełnić funkcje biurowego:  $V=105,2 \text{ m}^3/\text{h}$
- c) całkowity strumień wentylacyjny:  $V_w = 105,2 + 103,5 = 208,7 \text{ m}^3/\text{h}$

Dla dalszych rozważań projektowych przyjęto  $V_w = 210\text{m}^3/\text{h}$ .

### **2.3.4. Obliczenia strumieni wentylacyjnych pomieszczenia agregatu prądotwórczego**

Dane wyjściowe:

- a) parametry pomieszczenia:  $A = 22,01\text{m}^2$ ,  $H=2,13\text{m}$ ,  $V= 46,88\text{m}^3$



- b) agregat prądowłórczy o mocy 124kVA z silnikiem Diesla o mocy  $Q=107,2\text{kW}$   $n=1500$  1/obr
- c) sprawność prądowłórcy  $k= 91,7\%$
- d) krata wylotowa z chłódnicy agregatu o wymiarach:  $A \times B = 670 \times 780 \text{ mm}$
- e) średnica przewodu wydechowego:  $\phi 101,6 \text{ mm}$ ,  $L_{\text{max}} < 15\text{m}$ , max 4 szt kolana
- f) dane oleju napędowego:
  - średnia gęstość:  $r = 832,5 \text{ kg/m}^3$
  - średnia wartość opałowa:  $W_d = 42275 \text{ kJ/kg}$
- g) zużycie paliwa:
  - dla obciążenia do 80%:  $Z_{80} = 20,4 \text{ dm}^3/\text{h}$
  - dla obciążenia do 100%:  $Z_{100} = 27,6 \text{ dm}^3/\text{h}$ ;  $Z_{100} = (Q \cdot 10^5)/(k \cdot W_d) [\text{dm}^3/\text{h}]$

Obliczenia:

- a) teoretyczna ilość spalin:

$$V_z = Z_{100} \cdot r \cdot [0,265 \cdot W_d + (L - 1) \cdot (0,209 \cdot W_d + 1,69)] [\text{m}^3/\text{h}]$$

gdzie  $L$  – współczynnik nadmiaru  $L=1,2$ ;  $W_d$  [MJ/kg]

$$V_z = 27,6 \cdot 832,5 [0,265 \cdot 42,275 + (1,2 - 1) \cdot (0,209 \cdot 42,275 + 1,69)] = 305,78 [\text{m}^3/\text{h}]$$

- b) strumień gazów gorących wychodzących z emitora, przy spalaniu w  $t= 320^\circ\text{C}$ :

$$T_k = ((t+273,16)-1)+5,2 = 597,36 \text{ K}$$

$C_x=0,47$  - współczynnik oporu powietrza dla przekroju okrągłego,

$$V_n = C_x \times V_z \times (T_k/273,16) = 314,3 [\text{m}^3/\text{h}]$$

- c) prędkość w przewodzie spalinowym na wylocie:  $v = 10,9 \text{ m/s}$
- d) zapotrzebowanie na powietrze do spalania:

$$V_{p\text{min}} = (1,72 + 0,213 \cdot W_d \times 0,001) \times 22,71 \times 3,6 [\text{m}^3/\text{h}],$$

gdzie: 22,71 – przelicznik z mol na  $\text{dm}^3$



$$V_{pmin} = 1,72 + 0,213 \cdot 42275 \cdot 0,001 = 10,725 \times 22,71 \times 3,6 = 876,8 \text{ m}^3/\text{h}$$

- e) wymagane powiększenie kanałów nawiewnego:  $k = 25\%$

założenie: prędkość powietrza napływającego;  $v_x = 0,35 \text{ m/s}$

$$A = 1,25 \cdot [V_{pmin} / (v_x \times 3600)] [\text{m}^2]$$

$$A = 1,25 \cdot [876,8 / (0,35 \cdot 3600)] = 0,87 [\text{m}^2]$$

Minimalny przekrój kanału nawiewnego wynosi 1000x800mm.

- f) Minimalna powierzchnia kanału wywiewnego usuwającego powietrze rozgrzane z chłodnicy agregatu:

$$V_w = (Q \cdot 818,26) / (\Delta t_p \times 60) [\text{m}^3/\text{h}], \text{ gdzie } \Delta t_p = [2^\circ\text{C}]$$

$$V_w = (107,2 \cdot 818,26) / (2 \times 60) = 731 \text{ m}^3/\text{h}$$

założenie: prędkość powietrza napływającego;  $v_x = 0,35 \text{ m/s}$  i  $k=25\%$

$$A = 1,25 \cdot [V_w / (v_x \times 3600)] [\text{m}^2]$$

$$A = 1,25 \cdot [731,0 / (0,35 \cdot 3600)] = 0,725 [\text{m}^2]$$

Minimalny przekrój kanału nawiewnego wynosi 1000x800mm.

### 2.3.5. Bilans strumieni wentylacyjnych pomieszczeń wentylowanych

Poniżej zestawiono tabelarycznie wymagane zapotrzebowania na wentylację i inne media.

Wyszczególnienie	Strumień wentylacyjny		Rodzaj wentylacji	Uwagi
	Nawiew [m <sup>3</sup> /h]	Wywiew [m <sup>3</sup> /h]		
Toalety męskie – piętro 1-12	1100	1390	mechaniczna wyciągowa podciśnieniowa	Nawiew realizowany grawitacyjnie
Toalety damskie – piętro 2-12	1250	1565		
Laboratorium – pom.: 1.148	460	450	NW	



Pomieszczenia 1.155 i 1.156	240	210	mechaniczna wyciągowa podciśnieniowa	Nawiew realizowany grawitacyjnie
Pomieszczenie 00.9 – agregatu prądotwórczego	877	731	grawitacyjna	

NW – instalacja wentylacji nawiewno-wywiewnej mechanicznej

## 2.4. Technologia wykonania robót

### 2.4.1. Wykonywanie kanałów wentylacji

Kanały wentylacyjne i urządzenia obróbki powietrza tj. podwieszane centrale wentylacyjne należy montować systemowo.

Grubość blachy ocynkowanej, dla kanału o przekroju prostokątnym dla klasy niskociśnieniowej w odniesieniu do najdłuższego boku kanału wynosi:

- |                                     |                       |
|-------------------------------------|-----------------------|
| — bok o długości do 499 mm          | grubość blachy 0,6 mm |
| — bok o długości od 500 do 999 mm   | grubość blachy 0,8 mm |
| — bok o długości od 1000 do 1999 mm | grubość blachy 1,0 mm |
| — bok o długości od 2000 mm         | grubość blachy 1,1 mm |

W przypadku montażu kanałów o przekroju okrągłym, grubości blach będą następujące:

- |                           |                       |
|---------------------------|-----------------------|
| — średnica dn80 – dn315   | grubość blachy 0,5 mm |
| — średnica dn315 – dn500  | grubość blachy 0,6 mm |
| — średnica dn500 – dn800  | grubość blachy 0,7 mm |
| — średnica dn800 – dn1250 | grubość blachy 0,9 mm |

Kołnierze ("ramki") kanałów w zależności od największego boku kanału

- |                                     |             |
|-------------------------------------|-------------|
| — bok o długości do 999 mm          | profil SB20 |
| — bok o długości od 1000 do 2999 mm | profil SB30 |
| — bok o długości ponad 3000 mm      | profil SB40 |

Narożniki i profile uszczelniane są masą uszczelniającą, która nie zawiera związków silikonu.

Usztywnianie kanałów wentylacyjnych należy wykonać, kierując się zasadami:

- |   |                      |
|---|----------------------|
| — bok $\geq 1000$ ; długość $\geq 1000$ | liczba wzmocnień – 1 |
|---|----------------------|



- bok 1000-2000; długość 1000-1500                      liczba wzmocnień – 2
- bok 1000-2000; długość 1000-1500                      liczba wzmocnień – 2
- boki kanałów  $\geq 1000$ ; długość  $\geq 1000$                       liczba wzmocnień – 1 krzyżowe

System wentylacyjny winien spełniać klasę szczelności C zgodnie z normą PN-EN 12237.

#### 2.4.2. Jakość blachy kanałów wentylacyjnych

Proponuje się zastosować blachę o powłoce ogniowo ocynkowanej grubości 275 mikrometrów zgodnie z PN-EN 1506 i PN-EN 1505 w klasie odporności na korozję C3.

#### 2.4.3. Otulina cieplochronna kanałów wentylacyjnych

Kanały wentylacyjne nawiewne wentylacji mechanicznej należy izolować otuliną cieplochronną z maty ze skalnej wełny mineralnej z jednostronną okładziną z folii aluminiowej. Maty przeznaczone są do izolacji termicznej, akustycznej i przeciwkondensacyjnej kanałów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych o dowolnym przekroju np. prostokątnym, kołowym. Grubość otuliny – 0,03m, aby wytłumić hałas z pracującej instalacji.

Parametry otuliny izolacyjnej kanałów wentylacyjnych:

Obszar	Opis
Klasa reakcji na ogień	A1
Gęstość objętościowa	37 kg/m <sup>3</sup>
Maksymalna temperatura stosowania	$\leq 250^{\circ}\text{C}$
Polska Norma	EN 14303:2009+A1:2013
Certyfikat Zgodności CE	1390 - CPR - 0342/12/P
Atest Higieniczny	GUM/43/322/48/2013

#### 2.4.4. Instalacje skroplinowe, wodne i parowe

Instalacje skroplinowe należy wykonać z rur tworzywowych np. PVC białe. Każda instalacja winna być zasyfonowana bezpośrednio przed urządzeniem, z którego pobiera skropliny. Proponuje się, aby instalacja skroplinowa była wykonana w średnicach Dn32 i Dn40 i odprowadzona do istniejącej kanalizacji sanitarnej.



Instalacje wodną należy wykonać z rur tworzywowych polipropylenowych o średnicy  $D_{\text{wg}}=16 \times 2,2 \text{ mm}$  lub równoważnych wpinając się do instalacji istniejącej za pomocą kształtki stal-tworzywo. Przed każdym urządzeniem winien być zamontowany zawór odcinający kulowy.

Instalacja parowa – to głównie przewody gumowe zbrojone producenta, które należy podłączyć do lanc parowych w kanale wentylacyjnym. Montaż instalacji należy wykonać zgodnie z załączoną do niniejszej dokumentacji instrukcją montażu urządzenia.

## 2.5. Wytyczne branżowe

### 2.5.1. Branża elektryczna

- doprowadzić napięcie i podłączyć wentylatory dachowe wywiewne poprzez łącznik instalacyjny, centrale wentylacyjne i nawilżacz parowy
- przewidzieć wyłączniki serwisowe do wentylatorów dachowych
- zapewnić możliwość wyłączania wentylatorów w przypadku alarmu pożarowego II stopnia,
- doprowadzić napięcie i podłączyć siłowniki elektryczne przy klapach ppoż., przepustnicach

Nazwa i typ urządzenia	Oznaczenie z rys.	Ilość	Parametry urządzenia zasilanego w energię elektryczną			
		[szt]	U[V]	I[A]	N[kW]	N[1/obr]
Pawilon I						
Wentylator dachowy	W1.43	1	400	0,5	0,25	1400
Wentylator dachowy	W2.36	1				
Wentylator dachowy	W3.11	1	400 <sup>*)</sup>	0,35	0,04	700
Wentylator dachowy	W4.10	1	230	0,8	0,09	900
Centrala nawiewna podwieszana V=460m <sup>3</sup> /h Q <sub>n</sub> =3,3kW (nagrzewnica elektryczna) lub równoważna	N4.11	1	230	Wentylator U=230V I=0,68A N=0,155kW	Nagrzewnica N=3,3 kW, U=230V	2500
Siłownik klapy ppoż. Dn200	W4.7	1	24	-	-	-
Siłownik przepustnicy (piwnice)	N6.2	1	24	-	-	-
Siłownik transferowej klapy ppoż. 400x315	N3.3	1	24	-	-	-
Siłownik transferowej klapy ppoż. 400x215	-	24	24	-	-	-
Agregat prądotwórczy	-	1	400	179	107,2	1500





\*) – istnieje możliwość wykonania wentylatora zasilanego z napięcia 1-fazowego 230V

### 2.5.2. Branża budowlana

- wykonać przebicie przez dach, stropy i inne przegrody budowlane stosując przepusty
- po zakończeniu montażu urządzeń, kanałów wentylacyjnych etc, jeśli jest taka potrzeba, dokonać prac murarskich i tynkarskich; otwory zaizolować i zabezpieczyć przed przesunięciem lub wypadnięciem urządzenia
- wykonać obróbki blacharskie przy cokołach wentylatorów dachowych
- wykonać cokoły pod wentylatory dachowe na wys. min 0,2m nad poziom dachu

### 2.5.3. Branża sanitarna

- przewidzieć zawiesia ewentualnie podpory pod kanały wentylacyjne i inne urządzenia wentylacyjne – najlepiej systemowe
- przy klapie odcinającej (pomieszczenie laboratorium) należy bezwzględnie wykonać rewizję w kanale wentylacyjnym
- zapewnić dostęp do wszystkich siłowników i elementów automatycznego uruchamiania,
- przy przejściach przez przegrody budowlane należy szczelnie wypełnić luki pomiędzy kanałem wentylacyjnym a otworem w przegrodzie budowlanej pianką uszczelniającą
- przejścia przez granice stref pożarowych oraz przez ściany stanowiące obudowę klatek schodowych zabezpieczyć przy pomocy rozwiązań systemowych do odporności ogniowej przenikającego elementu; jednocześnie w miejscu przejścia zabudować przeciwpożarową klapę odcinającą o odporności ogniowej (EIS) przenikającego elementu, sterowaną automatycznie w stanie alarmu pożarowego II stopnia i SSP.

Lokalizacja	Nazwa	Wyszczególnienie	Ilość	
laboratorium	Klapa przeciwpożarowa odcinająca	Dn200; z siłownikiem 4Nm i sprężyna powrotna EIS120	kpl	1
Przy węzłach	Klapa	BxH=400x215mm wraz z siłownikiem 24V	kpl	24



sanitarnych	przeciwpożarowa transferowa odcinająca	i sprężyna powrotną EIS60		
Przy pomieszczeniu biurowym	Kłapa przeciwpożarowa transferowa odcinająca	BxH=400x315mm wraz z siłownikiem 24V i sprężyną powrotną EIS60	kpl	1

- bezwzględnie stosować się do zaleceń producentów urządzeń tj. DTR

## 2.6. Warunki odbioru i przekazania instalacji do użytku

Instalacja może być pozytywnie odebrana i przekazana do eksploatacji gdy:

- prace montażowe zostaną wykonane w całości, a instalacje będą wykonane jako kompletne,
- przeprowadzone próby ciśnieniowe będą pozytywne,
- instalacja zostanie wykonana zgodnie z projektem bądź uzgodnieniami w czasie budowy, zaaprobowanymi przez Inspektora nadzoru i projektanta,
- instalacja zostanie wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami technicznymi,
- dokonane pomiary kontrolne i kontrola działania zainstalowanych urządzeń nie będzie budziła zastrzeżeń,
- dokonane badania ogólne i szczegółowe instalacji będą bez zastrzeżeń
- wszelkie odbiory robót tj. częściowy, końcowy będą pozytywne, a zauważone usterki zostaną niezwłocznie usunięte.

Wspomniane badania ogólne i szczegółowe w ramach odbioru instalacji należy wykonać zgodnie z pkt. 5 str. 15 - Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych, zeszyt nr 5, wydane przez COBRTI INSTAL, wrzesień 2002r.

Instalacja zostaje przekazana do użytku w momencie podpisania protokołu odbioru końcowego instalacji i przekazania do użytkowania, po uprzednim spełnieniu wszystkich wymagań prawnych odnośnie pozwoleń i zezwoleń. Wspomniany protokół winien być dokonany w 2 jednobrzmiących egzemplarzach dla każdej ze stron.

## 2.7. Warunki prowadzenia eksploatacji (okresowe kontrole i przeglądy - zakres i częstotliwość)

Obowiązek wykonywania regularnych przeglądów serwisowych urządzeń przeciwpożarowych wynika z § 3 ust. 3 Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i



Administracji z dnia 7 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. 2010 nr 109, poz. 719 z późniejszymi zmianami).

Kontrolę winna przeprowadzać osoba legitymująca się posiadaniem uprawnień budowlanych w odpowiedniej specjalności i odpowiednim zakresie do prowadzenia kontroli instalacji. Niedopuszczalne jest dokonywanie kontroli instalacji technicznych przez osoby bez uprawnień budowlanych.

W przypadku urządzeń zamontowanych w kanałach zalecane jest wykonanie rewizji. W przypadku montażu takich urządzeń na dachu – winno być zapewniony dostęp do urządzenia (wejście, drabinka). Przeglądy i konserwacja powinny być przeprowadzane przez producenta lub przez firmy posiadające autoryzację na serwis tych urządzeń.

Po zainstalowaniu, przy uruchomionym systemie, zaleca się przeprowadzanie regularnych kontroli i ich zapisywanie w sposób przedstawiony w Tablicy A.1. Zaleca się podjęcie powyższych działań w odstępach lub co najmniej raz na 12 miesięcy. Przeglądy techniczne i czynności konserwacyjne powinny być wykonywane w ciągu całego okresu eksploatacji tj.: w okresie gwarancji, jak również po okresie gwarancji.

**Tablica A.1 - Zalecane kontrole**

Pochodzenie klapy odcinającej	
Data kontroli	
Sprawdzenie przewodów zasilających siłownika pod kątem uszkodzeń	
Sprawdzenie przewodów od wskaźników krańcowych pod kątem uszkodzeń	
Sprawdzenie czystości klapy odcinającej i wyczyszczenie tam gdzie to konieczne	
Sprawdzenie stanu elementów przegrody odcinającej i uszczelnień, naprawa i sporządzenie raportu tam, gdzie to konieczne	
Potwierdzenie przejścia klapy do pozycji OTWARTA (w ciągu 60 s) i ZAMKNIĘTA (w ciągu 60 s) w wyniku zastosowania systemu kontrolnego i fizycznej obserwacji klapy odcinającej, naprawa i sporządzenie raportu tam, gdzie to konieczne	
Potwierdzenie prawidłowego działania wskaźników krańcowych OTWARTA i ZAMKNIĘTA, naprawa i sporządzenie raportu tam, gdzie to konieczne	
Potwierdzenie, że klapa odcinająca spełnia swoją funkcję jako element systemu wentylacji pożarowej	
Potwierdzenie, że klapa odcinająca została w pozycji roboczej	
UWAGA Klapa odcinająca jest nieodłączną częścią systemu wentylacji pożarowej. W związku z tym cały system powinien być sprawdzany w świetle wymagań funkcjonalnych i konserwacyjnych dotyczących systemu.	



### 2.7.1. Przeciwpowozarowe klapy odcinające

1. Klapę testować nie odłączając napięcia zasilania od siłownika.
2. Próbę otwarcia i zamknięcia przeprowadzić poprzez zadawanie położenia przegrody z systemu sterowania klapy (położenia: „otwarte” i „zamknięte” odczytać na wskaźniku położenia znajdującym się na siłowniku oraz na sygnalizatorach położenia uruchamianych zamontowanymi w siłowniku krańcówkami).
3. Odkręcić klapy rewizyjne i dokonać wizualnych oględzin wnętrza klapy, czy nie ma uszkodzeń lub zanieczyszczeń, które mogły by zablokować przegrodę klapy podczas zamykania. Po ewentualnym oczyszczeniu przykręcić ponownie klapy rewizyjne, ponawiając próbę otwarcia i zamknięcia.
4. Założyć zdemontowane wcześniej klapy rewizyjne. Jeśli klapa zamyka i otwiera się poprawnie, należy ją pozostawić w odpowiednim położeniu roboczym.
5. Sporządzić protokół kontroli.

Karta diagnostyczna			
L.P.	Objawy nieprawidłowego funkcjonowania klapy	Przyczyny nieprawidłowego funkcjonowania klapy	Sposób usunięcia nieprawidłowego funkcjonowania klapy
1.	Brak reakcji siłownika po podłączeniu zasilania.	1. Uszkodzony siłownik. 2. Uszkodzony czujnik temperatury. 3. Zablokowana przegroda w klapie.	1. Wymiana siłownika na nowy (po konsultacji z producentem klapy) 2. Wymiana czujnika temperatury na nowy. 3. Usunięcie przyczyny blokowania przegrody.
2.	Brak możliwości otwarcia klapy z siłownikiem za pomocą kluczyka.	1. Zerwany mechanizm w siłowniku (zbyt gwałtowne kręcenie). 2. Zablokowana przegroda.	1. Wymiana siłownika (po konsultacji z producentem klapy). 2. Usunięcie przyczyny blokowania przegrody.

### 2.7.2. Przeciwpowozarowe klapy transferowe

#### 2.7.2.1. Warunki stosowania

Przeciwpowozarowe klapy transferowe są to klapy, których celem jest doprowadzanie czystego powietrza do przestrzeni zadymionej (do klapy nie są podłączone przewody wentylacyjne). Przeciwpowozarowe klapy transferowe mogą być montowane w przegrodach budowlanych o grubości nie mniejszej niż w:

- ścianach betonowych – 110 mm,



- ścianach murowanych z elementów ceramicznych lub wapienno-piaskowych – 120 mm,
- ścianach murowanych z bloczków z betonu komórkowego – 115 mm,
- w ścianach z płyt gipsowo-kartonowych na ruszcie stalowym o grubości całkowitej nie mniejszej niż 125 mm, o klasie odporności ogniowej nie mniejszej niż EI120.

Przeciwpowozarowe klapy transferowe, wielopłaszczyznowe, mogą być również montowane w przegrodach budowlanych o niższej klasie odporności ogniowej, w takim przypadku klapy mają odporność ogniową równą odporności ogniowej przegrody.

Klapy mogą być stosowane z kratkami aluminiowymi lub stalowymi o nieruchomych kierownicach i minimalnym prześwicie 50%.

### **2.7.2.2. Warunki eksploatacji i stosowania przeglądów technicznych**

Każda kłapa jest skontrolowana przed zapakowaniem i transportem przez producenta. Po rozpakowaniu u odbiorcy należy dokonać oględzin wizualnych, czy nie nastąpiły ewentualne zdeformowania obudowy, czy uszkodzenia klapy podczas transportu

Zalecane jest, aby pomiędzy przeglądami wykonywać:

- Sprawdzenie stanu połączeń elektrycznych zwracając szczególnie uwagę na uszkodzenia mechaniczne.
- Sprawdzenie stanu korpusu urządzeń zwracając szczególnie uwagę na uszkodzenia mechaniczne.
- Sprawdzenie czy nie występują przeszkody, które mogły by wpłynąć na prawidłową pracę urządzeń.

Aby możliwe było wykonanie czynności wchodzących w zakres przeglądów serwisowych jak również czynności serwisowych i gwarancyjnych takich jak oględziny lub naprawy wymagane jest zapewnienie przez Użytkownika fizycznego dostępu do urządzeń poprzez np. demontaż izolacji termicznej, demontaż sufitów podwieszanych, demontaż innych instalacji, jeśli uniemożliwiają one swobodny dostęp do urządzenia, itd.

### **2.7.3. Wentylatory dachowe wywiewne**

Wentylatory winny być użytkowane zgodnie z DTR-kami producenta i zgodnie ze swym przeznaczeniem. wszelkie naprawy, konserwacje itd., winny być dokonywane przez osoby uprawnione i przeszkolone. Naprawy, demontaż winny być wykonywane po odłączeniu urządzenia od napięcia elektrycznego.





### **2.7.3.1. Przegląd techniczny**

Przegląd techniczny wentylatorów winien nastąpić nie rzadziej niż co 12 miesięcy w czasie okresu gwarancyjnego i po nim. Polega ona na:

- a) dokonaniu oględzin wizualnych wentylatora w wyniku których stwierdza się stan techniczny urządzenia,
- b) Przejrzeniu wirnika urządzenia zwracając uwagę na ewentualne osadzanie się pyłów, tłuszczów lub innych zanieczyszczeń,
- c) Dokonaniu oględzin łopatek wirnika i tarcz na obecność ubytków materiałowych. Jeśli element jest wadliwy, należy niezwłocznie powiadomić producenta urządzenia i po uzgodnieniu z producentem, wysłać układ wirujący w stanie zmontowanym
- d) W przypadku stwierdzenia ponadnormatywnych drgań podczas pracy wentylatora (związane z hałasem), należy urządzenie wyłączyć z eksploatacji. Stan awaryjny zgłosić Producentowi w celu uzgodnienia dalszego postępowania,
- e) Wykonać zgodnie z przepisami BHP, przez uprawnionego pracownika konserwacji podłączeń elektrycznych w skrzynce zaciskowej silnika, sprawdzić stan dławnic elektrycznych, skontrolować stan kabla zasilającego,
- f) Wyczyścić dostępne powierzchnie obudowy wentylatora,
- g) Skontrolować stan i czytelność tabliczek znamionowych,
- h) Skontrolować dostępne połączenia śrubowe, poluzowane połączenia dociągnąć.

Należy jednak zadbać o czystość wokół wentylatorów.

### **2.7.3.2. Przeglądy okresowe**

W wyniku dokonania przeglądów okresowych, możliwy jest demontaż urządzenia, a następnie przeprowadzenia jego rozruchu zgodnie z warunkami eksploatacji zamieszczonymi w DTR-ce producenta. Demontaż wentylatora ma uzasadnienie w przypadku:

- stwierdzenia obecności zanieczyszczeń (pyły, tłuszcze itp.) na kole wirnikowym, silniku czy elementach statycznych wentylatora
- stwierdzenia ubytków materiałowych koła wirnikowego
- stwierdzenia przekroczenia dopuszczalnego poziomu drgań wentylatora
- stwierdzenia zwiększonego poziomu hałasu.

Częstość dokonywania przeglądów okresowych w przypadku niezakłóconego ruchu eksploatacyjnego – co 12 miesięcy.



## 2.8. Uwagi końcowe

1. Wykonawca odpowiedzialny jest za realizację i jakość wykonania robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru inwestorskiego oraz Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych – zeszyt 5 Wymagań Technicznych COBRTI INSTAL.
2. Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie materiałów, które mogą być zastąpione przez inne materiały lub elementy o zbliżonych charakterystykach i trwałości. Pozostałe zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia własności funkcjonalnych i użytkowych instalacji.
3. Materiały i urządzenia przeznaczone do wykonania instalacji wentylacji powinny być zgodne z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i winny być zaakceptowane przez Inwestora.
4. Do wykonania wentylacji mogą być stosowane wyroby producentów krajowych lub zagranicznych, pod warunkiem zachowania wymaganych własności użytkowych.. Materiały, elementy i urządzenia muszą posiadać aktualne Aprobaty Techniczne lub odpowiadać polskim Normom i Normom Branżowym, a w wypadku ich braku powinny posiadać decyzje dopuszczające je do stosowania w budownictwie.

Materiały stosowane do montażu wentylacji powinny mieć:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa wskazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, właściwych przepisów i dokumentów technicznych w odniesieniu do wyrobów podlegających certyfikacji
  - certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną w odniesieniu do wyrobów nie objętych certyfikacją .
5. Wszystkie podwieszenia i podparcia przewodów instalacji oraz urządzeń wykona wykonawca wg własnego projektu z uwzględnieniem lokalnych warunków montażowych.
  6. Końcówki kanałów przed nawiewnikami / wywiewnikami należy wykonać jako kanały giętkie z mocowaniem do najbliższej możliwej konstrukcji wsporczej. Sposób mocowania – systemowy
  7. Odwodnienia z nawilżacza parowego i chłodnicy należy sprowadzić do najbliższej kanalizacji sanitarnej



8. Na etapie wykonawstwa należy przewidzieć różnice materiałowe i ilościowe robót. W związku z powyższym na etapie wykonawczym należy sporządzić kosztorys różnicowy i protokół konieczności.
9. Przewody wentylacyjne powinny być wykonane z materiałów niepalnych
10. Zastosowane materiały i urządzenia muszą odpowiadać warunkom bezpieczeństwa eksploatacji i posiadać niezbędne atesty, znak bezpieczeństwa, ewentualnie świadectwo certyfikacji lub dopuszczenia do stosowania
11. Przestrzegać przepisów BHP

### 3. SPIS MATERIAŁÓW

Wykaz materiałów					
Poz.	Opis	Wymiar, typ	Jedn.	Ilość	Norma
				jedn.	Katalog
					Uwagi
<b>Pawilon I</b>					
Instalacja wywiewna – W1					
<b>Wszystkie rury i kształtki stalowe ocynkowane ogniowo o grubości powłoki ocynku 275 mikrometrów Z275</b>					
W1.1	Wywiewnik wentylacyjny wraz z kołnierzem montażowym	wywiewnik wentylacyjny z możliwością regulacji powierzchni czynnej Dn100	szt.	1	Wg katalogu prod
W1.2	Kolano wentylacyjne	Dn100 a=90o R=0,5D	szt.	1	Wg katalogu prod.
W1.3	Prostka wentylacyjna	Dn100 L=0,15m	szt	1	Wg katalogu prod.
W1.4	Kolano wentylacyjne	Dn100 a=90o R=0,5D	szt.	1	Wg katalogu prod.
W1.5	Prostka wentylacyjna	Dn100 L=1,3m	szt	1	Wg katalogu prod.
W1.6	Dyfuzor wentylacyjny	Dn100 / Dn125 L=0,3m	szt	1	Wg katalogu prod.
W1.7	Wywiewnik wentylacyjny wraz z kołnierzem montażowym	wywiewnik wentylacyjny z możliwością regulacji powierzchni czynnej Dn100	szt.	2	Wg katalogu prod





W1.8	Kolano wentylacyjne	Dn100 a=90o R=0,5D	szt.	2	Wg katalogu prod.
W1.9	Prostka wentylacyjna	Dn100 L=0,15m	szt	2	Wg katalogu prod.
W1.10	Trójnik przełot	Dn125/Dn100/Dn125 L=0,28m	szt	2	Wg katalogu prod.
W1.11	Prostka wentylacyjna	Dn125 L=0,82m	szt	1	Wg katalogu prod.
W1.12	Prostka wentylacyjna	Dn125 L=0,48m	szt	1	Wg katalogu prod.
W1.13	Kolano wentylacyjne	Dn125 a=90o R=0,5D	szt.	1	Wg katalogu prod.
W1.14	Prostka wentylacyjna	Dn125 L=2,7m	szt	1	Wg katalogu prod.
W1.15	Dyfuzor wentylacyjny	Dn125 / Dn160 L=0,25m	szt	1	Wg katalogu prod.
W1.16	Trójnik przełot	Dn160/Dn100/Dn160 L=0,3m	szt	10	Wg katalogu prod.
W1.17	Prostka wentylacyjna	Dn100 L=0,7m	szt	10	Wg katalogu prod.
W1.17. 1	Kolano wentylacyjne	Dn100 a=90o R=0,5D	szt.	10	Wg katalogu prod.
W1.18	Prostka wentylacyjna - giętka	Dn100 L=0,7m – niepalna	szt.	10	Wg katalogu prod.
W1.19	Kolano wentylacyjne	Dn100 a=90o R=0,5D	szt.	10	Wg katalogu prod.
W1.20	Wywiewnik wentylacyjny wraz z kołnierzem montażowym	wywiewnik wentylacyjny z możliwością regulacji powierzchni czynnej Dn100	szt.	10	Wg katalogu prod
W1.21	Prostka wentylacyjna	Dn160 L=2,9m	szt	1	Wg katalogu prod.
W1.22	Prostka wentylacyjna	Dn160 L=2,7m	szt	1	Wg katalogu prod.
W1.23	Dyfuzor wentylacyjny	Dn160 / Dn200 L=0,25m	szt	1	Wg katalogu prod.



W1.24	Trójnik przełot	Dn200/Dn100/Dn200 L=0,3m	szt	3	Wg katalogu prod.
W1.25	Prostka wentylacyjna	Dn200 L=2,9m	szt	3	Wg katalogu prod.
W1.26	Prostka wentylacyjna	Dn200 L=2,6m	szt	1	Wg katalogu prod.
W1.27	Dyfuzor wentylacyjny	Dn200 / Dn250 L=0,25m	szt	1	Wg katalogu prod.
W1.28	Trójnik przełot	Dn250/Dn100/Dn250 L=0,3m	szt	3	Wg katalogu prod.
W1.29	Prostka wentylacyjna	Dn250 L=2,9m	szt	2	Wg katalogu prod.
W1.30	Prostka wentylacyjna	Dn250 L=2,7m	szt	1	Wg katalogu prod.
W1.31	Zmiana kształtu	Dn250/250x250 L=0,25m	szt	1	Wg katalogu prod.
W1.32	Trójnik przełot	250x250/Dn100/250x250 L=0,3m	szt	1	Wg katalogu prod.
W1.33	Prostka wentylacyjna	250x250 L=2,7m	szt	1	Wg katalogu prod.
W1.34	Kolano wentylacyjne	250x250 a=90o R=125	szt.	2	Wg katalogu prod.
W1.35	Prostka wentylacyjna	250x250 L=0,37m	szt	1	Wg katalogu prod.
W1.36	Trójnik przełot	250x250/Dn100/250x250 L=0,35m	szt	1	Wg katalogu prod.
W1.37	Prostka wentylacyjna - giętka	Dn100 L=0,67m niepalna	szt.	1	Wg katalogu prod.
W1.38	Kolano wentylacyjne	Dn100 a=90o R=0,5D	szt.	1	Wg katalogu prod.
W1.39	Wywiewnik wentylacyjny wraz z kołnierzem montażowym	wywiewnik wentylacyjny z możliwością regulacji powierzchni czynnej Dn100	szt.	1	Wg katalogu prod.
W1.40	Prostka wentylacyjna	250x250 L=1,5m	szt	1	Wg katalogu prod.



W1.41	Prostka wentylacyjna	250x250 L=0,46m	szt	1	Wg katalogu prod.
W1.42	Podstawa tłumiąca	Typ Dn250 L=0,92m	szt	1	Wg katalogu prod.
W1.43	Wentylator dachowy + podstawa dachowa z króćcem L=0,3m	V=1265m <sup>3</sup> /h p~320Pa, N=0,25kW, I=0,5A; U=400V n=1400 1/obr	kpl	1	Wg katalogu prod.
Instalacja wywiewna – W2					
W2.1	Wywiewnik wentylacyjny wraz z kołnierzem montażowym	wywiewnik wentylacyjny z możliwością regulacji powierzchni czynnej Dn100	szt.	12	Wg katalogu prod.
W2.2	Kolano wentylacyjne	Dn100 a=90o R=0,5D	szt.	21	Wg katalogu prod.
W2.3	Prostka wentylacyjna - giętka	Dn100 L=1,54m niepalna	szt.	7	Wg katalogu prod.
W2.4	Trójnik przełot ze zmianą przekroju	Dn125/Dn80/Dn100 L=0,28m	szt.	7	Wg katalogu prod.
W2.5	Prostka wentylacyjna - giętka	Dn80 L=0,47m – niepalna	szt.	8	Wg katalogu prod.
W2.6	Kolano wentylacyjne	Dn80 a=90o R=0,5D	szt.	13	Wg katalogu prod.
W2.7	Wywiewnik wentylacyjny wraz z kołnierzem montażowym	wywiewnik wentylacyjny z możliwością regulacji powierzchni czynnej Dn80	szt.	13	Wg katalogu prod.
W2.8	Prostka wentylacyjna	Dn125 L=0,5m	szt	6	Wg katalogu prod.
W2.9	Kolano wentylacyjne	Dn125 a=90o R=0,5D	szt.	8	Wg katalogu prod.
W2.10	Prostka wentylacyjna	Dn125 L=0,11m	szt	1	Wg katalogu prod.
W2.11	Prostka wentylacyjna	Dn125 L=2,6m	szt	1	Wg katalogu prod.
W2.12	Dyfuzor wentylacyjny	Dn125 / Dn160 L=0,3m	szt	1	Wg katalogu prod.



W2.13	Trójnik przełot	Dn160/Dn100/Dn160 L=0,30m	szt.	2	Wg katalogu prod.
W2.14	Prostka wentylacyjna	Dn100 L=0,5m	szt	7	Wg katalogu prod.
W2.15	Trójnik przełot	Dn100/Dn80/Dn100 L=0,28m	szt.	8	Wg katalogu prod.
W2.16	Prostka wentylacyjna - giętka	Dn80 L=0,5m – niepalna	szt.	8	Wg katalogu prod.
W2.17	Prostka wentylacyjna - giętka	Dn100 L=1,57m – niepalna	szt.	9	Wg katalogu prod.
W2.18	Prostka wentylacyjna	Dn160 L=2,9m	szt	1	Wg katalogu prod.
W2.19	Prostka wentylacyjna	Dn160 L=2,55m	szt	1	Wg katalogu prod.
W2.20	Dyfuzor wentylacyjny	Dn160 / Dn200 L=0,3m	szt	1	Wg katalogu prod.
W2.21	Trójnik przełot	Dn200/Dn100/Dn200 L=0,30m	szt.	2	Wg katalogu prod.
W2.21.1	Trójnik przełot	Dn200/Dn125/Dn200 L=0,30m	szt.	1	Wg katalogu prod.
W2.22	Prostka wentylacyjna	Dn200 L=2,95m	szt	1	Wg katalogu prod.
W2.23	Prostka wentylacyjna	Dn200 L=2,90m	szt	1	Wg katalogu prod.
W2.24	Prostka wentylacyjna	Dn200 L=2,50m	szt	1	Wg katalogu prod.
W2.25	Dyfuzor niesymetryczny	Dn200/Dn250 L=0,4m	szt	1	Wg katalogu prod.
W2.26	Trójnik przełot	Dn250/Dn125/Dn250 L=0,30m	szt.	3	Wg katalogu prod.
W2.27	Prostka wentylacyjna	Dn250 L=2,90m	szt	2	Wg katalogu prod.
W2.28	Prostka wentylacyjna	Dn250 L=2,60m	szt	1	Wg katalogu prod.
W2.29	Zmiana kształtu	Dn250/250x250 L=0,3m	szt	1	Wg katalogu



					prod.
W2.30	Trójnik przełot	250x250/Dn100/250x250 L=0,30m	szt.	2	Wg katalogu prod.
W2.31	Prostka wentylacyjna	250x250 L=2,25m	szt	1	Wg katalogu prod.
W2.32	Odsadzka wentylacyjna	250x250 L=0,6m s=0,175m	szt	1	Wg katalogu prod.
W2.33	Prostka wentylacyjna	Dn125 L=0,30m	szt	1	Wg katalogu prod.
W2.33.1	Trójnik przełot	Dn125/Dn80/Dn125 L=0,28m	szt.	1	Wg katalogu prod.
W2.34	Prostka wentylacyjna	250x250 L=0,54m	szt	1	Wg katalogu prod.
W2.35	Podstawa tłumiąca	Dn250 L=0,92m	szt	1	Wg katalogu prod.
W2.36	Wentylator dachowy + podstawa dachowa z króćcem l=0,3m	V=1565m <sup>3</sup> /h p~280Pa, N=0,25kW, I=0,5A; U=400V, n=1400 1/obr	kpl	1	Wg katalogu prod.
Instalacja wywiewna – W3					
W3.1	Wywiewnik wentylacyjny wraz z kołnierzem montażowym	wywiewnik wentylacyjny z możliwością regulacji powierzchni czynnej Dn100	szt.	2	Wg katalogu prod
W3.2	Kolano wentylacyjne	Dn100 a=90o R=0,5D	szt.	2	Wg katalogu prod.
W3.3	Prostka wentylacyjna - giętka	Dn100 L=0,84m – niepalna	szt.	1	Wg katalogu prod.
W3.4	Prostka wentylacyjna	Dn100 L=0,3m	szt	1	Wg katalogu prod.
W3.5	Prostka wentylacyjna	Dn100 L=1,96m	szt	1	Wg katalogu prod.
W3.6	Trójnik przełot	Dn100/Dn100/Dn100 L=0,28m	szt.	1	Wg katalogu prod.
W3.7	Dyfuzor wentylacyjny	Dn100 / Dn160 L=0,2m	szt	1	Wg katalogu prod.



W3.8	Kolano wentylacyjne	Dn160 a=90o R=0,5D	szt.	1	Wg katalogu prod.
W3.9	Prostka wentylacyjna	Dn160 L=0,67m	szt	1	Wg katalogu prod.
W3.10	Podstawa dachowa z króćcem	Dn160 L=0,77m	szt	1	Wg katalogu prod.
W3.11	Wentylator dachowy	V=210m <sup>3</sup> /h p~40Pa, N=0,04kW; I=0,35A; U=400V n=700 1/ob	szt	1	Wg katalogu prod. *) istnieje możliwość zasilania z 230V
Instalacja wywiewna – W4					
W4.1	Zaślepka wentylacyjna	Dn200	szt	1	Wg katalogu prod.
W4.2	Trójnik wentylacyjny	Dn200/Dn125/Dn200 L=0,325m	szt.	3	Wg katalogu prod.
W4.3	Wywiewnik wentylacyjny	wywiewnik wentylacyjny z możliwością regulacji powierzchni czynnej Dn125	szt.	3	Wg katalogu prod
W4.4	Kołnierz montażowy	Dn125	szt.	3	Wg katalogu prod
W4.5	Prostka wentylacyjna	Dn200 L=0,65m	szt	2	Wg katalogu prod.
W4.6	Kolano wentylacyjne	Dn200 a=90o R=0,5D	szt.	2	Wg katalogu prod.
W4.7	Kłapa przeciwpożarowa odcinająca	Dn200; siłownikiem elektrycznym 24V 4Nm i sprężyna powrotna EIS120	kpl.	1	Wg katalogu prod.
W4.8	Prostka wentylacyjna	Dn200 L=2,2m + REWIZJA	szt	1	Wg katalogu prod.
W4.9	Podstawa dachowa typu B-II	Dn200 L=1,25m	szt	1	Wg katalogu prod.
W4.10	Wentylator dachowy	V=450m <sup>3</sup> /h; p~150Pa, N=0,09kW; I=0,8A; U=230V; n=900 1/obr	szt	1	Wg katalogu prod.
Instalacja wywiewna – W6					



W6.1	Agregat prądotwórczy	U=400V, I=179A, N=107,2kW, n=1500 1/obr	szt	1	Wg katalogu prod.
W6.2	Kolano wentylacyjne	670x780mm R=390mm a=90o	szt	1	Wg katalogu prod.
W6.3	Dyfuzor wentylacyjny	670x780 / 1000x800 L=0,99m	kpl	1	Wg katalogu prod.
W6.4	Kolano wentylacyjna	1000x800mm R=400mm a=90o	szt	1	Wg katalogu prod.
W6.5	Kolano wentylacyjne	800x1000mm R=400mm a=90o	szt	1	Wg katalogu prod.
W6.6	Prostka wentylacyjna ścięta wylot	800x1000mm a=90o, L <sub>1</sub> =0,3m L <sub>2</sub> =1,15m	szt	1	Wg katalogu prod.
Instalacja nawiewna – N1					
N1.1	Kłapa przeciwpożarowa odcinająca transferowa	BxH=400x215mm wraz z siłownikiem elektrycznym V=24V i sprężyną powrotną EIS60	kpl	13	Wg katalogu prod.
Instalacja nawiewna – N2					
N2.1	Kłapa przeciwpożarowa odcinająca transferowa	BxH=400x215mm wraz z siłownikiem elektrycznym V=24V i sprężyną powrotną EIS60	kpl	11	Wg katalogu prod.
Instalacja nawiewna – N3					
N3.1	Nawietrzaki higrosterowane okienne	40m <sup>3</sup> /h p=20Pa, s=0,41m h=0,027m, g=0,048m	szt	3	Wg katalogu prod.
N3.2	Żaluzja wentylacyjna	400x250mm	szt	2	Wg katalogu prod.
N3.3	Kłapa przeciwpożarowa. Odcinająca transferowa.	BxH=400x315mm wraz z siłownikiem elektrycznym V=24V i sprężyną powrotną EIS60	kpl	1	Wg katalogu prod.
N3.4	Nawietrzak ścienny	V=120m <sup>3</sup> /h p=20Pa, s=0,38m h=0,07m	kpl	2	Wg katalogu prod.
Instalacja nawiewna – N4					
N4.1	Zaślepka wentylacyjna	Dn200	szt	1	Wg katalogu prod.



N4.2	Trójnik wentylacyjny	Dn200/Dn160/Dn200 L=0,30m	szt.	1	Wg katalogu prod.
N4.3	Prostka wentylacyjna - giętka	Dn160 L=1,6m – niepalny	szt.	1	Wg katalogu prod.
N4.4	Kolano wentylacyjne	Dn160 a=90o R=0,5D	szt.	2	Wg katalogu prod.
N4.5	Nawiewnik wentylacyjny	nawiewnik wentylacyjny z możliwością regulacji powierzchni czynnej Dn160	szt.	2	Wg katalogu prod
N4.6	Prostka wentylacyjna	Dn200 L=0,25m	szt	1	Wg katalogu prod.
N4.7	Trójnik wentylacyjny	Dn200/Dn160/Dn200 L=0,30m	szt.	1	Wg katalogu prod.
N4.8	Prostka wentylacyjna	Dn160 L=3,0m	szt	1	Wg katalogu prod.
N4.9	Prostka wentylacyjna - giętka	Dn160 L=0,8m – niepalna	szt.	1	Wg katalogu prod.
N4.10	Prostka wentylacyjna	Dn200 L=0,127m	szt	1	Wg katalogu prod.
N4.11	Centrala wentylacyjna nawiewna podwieszana	V=460m <sup>3</sup> /h , filtr F7, nagrzewnica elektryczna Q <sub>n</sub> - e=3,3kW, U=230V, wentylator nawiewny: I=0,68A U=230V króćce Dn200 z przepustnicą po obu stronach, pełna automatyka lub równoważna	kpl.	1	Wg katalogu prod.
N4.12	Prostka wentylacyjna	Dn200 L=0,99m	szt	1	Wg katalogu prod.
N4.13	Kolano wentylacyjne	Dn200 a=90o R=0,5D	szt.	1	Wg katalogu prod.
N4.14	Prostka wentylacyjna	Dn200 L=0,45m	szt	1	Wg katalogu prod.
N4.15	Czerpnia ścienna okrągła	Dn200	szt	1	Wg katalogu prod.
Instalacja N5 – jest w budynku S; nie dotyczy tego opracowania					





Instalacja nawiewna – N6					
N6.1	Żaluzja wentylacyjna	1000 x 810mm	szt	1	Wg katalogu prod.
N6.2	Przepustnica wentylacyjna	810x1000 wraz z siłownikiem elektrycznym V=24V i sprężyną powrotną EIS60	kpl	1	Wg katalogu prod.
N6.3	Prostka wentylacyjna	800x1000mm L=0,37m	szt	1	Wg katalogu prod.
N6.4	Kolano wentylacyjne	800x1000mm R=400mm a=90o	szt	2	Wg katalogu prod.
N6.5	Kolano wentylacyjne	1000x800mm R=400mm a=90o	szt	1	Wg katalogu prod.
N6.6	Prostka wentylacyjna	1000x800mm L=1,33m	szt	1	Wg katalogu prod.
N6.7	Prostka wentylacyjna	1000x800mm L=1,25m	szt	1	Wg katalogu prod.
N6.8	Kolano wentylacyjne ścięte wylotowe	800x1000mm a=90°, R=400 a <sub>1</sub> =45°	szt	1	Wg katalogu prod.
Instalacja spalinowa - T1					
T1.1	Rura stalowa ANSI 316L	L~ 2,0m, fi101,6x3,05mm	szt	1	Wg katalogu prod.
T1.2	Tłumik o przekroju okrągłym		szt	1	Wg katalogu prod.
T1.3	Kolano ANSI 316L	A=90o, r=1,5D, fi101,6x3,05mm	szt	3	Wg katalogu prod.
T1.4	Rura stalowa ANSI 316L	L~ 2,0m, fi101,6x3,05mm	szt	1	Wg katalogu prod.
T1.5	Rura stalowa ANSI 316L	L~ 1,5m, fi101,6x3,05mm	szt	1	Wg katalogu prod.
Pozostałe komponenty					
1.	Mocowanie kanałów do sufitu	Szpilki gwintowane wraz z nakrętkami przedłużanymi, złączkami przedłużanymi, śrubami i kołkami	kpl	1	
2.	Obejmy kanałów okrągłych	Dn80, Dn100, Dn125 i Dn160	kpl	1	



	wraz z uszczelkami gumowymi				
3.	Wieszaki do kanałów wentylacyjnych prostokątnych		kpl	1	
4.	Izolacja cieplochronna do kanałów wentylacyjnych nawiewnych	otulina cieplochronna z maty ze skalnej wełny mineralnej z jednostronną okładziną z folii aluminiowej gr 30 mm, A = 2,5m <sup>2</sup> lub równoważna	kpl	1	
5.	Pianka izolacyjna		tuba	4	
6.	Masa uszczelniająca		szt	2	Przy W4.7

#### 4. SPIS RYSUNKÓW

1. Wentylacja pomieszczenia agregatu prądotwórczego. Piwnica rys. nr 618.930-001
2. Wentylacja pomieszczenia agregatu prądotwórczego. Rzut parteru  
rys. nr 618.930-002
3. Wentylacja pomieszczeń. Piętro 1 rys. nr 618.930-003
4. Wentylacja toalet. Piętro 2, 4, 6, 8, 10 rys. nr 618.930-004
5. Wentylacja toalet. Piętro 3, 5, 7, 9, 11 rys. nr 618.930-005
6. Wentylacja toalet. Piętro 12 rys. nr 618.930-006
7. Wentylacja toalet. Piętro 13 rys. nr 618.930-007
8. Wentylacja dach rys. nr 618.930-008
9. Wentylacja toalet. Szkic architektoniczny. Przekrój A-A i B-B rys. nr 618.930-009
10. Wentylacja toalet. Szkic architektoniczny. Przekrój C-C rys. nr 618.930-010
11. Wentylacja toalet. Szkic architektoniczny. Przekrój D-D rys. nr 618.930-011
12. Szkic architektoniczny. Przekrój E-E rys. nr 618.930-012
13. Schematy instalacji wentylacji nawiewnej i wywiewnej. Instalacja W.4 i N.4  
rys. nr 618.930-013