



PRACOWNIA PROJEKTOWA

PROJEKTOWANIE I NADZOROWANIE ZDZISŁAW KUFEL

## PROJEKT BUDOWLANY

NAZWA I ADRES  
OBIEKTU  
BUDOWLANEGO:

ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA BUDYNKU SZKOŁY  
PODSTAWOWEJ IM. PRZYJACIÓŁ ZIEMI W KŁODAWIE  
WRAZ Z INFR. TECHNICZNĄ I ZAGOSPODAROWANIEM  
TERENU NA DZ. NR 155/1 I 156/1 W M KŁODAWA

JEDNOSTKA EWID.:

GM.CHOJNICE  
CHOJNICE-G [220203\_2]

OBREB EWIDENCYJNY:

KŁODAWA [0009]

KATEGORIA OBIEKTU:

IX – BUDYNKI SZKOLNE

INWESTOR I  
ADRES INWESTORA:

GMINA CHOJNICE  
UL. 31 STYCZNIA 56  
89-600 CHOJNICE

RODZAJ DOKUMENTACJI:

WEWNĘTRZNA INSTALACJA WENTYLACJI

NAZWA I ADRES  
JEDNOSTKI  
PROJEKTOWANIA:

PRACOWNIA PROJEKTOWA  
PROJEKTOWANIE I NADZOROWANIE  
ZDZISŁAW KUFEL  
89-600 CHOJNICE  
ul. Sukienników 6  
tel. (52)3975483

### PROJEKT OPRACOWALI:

Zgodnie z art. 20 ust. 4 Ustawy z 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane / tekst jednolity Dz.U. Z 2018 r. poz. 1202 z późniejszymi zmianami / my niżej podpisani oświadczamy, że projekt został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

PROJEKTANT INSTALACJI SANITARNYCH	Hubert Potulski	upr. w spec. sieci i inst. sanit. Nr upr. 661/68, 299/74 Bg GP-KZ 7342/425/94	
SPRAWDZAJĄCY INSTALACJI SANITARNYCH	mgr inż. Jakub Gorlik	upr. nr POM/0052/PWOS/10 w spec. instalacyjnej	
ASYSTENT PROJ. INSTALACJI SANITARNYCH	mgr inż. Ewa Tenerowicz		

Chojnice 30. 04 2019r.

KOD CPV 45331200 - 8 - INSTALOWANIE URZĄDZEŃ WENTYLACYJNYCH I KLIMATYZ.  
45331210 - 1 - INSTALOWANIE WENTYLACJI

## **SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU**

### **A. Część opisowa**

1. Strona tytułowa
2. Spis zawartości projektu
3. Opis techniczny
4. Obliczenia
5. Zestawienie materiałów

### **B. Część rysunkowa**

- |  |               |
|--|---------------|
| 1. Rzut parteru – instalacja wentylacji i klimatyzacji | skala 1 : 100 |
| 2. Rzut parteru fragm.1 instalacja wentylacji          | skala 1 : 50  |
| 3. Rzut parteru fragm.2 instalacja wentylacji          | skala 1 : 50  |
| 4. Rzut parteru fragm.3 instalacja wentylacji          | skala 1 : 50  |
| 5. Rzut piętra - instalacja wentylacji                 | skala 1 : 100 |
| 6. Rzut piwnicy - instalacja wentylacji                | skala 1 : 50  |
| 7. Przekrój 1-1 – instalacja wentylacji                | skala 1 : 50  |
| 8. Przekrój 2-2 – instalacja wentylacji                | skala 1 : 50  |
| 9. Przekrój 3-3 – instalacja wentylacji                | skala 1 : 50  |
| 10. Przekrój 4-4 – instalacja wentylacji               | skala 1 : 50  |
| 11. Przekrój 5-5 – instalacja wentylacji               | skala 1 : 50  |
| 12. Przekrój 6-6 – instalacja wentylacji               | skala 1 : 50  |

## **OPIS TECHNICZNY**

do projektu budowlany wentylacji mechanicznej dla „ROZBUDOWY I PRZEBUDOWY BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ IM. PRZYJACIOŁ ZIEMI W KŁODAWIE WRAZ Z INFR. TECHNICZNĄ I ZAGOSPODAROWANIEM TERENU NA DZ. NR 155/1 I 156/1 W M KŁODAWA”.

### **1.0 Podstawa opracowania**

- zlecenie Inwestora
- projekt architektoniczno - budowlany
- uzgodnienia międzybranżowe
- obowiązujące normy i przepisy

### **2.0 Dane ogólne**

Projektowany obiekt to rozbudowa szkoły o sale lekcyjne i zaplecze socjalne przy sali istniejącej sali sportowej oraz budowa infrastruktury technicznej dla potrzeb wyżej wymienionej inwestycji.

### **3.0 Zakres opracowania**

Dla pomieszczeń projektowanych sal lekcyjnych i stołówki na parterze projektuje się wentylację mechaniczną za pomocą central wentylacyjnych bez podgrzewu powietrza z rekuperatorem przeciwprądowym (dla każdej z sal oddzielna centrala).

Dla pom sal lekcyjnych, stołówki i holu projektuje się wentylację mechaniczną za pomocą trzech central wentylacyjnych stojących bez podgrzewu powietrza z rekuperatorem przeciwprądowym. Dla pomieszczeń wydawki, zmywalni, magazynu, zaplecza socjalnego projektuje się wentylację mechaniczną za pomocą centrali wentylacyjnej podwieszanej bez podgrzewu powietrza z rekuperatorem przeciwprądowym.

Dla pomieszczeń zaplecza socjalnego przy sali gimnastycznej i istniejących pom. wc projektuje się wentylację mechaniczną za pomocą centrali wentylacyjnej podwieszanej bez podgrzewu powietrza z rekuperatorem przeciwprądowym.

Dla pom. istniejących sal lekcyjnych, pokoju nauczycielskiego, gabinetu dyrektora projektuje się minirekuperatory o śr. 200 po jednym w każdym pomieszczeniu.

Dla pom. magazynu i nauczyciela WF projektuje się minirekuperatory o śr. 150 po jednym w każdym pomieszczeniu. Dla pomieszczenia sali sportowej projektuje się cztery minirekuperatory o śr. 250

### **4.0 Wentylacja mechaniczna**

#### **4.1 Opis**

Instalację wentylacji mechanicznej zaprojektowano dla następujących pomieszczeń: zestaw n1w1 z jedną centralą podwieszaną z rekuperatorem przeciwprądowym dla:

- wydawki 0.5
- magazynu 0.6
- zmywalni 0.8

zestaw n2w2 z jedną centralą stojącą z rekuperatorem przeciwprądowym dla:

- sali stołówki 0.4
- części komunikacji 0.12

zestaw n3w3 z jedną centralą stojącą z rekuperatorem przeciwprądowym dla:

- sali lekcyjnej 0.3

zestaw n4w4 z jedną centralą stojącą z rekuperatorem przeciwprądowym dla:

- sali lekcyjnej 0.2

- pom pielęgniarstwa 0.22

zestaw n5w5 z jedną centralą podwieszaną z rekuperatorem przeciwprądowym dla:

- wc istn 0.20 i 0.21
- łazienek 0.23 i 0.26
- szatni 0.24 i 0.27
- wc niepełnosprawnych 0.25
- części komunikacji 0.12

zestaw n6w6 z jedną centralą podwieszaną z rekuperatorem przeciwprądowym dla:

- wc m -1,5
- pom soc woźnego -1,4
- magazynu -1,2
- szatni -1,1
- magazynu -1,8

#### 4.2 Dane szczegółowe

Ilość powietrza wentylacyjnego przyjęto zgodnie z zapotrzebowaniem wynikającym z wyliczeń.

Projektuje się 1 zespół nawiewny n1-w1 (centrala nawiewno – wywiewna podwieszana z wymiennikiem przeciwprądowym z odzyskiem ciepła wg. karty katalogowej) do pomieszczeń wydawki, magazynu, zmywalni. Do centrali powietrze doprowadzane będzie z czerpni ściennej, do pomieszczeń powietrze doprowadzane będzie przewodami wentylacyjnymi (nawiew) prostokątnymi metalowymi z ociepleniem prowadzonymi przy stropie wzdłuż ścian w zabudowie z płyt gipsowo kartonowych.

Nawiew do pomieszczeń za pomocą kratki nawiewnych np. typu GWB z przepustnicami PRKA. Wywiew za pomocą kratki wywiewnych np. typu GWB z przepustnicami PRKA.

Powietrze wyciągane będzie przewodami wentylacyjnymi (wywiew) prostokątnymi metalowymi z ociepleniem prowadzonymi przy stropie wzdłuż ścian. Powietrze wyciągane będzie przewodami wentylacyjnymi (wywiew) prostokątnymi metalowymi z ociepleniem prowadzonymi przy stropie wzdłuż ścian w zabudowie z płyt gipsowo kartonowych.

Wywiew za pomocą wyrzutni dachowej dn 160

Projektuje się po jednym zespole nawiewnym n2-w2; n3-w3; n4-w4 (centrale nawiewno – wywiewne stojące z wymiennikiem przeciwprądowym z odzyskiem ciepła wg. karty katalogowej) do pomieszczeń stołówki, sal lekcyjnych, pom pielęgniarstwa i części holu. Do centrali powietrze doprowadzane będzie z czerpni ściennych odrębnych dla każdej centrali, do pomieszczeń powietrze doprowadzane będzie przewodami wentylacyjnymi (nawiew) prostokątnymi z płyt z wełny szklanej o gr. ścianki 25mm, pokrytymi od strony zewnętrznej blachą aluminiową wzmocnioną gęstą siatką z włókna szklanego, a od strony wewnętrznej czarnym woalem z włókna szklanego odpornym na wielokrotne czyszczenie z ociepleniem prowadzonymi przy stropie wzdłuż ścian częściowo nad sufitem podwieszonym a częściowo w zabudowie z płyt gipsowo kartonowych.

Nawiew do pomieszczeń za pomocą kratki nawiewnych np. typu GWB z przepustnicami PRKA. Wywiew za pomocą kratki wywiewnych np. typu GWB z przepustnicami PRKA.

Powietrze wyciągane będzie przewodami wentylacyjnymi (wywiew) prostokątnymi z płyt z wełny szklanej, pokrytymi od strony zewnętrznej blachą aluminiową, a od strony wewnętrznej czarnym woalem z włókna szklanego odpornym na wielokrotne czyszczenie z ociepleniem prowadzonymi przy stropie wzdłuż ścian częściowo nad sufitem podwieszonym a częściowo w zabudowie z płyt gipsowo kartonowych. Wywiew za pomocą wyrzutni na dachu budynku istniejącego odrębny dla każdej centrali.

Projektuje się 1 zespół nawiewno – wywiewny n5-w5 (centrala nawiewno – wywiewna podwieszana z wymiennikiem przeciwprądowym z odzyskiem ciepła wg. karty katalogowej). Do centrali powietrze doprowadzane będzie z czerpni ściennej, do

pomieszczeń wc, łazienek i szatni powietrze doprowadzane będzie przewodami wentylacyjnymi (nawiew) prostokątnymi z płyt z wełny szklanej, pokrytymi od strony zewnętrznej blachą aluminiową wzmocnioną gęstą siatką z włókna szklanego, i od strony wewnętrznej ze wzmocnionego aluminium.

Nawiew do pomieszczeń za pomocą kratki nawiewnych np. typu GWB z przepustnicami PRKA. Wywiew za pomocą kratki wywiewnych np. typu GWB z przepustnicami PRKA. Powietrze wyciągane będzie przewodami wentylacyjnymi (wywiew) prostokątnymi z płyt z wełny szklanej, pokrytymi od strony zewnętrznej blachą aluminiową wzmocnioną gęstą siatką z włókna szklanego, a od strony wewnętrznej ze wzmocnionego aluminium. Wywiew za pomocą wyrzutni na dachu budynku

Projektuje się 1 zespół nawiewny n6-w6 (centrala nawiewno – wywiewna podwieszana z wymiennikiem przeciwprądowym z odzyskiem ciepła wg. karty katalogowej) do pomieszczeń socjalnych woźnego, magazynu, szatni. Do centrali powietrze doprowadzane będzie z czerpni ściennej, do pomieszczeń powietrze doprowadzane będzie przewodami wentylacyjnymi (nawiew) prostokątnymi metalowymi z ociepleniem prowadzonymi przy stropie wzdłuż ścian w zabudowie z płyt gipsowo kartonowych.

Nawiew do pomieszczeń za pomocą kratki nawiewnych np. typu GWB z przepustnicami PRKA. Wywiew za pomocą kratki wywiewnych np. typu GWB z przepustnicami PRKA. Powietrze wyciągane będzie przewodami wentylacyjnymi (wywiew) prostokątnymi metalowymi z ociepleniem prowadzonymi przy stropie wzdłuż ścian. Powietrze wyciągane będzie przewodami wentylacyjnymi (wywiew) prostokątnymi metalowymi z ociepleniem prowadzonymi przy stropie wzdłuż ścian w zabudowie z płyt gipsowo kartonowych. Wywiew za pomocą kanału 200x100 w istniejącym kominie grawitacyjnym.

Centrale powinny pracować bez przerw jedynie z możliwością zmniejszenia strumienia objętości powietrza w godzinach nocnych

Przejścia wszystkich przewodów wentylacyjnych przez strop i ściany budynku należy uszczelnić wełną mineralną na całym obwodzie kształtki i szerokości ściany i zatynkować lub owinać płytami izolacyjnymi ze spienionego polietylenu np. „Thermasheet FR”.

Każdą z central przymocować do stropu poprzez warstwę podkładową z gumy twardej o gr. 2cm.

Dla pomieszczeń sal lekcyjnych istniejących, pokoju nauczycielskiego, gabinetu dyrektora, pom nauczyciela wf, magazynu a także sali sportowej zaprojektowano minirekuperatory o wielkości i ilości odpowiedniej dla danego pomieszczenia.

Do pomieszczeń w.c. zaprojektowano nawiew do przedsionków z holu za pomocą podcienia w drzwiach i wyciąg za pomocą wentylatorów promieniowych lub łazienkowych załączanych na czujkę ruchu wyłączanego z opóźnieniem czasowym regulowanym lub do wentylacji mechanicznej.

Dla pom wc nauczyciela wf wykorzystuje się istniejący wentylator dachowy i wyciąga powietrze z pom wc i znad prysznica – instalacja załączana ręcznie za pomocą przycisku, nawiew powietrza za pomocą nawietrzaka w higrosterowanego w ramie okna.

Dla obudowy klatki schodowej projektuje się wentylację mechaniczną za pomocą dwóch wentylatorów nawiewnego i wyciągowego np. TDM 300 załączanych na czujkę temperatury, gdy temperatura wzrasta powyżej 30°C wentylatory załączają się i pracują dokąd temperatura nie spadnie.

#### 4.3 Sterowanie wentylacji mechanicznej

Zaprojektowano sterowanie zespołami nawiewnymi i wywiewnymi przy zastosowaniu szafek sterujących z rozdzielnicami z układem automatyki firmy, której centrale zostaną zastosowane. Dla każdej centrali oddzielna szafka sterująca i rozdzielnica w pom przy centralach, interfejsy użytkownika dla central w pomieszczeniach zmywalni, sal lekcyjnych i pom nauczyciela wf. Automatyka zapewnia prawidłową pracę urządzeń i utrzymanie żądanych parametrów powietrza nawiewanego do pomieszczeń i wywiewanego z

pomieszczeń . Do pomiaru prędkości i wydatku powietrza należy stosować anemometr turbinkowy np. analogowy AV-2 lub cyfrowy LCA - 6000 - producent Krakowska Fabryka Aparatów Pomiarowych S.A. 30-126 Kraków ul. G.Zapolskiej 38 tel. 012 373497.

**UWAGA:** Szafka z rozdzielnicą stanowi integralną część sterowania centrali wentylacyjnej i wszelkie zmiany automatyki spowodują utratę gwarancji i odpowiedzialności wykonawcy w przypadku awarii.

Należy doprowadzić przewody zasilające wentylatory i automatykę zgodnie z wytycznymi producenta i założonymi funkcjami.

## 5.0. Mini rekuperatory

Mini rekuperatory mają za zadanie doprowadzenie świeżego powietrza z zewnątrz oraz odprowadzenie powietrza zużytego z pomieszczeń z jednoczesnym odzyskiem energii cieplnej. Podstawową zasadą użytkowania rozwiązania technicznego wentylacji z rekuperacją polega na możliwości formowania dwóch przeciwnych strumieni w zasięgu jednego cylindra. Wysoka prędkość strumienia przy dostatecznej skuteczności wymiennika pozwala na wyeliminowanie do 90% wilgoci skondensowanej , zapobiegając procesom zamarzania wymiennika ciepła przy niskich temperaturach środowiska. Z izolowaną obudową i budowanym miedzianym wymiennikiem ciepła.

### 5.1. Rekuperator $\phi$ 250 :

Średnica obudowy modułu operacyjnego – 250 mm;

Objętość wymiany powietrza przy rekuperacji:

włotów: 650 m<sup>3</sup>/h,

wyciąg: 610 m<sup>3</sup>/h.

Sprawność % – 51-74;

Zużycie energii elektrycznej od 20W/h do 120W/h w zależności od reżimu działania.

Dany moduł stosowano w obiektach o przeznaczeniu przemysłowo- produkcyjnym (fabryki, zakłady przemysłowe, centra handlowe, kompleksy sportowo – rozrywkowe, baseny, hale rolnicze )

W celu zapewnienia bezpiecznych warunków eksploatacji w warunkach podwyższonej wilgotności przewidziano, że zasilania systemu PRANA – 250 dokonuje się od źródła prądu stałego o +24V. Podłączenie do sieci prądu zmiennego 220V odbywa się przez AC/DC adapter. Sterowanie systemem zapewnia się za pomocą profesjonalnego bloku sterowania, który jest już wyposażony w adapter do sieci 220V.

System jest przeznaczony do montowania wewnątrz pomieszczenia. W razie konieczności system przewiduje podłączenie długich rozgałęzionych wentylacyjnych kanałów wyciągowych i włotowych ( $\Sigma\Delta p 350\text{pa}$ ).

W warunkach rekuperacji rozproszonej i montażu rekuperatora w ścianie, montaż nie wymusza przeprowadzenia generalnego remontu całego obiektu (brak kanałów rozprowadzających). Obudowa jest izolowana. Podwójne zabezpieczenie przed wydmuchaniem frontálním. Czynność dodatkowa „mini – dogrzewanie” stanowią wyposażenie dodatkowe. Poziom szumu w odległości 3 metrów od urządzenia przy maksymalnym reżimie działania systemu decentralizowanego wentylacji nie przekracza 38 dB, w reżimie „noc” – 25 dB

### 5.2. Rekuperator $\phi$ 200 :

Średnica obudowy modułu operacyjnego — 200 mm;

- Średnica otworu montażowego — 212 (222) mm;
- Długość modułu operacyjnego — od 560 mm;
- Zalecana powierzchnia pomieszczenia — do 120 m<sup>2</sup>;
- Krotność wymiany powietrza przy rekuperacji:
  - włot powietrza: 235 m<sup>3</sup>/h,
  - wyciąg powietrza: 220 m<sup>3</sup>/h,
  - w trybie „noc” — 40 m<sup>3</sup>/h;
  - sprawność — 81%;
- Zużycie energii elektrycznej od 12Wh do 54W/h w zależności od trybu działania.

- Systemy sterowania: pilot sterowania zdalnego lub panel sterujący.
- Funkcja „mini-dogrzewanie”.

### 5.3. Rekuperator $\phi$ 150 :

Średnica obudowy modułu operacyjnego – 150 mm;

- Średnica otworu montażowego – 162 mm;
- Długość modułu operacyjnego – od 475 mm;
- Zalecana powierzchnia pomieszczenia – do 60 m<sup>2</sup>;

Krotność wymiany powietrza przy rekuperacji:

- wlot powietrza: 125 m<sup>3</sup>/h,
- wyciąg powietrza: 115 m<sup>3</sup>/h,
- w trybie „noc” – 25 m<sup>3</sup>/h;
- Sprawność – 91%;

Zużycie energii elektrycznej od 7W/h do 32W/h w zależności od trybu działania.

Systemy sterowania: pilot sterowania zdalnego lub panel dotykowy.

Funkcja „mini-dogrzewanie”. Dzięki łamanym kanałom miedzianego wymiennika ciepła poziom szumu zmniejsza się 7-8 razy w porównaniu do poziomu początkowego.

Rekuperator stosowany w obiektach o przeznaczeniu domowym (mieszkania, domy jednorodzinne, lokale służbowe, placówki edukacyjne, przedszkola itp.). Może być zamontowany również w najmniejszych pomieszczeniach budynków jednorodzinnych. Montaż nie wymaga przeprowadzenia generalnego remontu (brak kanałów rozprowadzających). Możliwość samodzielnej konserwacji — czyszczenia wymiennika. Nie musisz w celu oczyszczenia rekuperatora wymieniać filtrów, ani wzywać specjalistycznej ekipy.

Obudowa jest izolowana. Podwójnie zabezpieczona przed wydmuchaniem frontalnym. Czynność dodatkowa „mini — dogrzewanie”.

### 6.0. Kurtyna powietrzna

Zastosować kurtynę powietrzną nad drzwiami wejściowymi o długości 200-210cm z silnikami EC dającymi gwarancję cichej pracy, należy zastosować sterownik pozwalający na elastyczność pracy kurtyny powinna się ona załączać razem z otwarciem drzwi czyli współpracować z czujnikiem otwarcia drzwi oraz pracować w systemie BMS, i 3 stopniową regulację prędkości obrotowej. Zastosowano kurtynę tzw zimną zasysającą powietrze z pomieszczenia i dmuchającą w dół aby zminimalizować wejście powietrza zimnego do obiektu przy otwarciu drzwi.

Obudowa kurtyny ze stalocynkowanej malowanej proszkowo.

**Zastosowane urządzenia są urządzeniami przykładowymi zastosowanymi w obliczeniach można je zamienić na inne o równoważnych parametrach technicznych i jakościowych.**

PROJEKTANT INST. SANIT.  
**Hubert Potulski**  
 upr.Nr GP-KZ 7342/425/94  
 na podst.§1 ust.5§2 ust.2  
 pkt 2§5 ust.2 §7i13 ust.1  
 pkt 4 lit. a, b w spec. sieci i inst. sanit.

ASYSTENT PROJ. INST. SANIT.  
**mgr inż. Ewa Tenerowicz**

## OBLICZENIA

### 1.0. Obliczenie powietrza wentylacyjnego

#### 1.1. Niezbędna ilość powietrza nawiewanego i wywiewanego

pom. w.c. chłopców istn 0.20

nawiew

przyjmuję nawiew  $140 \text{ m}^3/\text{h}$

wywiew

$V_w = V_n = 140 \text{ m}^3/\text{h}$

pom. w.c. dziewcząt istn 0.21

nawiew

przyjmuję nawiew  $200 \text{ m}^3/\text{h}$

wywiew

$V_w = V_n = 200 \text{ m}^3/\text{h}$

pom. w.c. niepełnosprawnych 0.25

nawiew

przyjmuję nawiew  $50 \text{ m}^3/\text{h}$  za pomocą podcięcia w drzwiach

wywiew

$V_w = V_n = 50 \text{ m}^3/\text{h}$

szatnie nr0.24 i 0.27

nawiew

$P = 11,1 \text{ m}^2$

$K = 33,3 \text{ m}^3$

$n = 4$  wymiany

$V_n = 133,2 \text{ m}^3/\text{h}$

przyjmuję nawiew i wywiew

$V_w = V_n = 130 \text{ m}^3/\text{h}$

łazienka nr0.23

nawiew

$P = 16,78 \text{ m}^2$

$K = 50,34 \text{ m}^3$

$n = 5$  wymian

$V_n = 251,7 \text{ m}^3/\text{h}$

przyjmuję nawiew i wywiew

$V_w = V_n = 250 \text{ m}^3/\text{h}$

łazienka nr0.26

nawiew

$P = 13,13 \text{ m}^2$

$K = 39,39 \text{ m}^3$

$n = 5$  wymian

$V_n = 196,95 \text{ m}^3/\text{h}$

przyjmuję nawiew i wywiew

$V_w = V_n = 200 \text{ m}^3/\text{h}$

do obliczeń dobrano centralę nawiewno – wywiewną podwieszaną z wymiennikiem przeciwprądowym z odzyskiem ciepła o przepływie nominalnym  $1200 \text{ m}^3/\text{h}$



sala stołówki projektowana  
nawiew

32 osoby uczące się + 1 nauczyciel

$20 \text{ m}^3/\text{h}$  x osobę

$$V = 32 \times 20 = 640 \text{ m}^3/\text{h}$$

wywiew

$$V_w = V_n = 640 \text{ m}^3/\text{h}$$

do obliczeń dobrano centralę nawiewno – wywiewną stojącą z wymiennikiem przeciwprądowym z odzyskiem ciepła o przepływie nominalnym  $800 \text{ m}^3/\text{h}$

sale lekcyjne projektowane  
nawiew

24 osoby uczące się + 1 nauczyciel

$20 \text{ m}^3/\text{h}$  x osobę

$$V = 24 \times 20 = 480 \text{ m}^3/\text{h}$$

wywiew

$$V_w = V_n = 480 \text{ m}^3/\text{h}$$

do obliczeń dobrano centrale (po jednej dla każdej sali) nawiewno – wywiewne stojące z wymiennikiem przeciwprądowym z odzyskiem ciepła o przepływie nominalnym  $500 \text{ m}^3/\text{h}$

sale lekcyjne istniejące  
nawiew

$$P = 34,5 \text{ m}^2$$

$$K = 103,5 \text{ m}^3$$

$n=2$  wymiany

$$V_n = 207 \text{ m}^3/\text{h}$$

przyjmuje nawiew i wywiew

$$V_w = V_n = 220 \text{ m}^3/\text{h}$$

do obliczeń dobrano rekuperator o przepływie min.  $220 \text{ m}^3/\text{h}$

sala sportowa istniejąca  
nawiew

50 osób ćwiczących

min  $50 \text{ m}^3/\text{h}$  x osobę

$$V = 50 \times 50 = 2500 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$P = 279,49 \text{ m}^2$$

$$K = 1453 \text{ m}^3$$

$n=1,5$  wymiany

$$V_n = 2180 \text{ m}^3/\text{h}$$

przyjmuje nawiew i wywiew

$$V_w = V_n = 2600 \text{ m}^3/\text{h}$$

do obliczeń dobrano cztery rekuperatory o przepływie min  $650 \text{ m}^3/\text{h}$

Wydawka proj. 0.5

nawiew

$$P = 10,62 \text{ m}^2$$

$$K = 31,86 \text{ m}^3$$

$n=6$  wymian

$V_n = 191,16 \text{ m}^3/\text{h}$   
przyjmuję nawiew i wywiew  
 $V_w = V_n = 190 \text{ m}^3/\text{h}$

zmywalnia proj. 0.8  
nawiew  
 $P = 7,41 \text{ m}^2$   
 $K = 22,23 \text{ m}^3$   
 $n = 6$  wymian  
 $V_n = 133,38 \text{ m}^3/\text{h}$   
przyjmuję nawiew i wywiew  
 $V_w = V_n = 140 \text{ m}^3/\text{h}$

magazyn proj. 0.6  
nawiew  
 $P = 5,65 \text{ m}^2$   
 $K = 16,95 \text{ m}^3$   
 $n = 3$  wymiany  
 $V_n = 50,85 \text{ m}^3/\text{h}$   
przyjmuję nawiew i wywiew  
 $V_w = V_n = 50 \text{ m}^3/\text{h}$   
do obliczeń dobrano centralę nawiewno – wywiewną podwieszaną z wymiennikiem przeciwprądowym z odzyskiem ciepła o przepływie nominalnym  $500 \text{ m}^3/\text{h}$

magazyn proj. -1.2  
nawiew  
 $P = 22,74 \text{ m}^2$   
 $K = 56,8 \text{ m}^3$   
 $n = 1,5$  wymiany  
 $V_n = 85,2 \text{ m}^3/\text{h}$   
przyjmuję nawiew i wywiew  
 $V_w = V_n = 85 \text{ m}^3/\text{h}$

magazyn istn. -1.8  
nawiew  
 $P = 5,37 \text{ m}^2$   
 $K = 13,4 \text{ m}^3$   
 $n = 1,5$  wymiany  
 $V_n = 10,1 \text{ m}^3/\text{h}$   
przyjmuję nawiew i wywiew  
 $V_w = V_n = 20 \text{ m}^3/\text{h}$

szatnia proj. -1.1  
nawiew  
 $P = 37,45 \text{ m}^2$   
 $K = 93,6 \text{ m}^3$   
 $n = 2$  wymiany  
 $V_n = 187,2 \text{ m}^3/\text{h}$   
przyjmuję nawiew i wywiew  
 $V_w = V_n = 190 \text{ m}^3/\text{h}$

pom. w.c. -1.5  
nawiew  
przyjmuję nawiew  $50 \text{ m}^3/\text{h}$   
wywiew  
 $V_w = V_n = 50 \text{ m}^3/\text{h}$

pom socjalne woźnego -1,4

nawiew

przyjmuję nawiew  $20 \text{ m}^3/\text{h}$

wywiew

$V_w = V_n = 20 \text{ m}^3/\text{h}$

do obliczeń dobrano centralę nawiewno – wywiewną podwieszaną z wymiennikiem przeciwprądowym z odzyskiem ciepła o przepływie nominalnym  $300 \text{ m}^3/\text{h}$

PROJEKTANT INST. SANIT.

**Hubert Potulski**

upr.Nr GP-KZ 7342/425/94

na podst.§1 ust.5§2 ust.2

pkt 2§5 ust.2 §7i13 ust.1

pkt 4 lit. a, b w spec. sieci i inst. sanit.

ASYSTENT PROJ. INST. SANIT.

**mgr inż. Ewa Tenerowicz**