



PRACOWNIA PROJEKTOWA

PROJEKTOWANIE I NADZOROWANIE ZDZISŁAW KUFEL

PROJEKT BUDOWLANY

PROJEKT TECHNICZNY

PROJEKT BUDOWLANY ZMIAN DO PROJEKTU OBJĘTEGO POZWOLENIEM NA BUDOWĘ ZGODNIE Z DECYZJĄ NR AB.6740.1.350.2013 Z DNIA 04.06.2013r. ORAZ DECYZJĄ NR AB.6740.1.93.2019 Z DNIA 01.03.2019r.

NAZWA
ZAMIERZENIA
BUDOWLANEGO

1. ROZBUDOWA, PRZEBUDOWA BUDYNKU BIUROWO-MAGAZYNOWO- WARSZTATOWEGO,
2. BUDOWA BUDYNKU GARAŻOWO -MAGAZYNOWEGO Z AGREGATEM PRĄDOTWÓRCZYM I BOKSAMI NA KRUSZYWO
3. BUDOWA INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ I ZAGOSPODAROWANIA TERENU
4. PRZEBUDOWA PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW SANITARNYCH
5. ROZBIÓRKA BUDYNKÓW I BUDOWLI PO OCZYSZCZALNI

NR. DZIAŁEK EWID.:

NR 428/3, 429

ADRES OBIEKTU
BUDOWLANEGO:

ul. USTRONNA 12
89-606 CHARZYKOWY

KATEGORIA OBIEKTU:

XVIII - BUDYNKI PRZEMYSŁOWE
XVI - BUDYNKI BIUROWE

JEDNOSTKA EWID.

CHOJNICE-G [220203_2]

OBREB EWIDENCYJNY

CHARZYKOWY [0002]

INWESTOR I ADRES
INWESTORA:

GMINNY ZAKŁAD GOSPODARKI KOMUNALNEJ SP. O.O.
ul. DRZYMAŁY 14
89-620 CHOJNICE

RODZAJ DOKUMENTACJI

WENTYLACJA MECHANICZNA I KLIMATYZACJA

PROJEKT OPRACOWALI:

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

Chojnice, dnia 08.01.2021r

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
6. Karty katalogowe z danymi technicznymi urządzeń

B. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

- | | |
|--|-----------------|
| 1. Rzut parteru - wentylacja | w skali 1 : 100 |
| 1A. Rzut parteru - wentylacja – arkusz 1/2 | w skali 1 : 50 |
| 2. Rzut parteru – wentylacja – arkusz 2/2 | w skali 1 : 50 |
| 3. Rzut piętra – wentylacja – arkusz 1/2 | w skali 1 : 50 |
| 4. Rzut piętra – wentylacja – arkusz 2/2 | w skali 1 : 50 |
| 5. Rzut poddasza – wentylacja | w skali 1 : 50 |
| 6. Przekrój 1-1 | w skali 1 : 50 |
| 7. Przekrój 2-2 | w skali 1 : 50 |
| 8. Przekrój 3-3 | w skali 1 : 50 |
| 9. Przekrój 4-4 | w skali 1 : 50 |
| 10. Przekrój 5-5 | w skali 1 : 50 |
| 11. Rzut parteru –fragment – inst.wentylacji mech. | w skali 1 : 50 |
| 12. Przekrój 2A-2A | w skali 1 : 50 |
| 12A. Przekrój 6-6 | w skali 1 : 50 |
| 13. Rzut parteru – instalacja klimatyzacji | w skali 1 : 100 |
| 14. Rzut piętra – instalacja klimatyzacji | w skali 1 : 100 |

OPIS TECHNICZNY

do projektu technicznego wentylacji mechanicznej i klimatyzacji dla ROZBUDOWY, PRZEBUDOWY BUDYNKU BIUROWO-MAGAZYNOWO- WARSZTATOWEGO.

1.0 Podstawa opracowania

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

2.0 Dane ogólne

Projektowany obiekt to rozbudowywany, przebudowywany i nadbudowywany budynek biurowo-magazynowo-warsztatowy Gminnego Zakładu Gospodarki Komunalnej. Budynek ma dwie kondygnacje nadziemne bez podpiwniczenia. Na parterze znajdować się będą biura obsługi klientów i biura działu technicznego, warsztaty, magazyny, garaże na sprzęt, pom. w.c. i pom. techniczne. Na piętrze będą gabinety Prezesa i Vice Prezesa, biura, pom. w.c. archiwum, sala konferencyjna oraz zaplecze socjalne dla pracowników technicznych.

3.0 Zakres opracowania

Dla wszystkich pomieszczeń budynku została zaprojektowana instalacja wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami. Dla sali konferencyjnej pom. biurowych i pom. serwera projektuje się również klimatyzację.

4.0 Wentylacja mechaniczna

4.1 Opis

Instalację wentylacji mechanicznej zaprojektowano dla następujących pomieszczeń:

- warsztatu z kanałem n2-w2
- warsztatu n3-w3
- magazynu i magazynu kosiarek n4-w4
- biur i korytarza na parterze n5-w5
- biur, serwerowni i korytarza na parterze n6-w6
- pomieszczeń wc na parterze i na piętrze n7-w7
- szatni mężczyzn czystej i brudnej, umywalni mężczyzn z w.c, pom. suszarni n8-w8
- jadalni, biur i korytarza na piętrze n9-w9
- sali konferencyjnej n10-w10
- archiwum, kuchni, biur i korytarza na piętrze n11-w11

4.2 Materiały

4.2.1 centrale wentylacyjne:

Standard wykonania

- centrale podwieszane z wymiennikami obrotowymi (z obsługą od dołu),
- centrala stojąca z wymiennikiem przeciwprądowym (wszystkie wejścia/wyjścia od góry centrali),
- nagrzewnice elektryczne wtórne wbudowane z płynną regulacją mocy, zabezpieczone wyłącznikiem termicznym,
- nagrzewnice wodne wtórne w komplecie z zaworem, siłownikiem i termostatem przeciwwymroziowym,
- centrale z nagrzewnicami wodnymi dodatkowo w komplecie z przepustnicą odcinającą z

siłownikiem,

- automatyka central PLUG&PLAY – wszystkie centrale są w pełni okablowane ze zintegrowaną automatyką ,
- konstrukcja bezszkieletowa central wykonana z blachy ocynk z 30 mm izolacją w postaci wełny mineralnej,
- centrale wyposażone w energooszczędne wentylatory z silnikami EC z niezależnym sterowaniem każdego z wentylatorów sygnałem 0-10V,
- filtry w centralach minipleat M5 zapewniają ochronę wymiennika przed znacznym zabrudzeniem,
- zintegrowana automatyka wyposażona w dotykowy panel sterowania,

n2-w2; n3-w3; n4-w4 zastosowano centrale podwieszane nawiewno wywiewne z wymiennikiem obrotowym z nagrzewnicą wodną wtórną i odzyskiem ciepła 81-82% wg. kart katalogowych

n5-w5; n6-w6; n7-w7; n9-w9; n10-w10; n11-w11 zastosowano centrale podwieszane nawiewno wywiewne z wymiennikiem obrotowym z nagrzewnicą elektryczną wtórną i odzyskiem ciepła 81-83% wg kart katalogowych

n8-w8 zastosowano centralę stojącą nawiewno wywiewną z wymiennikiem przeciwprądowym z nagrzewnicą wodną wtórną i odzyskiem ciepła 85 - 87% wg. karty katalogowej

4.2.2. przewody wentylacyjne

n2-w2; n3-w3; n4-w4; n7-w7; n8-w8 – zastosowano przewody metalowe częściowo okrągłe a częściowo prostokątne zabezpieczone wełną mineralną na folii aluminiowej 25-50mm

Dla n2-w2 w posadzce prowadzić przewody z PVC-u nawiew do kanału nad posadzką przejść na przewody okrągłe (rury i kształtki) metalowe zgodnie z normą PN-EN 1329-1-2001

n5-w5; n6-w6; n9-w9; n11-w11- zastosowano przewody wentylacyjne prostokątne z płyt z wełny szklanej 25mm, pokryte od strony zewnętrznej blachą aluminiową, a od strony wewnętrznej czarnym woalem z włókna szklanego odpornym na wielokrotne czyszczenie a częściowo przewody okrągłe metalowe zabezpieczone wełną mineralną 25mm

n10-w10- zastosowano przewody wentylacyjne prostokątne z płyt z wełny szklanej 25mm, pokryte **od strony zewnętrznej i od strony wewnętrznej** czarnym woalem z włókna szklanego odpornym na wielokrotne czyszczenie a częściowo przewody okrągłe metalowe zabezpieczone wełną mineralną 25mm. Od strony zewnętrznej możliwe inne wykonanie pod warunkiem **utrzymania czarnego koloru kanałów w sali konferencyjnej.**

4.2.3. kratki nawiewne i wyciągowe

Nawiewniki i wywiewniki aluminiowe anodowane z zamontowanymi przepustnicami z blachy stalowej ocynkowanej i częściowo z aluminium anodowanego (łopatki) (np. kratki nawiewne typu KNA z przepustnicami PRKA; kratki wywiewne typu KWA z przepustnicami PRKA.)

Nawiewniki do kanału okrągłe kratki wentylacyjne z aluminium od strony wewnętrznej posiadające siatkę nierdzewną o oczkach 12x12mm.

Anemostat ϕ 125 h=100 z blachy stalowej malowany proszkowa na kolor biały

4.2.4. tłumiki

Zastosowano tłumiki prostokątne i okrągłe metalowe o długości 500mm i wymiarach podanych w zestawieniu materiałów

4.2.5. przepustnice zwrotne

Zastosowano przepustnice zwrotne okrągłe metalowe o długościach zależnych od średnicy

i średnicach podanych w zestawieniu materiałów.

4.3 Sterowanie wentylacji mechanicznej

Zaprojektowano sterowanie zespołami nawiewnymi i wywiewnymi central przy zastosowaniu szafek sterujących z rozdzielnicami z układem automatyki firmy, której centralę zastosowano. Automatyka zapewnia prawidłową pracę urządzeń i utrzymanie żądanych parametrów powietrza nawiewanego do pomieszczeń i wywiewanego z pomieszczeń.

Inne standardowe możliwości automatyki central to:

- harmonogram pracy na każdy dzień tygodnia z 4 indywidualnymi nastawami,
- tryby czasowe: wyjście, party, wietrzenie,
- odszranianie wymiennika za pomocą zmiany wydatku wentylatorów, bypassu (jeżeli centrala posiada bypass),
- funkcja czyszczenia wymienników,
- tryby lato/zima blokujące działanie chłodnicy w zimę, nagrzewnicy w lato,
- kontrola zabrudzenia filtrów przez presostaty,
- współpraca z MODBUS RTU,
- możliwość podpięcia do SA

Przy szafce sterującej wykonawca powinien pozostawić zafoliowaną lub inaczej trwale zabezpieczoną instrukcję obsługi sterowania centralą.

Do pomiaru prędkości i wydatku powietrza należy stosować anemometr turbinkowy np. analogowy AV-2 lub cyfrowy LCA - 6000

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 Ciepło technologiczne

Źródłem ciepła będzie pompa ciepła na zewnątrz i w pom. technicznym budynku .
Opracowanie doprowadzenia ciepła techn. w proj. C.O. C.T. i pomp ciepła.

6.0 Klimatyzacja

6.1. Opis systemu klimatyzacji

Zaprojektowano system typu VRF oraz system typu split do pomieszczenia serwerowni.

6.1.1. Opis systemu VRF

Do klimatyzowania pomieszczeń zaprojektowano dwururowy system typu VRF . Jako jednostki wewnętrzne projektuje się klimatyzatory kasetonowe realizujące chłodzenie lub grzanie dla wybranych pomieszczeń w przedmiotowym obiekcie. System klimatyzacyjny VRF działa na zasadzie bezpośredniego odparowania zmiennej ilości czynnika chłodniczego R410 A. System umożliwia precyzyjną regulację temperatury pomieszczeń poprzez ciągłą regulację przepływu czynnika chłodniczego w zależności od aktualnego obciążenia chłodniczego.

System VRF powinien posiadać funkcję zmiennej temperatury odparowania czynnika chłodniczego w celu osiągnięcia jak największej efektywności energetycznej jak i utrzymania komfortu pracy w klimatyzowanych pomieszczeniach. Z uwagi na charakter pomieszczeń, system VRF powinien automatycznie dostosować temperaturę odparowania w przypadku, gdy temperatura wewnętrzna w pomieszczeniu będzie w zakresie $\pm 1^{\circ}\text{C}$ od

temperatury zadanej. Funkcja zmiennej temperatury czynnika chłodniczego pozwala na zmniejszenie zużycia energii elektrycznej przez system.

System klimatyzacji VRF powinien być zabezpieczony przed awarią występującą na poszczególnych jednostkach wewnętrznych. W przypadku wystąpienia awarii, pozostała część systemu klimatyzacji (z wyłączeniem awaryjnej jednostki) musi kontynuować pracę. Ponadto układ powinien zapewnić pracę systemu przy zaniku napięcia na jednostce wewnętrznej – podtrzymanie napięcia elektroniki i zaworu rozprężnego jednostki wewnętrznej poprzez linię komunikacji między agregatem i jednostkami wewnętrznymi. W celu ochrony wymienników ciepła jednostek wewnętrznych, zawór rozprężny nie może zatrzymać się w przypadkowej pozycji.

Specyfikacja jednostek wewnętrznych VRF

Projektuje się jednostki wewnętrzne kasetonowe 4-stronne o wymiarach maksymalnych 570x570x245 mm (625x625x10 mm – maskownica) oraz o wymiarach 840x840x258 mm (950x950x40 mm – maskownica).

W celu zapewnienia użytkownikom klimatyzacji komfortu temperaturowego oraz akustycznego jednostki wewnętrzne kasetonowe powinny spełniać następujące parametry techniczne:

Lp.		Moc chłodnicza nom. [kW]	Moc grzewcza nom. [kW]	Poziom hałasu min/max* [dB(A)]	Wydatek powietrza min/max [m ³ /h]	Waga (maskownica) [kg]
1.		2,2	2,5	26/31	390/510	14 (3)
2.		2,8	3,2	26/33	390/540	14 (3)
3.		3,6	4,0	26/34	420/570	15 (3)
4.		7,1	8,0	28/32	840/1080	21 (5)

* Poziom hałasu mierzony centralnie 1,5 m poniżej maskownicy

Specyfikacja jednostki zewnętrznej VRF

Projektuje się jednostkę zewnętrzną typu PUHY-EP450YNW. Jednostka powinna posiadać płaskokanałowy aluminiowy wymiennik ciepła w celu zwiększenia efektywności wymiany ciepła.

W celu zapewnienia odpowiedniej oraz ekonomicznej pracy systemu, jednostka zewnętrzna systemu VRF powinna spełniać poniższe parametry techniczne:

Lp.		Moc chłodnicza nom. [kW]	Pobór mocy w trybie chłodzenia [kW]	SEER R* [-]	Moc grzewcza nom. [kW]	Pobór mocy w trybie grzania [kW]	SC OP* [-]	Wymia ry [mm]	Waga [kg]	Max prąd MC A [A]
1.		50,0	13,85	7,07	56,0	13,65	4,17	1240x740x1858	303	33,7

*wartości SEER oraz SCOP zmierzone według wytycznych EUROWENT z roku 2020

Sterowanie systemu VRF

Indywidualne sterowanie klimatyzacją w pomieszczeniach będzie odbywało się poprzez dotykowe sterowniki przewodowe typu PAR-CT, koloru czarnego lub białego, z możliwością sterowania indywidualnego lub grupowego. Funkcje, jakie posiadać sterownik:

- kolorowy wyświetlacz,
- ekran dotykowy min. 3,5 cala,
- 2 wersje kolorystyczne: biała lub czarna,
- możliwość połączenia z telefonem lub tabletem poprzez moduł Bluetooth,
- min. 180 wariantów kolorystycznych wyświetlacza,
- konfiguracja hotelowa – możliwość włączenia uproszczonego interfejsu,
- możliwość wgrania własnej grafiki/logo,
- polska wersja językowa,
- nastawa trybu pracy, zadanej temperatury, prędkości wentylatora, kierunku nawiewu,
- komunikat o usterce,
- wyświetlenie temperatury zadanej oraz wewnętrznej,
- możliwość ograniczania wartości zadanych,
- programator dzienny i tygodniowy,
- tryb night set back.

Schemat instalacji chłodniczej systemu VRF

dopuszcza się montaż trójników chłodniczych miedzianych typu T zgodnie z wielkościami podłączeń na schemacie.

Dla bezpieczeństwa pracy systemu, układ VRF nie powinien posiadać zładu czynnika chłodniczego R410A większego niż 20,8 kg.

Jednostki wewnętrzne należy połączyć z jednostką przewodami miedzianymi przeznaczonymi dla chłodnictwa zgodnie z zaleceniami producenta urządzeń. Trasy rurociągów dla poszczególnych systemów VRF pokazano w części rysunkowej projektu. Przewody należy łączyć przez lutowanie lutem twardym. Po wykonaniu instalacji rurowej należy układ poddać próbie ciśnieniowej i napełnić czynnikiem roboczym R410A. Zmiany kierunków trasy przewodów freonowych wykonać delikatnymi łukami, unikając ostrych załamań. Przewody instalacji chłodniczej należy izolować otulinami typu flex o następujących grubościach: rury o śr. 6-10mm – gr. otuliny 9mm, rury o śr. 12-18mm – gr. otuliny 13mm, rury o śr. 22-28mm – gr. otuliny 19mm, rury o śr. pow. 28mm – gr. otuliny

25mm. Otuliny należy przykleić do rur wg instrukcji producenta systemu izolacyjnego. Przewody prowadzone na zewnątrz budynku należy dodatkowo osłonić płaszczem z blachy aluminiowej. Przewody prowadzone w ziemi należy wykonać jako preizolowane lub zabezpieczone w inny sposób przed wpływem warunków gruntowych. Po zakończeniu montażu instalacji freonowej poddać ją próbie szczelności zgodnie z wymogami normy PN-EN 378-2:2002 „Instalacje ziemnicze i pompy ciepła. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska. Część 2: Projektowanie, budowanie, sprawdzanie, znakowanie i dokumentowanie”.

Należy wykonać instalację odprowadzenia skroplin od wszystkich jednostek wewnętrznych. Instalację odprowadzenia skroplin wykonać z rur w technologii PVC klejonych lub PE (PP)zgrzewanych. Średnice podejść do klimatyzatorów zgodnie z wytycznymi producenta. Przewody prowadzić ze spadkiem min 1,0%. Rurociągi należy podwiesić w rozstawie zawiesi co 70 cm.

Instalację odprowadzenia włączyć do najbliższej instalacji kanalizacji sanitarnej lub deszczowej poprzez zastosowanie przerwy powietrznej i blokady antyzapachowej (np. syfon wodny z kulką). Dla każdego syfonu zlokalizowanego w obudowie instalacyjnej należy przewidzieć drzwiczki rewizyjne. Wszystkie klimatyzatory kasetonowe systemów VRF powinny być fabrycznie wyposażone w pompki skroplin o wysokości podnoszenia min 850 mm.

6.1.2. Opis systemu split do pomieszczenia serwerowni

Do chłodzenia pomieszczenia serwerowni zaprojektowano układ klimatyzacji typu split. Nominalny zakres zewnętrznych temperatur pracy to w trybie chłodzenia od -15°C do +46°C. Sterowanie jednostką będzie realizowane za pomocą sterownika ściennego.

Do zapewnienia optymalnej temperatury w pomieszczeniu projektuje się jednostkę zewnętrzną o nominalnej mocy chłodniczej 4,6 kW oraz jednostkę wewnętrzną ścienną pracującą na czynniku R32. Jednostka zewnętrzna usytuowana przy budynku od strony wschodniej.

Jednostka zewnętrzna powinna spełniać poniższe parametry techniczne:

- modulacja mocy chłodniczej od 2,3 kW do 4,5 kW,
- wymiary nie większe niż 809x300x630 mm,
- masa nie większa niż 46 kg,
- SEER nie mniejsze niż 6,3,
- praca w trybie chłodzenia od -15°C do +46°C temperatury zewnętrznej,
- maksymalna długość instalacji chłodniczej 50 m.

Jednostka wewnętrzna powinna spełniać poniższe parametry techniczne:

- co najmniej 3 biegi wentylatora,
- poziom ciśnienia akustycznego nie większy niż 36 d(B) na najniższym biegu oraz 43 d(B) na najwyższym biegu,
- wymiary nie większe niż 898x249x295,
- wydatek powietrza nie mniejszy niż 540 m³/h na najniższym biegu oraz 720 m³/h na najwyższym biegu.

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

szatnia brudna

nawiew

$$P = 18\text{m}^2$$

$$K = 54\text{m}^3$$

$n=4$ wymiany

$$V_n = 4 \cdot 54 = 216\text{m}^3/\text{h} \text{ przyjmuję } 215\text{ m}^3/\text{h}$$

wywiew

$$V_w = V_n = 215\text{ m}^3/\text{h}$$

szatnia czysta

nawiew

$$P = 18\text{m}^2$$

$$K = 54\text{m}^3$$

$n=4$ wymiany

$$V_n = 4 \cdot 54 = 216\text{m}^3/\text{h} \text{ przyjmuję } 215\text{ m}^3/\text{h}$$

wywiew

$$V_w = V_n = 215\text{ m}^3/\text{h}$$

umywalnia

nawiew

$$P = 15,79\text{ m}^2$$

$$K = 47,37\text{ m}^3$$

$n=5$ wymian

$$V_n = 5 \cdot 47,37 = 237\text{ m}^3/\text{h} \text{ przyjmuję } 240\text{ m}^3/\text{h}$$

wywiew

$$V_w = V_n = 240\text{ m}^3/\text{h}$$

pralnia

nawiew

$$P = 13,92\text{ m}^2$$

$$K = 41,76\text{ m}^3$$

$n=3$ wymiany

$$V_n = 3 \cdot 41,76 = 125,28\text{ m}^3/\text{h} \text{ przyjmuję } 125\text{ m}^3/\text{h}$$

wywiew

$$V_w = V_n = 125\text{ m}^3/\text{h}$$

jadalnia

nawiew

$$P = 30,00\text{ m}^2$$

$$K = 90\text{ m}^3$$

$n=4$ wymiany

$$V_n = 4 \cdot 90 = 360\text{ m}^3/\text{h} \text{ przyjmuję } 360\text{ m}^3/\text{h}$$

wywiew

$$V_w = V_n = 360\text{ m}^3/\text{h}$$

$$\max 18 \text{ osób } 20\text{ m}^3/\text{h} \cdot \text{osobę} = 360\text{ m}^3/\text{h}$$

pom. w.c.nr 1,17; 1,13; 2,27 oraz pom. kuchni nr 2,18

nawiew

$$\text{przyjmuję nawiew } 50\text{ m}^3/\text{h}$$

wywiew

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

pom. w.c.nr 1,14; 2,05; 2,26

nawiew

przyjmuję nawiew $100 \text{ m}^3/\text{h}$

wywiew

$$V_w = V_n = 100 \text{ m}^3/\text{h}$$

warsztat

nawiew

$$P = 30,23 \text{ m}^2$$

$$K = 126,9 \text{ m}^3$$

$n=4$ wymiany

$$V_n = 4 \cdot 126,9 = 507,6 \text{ m}^3/\text{h} \text{ przyjmuję } 520 \text{ m}^3/\text{h}$$

wywiew

$$V_w = V_n = 520 \text{ m}^3/\text{h}$$

warsztat z kanałem

nawiew

$$P = 70,55 \text{ m}^2$$

$$K = 240,9 \text{ m}^3$$

$n=5$ wymian

$$V_n = 5 \cdot 240,9 = 1204,5 \text{ m}^3/\text{h} \text{ przyjmuję } 1250 \text{ m}^3/\text{h}$$

wywiew

$$V_w = V_n = 1250 \text{ m}^3/\text{h}$$

powietrze nawiewane do kanału

$$10\text{m} \cdot 60\text{m}^3/\text{h} = 600\text{m}^3/\text{h}$$

do kanału powietrze nawiewane przez 3 kratki z prędkością $0.5\text{-}1\text{m/s}$ nawiew jedną kratką $200\text{m}^3/\text{h}$

wielkość kratek nawiewnych do kanału

$$F_k = 200 / 3600 \cdot 0,75 = 0.074 \text{ m}^2$$

przyjęto kratkę nawiewną KWO 315

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

CZĘŚĆ RYSUNKOWA