



PRACOWNIA ARCHITEKTONICZNA PIOTR DOMINICZAK

Ostrów Wielkopolski ul. Ledóchowskiego 63

adres korespondencyjny : Ostrów Wielkopolski ul. Piłsudskiego 29

tel. 602 376 597

e – mail architektdominiczak@gmail.com , dominiczak47@wp.pl

NIP 622 110 98 85

PROJEKT BUDOWALNY

PROJEKT WENTYLACJI I KLIMATYZACJI

TEMAT:

BUDOWA PRZYSZKOLNEJ KRYTEJ PŁYWALNI

PN. „DOLNOŚLĄSKI DELFINEK” ORAZ CENTRUM FITNESS

INWESTOR:

GMINA ŻMIGRÓD

Plac Wojska Polskiego 2-3

55-140 Żmigród

LOKALIZACJA:

Żmigród, ul. Sienkiewicza

dz. nr: 43, 1/3

obręb 0001, Żmigród, ark. 13, jedn. ewid.: 0022006_4 Żmigród-Miasto

KATEGORIA

IX oraz XV

OBIEKTU:

BRANŻA:

WENTYLACJA I KLIMATYZACJA

Branża	Imię Nazwisko	Numerы uprawnień Specjalność	Podpisy
PROJEKTANT WENTYLACJI	mgr inż. Marek Zieliński	ST-354/76	
SPRAWDZAJĄCY WENTYLACJI	mgr inż. Kazimierz Litwin	GT-63-IV/28/77	

Ostrów Wielkopolski, kwiecień 2018 roku

Spis treści

1. OPIS TECHNICZNY	7
2. OBLICZENIA	14
3. ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE I IZOLACJE TERMICZNE.....	21
4. ZAGADNIENIA BHP i PPOŻ.....	21

SPIS RYSUNKÓW

1. Rzut podbasenia	rys. nr WEN - 01
2. Rzut parteru	rys. nr WEN - 02
3. Rzut piętra	rys. nr WEN - 03
4. Rzut dachu	rys. nr WEN - 04

**Zaświadczenie**

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-PUR-TYE-52K *

Pan MAREK ZIELIŃSKI o numerze ewidencyjnym MAZ/IS/4890/01
adres zamieszkania ul. BIELIŃSKIEGO 5 A, 05-530 GÓRA KALWARIA, CZERSK
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2017-01-01 do 2017-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2016-12-19 roku przez:

Mieczysław Grodzki, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 3 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1430) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piiib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

URZĄD
MIASTA STOŁECZNEGO WARSZAWY
WYDZIAŁ URBANISTYKI I ARCHITEKTURY

Warszawa, dnia 13 kwietnia 19 76.

Nr ewidencyjny St-354/76

STWIERDZENIE POSIADANIA PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
do pełnienia samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie

Na podstawie art. 18 ust. 5 i art. 57 ust. 3 ustawy z dnia 24 października 1974r. – Prawo budowlane (Dz. U. Nr 38, pozycja 229) oraz § 2 ust.1 pkt 1, § 4 ust.2, § 7, § 13 ust.1 pkt 4 lit.b

rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46).

STWIERDZAM

że Ob. MAREK WIESŁAW ZIELIŃSKI s. Walentego

magister inżynier urządzeń sanitarnych

urodzony(a) dnia 15.06.1945 r. Kaliska

posiada przygotowanie zawodowe do pełnienia samodzielnej funkcji

p r o j e k t a n t a

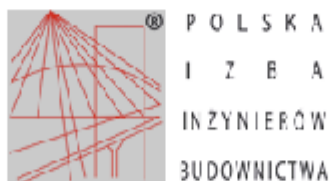
w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie instalacji sanitarnych:

- 1/ do sporządzania projektów instalacji sanitarnych,
- 2/ w budownictwie osób fizycznych - do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego instalacji sanitarnych.



z up. PREZYDENTA MIASTA

[Signature]
mgr inż. arch. Eugeniusz Nawrocki
Z-ca Naczelnego Architekta Warszawy



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

PDK-VJ8-IQN-QKW *

Pan Kazimierz Litwin o numerze ewidencyjnym PDK/IS/1037/01

adres zamieszkania Szeroka 30, 39-207 Brzeźnica

jest członkiem Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2018-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2017-12-04 roku przez:

Grzegorz Dubik, Zastępca Przewodniczącego Rady Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

URZĄD WOJEWÓDZKI

W TARNÓWIE

Wydział Gospodarki Terenowej

i Ochrony Środowiska

33-100 Tarnów

Tarnów

dnia 11 marca 1977

Nr GT-IV-63/28/77

DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 2 ust.1, § 5 ust.1, § 7 i § 13 ust. 1 pkt 4 lit. b

rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975
w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 8, poz. 46) stwierdza się,

Obywatel (ka) Kazimierz Litwin

(imię i nazwisko)

inżynier urządzeń sanitarnych

(tytuł naukowy - zawodowy)

urodzony (a) dnia 20 grudnia 1946 r. w Cierpiszu

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji

projektanta oraz kierownika budowy i robót

(rodzaj funkcji)

w specjalności instalacyjno - inżynieryjnej

(rodzaj specjalności techniczno-budowlanej)

w zakresie instalacji sanitarnych

MA-BUA/1 (specjalizacja zawodowa)

CWD MA-BUA-14 zam. 10007-Kw-W-56 WDA zam. 218-KI 30.000 plam, 71g

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Na podstawie art. 20 ust.4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane (t.j. Dz.U. poz. 1332 z 2017r.z późn. zm.) projektant niniejszym oświadcza, że projekt budowlany :

TEMAT: BUDOWA PRZYSZKOLNEJ KRYTEJ PŁYWALNI
PN. „DOLNOŚLĄSKI DELFINEK” ORAZ CENTRUM FITNESS

INWESTOR: GMINA ŻMIGRÓD
Plac Wojska Polskiego 2-3
55-140 Żmigród

LOKALIZACJA: Żmigród, ul. Sienkiewicza
dz. nr: 43, 1/3
obręb 0001, Żmigród, ark. 13, jedn. ewid.: 0022006_4 Żmigród-Miasto

został sporządzony zgodnie z należyłą starannością, obowiązującymi przepisami, Polskimi Normami, zasadami wiedzy technicznej i jest kompletny z punktu widzenia celu jakiemu ma służyć.

AUTOR OPRACOWANIA:

mgr inż. Marek Zieliński

OŚWIADCZENIE SPRAWDZAJĄCEGO

Na podstawie art. 20 ust.4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane (t.j. Dz.U. poz. 1332 z 2017r.z późn. zm.) sprawdzający architektury niniejszym oświadczaj, że projekt budowlany :

TEMAT: BUDOWA PRZYSZKOLNEJ KRYTEJ PŁYWAŁNI
PN. „DOLNOŚLĄSKI DELFINEK” ORAZ CENTRUM FITNESS

INWESTOR: GMINA ŻMIGRÓD
Plac Wojska Polskiego 2-3
55-140 Żmigród

LOKALIZACJA: Żmigród, ul. Sienkiewicza
dz. nr: 43, 1/3
obręb 0001, Żmigród, ark. 13, jedn. ewid.: 0022006_4 Żmigród-Miasto

został sporządzony zgodnie z należyłą starannością, obowiązującymi przepisami, Polskimi Normami, zasadami wiedzy technicznej i jest kompletny z punktu widzenia celu jakiemu ma służyć.

SPRAWDZAJĄCY:

inż. Kazimierz Litwin

1. OPIS TECHNICZNY

1.1. Zakres opracowania

Tematem opracowania jest projekt budowlany wentylacji mechanicznej Pływalni na Osiedlu Zwycięstwa w Poznaniu. Opracowanie obejmuje swoim zakresem wentylację mechaniczną pomieszczeń wyszczególnionych w punkcie 2.1.3 niniejszego opisu technicznego.

1.2. Rozwiązania techniczne

1.2.1. Zespół wentylacji hali basenowej i natrysków przy basenie rekreacyjnym – zespół N1/W1

Zespół ma za zadanie utrzymywanie stałych parametrów (temperatura i wilgotność) w hali basenowej przez cały rok, niezależnie od warunków zewnętrznych. Zaprojektowano wentylację pomieszczenia z recyrkulacją powietrza (ilość powietrza zewnętrznego stanowi około 35% powietrza obiegowego). Proces ten będzie w pełni zautomatyzowany dzięki odpowiedniej automatyce dostarczonej wraz z centralą wentylacyjną.

Należy zwrócić uwagę, że wentylacja hali basenowej powinna działać w sposób ciągły, także w okresie nie użytkowania basenu, dla ochrony budynku przed nadmiernym zawilgoceniem. Jedynym okresem, w czasie którego można wyłączyć wentylację jest okres dłuższego opróżnienia niecki basenowej z wody w czasie prac remontowych czy też konserwacyjnych. W czasie okresowej wymiany wody, bez dłuższych przerw remontowych, wentylacja także powinna działać, co najwyżej z obniżeniem temperatury nawiewanego powietrza.

Wymianę powietrza zorganizowano w ten sposób, że nawiew odbywa się do dolnej strefy wzdłuż ścian zewnętrznych - na okna. Wyciąg powietrza odbywa się z górnej strefy hali, z jej najwyższego punktu i to powietrze jest częściowo zawracane do nawiewu. Część powietrza jest wyciągana poprzez pomieszczenia natrysków w zapleczu sanitarno - szatniowym hali basenowej.

W pomieszczeniu hali basenowej będzie utrzymywane podciśnienie powietrza w stosunku do pomieszczeń przyległych.

Powietrze nawiewne będzie filtrowane w filtrze kieszeniowym wchodzącym w komplet centrali nawiewno - wyciągowej.

Dla zmniejszenia kosztów eksploatacyjnych pracy wentylacji w centrali wentylacyjnej zastosowano odzysk ciepła na wymienniku krzyżowym oraz na rewersyjnej pompie ciepła. Rewersyjna pompa ciepła umożliwia, oprócz odzysku ciepła, chłodzenie powietrza w okresach ekstremalnych temperatur letnich.

1.2.2. Zespół nawiewny i wyciągowy z szatni przy basenach i pracowniczych – zespół N2/W2

Wentylacja tych pomieszczeń będzie realizowana jednym zespołem nawiewno - wyciągowym. System będzie pracował na pełnej wymianie powietrza, bez recyrkulacji i będzie miał za zadanie usuwanie zysków ciepła i wilgoci z tych pomieszczeń. Dla zmniejszenia kosztów eksploatacyjnych pracy wentylacji w centrali wentylacyjnej zastosowano odzysk ciepła na wymienniku krzyżowym.

Powietrze nawiewne będzie podgrzewane w okresie sezonu grzewczego do odpowiedniej temperatury po uprzednim jego oczyszczeniu w filtrach włókninowych.

Powietrze będzie nawiewane do pomieszczeń anemostatami sufitowymi umieszczonymi w panelach sufitu podwieszonego. Wyciąg powietrza będzie się odbywał kratkami także umieszczonymi w górnej strefie tych pomieszczeń.

1.2.3. Zespoły wyciągowe pomieszczeń podchlorynu sodu i korektora pH – W9, W11

Powietrze do tych pomieszczeń będzie nawiewane statycznie z podbasenia, kratkami umieszczonymi w górnej ich strefie. Z pomieszczeń powietrze będzie usuwane po 50% kratkami zlokalizowanymi w górnej i dolnej strefie tych pomieszczeń, przy czym w pomieszczeniu korektora pH kratka dolna będzie zlokalizowana w

położeniu wanny technologicznej i na wysokości 0.5 m nad podłogą. Powietrze wyciągowe będzie w 100% usuwane na zewnątrz wentylatorami dachowymi.

1.2.4. Zespoły nawiewno - wyciągowe obsługujące pomieszczenia sal lekcyjnych, zaplecza socjalnego, zaplecza magazynowego, komunikacji, siłowni i fitness, jogi, szatni przy tych salach, wentylatorni i stacji uzdatniania wody basenowej – N3/W3, N4/W4, N5/W5, N6/W6, N7/W7, N8/W8,

Generalną zasadą jest nawiew powietrza w tych pomieszczeniach do ich górnej strefy oraz wyciąg także z górnej strefy. Zaprojektowano układy z pełną wymianą powietrza, bez recyrkulacji lecz z odzyskiem ciepła na wymiennikach krzyżowych.

Powietrze nawiewne będzie oczyszczane w filtrach tkaninowych i ogrzewane do wymaganej temperatury w okresie grzewczym.

Wentylatory central obsługujących te pomieszczenia zaprojektowano w wykonaniu z programowalnym czasem działania i jego intensywności, co umożliwi zmniejszenie intensywności wentylacji tych pomieszczeń na czas przerw w ich eksploatacji. Zainstalowany w każdej centrali timer będzie przełączał bieg wentylatorów na niższą prędkość obrotową w okresie po za eksploatacją tych pomieszczeń.

1.2.5. Wentylacja mechaniczna sanitariatów. – zespoły W10, W12, W13

Pomieszczenia w.c. w całym budynku będą obsługiwane przez zespoły wyciągowe z wentylatorami dachowymi lub łazienkowymi. Powietrze będzie wyciągane z górnej strefy tych pomieszczeń zaś nawiew będzie statyczny poprzez kraty transferowe umieszczone w drzwiach lub ścianach do tych pomieszczeń. Generalnie powietrze będzie napływało z komunikacji lub szatni i natrysków.

1.2.6. Klimatyzacja pomieszczeń technicznych - zespół K1

Klimatyzacja klimatyzatorami typu split pomieszczenia przyłącza elektrycznego oraz pomieszczenia serwerowni

1.3. Materiały

Wszystkie kanały zespołów nawiewnych i wyciągowych, po za zespołami W6 i W7, zaprojektowano z blachy stalowej ocynkowanej. Zespoły wyciągowe W6 i W7, obsługujące magazyny technologiczne, (korektor pH i podchloryn) zaprojektowano z winiduru z uwagi na korozyjność zawartych w wyciąganym powietrzu oparów. Do nawiewu i wyciągu powietrza zastosowano generalnie centrale nawiewno-wyciągowe z odzyskiem ciepła na wymiennikach krzyżowych oraz dodatkowo na rewersyjnej pompie ciepła dla zespołu obsługującego halę basenową. W tym ostatnim zespole przewidziano także recyrkulację powietrza. W zespołach obsługujących WC zaprojektowano wentylatory promieniowe, dachowe. Takie same wentylatory będą wyciągały powietrze z magazynów chemicznych, jednak w wykonaniu kwasoodpornym. Jako elementy nawiewne zastosowano kratki nawiewne i nawiewniki sufitowe z nawiewem wirowym a także anemostaty tależowe. Jako elementy wywiewne zastosowano kratki wentylacyjne jak wyżej.

Nawiew do hali basenowej będzie się odbywał nawiewnikami szczelinowymi w wykonaniu ciągłym. Dokładny wykaz zastosowanych urządzeń i materiałów zostanie opracowany w ramach projektu wykonawczego.

1.4. Sterowanie i automatyka

Automatyka obróbki powietrza wentylacyjnego i sterowanie poszczególnymi zespołami wentylacyjnymi będzie dostarczona w ramach kontraktu na dostawę central nawiewnych i wyciągowych. Automatyka obróbki powietrza będzie polegała w przypadku wszystkich zespołów nawiewnych na:

- utrzymywaniu założonej temperatury powietrza (a także wilgotności w przypadku nawiewu do hali basenowej),
- zapobieganiu zamrożenia nagrzewnic powietrza w przypadku nieodpowiedniej podaży energii cieplnej,
- sygnalizowaniu zabrudzenia filtrów powietrza,

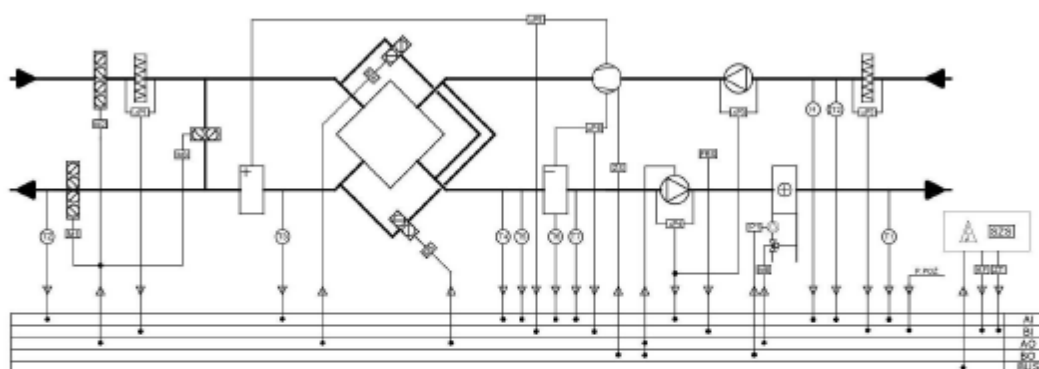
- sygnalizowaniu awarii wentylatora i braku przepływu powietrza.

Sterowanie będzie umożliwiało włączanie i wyłączanie poszczególnych zespołów wentylacyjnych z tablic usytuowanych w wentylatorniach, z wyjątkiem zespołów W6 i W7, które będą włączane przyciskami przy wejściu do magazynów korektora pH i podchlorynu.

Automatyka, zaprojektowana dla poszczególnych zespołów wentylacyjnych, będzie umożliwiała także sterowanie zespołami wentylacyjnymi z miejsc wskazanych przez użytkownika, a także wpięcie do systemu monitoringu całego budynku.

1.4.1. Przykładowy schemat basenowej centrali wentylacyjnej

Układ automatyki z parownikiem, skraplaczem i nagrzewnicą wodną

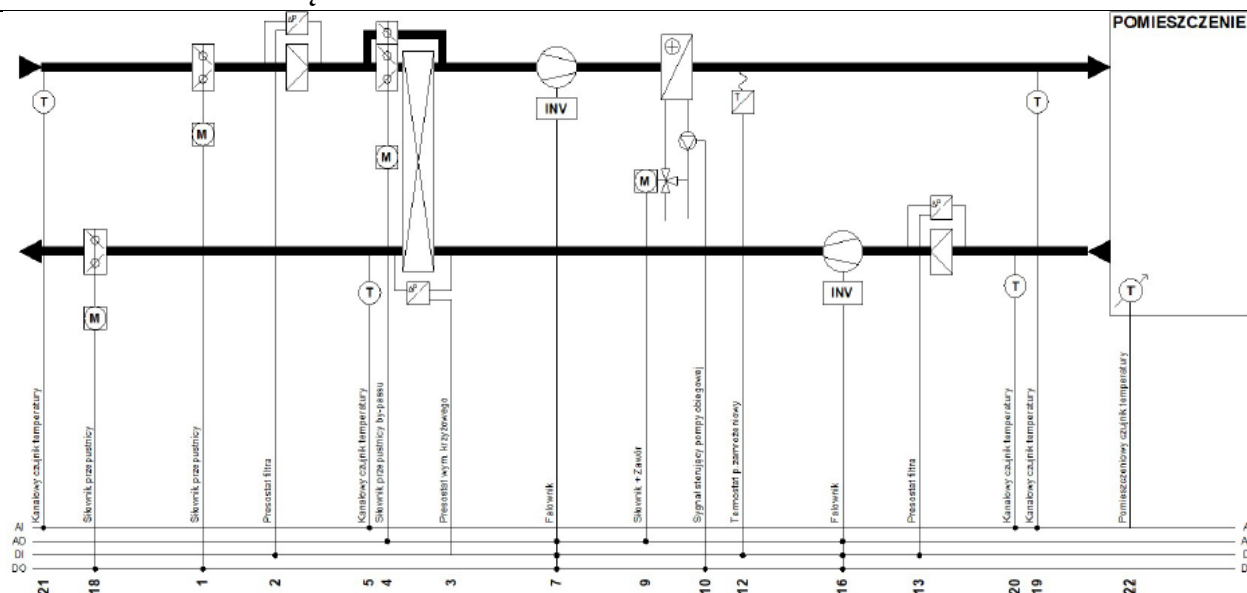


Zestawienie sygnałów automatyki:

Symbol	Opis	Kod (str.)
T2	Czujnik temperatury (wentylator)	1
T1	Czujnik temperatury nawiewu	1
T3	Czujnik temperatury wydajności/rozrównania	1
T8	Temperatura przed skraplaczem	1
T4	Czujnik temperatury nawiewu	1
T5	Czujnik temperatury przed parownikiem	1
T6	Czujnik temperatury na parowniku	1
T7	Czujnik temperatury za parownikiem	1
M2	Siłownik przepustnicy nawiewu	1
M1	Siłownik przepustnicy wydajności	1
M4, M5	Siłowniki przepustnicy mieszania	2
M6	Siłownik zaworu trójdrogowego nagrzewnic	1
APS+P2	Prezostał (długościowy) filtra nawiewu / wydajności	2
APS+P6	Prezostał (długościowy) wentylatora nawiewu / wydajności	2

Symbol	Opis	Kod (str.)
APS+P6	Prezostał (długościowy) skraplarki	2
Z5	Zaklepienie skraplarki	1
Z7	Zaklepienie termiczne skraplarki	1
KP	Czujnik kierunku i sensu fazy	1
PR5	Termozał (przewodność) (PR5T)	1
PS	Start pompy nagrzewnic (wody)	1
P.PG2	Stop z centrali (przewodność) (NC)	1
S25	Stała zadajęca sterująca	1
H	Czujnik wilgotności	1
A1	Analog input	
B1	Binary input	
A2	Analog output	
B2	Binary output	
BUS	Magistrala komunikacyjna	

1.4.2. Przykład automatyki pozostałych central wentylacyjnych



Lp	nazwa	ozn.	typ	ilość
1	Siłownik przepustnicy	1	M9208-BGA-1	1
2	Presostat filtra	2	P233A/F-4 (50..400Pa)	1
3	Presostat wym. krzyżowego	3	P233A/F-4 (50..400Pa)	1
4	Siłownik przepustnicy by-passu	4	M9104-GGA-1S	1
5	Kanałowy czujnik temperatury	5	DTS-PT1000	1
6	Siłownik + Zawór	9	V/G 1805 BL + 5A4GGA kv 6,3 DN20	1
7	Termostat p. zamrożeńowy	12	016H-8923 6m	1
8	Presostat filtra	13	P233A/F-4 (50..400Pa)	1
9	Siłownik przepustnicy	18	M9104-IGA-1S	1
10	Kanałowy czujnik temperatury	19	DTS-PT1000	1
11	Kanałowy czujnik temperatury	20	DTS-PT1000	1
12	Kanałowy czujnik temperatury	21	DTS-PT1000	1
13	Pomieszczeniowy czujnik temperatury	22	ATC4001AW0 th-Tune	1
14	Rozdzielnica	24	R 1,5/1,5F	1
15	Sterownik	25	C.PCO mini ENHANCED dis	1
16	Falownik	7	FL HF 1,5-1	1
17	Falownik	16	FL HF 1,5-1	1

1.5. Zabezpieczenia ppoż.

Zespoły wentylacyjne, których kanały przechodzą przez przegrody oddzielenia pożarowego pomiędzy poszczególnymi strefami pożarowymi, będą wyposażone w klapy przeciwpożarowe o odporności ogniowej EI 120 lub EI 60 w zależności od odporności przegrody pożarowej w której będą zainstalowane. Klapy będą montowane, w zależności od warunków miejscowych, bądź bezpośrednio w przegrodzie oddzielenia pożarowego, bądź w pewnym od niej oddaleniu, przy czym odcinek kanału od klapy do przegrody będzie obłożony materiałem ognioodpornym o odporności ogniowej EI 120. Klapy pożarowe będą sterowane z centrali pożarowej siłownikami na napięcie 230V. Dodatkowo klapy będą wyposażone w samoczynne wyzwalacze topikowe o temperaturze wyzwolenia $+72^{\circ}\text{C}$. Szczegółowo zostanie to rozwiązane w fazie Projektu Wykonawczego. Część kanałów wentylacyjnych przechodzących przez strefy pożarowe których nie obsługują będzie obłożone okładzinami o odporności ogniowej równej odporności ogniowej ścianek oddzielenia pożarowego.

1.6. Głośność zespołów wentylacyjnych

Wszystkie zespoły wentylacyjne, po ich ostatecznym ukształtowaniu w projekcie wykonawczym i policzeniu ich głośności, zostaną wyciszone do głośności nie przekraczającej dozwolonej dla danej kategorii pomieszczenia, które obsługują. Także czerpnie i wyrzutnie powietrza do otoczenia będą wyciszone do głośności

dopuszczalnej dla sąsiednich budynków. Wyciszenie będzie zrealizowane typowymi tłumikami akustycznymi kanałowymi i kulisowymi w komorach czerpnych.

Przyjęto następujące dopuszczalne wartości równoważnego poziomu dźwięku A w dB dla wentylowanych pomieszczeń wg PN-87/B-02151/02:

- sala basenowa	- 50 dB (A)
- pomieszczenia zaplecza sanitarnego budynku	- 50 dB (A)
- sale lekcyjne	- 40 dB (A)
- administracja	- 45 sB (A)
- pozostałe pomieszczenia	- 55 dB (A)

Przyjęto następujące wartości max. głośności :

- czerpnie ścienne (15 m od okien najbliższego budynku)	- 60 dB (A)
- wyrzutnie ścienne (15 m od okien sąsiedniego budynku)	- 60 dB (A)

Wartości te zostały określone dla warunku dopuszczalnego natężenia hałasu na ścianie sąsiednich budynków: 55 dB (A) w dzień i 45 dB (A) nocą wg Rozporządzenia Ministra Ochrony Środowiska z dnia 14.06.'07 r. – Dz. U. Nr 120 poz. 826.

1.7. Uwagi końcowe

Po zakończeniu całego montażu wentylacji w budynku należy przeprowadzić jej regulację hydrauliczną, celem uzyskania założonych w projekcie ilości powietrza nawiewnego i wyciągowego. Regulację można przyjąć za zakończoną, gdy wartości pomierzone różnią się od założonych w projekcie o nie więcej niż 10%. Dodatkowym warunkiem jest zachowanie założonych w projekcie podciśnień i nadciśnień i odpowiednie ukształtowanie strug nawiewanego powietrza, szczególnie w hali basenowej i sportowej. Strugi powietrza nawiewnego muszą być tak ukształtowane aby w strefie przebywania ludzi prędkość przepływu powietrza nie przekraczała 0.15 m/s w przypadku hali basenowej i 0.30 m/s w pozostałych pomieszczeniach. W pomieszczeniach strugi nawiewne powinny być tak ukształtowane, aby nie wchodziły w strefę przebywania ludzi a jednocześnie pokrywały prawie całą powierzchnię pomieszczeń.

Wyniki regulacji i pomiarów powinny być zakończone protokołem podpisanym przez wykonawcę i inspektora nadzoru.

2. OBLICZENIA

Karta obliczenia strumienia powietrza

Obiekt: **ŻMIGRÓD** Niecka: **pływacki**
 Projektant: **Marek Zieliński Prosanit**
 Dobór przeprowadził: **Marek Zieliński** Nr:

Uwagi:

Obliczenia strumienia wilgoci dokonano na podstawie zalecenia VDI 2089:01-2010

Parametry niecki basenowej

Temperatura wody basenowej T_W **28 °C**
 Powierzchnia lustra wody basenu a x b **a=16,8m b=8,7m** A_P **146,16 m²**
 Współczynnik przenoszenia masy dla niecki: β **28 m/h**
 Strumień objętościowy powietrza dostarczanego do niecki M_L **0 m³/h**

Parametry powietrza

Temperatura powietrza w hali T_A **30 °C**
 Wilgotność względna powietrza w hali R_H **53 %**
 Obliczeniowa zawartość wilgoci w powietrzu nawiewanym $X_{D,L}$ **9 g/kg**
 Gęstość powietrza nawiewanego P_{SA} **1,2 kg/m³**
 Zawartość wilgoci w powietrzu w hali X_A **14,3 g/kg**
 Średnia arytmetyczna temperatury wody i powietrza T **302,15 K**
 Ciśnienie cząstkowe pary wodnej nad powierzchnią wody P_S **3778 Pa**
 Ciśnienie cząstkowe pary wodnej powietrza w hali P_D **2248 Pa**
 Zawartość wilgoci w powietrzu w hali w punkcie nasycenia $X_{D,W}$ **27 g/kg**
 Stała gazowa R_D **461,52 J/kg K**

Atrakcje wodne

Atrakcja wodna	R_{FV}	Ilość	Suma
dzika rzeka	30	0	0
grzybek wodny (na 1m obwodu)	5	0	0
maszyna pływacka	20	0	0
masaż karku	6	0	0
grzybek powietrzny	4	0	0
fontanna bąbelkowa	3	0	0
gejzer	3	0	0
zjeżdżalnia dziecięca (do 10m)	3	0	0
ławeczka do masażu	4	0	0
ławeczka do leżenia	2	0	0
siedzisko	2	0	0
inne	?	0	0
Współczynnik jednoczesności działania atrakcji:			1
Razem			0



Współczynnik skumulowany przenoszenia masy dla atrakcji wodnych

 $\Delta\beta_A$ 0 m/h

Suma zysków wilgoci

Zyski wilgoci - niecka basenowa $M_{D,B}$ **45 kg/h**
 Zyski wilgoci - atrakcje wodne $M_{A,b}$ **0 kg/h**
 Zyski wilgoci przekazane do powietrza przetłaczanego przez atrakcje wodne M_L **0 kg/h**
Łączne zyski wilgoci **45 kg/h**

Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego

Łączny strumień powietrza wentylacyjnego **7114 m³/h**

Karta obliczenia strumienia powietrza

Data:

Obiekt: **ŻMIGRÓD**

Projektant: **Marek Zieliński Prosanit**

Dobór przeprowadził: **Marek Zieliński**

Niecka: **brodzik**

Nr:

Uwagi:

Obliczenia strumienia wilgoci dokonano na podstawie zalecenia VDI 2089:01-2010

Parametry niecki basenowej

Temperatura wody basenowej T_W **32 °C**

Powierzchnia lustra wody basenu a x b **a=3,8m b=5,9m**

Współczynnik przenoszenia masy dla niecki: β **40 m/h**

Strumień objętościowy powietrza dostarczanego do niecki M_L **0 m³/h**

Parametry powietrza

Temperatura powietrza w hali T_A **30 °C**

Wilgotność względna powietrza w hali R_H **53 %**

Obliczeniowa zawartość wilgoci w powietrzu nawiewanym $X_{D,L}$ **9 g/kg**

Gęstość powietrza nawiewanego P_{SA} **1,2 kg/m³**

Zawartość wilgoci w powietrzu w hali X_A **14,3 g/kg**

Średnia arytmetyczna temperatury wody i powietrza T **304,15 K**

Ciśnienie cząstkowe pary wodnej nad powierzchnią wody P_S **4753 Pa**

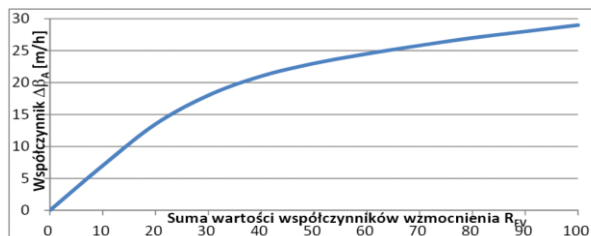
Ciśnienie cząstkowe pary wodnej powietrza w hali P_D **2248 Pa**

Zawartość wilgoci w powietrzu w hali w punkcie nasycenia $X_{D,W}$ **27 g/kg**

Stała gazowa R_D **461,52 J/kg K**

Atrakcje wodne

Atrakcja wodna	R_{FV}	Ilość	Suma
dzika rzeka	30	0	0
grzybek wodny (na 1m obwodu)	5	0	0
maszyna pływacka	20	0	0
masaż karku	6	4	24
grzybek powietrzny	4	1	4
fontanna bąbelkowa	3	0	0
gejzer	3	0	0
zjeżdżalnia dziecięca (do 10m)	3	0	0
ławeczka do masażu	4	8	32
ławeczka do leżenia	2	0	0
siedzisko	2	0	0
inne - jeź	2	1	2
Współczynnik jednoczesności działania atrakcji:			1
Razem			62



Współczynnik skumulowany przenoszenia masy dla atrakcji wodnych

 $\Delta\beta_A$ **25 m/h**

Suma zysków wilgoci

Zyski wilgoci - niecka basenowa $M_{D,B}$ **16 kg/h**

Zyski wilgoci - atrakcje wodne $M_{A,b}$ **10 kg/h**

Zyski wilgoci przekazane do powietrza przetłaczanego przez atrakcje wodne M_L **0 kg/h**

=====

Łączne zyski wilgoci **26 kg/h**

Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego

Łączny strumień powietrza wentylacyjnego **4128 m³/h**

Karta obliczenia strumienia powietrza

Obiekt: **ŻMIGRÓD**
 Projektant: **Marek Zieliński Prosanit**
 Dobór przeprowadził: **Marek Zieliński**

Data:
 Niecka: **whirlpool**

Nr:

Uwagi:

Obliczenia strumienia wilgoci dokonano na podstawie zalecenia VDI 2089:01-2010

Parametry niecki basenowej

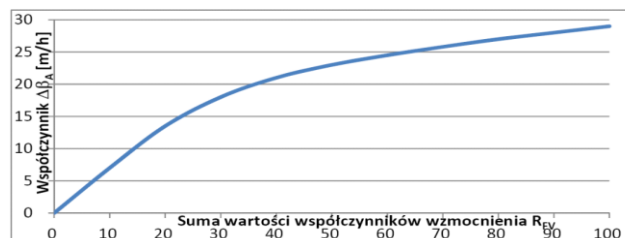
Temperatura wody basenowej T_W **36 °C**
 Powierzchnia lustra wody basenu a x b **a=2,5m b=2,5m**
 A_P **6,25 m²**
 Współczynnik przenoszenia masy dla niecki: β **40 m/h**
 Strumień objętościowy powietrza dostarczanego do niecki M_L **0 m³/h**

Parametry powietrza

Temperatura powietrza w hali T_A **30 °C**
 Wilgotność względna powietrza w hali R_H **53 %**
 Obliczeniowa zawartość wilgoci w powietrze nawiewanym $X_{D,L}$ **9 g/kg**
 Gęstość powietrza nawiewanego P_{SA} **1,2 kg/m³**
 Zawartość wilgoci w powietrze w hali X_A **14,3 g/kg**
 Średnia arytmetyczna temperatury wody i powietrza T_{-} **306,15 K**
 Ciśnienie cząstkowe pary wodnej nad powierzchnią wody P_S **5940 Pa**
 Ciśnienie cząstkowe pary wodnej powietrza w hali P_D **2248 Pa**
 Zawartość wilgoci w powietrze w hali w punkcie nasycenia $X_{D,W}$ **27 g/kg**
 Stała gazowa R_D **461,52 J/kg K**

Atrakcje wodne

Atrakcja wodna	R _{FV}	Ilość	Suma
dzika rzeka	30	0	0
grzybek wodny (na 1m obwodu)	5	0	0
maszyna pływacka	20	0	0
masaż karku	6	0	0
grzybek powietrzny	4	0	0
fontanna bąbelkowa	3	0	0
gejzer	3	0	0
zjeżdżalnia dziecięca (do 10m)	3	0	0
ławeczka do masażu	4	0	0
ławeczka do leżenia	2	0	0
siedzisko	2	0	0
inne	?	0	0
Współczynnik jednoczesności działania atrakcji:			0
Razem			0



Współczynnik skumulowany przenoszenia masy dla atrakcji wodnych

 $\Delta\beta_A$ 0 m/h

Suma zysków wilgoci

Zyski wilgoci - niecka basenowa $M_{D,B}$ **7 kg/h**
 Zyski wilgoci - atrakcje wodne $M_{A,b}$ **0 kg/h**
 Zyski wilgoci przekazane do powietrza przetłaczanego przez atrakcje wodne M_L **0 kg/h**
7 kg/h

Łączne zyski wilgoci

Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego

Łączny strumień powietrza wentylacyjnego **1035 m³/h**

Hala basenowa - Żmigród**Podsumowanie:**

Temperatura powietrza:	30	°C
Wilgotność powietrza:	53	%
Stopień wykorzystania atrakcji:	1	
Zawartość wilgoci w pow. zewn.:	9	g/kg
Niecki	parowanie	stumień powietrza
plywacki	45	7114
brodzik	0	0
rekreacja	26	4128
whirlpool	7	1035
zjeżdżalnia	0	0
RAZEM	78	12278
	kg/h	m³/h

Sumaryczna ilość powietrza wentylacyjnego dla hali basenowej $L_n = L_w = 12\,300\text{ m}^3/\text{h}$

2.1.2. Ilości powietrza dla pozostałych pomieszczeń zostały ustalone na podstawie krotności wymian dla nich lub też na podstawie wytycznych technologicznych. Wyniki tych obliczeń zostały przedstawione w poniższej tabeli.

2.1.3. Zestawienie ilości powietrza dla poszczególnych pomieszczeń

Nr. Pom.	Nazwa pomieszczenia	Kubatura m^3	Temp $^{\circ}\text{C}$	Nawiew		Wyciąg		Nr Zespołu
				n	L_n	n	L_w	
				w/h	m^3/h	w/h	m^3/h	
	PARTER							
0.02	Pomieszczenie techniczne	16	20	4	64	4	65	N7/W7
0.03, 0.04	Hol wejściowy z szatnią	315	20	4	1260	3.4	1060	N7/W7
0.05	WC osób niepełnospr. i kobiet	17	20	-	-	3	50	W13
0.07	WC męski	15	20	-	-	6.7	100	W13
0.08	Hol	200	20	4	800	3.2	630	N7/W7
0.09	Zaplecze kasy	33	20	3	100	3	100	N7/W7
0.10	Łazienka ratownika	10	25	-	-	10	100	W10
0.11	Szatnia ratownika	10	25	-	-	5	50	W10
0.12	Dyżurka ratownika	42	25	3.6	150	-	-	N2
0.13	Kącik kosmetyczny	75	20	5	360	5	360	N7/W7
0.14	Komunikacja	95	20	4	380	5	480	N7/W7
0.15	Pomieszczenie socjalne	26	20	4	100	-	-	N7
0.16	Łazienka pracowników	14	25	1-	-	10	150	W2, W10
0.18	Szatnia pracowników	30	25	5	150	-	-	N2
0.19	Pomieszczenie obsługi techn.	36	20	4	140	4	140	N7/W7
0.20	Szatnia męska 1	39	25	5	200	5	200	N2/W2
0.22	Szatnia męska 2	36	25	5	200	5	200	N2/W2
0.25	Natryski męskie	64	30	-	-	18	1150	W1
0.26	WC męskie	5	30	-	-	10	50	W10
0.27	Szatnia damska 1	36	25	5	200	5	200	N2/W2
0.29	Szatnia damska 2	36	25	5	200	5	200	N2/W2

Nr. Pom.	Nazwa pomieszczenia	Kubatura m ³	Temp °C	Nawiew		Wyciąg		Nr Zespołu
				n	L _n	n	L _w	
				w/h	m ³ /h	w/h	m ³ /h	
0.32	Natryski damskie	65	30	-	-	18	1150	W1
0.33	WC damskie	5	30	-	-	10	50	W10
0.34	Szatnia rodzinna i NO	75	25	4	300	4	300	N2/W2
0.35	Hala basenowa	3100	30	4	12300	3.2	9730	N1/W1
0.37	Hol	50	25	12	600	4	200	N2/W2
0.38	Sauna infrared	13	30	-	-	10	120	W16
0.40	WC damskie	10	25	-	-	5	50	W13
0.41	WC męskie	10	25	-	-	10	100	W13
0.42	Sauna parowa	20	30	-	-	6	120	W15
0.43	Sauna sucha	23	30	-	-	5	120	W14
0.44	Magazyn hali basenowej	65	30	-	-	4	270	W1
0.45	Pomieszczenie porządkowe	56	20	-	-	2	100	W7
0.46	Komunikacja	20	20	5	100	5	100	Statyczne
0.47	Biuro kierownika	32	20	3	100	-	-	N7
0.48	Komunikacja	120	20	6	720	-	-	W7
0.50	Rozdzielnia elektryczna	38	20	-	-	5	180	W7
0.51	Dozowanie podchlorynu	45	12	-	-	5	220	W11
0.52	Korektor pH	25	12	-	-	5	120	W9
0.53	Pomieszczenie gospodarcze	58	20	-	-	3.5	200	W7
0.54	Technologia basenowa	440	12	3	1300	3	1300	N4/W4
0.55	Komunikacja - łącznik	63	20	4	250	4	250	N7/W7
0.56	Komunikacja	192	20	5	990	4.4	840	N7/W7
0.57	Zaplecze	40	16	-	-	1,5	60	W7
0.57'	Zaplecze	25	16	-	-	3.5	90	W7
0.58	Sala lekcyjna 1	180	20	5	900	5	900	N3/W3
0.59	Sala lekcyjna 2	180	20	5	900	5	900	N3/w3
0.60	Sala lekcyjna 3	180	20	5	900	5	900	N3/W3
	PIETRO							
1.01	Komunikacja	170	20	-	-	1	170	W7
1.02	Komunikacja	264	20	2	550	1.7	450	N5/W5
1.03	Pomieszczenie porządkowe	20	20	-	-	3	60	W5
1.04	WC ogólnodostępne	20	20	-	-	3	50	W12
1.05	Sala fitness	625	20	4	2500	3.5	2170	N5/W5
1.06	Siłownia	720	20	5	3500	4.4	3180	N5/W5
1.07	Zaplecze fitness	50	20	-	-	2	100	W5
1.13	Komunikacja	50	20	-	-	2	100	W5
1.14	Pomieszczenie socjal. trenerów	33	25	4.5	150	4.5-	150	N6/W6
1.15	Szatnia trenerów	10	25	15	150	15	150	Statyczna
1.16	Łazienka trenerów	17	25	-	-	9	50+100	W12, W6
1.19	Szatnia damska	40	25	10	400	10	400	N6/W6
1.20	Sanitariaty damskie	30	25	10	300	10	300	N6/W6
1.21	WC damskie	15	25	-	-	6.7	100	W12
1.22	Szatnia męska	40	25	12.5	500	12.5	500	N6/W6
1.23	Sanitariaty męskie	30	25	10	300	10	300	N6/W6
1.24	WC męskie	15	-	-	-	13.3	200	W12
1.25	Wentylatornia	200	12	5	1000	5	1000	N4/W4
1.26	Sala ćwiczeń jogi	400	20	5	2000	4.75	1900	N8/W8

Nr. Pom.	Nazwa pomieszczenia	Kubatura m ³	Temp °C	Nawiew		Wyciąg		Nr Zespołu
				n	L _n	n	L _w	
				w/h	m ³ /h	w/h	m ³ /h	
1.28	Komunikacja	25	20	-	-	4	100	W8

2.2. Sumaryczne zapotrzebowanie ciepła

$$\Sigma Q = 113,50 \text{ kW}$$

2.3. Sumaryczna moc zainstalowana

$$\Sigma P = 40,35 \text{ kW}$$

2.4. Dobór wentylatorów

Zespół N1/W1

$$L_n = 12\,300 \text{ m}^3/\text{h} \quad \Delta P_n = 300 \text{ Pa}$$

$$L_w = 12\,300 \text{ m}^3/\text{h} \quad \Delta P_w = 330 \text{ Pa}$$

Centrala nawiewno wyciągowa z odzyskiem ciepła na wymienniku krzyżowym i rewersyjnej pompie ciepła, z częściową recyrkulacją powietrza, w wykonaniu basenowym i automatyką utrzymującą zaprogramowane parametry ciepłno - wilgotnościowe w hali basenowej. Centrala wyposażona w programator czasowy umożliwiający przejście pracy centrali w stan ochrony ustroju budowlanego w okresie przerw w eksploatacji basenu.

Zespół N2/W2

$$L_n = 2\,050 \text{ m}^3/\text{h} \quad \Delta P_n = 270 \text{ Pa}$$

$$L_w = 1\,400 \text{ m}^3/\text{h} \quad \Delta P_w = 260 \text{ Pa}$$

Centrala nawiewno – wyciągowa z odzyskiem ciepła na rekuperatorze krzyżowym, z programatorem czasowym

Zespół N3/W3

$$L_n = 2\,700 \text{ m}^3/\text{h} \quad \Delta P_n = 150 \text{ Pa}$$

$$L_w = 2\,700 \text{ m}^3/\text{h} \quad \Delta P_w = 200 \text{ Pa}$$

Centrala nawiewno – wyciągowa z odzyskiem ciepła na rekuperatorze krzyżowym, z programatorem czasowym

Zespół N4/W4

$$L_n = 2\,300 \text{ m}^3/\text{h} \quad \Delta P_n = 160 \text{ Pa}$$

$$L_w = 2\,300 \text{ m}^3/\text{h} \quad \Delta P_w = 170 \text{ Pa}$$

Centrala nawiewno – wyciągowa z odzyskiem ciepła na rekuperatorze krzyżowym, z programatorem czasowym

Zespół N5/W5

$$L_n = 6\,000 \text{ m}^3/\text{h} \quad \Delta P_n = 170 \text{ Pa}$$

$$L_w = 6\,000 \text{ m}^3/\text{h} \quad \Delta P_w = 300 \text{ Pa}$$

Centrala nawiewno – wyciągowa z odzyskiem ciepła na rekuperatorze krzyżowym, z programatorem czasowym

Zespół N6/W6

$$L_n = 1\,050 \text{ m}^3/\text{h} \quad \Delta P_n = 140 \text{ Pa}$$

$$L_w = 700 \text{ m}^3/\text{h} \quad \Delta P_w = 160 \text{ Pa}$$

Centrala nawiewno – wyciągowa z odzyskiem ciepła na rekuperatorze krzyżowym, z programatorem czasowym

Zespół N7/W7 $L_n = 5\,370\text{ m}^3/\text{h}$ $\Delta P_n = 370\text{ Pa}$ $L_w = 4\,730\text{ m}^3/\text{h}$ $\Delta P_w = 370\text{ Pa}$

Centrala nawiewno – wyciągowa z odzyskiem ciepła na rekuperatorze krzyżowym, z programatorem czasowym

Zespół N8/W8 $L_n = 2\,000\text{ m}^3/\text{h}$ $\Delta P_n = 120\text{ Pa}$ $L_w = 2\,000\text{ m}^3/\text{h}$ $\Delta P_w = 130\text{ Pa}$

Centrala nawiewno – wyciągowa z odzyskiem ciepła na rekuperatorze krzyżowym, z programatorem czasowym

Zespół W9 $L_w = 120\text{ m}^3/\text{h}$ $\Delta P_w = 100\text{ Pa}$

Wentylator dachowy promieniowy w wykonaniu kwasoodpornym z panelem sterowniczym

Zespół W10 $L_w = 250\text{ m}^3/\text{h}$ $\Delta P_w = 100\text{ Pa}$

Wentylator dachowy promieniowy

Zespół W11 $L_w = 220\text{ m}^3/\text{h}$ $\Delta P_w = 130\text{ Pa}$

Wentylator dachowy promieniowy w wykonaniu kwasoodpornym z panelem sterowniczym

Zespół W12 $L_w = 350\text{ m}^3/\text{h}$ $\Delta P_w = 110\text{ Pa}$

Wentylator dachowy promieniowy

 $L_w = 50\text{ m}^3/\text{h}$ $\Delta P_w = 30\text{ Pa}$

Wentylator łazienkowy

Zespół W13 $L_w = 150\text{ m}^3/\text{h}$ $\Delta P_w = 7\text{ Pa}$

Wentylator dachowy promieniowy

 $L_w = 50\text{ m}^3/\text{h}$ $\Delta P_w = 20\text{ Pa}$

Wentylator łazienkowy

 $L_w = 100\text{ m}^3/\text{h}$ $\Delta P_w = 30\text{ Pa}$

Wentylator łazienkowy

Zespół W14 $L_w = 120\text{ m}^3/\text{h}$ $\Delta P_w = 50\text{ Pa}$

Wentylator osiowy

Zespół W15 $L_w = 120\text{ m}^3/\text{h}$ $\Delta P_w = 50\text{ Pa}$

Wentylator osiowy

Zespół W16 $L_w = 120\text{ m}^3/\text{h}$ $\Delta P_w = 50\text{ Pa}$

Wentylator osiowy

Zespół K1

3 klimatyzatory typu split o mocach chłodniczych: 5 kW + 5 kW + 2.6 kW.

3. ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE I IZOLACJE TERMICZNE**3.1. Zabezpieczenia antykorozyjne**

Kanały wentylacyjne są wykonane z blachy stalowej ocynkowanej i nie wymagają dodatkowych zabezpieczeń antykorozyjnych.

3.2. Izolacje termiczne

Odcinki kanałów wentylacyjnych zespołów nawiewnych od komory czerpnej do central wentylacyjnych w wentylatorniach należy zaizolować termicznie materiałem izolacyjnym o zamkniętych komorach grubości 60 mm z płaszczem z folii aluminiowej.

Należy także zaizolować tym samym materiałem wszystkie kanały zespołów nawiewno - wyciągowych montowane w wentylatorniach oraz kanale instalacyjny, a także odcinki kanałów przechodzące przez pomieszczenia których nie obsługują, zaś ich temperatura jest inna od temperatury w tych kanałach. Kanały te należy zaizolować matami z wełny mineralnej o grubości 30 mm z płaszczem z folii aluminiowej.

4. ZAGADNIENIA BHP i PPOŻ.

1. Wszystkie prace montażowe i próby należy wykonywać zgodnie z "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych" - część II - "Roboty Instalacji Sanitarnych i Przemysłowych"
2. W czasie wykonywania prac montażowych należy przestrzegać przepisów w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy.
3. Należy przestrzegać wszystkich instrukcji producentów materiałów używanych w czasie montażu instalacji.
4. Należy zwrócić szczególną uwagę na bezpieczeństwo pracy podczas ewentualnych prac spawalniczych. Wszystkie elementy łatwopalne należy odsunąć na bezpieczną odległość lub skutecznie osłonić, przekucia przez stropy i przez ściany zasłaniać kocami azbestowymi i zawsze mieć pod ręką wiadro z wodą lub gaśnicę. Po zakończeniu prac spawalniczych w tych pomieszczeniach należy prowadzić dyżury - ok. 4 godz. od zakończenia spawania.
5. Odcinki kanałów wentylacyjnych przechodzące przez wydzieloną pożarowo kubaturę kotłowni i magazynu pelet, a nie obsługujące tych pomieszczeń, zostaną zaizolowane pożarowo w klasie EI120 systemowymi otulinami w wełny mineralnej.