

PROJEKT BUDOWLANY

OBIEKT : Przebudowa basenu zlokalizowanego w budynku nr 1
Krakowskiego Centrum Rehabilitacji i Ortopedii
przy al. Modrzewiowej 22 w Krakowie

INWESTOR : Krakowskie Centrum Rehabilitacji i Ortopedii
Al. Modrzewiowa 22
30-224 Kraków

LOKALIZACJA: Al. Modrzewiowa 22
30-224 Kraków
dz. nr 228/2, obr. 0009 j.ewid. 126102_9 Krowodrza

BRANŻA: Sanitarna

TEMAT : Instalacja wentylacji mechanicznej
Hala basenowa i pomieszczenia towarzyszące

Projektowała: mgr inż. Renata Jurkowska
upr. nr MAP/0476/POOS/14

Sprawdziła: mgr inż. Katarzyna Knap-Miśniakiewicz
upr. nr MAP/0448/POOS/11

Kraków, wrzesień 2017 r.

Spis treści

I OPIS TECHNICZNY	3
1. Dokumentacja formalno-prawna	3
2. Podstawa, zakres i cel opracowania.....	8
3. Parametry powietrza	8
3.1. <i>Powietrze zewnętrzne:</i>	8
3.2. <i>Powietrze wewnętrzne:</i>	8
4. Opis instalacji.....	8
4.1. <i>Opis instalacji istniejącej</i>	8
4.1.1. <i>Demontaż istniejących instalacji</i>	9
4.2. <i>Opis instalacji projektowanej</i>	9
4.2.1. <i>Opis instalacji wentylacji</i>	9
5. Założenia projektowe i wyciąg z obliczeń.....	12
5.1. <i>Obliczeniowe współczynniki przenikania ciepła przegród.</i>	12
5.2. <i>Straty ciepła przez przenikanie</i>	12
5.3. <i>Wymagany strumień powietrza wentylacyjnego</i>	13
6. Centrala basenowa	14
7. Wytyczne dla branż	25
7.1. <i>Branża budowlana</i>	25
7.2. <i>Branża elektryczna</i>	25
7.3. <i>Branża wod-kan</i>	25
7.4. <i>Branża grzewcza</i>	26
8. Uwagi końcowe.....	26
II SPIS RYSUNKÓW.....	26

I OPIS TECHNICZNY

1. Dokumentacja formalno-prawna

1.1. Decyzja o nadaniu uprawnień budowlanych



MAŁOPOLSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Kraków, dnia 29 grudnia 2014 r.

MAP OIIB/KK/0054-0500/13

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (*tekst jednolity: Dz. U. z 2013 r., poz. 932 z późn. zm.*), art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, ust. 2 i ust. 3, ust. 4c pkt 1, art. 13 ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 lit. a ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2013 r., poz. 1409 z późn. zm.*), § 10 i § 14 ust. 3 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2014 r. poz. 1278*) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jednolity: Dz. U. z 2013 r., poz. 267 z późn. zm.*).

Małopolska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
stwierdza, że

Pani mgr inż. **Renata Barbara Jurkowska**
urodzona dnia 01.12.1982 r. w Nowym Sączu
uzyskała

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny MAP/0476/POOS/14
do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych.

UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pani Renata Jurkowska posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w wyżej wymienionej specjalności i uzyskała pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane. Szczegółowy zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

POUCZENIE

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Małopolskiej Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład Orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
dr inż. Zygmunt Rawicki

2. Członek Składu Orzekającego
inż. Stanisław Chrobak

3. Członek Składu Orzekającego
mgr inż. Maria Dama









MAŁOPOLSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Kraków, dnia 22 grudnia 2011 r.

MAP OIIB/KK/0054-0522/11

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, z późn. zm.), art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1 oraz art. 13 ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2010 r. Nr 243 poz. 1623 z późn. zm.), § 11 ust. 1 pkt 1, § 15 i § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578 z późn. zm.) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity: Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.).

Małopolska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
stwierdza, że

Pani mgr inż. **Katarzyna Karolina Knap-Miśniakiewicz**
urodzona dnia 07.07.1982 r. w Sandomierzu
uzyskała

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny MAP/0448/POOS/11

**do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych.**

UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pani Katarzyna Knap-Miśniakiewicz posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w wyżej wymienionej specjalności i uzyskała pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane. Szczegółowy zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

POUCZENIE

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład Orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
dr inż. Zygmunt Rawicki
2. Członek Składu Orzekającego
inż. Stanisław Chrobak
3. Członek Składu Orzekającego
mgr inż. Maria Duma

.....
.....
.....



1.2. Zaświadczenie o przynależności do *Małopolskiej Izby Inżynierów Budownictwa*



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-TZF-UMN-V7K *

Pani Renata Barbara Jurkowska o numerze ewidencyjnym MAP/IS/0100/15
adres zamieszkania ul. Mieczkowska 20/16, 30-389 Kraków
jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2018-02-28.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2017-01-25 roku przez:

Stanisław Karczmarczyk, Przewodniczący Rady Małopolskiej 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.piiib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.





Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-VZS-2GG-B87 *

Pani Katarzyna Karolina Knap-Miśniakiewicz o numerze ewidencyjnym MAP/IS/0057/12
adres zamieszkania ul. Reduta 9A/28, 31-421 Kraków
jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2018-02-28.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2017-02-22 roku przez:

Stanisław Karczmarczyk, Przewodniczący Rady Małopolskiej 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.



1.3. Oświadczenie o sporządzeniu projektu zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej

Renata Jurkowska oraz Katarzyna Knap-Miśniakiewicz stwierdzają, że opracowanie projektowe pn.:

"Przebudowa basenu zlokalizowanego w budynku nr 1 Krakowskiego Centrum Rehabilitacji i Ortopedii przy al. Modrzewiowej 22 w Krakowie. Instalacja wentylacji mechanicznej. Hala basenowa i pomieszczenia towarzyszące"

Stadium : projekt budowlany

Branża : sanitarna

jest kompletne z punktu widzenia celu jakiemu ma służyć, sporządzone prawidłowo, zgodnie z wymaganiami ustawy Prawo Budowlane, obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej i może być skierowane do realizacji.

Realizacja projektu po upływie 24 miesięcy od daty przekazania Zamawiającemu, wymagać będzie aktualizacji przyjętych w projekcie uzgodnień i dostosowania rozwiązań projektowych do wymagań aktualnych Polskich Norm i innych przepisów oraz aktualnych warunków wykonawstwa i dostaw.

Kraków, 11.09.2017

mgr inż. Renata Jurkowska

mgr inż. Katarzyna Knap-Miśniakiewicz

2. Podstawa, zakres i cel opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany wentylacji mechanicznej dla przebudowy basenu zlokalizowanego w budynku nr 1 Krakowskiego Centrum Rehabilitacji i Ortopedii przy al. Modrzewiowej 22 w Krakowie.

Podstawa opracowania:

- zlecenie wykonania projektu,
- projekt architektoniczno-budowlany z 2017r.
- program Funkcjonalno-użytkowy z 2015r.
- wizja lokalna,
- udostępniona przez Inwestora dokumentacja archiwalna
- informacje i wytyczne uzyskane w toku prac projektowych,
- obowiązujące normy, przepisy i katalogi, w tym wytyczne VDI 2089

Zakres opracowania obejmuje przebudowę instalacji wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z funkcją klimatyzacji w istniejącej hali basenowej (system N1W1), wentylację mechaniczną wywiewną pomieszczenia magazynowania i dawkowania podchlorynu sodu (system Wz1), wentylację maszynowni (system Wz2) oraz pompowni (system Wz3).

Nowa instalacja będzie miała na celu zapewnienie lepszych warunków użytkowania oraz spełnienie obecnych wymagań inwestora.

3. Parametry powietrza

3.1. Powietrze zewnętrzne:

- dla lata: temperatura obliczeniowa = 32°C, wilgotność względna = 45%;
- dla zimy: temperatura obliczeniowa = -20 °C, wilgotność względna = 100%

3.2. Powietrze wewnętrzne:

- dla lata: temperatura obliczeniowa = 32°C (max 34°C), wilgotność względna = 54%
- dla zimy: temperatura obliczeniowa = 30°C, wilgotność względna = 54%

4. Opis instalacji

4.1. Opis instalacji istniejącej

Istniejąca instalacja wentylacji od kilku lat wyłączona jest z użytkowania i w obecnym stanie nie nadaje się do dalszej eksploatacji. Centrala wentylacyjna zlokalizowana w pomieszczeniu maszynowni przylegającym do hali basenowej, nie była serwisowana od wielu lat i w związku z długoletnim przestojem konieczna jest jej wymiana.

W pomieszczeniu hali basenowej zastosowano nawiew powietrza kratkami wentylacyjnymi zamontowanymi w plaży. Kratki te podłączone są do kanału głównego prowadzonego pod posadzką, wzdłuż ścian zewnętrznych.

Wywiew powietrza znad niecki basenowej kratkami sufitowymi, podłączonymi do kanału wywiewnego zlokalizowanego w przestrzeni stropu podwieszanego.

Czerpnia powietrza doprowadzanego do centrali umieszczona jest w ścianie zewnętrznej pomieszczenia ppoż, przylegającego do maszynowni. Kanał wyrzutowy od centrali do wyrzutni dachowej prowadzony jest w wydzielonym szachcie parteru i piętra oraz przez

pomieszczenie techniczne na poddaszu, w którym znajdują się centrale wentylacyjne obsługujące pozostałe strefy budynku.

W hali basenowej, pod oknami zamontowane są grzejniki płytowe zasilane z instalacji centralnego ogrzewania.

Do centrali wentylacyjnej doprowadzona jest instalacja ciepła technologicznego.

Zaplecze higieniczno-sanitarne jest stale użytkowane, a instalacja wentylacji pomieszczeń tej części nie jest rozpatrywana w niniejszym opracowaniu.

4.1.1. Demontaż istniejących instalacji

Istniejącą instalację wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej należy w całości zdemontować a na jej miejsce wykonać nową.

Grzejniki w hali basenowej należy usunąć a gałazki przyłączeniowe zaślepić. Funkcję ogrzewania pomieszczenia hali basenowej zapewni instalacja wentylacji mechanicznej.

4.2. Opis instalacji projektowanej

Wytyczne projektowe VDI 2089 oraz informacje zawarte w programie funkcjonalno-użytkowym (PFU) i projekcie dotyczącym technologii wody basenowej uwzględnione w opracowaniu:

- powierzchnia lustra wody, wynikająca z wymiarów niecki -> 9[m] x 6 [m] = 54[m²],
- temperatura wody 28-30[°C];
- temperatura powietrza 30[°C] (max 34[°C] w lecie), wilgotność względna $\phi=54[\%]$;
- wydatek powietrza nominalny 3500[m³/h];
- ilość osób maksymalnie przebywających w hali basenowej 27[os/h];
- zintensyfikowane parowanie wody w trakcie użytkowania atrakcji wodnych: masaż ścienny 3-dyszowy, przeciwprąd, wodospad,
- przestrzeń między dolną granicą stropu konstrukcyjnego a sufitem podwieszonym – wentylowana,
- wentylacja pomieszczeń technicznych – magazynowania i dozowania podchlorynu sodu (sugerowana liczba wymian powietrza 5[1/h]) oraz kwasu siarkowego i pomieszczenia pompowni.

Temperatura powietrza nawiewanego max. 45°C, gdy trzeba pokryć straty ciepła przez przenikanie.

4.2.1. Opis instalacji wentylacji

Projektowany system wentylacji dostosowany będzie do obecnych wymagań inwestora.

Wymiana powietrza w hali basenowej odbywać się będzie za pomocą instalacji wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła i recyrkulacją. Przewiduje się regulację temperatury i wilgotności powietrza, które uzdatniane będzie w centrali wentylacyjnej dedykowanej dla rozwiązań basenowych. Centrala zlokalizowana będzie w pomieszczeniu technicznym przylegającym do hali basenowej.

Powietrze świeże pobierane będzie za pomocą ściennej czerpni powietrza umieszczonej w ścianie zewnętrznej pomieszczenia ppoż (sąsiadującego z maszynownią) a następnie transportowane do centrali klimatyzacyjnej, z której po uzdatnieniu kierowane będzie do hali basenowej.

Centrala wentylacyjna o wydajności nominalnej 3500[m³/h] wyposażona będzie w następujące sekcje:

- komora mieszania, umożliwiająca recyrkulację
- filtry kieszeniowe klasy M5 wg PN-EN 779 na powietrzu zewnętrznym i wywiewie,
- nagrzewnica wodna z trójdrogowym zaworem regulacyjnym,
- wentylator nawiewny o mocy właściwej do 1.9 [kW/(m³/s)] oraz wentylator wywiewny o mocy właściwej do 1.3 [kW/(m³/s)] z płynną regulacją wydajności,
- podwójny wymiennik krzyżowy z polipropylenu (trwale odporny na korozję), o temperaturowej sprawności odzysku ciepła w warunkach obliczeniowych zimowych powyżej 85% (przy 40-procentowym udziale powietrza zewnętrznego);
- pompa ciepła z czynnikiem chłodniczym R407C, wyposażona w sprężarkę typu scroll, parownik i skraplacz powietrzny, elektroniczny zawór rozprężny,
- przepustnice recyrkulacyjne, odcinające i bypass wymiennika ciepła,
- parametry obudowy zgodnie z PN-EN-13503:2012: klasa prędkości przepływu V3, klasa odzysku H1, sprawność energetyczna powyżej 105%,
- kompletna automatyka fabryczna, realizująca następujące funkcje:
 - regulacja temperatury i wilgotności powietrza w zakresie zgodnym z VDI 2089,
 - płynna regulacja wydajności wentylatorów z automatycznym obniżaniem wydajności w trybie spoczynkowym,
 - regulacja udziału powietrza zewnętrznego w powietrzu nawiewanym w zależności od temperatury powietrza oraz pory dnia,
 - zabezpieczenie nagrzewnicy przed zamarznięciem (wyłączenie wentylatorów, zamknięcie przepustnic, otwarcie zaworu nagrzewnicy, gdy temperatura za nagrzewnicą spadnie poniżej ustalonego progu),
 - programy czasowe do automatycznej zmiany trybu z kąpielowego na spoczynkowy,
 - sygnalizacja pracy i awarii podzespołów centrali,
 - zdalna sygnalizacja awarii zbiorczej,
 - nadrzędne wyłączanie przez centralną instalację sygnalizacji pożaru,
 - lokalny pomiar i rejestracja parametrów pracy i przekazywanie danych do komputera obsługi technicznej po sieci Ethernet

Centrala wentylacyjna powinna posiadać następujące dokumenty:

- atest higieniczny PZH,
- certyfikat jakości ISO 9001 producenta centrali,
- oznaczenie CE,
- dobór centrali certyfikowany przez EUROVENT, bądź inny równoważny instytut badawczy, potwierdzający rzetelność przedstawionych danych technicznych na podstawie badań rzeczywistych urządzeń
- certyfikat akredytowanej jednostki badawczej odnośnie parametrów obudowy centrali, zgodnie z normą EN 1886

Centrala posadowiona będzie na ramie nośnej z wykorzystaniem amortyzatorów. Podłączenie kanałów wentylacyjnych do centrali należy wykonać za pomocą króćców elastycznych.

System kanałów rozprowadzających wykonany będzie ze stali ocynkowanej ogniowo. Kanały nawiewne i wywiewne, biegnące poza halą basenową izolowane matami z wełny mineralnej, natomiast kanały powietrza świeżego i usuwanego izolowane izolacją zimnochronną. Instalacja wyposażona w tłumiki powietrza.

System wentylacji zapewnia ogrzanie hali basenowej w okresie zimowym i pracuje w sposób ciągły, z możliwością obniżenia wydajności wentylatorów w trybie spoczynkowym.

Zakłada się rozdział powietrza dół-góra, zgodnie z zaleceniami VDI 2089/2006/09. W pomieszczeniu hali zastosowano kanałowy system wentylacji z nawiewem wzdłuż okien i ścian zewnętrznych przy pomocy nawiewnych szyn szczelinowych i wywiewem powietrza w górnej części pomieszczenia po przeciwległej stronie hali przy pomocy anemostatów wywiewnych.

Główny ciąg nawiewny z kanałów prostokątnych prowadzony będzie pod posadzką maszynowni i hali basenowej. Podłączenie skrzynek rozprężnych nawiewników szczelinowych umieszczonych pod oknami oraz w cokole półokrągłej ściany zewnętrznej, za pomocą kanałów spiro, na których zamontowane będą przepustnice regulacyjne. Należy zapewnić dostęp do elementów regulacyjnych oraz do rewizji na prostych odcinkach kanałów.

Powietrze usuwane będzie z hali basenowej za pomocą anemostatów wywiewnych umieszczonych w suficie podwieszanym. Wywiewniki lakierowane proszkowo, zabezpieczone antykorozyjnie farbą epoksydową. Podłączenie skrzynek rozprężnych wywiewnych do ciągu głównego należy wykonać za pomocą izolowanych kanałów elastycznych spiro o maksymalnej długości 1.5m. Na każdym odejściu należy zamontować przepustnicę regulacyjną.

Do kanału wywiewnego i przepustnic montowanych w przestrzeni międzystropowej należy zapewnić dostęp.

Przestrzeń międzystropowa wentylowana będzie powietrzem usuwanym z hali. Przepływ powietrza z hali transferowy, poprzez anemostaty wywiewne umieszczone w stropie podwieszanym (pełniącym rolę skrzynki rozprężnej), a następnie usuwane poprzez kanał wywiewny zakończony deklek z siatką.

W hali basenowej panować będzie lekkie nadciśnienie. Nieznaczna ilość powietrza z hali basenowej wywiewana będzie systemem Wz3, za pomocą wentylatora usuwającego powietrze z pompowni (pom. nr 0.3 i 0.5) przylegających do hali basenowej. Nawiew transferowy do tych pomieszczeń zapewniony będzie poprzez kratki zamontowane w drzwiach.

Do pomieszczenia maszynowni (pom. 0.6) oraz magazynu dozowania podchlorku sodu (pom. nr 0.7) powietrze świeże dostarczane będzie poprzez ściennie czerpnie powietrza a usuwane na zewnątrz za pomocą wentylatorów kanałowych lub dachowych.

Wyciąg powietrza z pomieszczenia 0.7 instalacją wykonaną z kanałów chemoodpornych, z tworzywa sztucznego. Wywiew z nad posadzki i spod stropu.

Instalację wentylacji należy wykonać w systemie kanałów prostokątnych, spiro i flex. Kanały należy zaizolować. Szczególną uwagę należy zwrócić na prawidłowe wykonanie izolacji poszczególnych elementów instalacji. Izolacja, której zadaniem jest ograniczenie strat ciepła oraz ochrona przed kondensacją, powinna być szczelna i ciągła na całej długości.

Wszystkie kształtki zmieniające kierunek przepływu kolana, dyfuzory etc. należy wyposażyć w kierownice.

Instalację wentylacyjną powinna być wyposażona w tłumiki oraz rewizje umożliwiające czyszczenie oraz dostęp do elementów regulacyjnych instalacji.

Powietrze z centrali basenowej usuwane będzie na zewnątrz za pomocą sieci kanałów przechodzących przez wszystkie kondygnacje, zakończonych dachową wyrzutnią powietrza.

Funkcja ogrzewania realizowana jest poprzez nawiew do hali basenowej ciepłego powietrza ogrzanego maksymalnie do temperatury około 45°C, co pozwala na pokrycie strat ciepła wynikających z przenikania ciepła przez przegrody budowlane.

Czujnik temperatury powietrza, sterujący pracą centrali należy umieścić na ścianie pomieszczenia hali basenowej, na wysokości 1.5m.

Uwagi:

Dokładne lokalizacje projektowanych elementów należy ustalić podczas montażu uwzględniając faktyczną możliwość ingerencji w istniejącą strukturę budynku.

W związku z planowanymi robotami w obrębie niecki basenowej, związanymi między innymi z jej uszczelnieniem, z demontażem starych instalacji wentylacji i instalacji ogrzewania zasilającej grzejniki w hali basenowej oraz z umieszczeniem odwodnienia liniowego w plaży i położeniem nowych posadzek, zaproponowano montaż nowej instalacji wentylacji nawiewnej również podposadzkowo. Należy wykonać szczelne betonowe kanały podposadzkowe, w których montowane będą kanały instalacji wentylacji nawiewnej – od centrali do komór rozprężnych nawiewników szczelinowych.

Podczas wykonywania robót fundamentowych należy zwrócić szczególną ostrożność na inne instalacje. Prace należy wykonywać tak, by ich nie uszkodzić.

Na etapie wykonania odkrywki należy podjąć decyzję o możliwości faktycznego wykonania instalacji wentylacji mechanicznej pod posadzką hali basenowej i pomieszczenia maszynowni.

Jeżeli montaż kanałów wentylacyjnych pod posadzką hali basenowej będzie niemożliwy należy wykonać nawiew powietrza z góry pomieszczenia. Wówczas kanał wentylacyjny powietrza nawiewanego umieszczony będzie w przestrzeni międzystropowej a nawiewniki szczelinowe w suficie podwieszanym.

W przypadku wyboru rozdziału powietrza „z góry” należy zapewnić efektywne omywanie suchym powietrzem okien tak, by nie dopuścić do wykraplenia wilgoci na powierzchni przeszkleń.

5. Założenia projektowe i wyciąg z obliczeń

5.1. Obliczeniowe współczynniki przenikania ciepła przegród.

Poszczególne warstwy przegród przyjęto na podstawie informacji zawartych w PFU, zgodnie z którym nie zamierza się prowadzić działań termomodernizacyjnych dostosowujących obiekt do Warunków Technicznych 2017.

Współczynniki przenikania przegród wynoszą odpowiednio:

- Podłoga na gruncie 0,25 [W/m²K],
- Strop nad halą basenową 0,49 [W/m²K],
- Taras nad halą basenową 0,44 [W/m²K],
- Ściany zewnętrzne 0,27 [W/m²K],
- Ściany wewnętrzne 2 [W/m²K].

Ze względu na brak danych technicznych okien, przyjęto współczynnik przenikania ciepła równy 2 [W/m²K].

5.2. Straty ciepła przez przenikanie

Obliczenia wykonano dla okresu zimowego, III strefy klimatycznej i projektowanej temperatury zewnętrznej $\Theta_z = -20$ [°C].

Projektowana temperatura wewnętrzna $\Theta_i = 30$ [°C].
Zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania 11 565[W].

5.3. Wymagany strumień powietrza wentylacyjnego

Ilość odparowującej wody z basenu wg normy VDI 2089.

Dane hali basenowej

Temperatura wody basenowej		T_W	28 °C
Ciśnienie cząstkowe pary wodnej nad powierzchnią wody		P_S	37.8 mbar
Temperatura powietrza w hali		T_A	30 °C
Wilgotność względna powietrza w hali		R_H	54 %
Ciśnienie cząstkowe pary wodnej powietrza w hali		P_D	22.9 mbar
Zawartość wilgoci w powietrzu w hali		X_A	14.5 g/kg
Obliczeniowa zawartość wilgoci w powietrzu nawiewanym		X_{SA}	9 g/kg
Gęstość powietrza nawiewanego		P_{SA}	1.2 kg/m ³
Powierzchnia lustra wody basenu a x b	a=6m b=9m	A_P	54 m ²
Kubatura hali A x B x H	A=12m B=10m H=4.1m	V_R	492 m ³
Krotność wymian powietrza		L_R	6 1/h
Niezbędny jednostkowy strumień powietrza dla wysokości okien:	h=2.85m	V_{FH}	245 m ³ /h/m
Długość okien		L_M	8.8 m
Atrakcje wodne		W	10000 gr/h
Empiryczny współczynnik parowania ε		ε	15 g/m ² /h/mbar

Obliczenie strumienia wilgoci

Basen:	$W = \varepsilon \cdot A_P \cdot (P_S - P_D) =$	15	*	54	*	(0,38 - 0,23)	=	12051 g/h
Atrakcje wodne:	$g / (m^2 / h / mbar)$	*	m^2	*	$mbar$		=	10000 g/h
						Razem:	=	22051 g/h

Strumień objętościowy powietrza nawiewanego

Potrzonego ze względu na asymilację zysków wilgoci:

$$V_{SA} = \frac{W}{(X_A - X_{SA}) \cdot P_{SA}} = \frac{22051 \text{ g/h}}{(1,5 - 0,9) \text{ g/kg} \cdot 0,1 \text{ kg/m}^3} = 3320 \text{ m}^3/\text{h}$$

Potrzonego do uzyskania wymaganej ilości wymian:

$$V_{SA} = V_R \cdot L_R = 6 \text{ 1/h} \cdot 492 \text{ m}^3 = 2952 \text{ m}^3/\text{h}$$

Potrzonego do uzyskania cyrkulacji dla zabezpieczenia okien:

$$V_{SA} = V_{FH} \cdot L_M = 245 \text{ m}^3/\text{h} \cdot \text{m} \cdot 9 \text{ m} = 2156 \text{ m}^3/\text{h}$$

Uwaga:

Podczas eksploatacji basenu należy ściśle przestrzegać zaleceń odnośnie temperatury wody w basenie i powietrza w hali basenowej. Różnica temperatur powinna wynosić 2-4K.

6. Centrala basenowa

Wypożyczenie techniczne centrali wentylacyjnej

Zaprojektowano centralę nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła z wbudowanym układem sterowania, okablowana. Wykonany fabrycznie: układ sterowania, okablowanie centrali oraz układ pompy ciepła. Dostawca central jest odpowiedzialny za sprawdzenie działania centrali i układu sterowania oraz przeprowadzenie testów kontrolno-pomiarowych centrali przed dostawą. Centrala realizuje następujące procesy:

- filtracja powietrza
- ogrzewanie powietrza
- dostarczanie powietrza zewnętrznego i proces recyrkulacji w celu utrzymania zadanej wilgotności w hali
- osuszanie powietrza recyrkulacyjnego

Dla centrali powinny być przedstawione następujące dokumenty:

- Atest higieniczny PZH.
- Deklaracja zgodności z uwzględnieniem zgodności z dyrektywą ciśnieniową 97/23/WE lub nowszą.
- Certyfikat ISO 9001 w zakresie produkcji central wentylacyjnych wystawiony dla producenta centrali.
- Certyfikat notyfikowanej jednostki badawczej potwierdzający zgodność centrali wentylacyjnej z wymogami dyrektywy ciśnieniowej PED 97/23/EC lub nowszej (kategoria I-IV, ocena zgodności zgodnie z modułami B+D).
- Certyfikat akredytowanej jednostki badawczej odnośnie parametrów oferowanej obudowy centrali, zgodnie z normą EN 1886.
- Certyfikat akredytowanej jednostki badawczej, potwierdzający przeprowadzenie przez producenta centrali badań programu doborowego.
- Oświadczenie o zgodności parametrów oferowanych urządzeń z dyrektywą ekoprojektu (rozporządzenia komisji (UE) nr 1253/2014, 1254/2014 i 2016/2281) w wypadku gdy urządzenie podlega którejś z dyrektyw, wraz z wykazaniem obliczeniowym.
- Charakterystyka techniczna w formie wydruku karty doboru centrali certyfikowanej przez akredytowaną jednostkę badawczą, z podaniem typów i producentów podstawowych podzespołów (wentylatory, sprężarki, wymienniki) dla celów późniejszej weryfikacji.
- Certyfikat potwierdzający zgodność z zasadami wiedzy technicznej algorytmu zastosowanego programu do doboru oferowanej centrali, wystawiony przez akredytowaną jednostkę badawczą (zgodnie z procedurą RLT-TÜV-01 TÜV SÜD lub równoważną). W ramach certyfikacji program do doboru powinien być zbadany w następującym zakresie: sprawdzenia wiarygodności straty ciśnienia wbudowanych podzespołów, sprawdzenia wiarygodności całkowitego sprężu wentylatorów, sprawdzenia prędkości przepływu powietrza (poziom odniesienia: komora wentylatora) oraz wynikającej z tego klasy prędkości powietrza, sprawdzenia wiarygodności stopnia odzysku ciepła, sprawdzenia wiarygodności poboru mocy elektrycznej oraz sprawdzenia, czy parametry dobranych wentylatorów i wymienników ciepła są potwierdzone na drodze badań.

Parametry obudowy

Konstrukcja obudowy wykonana z profili ze stali ocynkowanej, profile izolowane wewnątrz i zewnątrz. Obudowa o grubości 50 mm, wykonana z paneli składających się z dwóch warstw blachy ocynkowanej zewnętrznej i wewnętrznej, powlekanej poliestrem oraz z izolacji

termicznej między nimi (niepalna wełna mineralna). Obudowa na czas transportu i montażu pokryta samoprzylepną ochronną folią plastikową. Drzwi inspekcyjne filtrów i wentylatorów zawieszone na zawiasach. Klamki ze względów bezpieczeństwa posiadają otwieranie dwustopniowe (wyrównanie ciśnienia podczas otwarcia centrali podczas jej pracy). W ramie obudowy osadzone są króćce pomiarowe do pomiaru ciśnienia wewnątrz poszczególnych sekcji centrali.

Parametry obudowy zgodnie z EN 1886:

Wytrzymałość obudowy	D1(M)
Klasa szczelności	L1(M)
Dopuszczalny przeciek na filtrze	F7(M)
Współczynnik przenikania ciepła	T2(M)
Współczynnik wpływu mostków cieplnych	TB1(M)

Wentylatory

Wentylatory promieniowo-osiowe z napędem bezpośrednim, wyważone statycznie i dynamicznie jako jeden układ. Wentylatory połączone z obudową poprzez wibroizolatory. Silniki wysokoenergooszczędne typu EC, z płynną regulacją prędkości obrotowej. Klasa silników zgodnie z wymogami ErP 2018, klasa bezpieczeństwa IP54. Układ pomiaru spadku ciśnienia na dyszy wentylatora realizowany poprzez elektroniczne czujniki ciśnienia. Wyświetlanie i korekta przepływu rzeczywistego w zależności od wartości zadanej oraz temperatury powietrza. Wentylatory posiadają sondy pomiarowe i przewody impulsowe do pomiaru przepływu powietrza.

Wymiennik odzysku ciepła

Wymiennik odzysku ciepła określony jest poprzez następujące parametry zgodnie z EN 308:1997: stopień odzysku ciepła, oraz zgodnie z EN 13053:2012-02: sprawność temperaturową, sprawność energetyczną, i klasę odzysku.

Wymiennik odzysku ciepła wykonany z polipropylenu, materiału jednorodnego, całkowicie odpornego na działanie agresywnego powietrza basenowego. Wanna skroplin wykonana z tworzywa sztucznego.

Pompa Ciepła

Sprężarkowy obieg chłodniczy wyposażony w sprężarki typu scroll, działający na czynniku chłodniczym R407C lub innym o nie większym potencjale GWP. Płynna regulacja mocy chłodniczej. Powlekany parownik umieszczony w strumieniu powietrza usuwanego umieszczony pomiędzy wymiennikiem odzysku ciepła, a króćcem powietrza usuwanego. Powlekany skraplacz umieszczony w strumieniu powietrza nawiewanego pomiędzy wymiennikiem krzyżowym, a wentylatorem nawiewnym. Elektroniczny zawór rozprężny, zbiornik ciekłego czynnika chłodniczego oraz niezbędna armatura. Dodatkowy skraplacz do podgrzewu wody basenowej, do wykorzystania ciepła odpadowego w lecie.

Filtry powietrzne

Klasyfikacja filtrów zgodnie z EN 779:2012

Filtr powietrza zewnętrznego: M5

Filtr wywiewu: M5

Sekcje filtra wyposażona w szyny montażowe wyposażone w uszczelki pozwalające na efektywne uszczelnienie. Między drzwiami inspekcyjnymi i ramkami filtra powinna być dodatkowa uszczelka. Sekcja filtracji wyposażona w zamontowane fabrycznie sondy

pomiarowe, przewody impulsowe i czujniki ciśnienia pozwalające na kontrolę spadku ciśnienia w filtrze w trybie ciągłym, z rejestracją aktualnego spadku ciśnienia w sterowniku.

Przepustnice powietrza

Centrala wyposażona w przepustnice powietrza:

- przepustnice powietrza zewnętrznego
- przepustnice powietrza usuwanego
- niezbędne przepustnice recyrkulacyjne
- przepustnica bypass

Nagrzewnica wodna

Powlekana nagrzewnica wodna z zabezpieczeniem przeciwwamrożeniowym trójdrogowy zawór regulacyjny.

Układ sterowania

Układ sterowania jest dostarczany razem z centralą, okablowany i po testach fabrycznych.

Układ steruje pracą wentylatorów, sprężarek, pomp obiegowych, reguluje przepływ powietrza i temperaturę, kontroluje czas pracy oraz wewnętrzne i zewnętrzne funkcje centrali. Odczyty i nastawy układu sterowania powinny być w języku polskim.

Podstawowe elementy układu sterowania:

- Kompletna, fabrycznie okablowana, tablica sterownicza do montażu wewnątrz pomieszczeń,
- Swobodnie programowalny sterownik z wyświetlaczem cyfrowym do ustawienia wielkości przepływu, temperatury, funkcji regulacyjnych, czasu pracy i do odczytu alarmów
- Sterowanie umożliwiające zmianę prędkości obrotowej wentylatorów, w zależności od trybu pracy,
- Zabudowany czujnik temperatury zewnętrznej,
- Zabudowany czujnik temperatury wywiewu,
- Zabudowany czujnik temperatury nawiewu za nagrzewnicą,
- Sondy pomiarowe, przewody impulsowe i czujniki ciśnienia pozwalające na kontrolę spadku ciśnienia w filtrach w trybie ciągłym,
- Funkcja kompensacji gęstości powietrza związana z różną temperaturą pracy wentylatorów (powietrze wywiewane) co przeciwdziała powstawaniu podciśnienia/nadciśnienia w pomieszczeniach,
- Zawór trójdrogowy do regulacji mocy grzewczej nagrzewnicy wodnej wraz z zabezpieczeniem przeciwwamrożeniowym oraz bezpieczniki i przekaźniki do sterowania pompą obiegową,
- W standardzie platforma programowa służąca do analizy pracy centrali poprzez protokół TCP/IP,
- Regulacja temperatury i wilgotności powietrza w hali basenowej w oparciu o czujnik temperatury / wilgotności umieszczony na króćcu powietrza wywiewanego w centrali,
- Oprogramowanie umożliwiające pracę centrali w trybie basenowym oraz w trybie spoczynkowym,
- Funkcja podwyższania wilgotności powietrza w hali basenowej w trakcie trybu spoczynkowego, w zależności od temperatury zewnętrznej,
- Płynna zmiana wydajności wentylatorów w zależności od aktualnego obciążenia hali basenowej.

Zastosowana centrala wentylacyjna powinna mieć parametry techniczne takie, że:

- pobory energii elektrycznej przez wentylatory nawiewne i wywiewne w poszczególnych trybach pracy są nie większe niż podane w projekcie,
- pobór ciepła przez nagrzewnicę wodną w poszczególnych trybach pracy jest nie większy niż podany w projekcie,
- sprawność odzysku ciepła wymiennika ciepła w poszczególnych trybach pracy jest nie mniejsza niż podana w projekcie,
- wydajność i COP pompy ciepła w poszczególnych trybach jest nie mniejsza niż podana w projekcie,
- opory przepływu powietrza przez podzespoły centrali są nie większe niż podane w projekcie,
- właściwości materiałowe centrali są zgodne z wymogami projektu.

Główne parametry techniczne zainstalowanej centrali wentylacyjnej będą przedmiotem badań podczas odbioru technicznego i w okresie eksploatacji. Odstępstwa od wymagań projektowych będą traktowane jako istotna wada przedmiotu zamówienia.

Parametry techniczne centrali

Parametry techniczne centrali są określone w następujących wariantach:

- (1) tryb pracy z odzyskiem ciepła i częściową recyrkulacją ZIMA
- (2) tryb pracy z odzyskiem ciepła i częściową recyrkulacją SREDNIOROCZNIE
- (3) recyrkulacja z ogrzewaniem
- (4) tryb pracy z odzyskiem ciepła i częściową recyrkulacją NACH VDI 2089
- (5) Osuszanie w recyrkulacji

dane ogólne

ciśnienie powietrza	1013					hPa
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	
wydajność osuszania na drodze nawiew - wywiew	24,5	19,6	0,0	21,4	13,0	kg/h
moc chłodnicza na drodze nawiew-wywiew (jawna/utajona)	0,0 / 17,6	0,0 / 14,1	0,0 / 0,0	5,3 / 15,1	2,8 / 9,2	kW
moc chłodnicza na drodze pow. zewn - nawiew (jawna/utajona)	0,0 / 0,0	0,0 / 0,0	0,0 / 0,0	0,0 / 0,0	0,0 / 0,0	kW
spręż dyspozycyjny ciąg nawiewny / ciąg wywiewny	300 / 300	300 / 300	200 / 200	300 / 300	200 / 200	Pa
prędkość powietrza nawiew / wywiew	1,91 / 1,91	1,93 / 1,93	1,93 / 1,93	1,93 / 1,93	1,93 / 1,93	m/s

ciąg nawiewny

króciec powietrza zewnętrznego

rodzaj przyłącza	elastyczne, izolowane					
szerokość króćca przyłączeniowego	20					mm
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	
temperatura powietrza	-20,0	8,6	--	15,0	--	°C
wilgotność powietrza	100	85	--	85	--	%

strumień objętościowy powietrza	1133	1858	--	3299	--	m³/h
strumień objętościowy powietrza (odniesiony wzgl. wywiewu)	1400	2026	--	3500	--	m³/h
strumień masowy powietrza	0,44	0,64	--	1,11	--	kg/s
gęstość powietrza	1,393	1,241	--	1,207	--	kg/m³
spręż dyspozycyjny	100	100	--	100	--	Pa

filtr powietrza zewnętrznego

Ciągła kontrola spadku ciśnienia i wyświetlenie komunikatu o zakłóceniu w przypadku przekroczenia ciśnienia dopuszczalnego. W celu utrzymania niskiego zużycia energii elektrycznej i zachowania wysokiej sprawności urządzenia, należy pamiętać o regularnej wymianie filtrów.

typ	filtr kompaktowy					
materiał	syntetyczny					
sposób zabudowy	wsuwane w szyny, wyciągane na stronę obsługową					
jakość	M5					
długość	48					mm
spadek ciśnienia końcowy	200					Pa
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	
spadek ciśnienia początkowy	12	23	--	56	--	Pa
spadek ciśnienia	106	112	--	128	--	Pa

rekuperator

typ	568004					
materiał	polipropylen					
stopień odzysku ciepła (EN 308:1997) ***	71,1					%
sprawność energetyczna (dla pełnego strumienia powietrza) (EN 13053:2012-02) ***	143,0					%
klasa odzysku ciepła (EN 13053:2012-02) ***	H1					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	
sprawność temperaturowa	89,5	76,8	0,0	61,9	72,2	%
temperatura powietrza pow. zewn. / nawiew	-20,0 / 26,9	8,6 / 25,4	-- / --	15,0 / 24,6	12,1 / 25,4	°C
wilgotność względna pow. zewn. / nawiew	100 / 3	85 / 29	-- / --	85 / 47	100 / 46	%
strumień powietrza zewnętrznego	1133	1858	--	3299	2122	m³/h
norm. strumień objętościowy pow. zewn. - nawiew	1400	2026	--	3500	2275	m³/h
strumień masowy pow. zewn. - nawiew	0,44	0,64	--	1,11	0,72	kg/s
gęstość powietrza	1,393	1,241	--	1,207	1,220	kg/m³
spadek ciśnienia pow. zewn. - nawiew	68	118	--	233	138	Pa
moc na drodze pow. zewnętrznego - nawiewanego	20,6	10,9	--	10,9	9,7	kW
ilość skroplin: pow. zewnętrzne - nawiew	0,0	0,0	--	0,0	0,0	kg/h

temperatura powietrza wywiew / pow. usuw.	32,5 / 7,7	30,5 / 17,8	-- / --	30,6 / 21,0	30,5 / 19,1	°C
wilgotność względna wywiew / pow. usuw.	53 / 100	52 / 100	-- / --	52 / 92	53 / 99	%
strumień powietrza wywiewanego	1402	2029	--	3507	2337	m³/h
norm. strumień objętościowy wywiew - pow. usuw.	1400	2026	--	3500	2333	m³/h
strumień masowy pow. wywiewanego	0,44	0,64	--	1,11	0,74	kg/s
gęstość powietrza	1,127	1,138	--	1,138	1,138	kg/m³
spadek ciśnienia wywiew - pow. usuw.	32	50	--	89	56	Pa
moc na drodze pow. wywiewanego i usuw.	20,6	10,9	--	10,9	9,7	kW
ilość skroplin: wywiew - pow. usuw.	13,4	3,6	--	0,0	1,8	kg/h

*** strumień objętościowy: 1922 m³/h

sprężarka

typ	121017					
czynnik chłodniczy	R407C					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	
pobór mocy	2,9	2,9	0,0	2,9	2,9	kW
strumień masowy czynnika chłodniczego	0,05	0,08	0,00	0,09	0,08	kg/s

przepustnica recyrkulacyjna

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	
strumień objętościowy	2103	1476	3504	--	1227	m³/h
gęstość powietrza	1,126	1,136	1,137	--	1,136	kg/m³
strumień masowy	0,66	0,47	1,11	--	0,39	kg/s
stosunek mieszania	60	42	100	--	100	%
temperatura powietrza - wlot	26,9	25,4	0,0	--	25,5	°C
wilgotność względna powietrza - wlot	3	29	0	--	50	%
temperatura powietrza - wylot	30,3	27,6	30,3	--	30,5	°C
wilgotność względna powietrza - wylot	37	41	53	--	52	%

wentylator nawiewny

jednostka wentylacyjna obliczona dla warunków wilgotnych

typ	2x 131810					
rodzaj	silnik eC					
rodzaj napędu	układ bezstopniowej regulacji prędkości obrotowej wentylatora					
napięcie nominalne	3/N/PE 400V 50Hz					
natężenie nominalne	2x 1,9					A
moc nominalna	2x 1,15					kW
średnica wirnika	2x 315					mm
maksymalne obroty	2900					1/min
klasa poboru mocy przez wentylatory zgodnie z EN 13053:2012-02 (dla pełnego strumienia powietrza)	P3					

Współczynnik sprawności w punkcie optimum sprawności energetycznej	62,8					%
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	
strumień objętościowy powietrza	2x 1723	2x 1723	2x 1752	2x 1705	2x 1725	m³/h
strumień objętościowy powietrza (odniesiony wzgl. wywiewu)	2x 1750	2x 1750	2x 1750	2x 1750	2x 1750	m³/h
strumień masowy powietrza	2x 0,55	2x 0,55	2x 0,55	2x 0,55	2x 0,55	kg/s
gęstość powietrza	1,145	1,156	1,137	1,168	1,155	kg/m³
spręż całkowity (statyczny)	571	629	315	758	392	Pa
prędkość obrotowa	2309	2396	1855	2575	1990	1/min
przyrost temperatury na wentylatorze	0,5	0,6	0,3	0,7	0,4	K
sprawność systemu (statyczna/całkowita)	47,5 / 48,8	47,4 / 48,7	46,9 / 49,4	46,8 / 47,8	47,6 / 49,7	%
pobór mocy	2x 0,58	2x 0,64	2x 0,33	2x 0,77	2x 0,39	kW
pobór mocy przy czystych filtrach	2x 0,48	2x 0,54	2x 0,29	2x 0,69	2x 0,36	kW
pobór mocy (wartość referencyjna) PSFP _{m ref}	1,29	1,41	0,75	1,66	0,91	kW
współczynnik wydajności wentylatora (SFP _v)	1048	1176	639	1493	791	Ws/m³
kategoria SFP	2	3	1	3	1	

skraplacz

typ	111709					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	
strumień objętościowy powietrza	3453	3452	3507	3418	3454	m³/h
strumień objętościowy powietrza (odniesiony wzgl. wywiewu)	3500	3500	3500	3500	3500	m³/h
strumień masowy powietrza	1,10	1,11	1,11	1,11	1,11	kg/s
gęstość powietrza	1,143	1,154	1,136	1,165	1,153	kg/m³
prędkość powietrza	1,98	1,98	--	1,96	1,98	m/s
spadek ciśnienia	64	65	65	65	65	Pa
temperatura powietrza - wlot	30,8	28,2	30,6	25,4	27,5	°C
temperatura powietrza - wylot	40,8	41,6	--	25,4	27,5	°C
temperatura przegrzanego freonu	78,6	70,8	--	0,0	0,0	°C
temperatura kondensacji	41,7	42,9	--	0,0	0,0	°C
ciśnienie kondensacji	17,15	17,65	--	0,00	0,00	bar
spadek ciśnienia czynnika chłodniczego	17	39	--	0	0	mbar
moc	11,1	15,1	--	0,0	0,0	kW

nagrzewnica wodna

typ	111710	
średnica przyłącza	22 mm	
materiał	orurowanie miedziane, lamele aluminiowe	
czynnik grzewczy	woda	
pojemność wymiennika	3,02	l
Zawór		

• typ zaworu	VXP 459.10-1,6					
• sposób podłączenia zaworu	podłączenie mieszające					
• sterowanie wentylatora	0-10 V					
• przyłącze zaworu	3/8" gwint					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	
strumień objęt. powietrza na wlocie	3566	3606	3507	3418	3454	m³/h
strumień objęt. powietrza (odniesiony wzgl. wywiewu)	3500	3500	3500	3500	3500	m³/h
strumień masowy powietrza	1,10	1,11	1,11	1,11	1,11	kg/s
gęstość powietrza	1,107	1,105	1,136	1,166	1,153	kg/m³
prędkość powietrza	2,04	2,06	2,01	1,96	1,98	m/s
spadek ciśnienia	33	34	34	32	32	Pa
strumień wody przez zawór	0,91	0,91	0,90	--	--	m³/h
temperatura powietrza (wlot / wylot)	40,8 / 45,0	41,6 / 49,3	30,6 / 48,5	-- / --	-- / --	°C
temperatura wody (zasilanie/powrót)	70 / 45	70 / 50	70 / 50	-- / --	-- / --	°C
strumień wody	0,91	0,91	0,90	--	--	m³/h
prędkość przepływu po stronie wodnej	0,90	0,90	0,89	--	--	m/s
spadek ciśnienia (woda)	18,5	18,1	17,3	--	--	kPa
strumień wody zasilającej / powrotnej	0,17	0,38	0,90	--	--	m³/h
spadek ciśnienia (woda) na zaworze	32,0	32,2	31,4	--	--	kPa
moc grzewcza	4,7	8,7	20,5	--	--	kW

króciec powietrza nawiewanego

rodzaj przyłącza	elastyczne, nieizolowane					
szerokość króćca przyłączeniowego	20					mm
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	
temperatura powietrza	45,0	49,3	48,5	25,4	27,5	°C
wilgotność powietrza	17	13	20	45	48	%
strumień objętościowy powietrza	3613	3694	3714	3418	3454	m³/h
strumień objęt. powietrza (odniesiony wzgl. wywiewu)	3500	3500	3500	3500	3500	m³/h
strumień masowy powietrza	1,10	1,11	1,11	1,11	1,11	kg/s
gęstość powietrza	1,092	1,078	1,073	1,165	1,153	kg/m³
spręż dyspozycyjny	200	200	200	200	200	Pa
ciąg wywiewny						

króciec powietrza wywiewanego

rodzaj przyłącza	elastyczne, nieizolowane					
szerokość króćca przyłączeniowego	20					mm
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	
temperatura powietrza	32,0	30,0	30,0	30,0	30,0	°C
wilgotność powietrza	54	54	54	54	54	%
strumień objętościowy powietrza	3500	3500	3500	3500	3500	m³/h
strumień objęt. powietrza (odniesiony wzgl. wywiewu)	3500	3500	3500	3500	3500	m³/h

wywiewu)						
strumień masowy powietrza	1,10	1,11	1,11	1,11	1,11	kg/s
gęstość powietrza	1,127	1,138	1,138	1,138	1,138	kg/m³
spręż dyspozycyjny	200	200	200	200	200	Pa

filtr pow. wywiewanego

Ciągła kontrola spadku ciśnienia i wyświetlenie komunikatu o zakłóceniu w przypadku przekroczenia ciśnienia dopuszczalnego. W celu utrzymania niskiego zużycia energii elektrycznej i zachowania wysokiej sprawności urządzenia, należy pamiętać o regularnej wymianie filtrów.

typ	filtr kompaktowy					
materiał	syntetyczny					
sposób zabudowy	wsuwane w szyny, wyciągane na stronę obsługi					
jakość	M5					
długość	48					mm
spadek ciśnienia końcowy	200					Pa
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	
spadek ciśnienia początkowy	61	61	61	61	61	Pa
spadek ciśnienia	131	131	131	131	131	Pa

wentylator wywiewny

jednostka wentylacyjna obliczona dla warunków wilgotnych

typ	2x 131810					
rodzaj	silnik eC					
rodzaj napędu	układ bezstopniowej regulacji prędkości obrotowej wentylatora					
napięcie nominalne	3/N/PE 400V 50Hz					
natężenie nominalne	2x 1,9					A
moc nominalna	2x 1,15					kW
średnica wirnika	2x 315					mm
maksymalne obroty	2900					1/min
klasa poboru mocy przez wentylatory zgodnie z EN 13053:2012-02 (dla pełnego strumienia powietrza)	P2					
Współczynnik sprawności w punkcie optimum sprawności energetycznej	62,8					%
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	
strumień objętościowy powietrza	2x 1750	2x 1750	2x 1750	2x 1750	2x 1750	m³/h
strumień objętościowy powietrza (odniesiony wzgl. wywiewu)	2x 1750	2x 1750	2x 1750	2x 1750	2x 1750	m³/h
strumień masowy powietrza	2x 0,55	2x 0,55	2x 0,55	2x 0,55	2x 0,55	kg/s
gęstość powietrza	1,127	1,138	1,138	1,138	1,138	kg/m³
spręż całkowity (statyczny)	480	521	315	611	479	Pa
prędkość obrotowa	2164	2232	1854	2383	2158	1/min
przyrost temperatury na wentylatorze	0,5	0,5	0,3	0,6	0,5	K
sprężność systemu (statyczna/całkowita)	47,7 /	47,8 /	46,9 /	47,5 /	47,9 /	%

	49,3	49,3	49,4	48,8	49,5	
pobór mocy	2x 0,49	2x 0,53	2x 0,33	2x 0,63	2x 0,49	kW
pobór mocy przy czystych filtrach	2x 0,42	2x 0,46	2x 0,29	2x 0,55	2x 0,45	kW
pobór mocy (wartość referencyjna) PSFP _{m ref}	1,11	1,20	0,75	1,39	1,11	kW
współczynnik wydajności wentylatora (SFP _v)	918	995	638	1197	972	Ws/m ³
kategoria SFP	2	2	1	3	2	

przepustnica recyrkulacyjna

parametry podzespołu: patrz ciąg nawiewny

rekuperator

parametry podzespołu: patrz ciąg nawiewny

parownik

typ	111708					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	
strumień objętościowy powietrza	1269	1940	--	3396	2191	m ³ /h
strumień objętościowy powietrza (odniesiony wzgl. wywiewu)	1400	2026	--	3500	2275	m ³ /h
strumień masowy powietrza	0,44	0,64	--	1,11	0,72	kg/s
gęstość powietrza	1,244	1,189	--	1,173	1,182	kg/m ³
prędkość powietrza	0,78	1,19	--	2,09	1,35	m/s
spadek ciśnienia	17	41	--	91	50	Pa
temperatura powietrza - wlot	7,7	17,8	--	21,0	19,1	°C
wilgotność względna powietrza - wlot	100	100	--	92	99	%
zawartość wilgoci w powietrzu na wlocie	6,5	12,8	--	14,4	13,7	g/kg
temperatura powietrza - wylot	-1,5	10,2	--	15,9	12,1	°C
wilgotność względna powietrza - wylot	100	100	--	99	100	%
zawartość wilgoci w powietrzu na wylocie	3,3	7,7	--	11,2	8,8	g/kg
temperatura parowania	-6,3	3,8	--	8,7	5,3	°C
temperatura gazu na ssaniu	3,8	13,8	--	18,7	15,4	°C
ciśnienie parowania	4,21	5,93	--	6,94	6,19	bar
spadek ciśnienia czynnika chłodniczego	61	92	--	110	97	mbar
łączna moc chłodnicza	8,3	12,3	--	14,7	13,0	kW
moc chłodnicza - ciepło utajone	3,0	7,2	--	8,9	7,9	kW
wydajność osuszania	6,0	10,4	--	12,6	11,3	kg/h

skraplacz do podgrzewu wody basenowej

typ	WP22-X-26-XCR (M1,OZ2,IAF4)					
strumień wody	2,00					m ³ /h
temperatura wody - zasilanie	28,0					°C
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	
temperatura wody - powrót	--	--	--	35,8	34,9	°C
spadek ciśnienia (woda)	--	--	--	15,20	15,20	kPa
temperatura kondensacji	--	--	--	42,9	42,5	°C

ciśnienie kondensacji	--	--	--	17,84	17,67	bar
spadek ciśnienia czynnika chłodniczego	--	--	--	2,40	1,80	kPa
moc	--	--	--	18,07	16,08	kW

króciec powietrza usuwanego

rodzaj przyłącza	elastyczne, izolowane					
szerokość króćca przyłączeniowego	20					mm
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	
temperatura powietrza	-1,5	10,2	--	15,9	--	°C
wilgotność powietrza	100	100	--	99	--	%
strumień objętościowy powietrza	1221	1874	--	3321	--	m³/h
strumień objęt. powietrza (odniesiony wzgl. wywiewu)	1400	2026	--	3500	--	m³/h
strumień masowy powietrza	0,44	0,64	--	1,11	--	kg/s
gęstość powietrza	1,292	1,230	--	1,199	--	kg/m³
spręż dyspozycyjny	100	100	--	100	--	Pa

dane ogólne**zasilanie sieciowe urządzenia**

całkowity pobór prądu	17,6	A
moc przyłączona S_{max}	12,2	kVA
zabezpieczenie	3 x 25	A
zasilanie sieciowe	3/N/PE 400V 50Hz	

poziom sumaryczny

poziom mocy akustycznej - wentylator nawiewny	84	dB(A)
poziom mocy akustycznej - wentylator wywiewny	81	dB(A)
poziom mocy akustycznej - króciec pow. zewnętrzny	67	dB(A)
poziom mocy akustycznej - króciec nawiewny	78	dB(A)
poziom mocy akustycznej - króciec wywiewny	71	dB(A)
poziom mocy akustycznej - króciec pow. usuwanego	69	dB(A)
poziom mocy akustycznej - obudowa centrali	60	dB(A)
ciśnienie akustyczne 1m od urządzenia	54	dB(A)

7. Wytyczne dla branż

7.1. Branża budowlana

Należy wykonać otwory w przegrodach budowlanych dla przewodów wentylacyjnych oraz konstrukcję pod centralę wentylacyjną. Szczegółowe wytyczne według projektu wykonawczego.

Wykonać kratki transferowe w drzwiach do pomieszczeń pompowni.

Wykonać szczelny kanał betonowy dla kanałów wentylacyjnych prowadzonych pod posadzką.

Wykonać bruzdy podokienny oraz cokoły do montażu szyn szczelinowych nawiewnych. Należy zapewnić dostęp do zabudowanych elementów wentylacyjnych poprzez otwory rewizyjne.

7.2. Branża elektryczna

Należy doprowadzić zasilanie w energię elektryczną do centrali wentylacyjnej, wentylatorów oraz klimatyzacji.

Wytyczne szczegółowe dotyczące peryferyjnych przewodów elektrycznych związanych z centralą:

- zamontować przewody zasilające do szafy sterowniczej centrali wentylacyjnej
- zamontować przewody między centralą a pompą obiegową nagrzewnicy oraz pompą obiegową skraplaczy do podgrzewu wody basenowej, przewód 5x1,5mm (zabezpieczenia zintegrowane w tablicy sterowniczej centrali)
- zamontować przewody sterujące między zaworem trójdrogowym a tablicą sterowniczą centrali wentylacyjnej, przewód ekranowany 2x2x0,75 mm²
- zamontować przewody sterujące do czujnika temperatury zewnętrznej oraz czujnika wody basenowej a tablicą sterowniczą centrali wentylacyjnej, przewód ekranowany 2x2x0,5 mm²
- zamontować przewód komunikacyjny między czujnikiem temperatury powietrza zewnętrznego umieszczonego na ścianie zewnętrznej przy czepni, a tablicą sterowniczą centrali, przewód ekranowany 4x2x0,5 mm².
- zamontować przewody FTP pomiędzy serwerem, a tablicą sterowniczą centrali.

7.3. Branża wod-kan

Podłączyć do kanalizacji odpływ skroplin z centrali basenowej oraz z klimatyzatora umieszczonego w pomieszczeniu chlorowni.

Szczegółowe wytyczne związane z centralą basenową:

- odprowadzić skropliny z centrali do wpustu podłogowego;
- wykonać instalację doprowadzającą wodę basenową do skraplaczy podgrzewających wodę basenową ze zbiornika przelewowego do centrali wentylacyjnej, a także przewodów powrotnych podgrzanej wody basenowej do odpowiednich zbiorników przelewowych, w technologii PVC, DN 50;
- w ciągach przewodów wody basenowej zabudować pompy basenowe zasilane i sterowane z centrali wentylacyjnej, wydajność min. 5,0m³/h, opór min. 12 kPa oraz armaturę: przepływomierz pływakowy do ustalenia wydajności roboczej, zawory odcinające, zawór dławiący ręczny, czujniki temperatury wody basenowej.

7.4. Branża grzewcza

Należy doprowadzić ciepło technologiczne do centrali oraz zamontować zespół regulacyjny, wyposażony w pompę obiegową, zawór trójdrogowy, czujniki temperatury na zasilaniu i powrocie oraz odpowietrzniki. Zespół regulacyjny powinien być wyposażony w zawory odcinające oraz połączenia rozłączne, umożliwiające wyciąganie nagrzewnicy z centrali wentylacyjnej dla potrzeb jej mycia.

Należy zainstalować do nagrzewnicy centrali ciepłomierz, z przekazywaniem impulsów do sterownika centrali.

Uwagi:

Przewody wentylacyjne przechodzące przez strefy pożarowe których nie obsługują, powinny być obudowane elementami o odporności ogniowej jak ściany oddzielenia przeciwpożarowych lub zabezpieczone klapami przeciwpożarowymi,

8. Uwagi końcowe

Przed przystąpieniem do prac należy wykonać projekt wykonawczy oraz zweryfikować trasy prowadzenia instalacji i możliwość montażu urządzeń we wskazanych miejscach.

Kanały izolować zgodnie z zaleceniami podanymi w części opisowej poszczególnych instalacji. Należy zwrócić szczególną uwagę na wykonanie szczelnych połączeń.

Kanały wentylacyjne i wentylatory podwieszać do elementów konstrukcyjnych budynku za pomocą podwieszeń, nie powodujących uszkodzeń na kanałach.

Kondensat wykrapający się na urządzeniach odzysku ciepła odprowadzić poprzez zaszyfonowane przewody kondensatowe do kanalizacji.

Elementy czerpni wyrzutni ściennych wbudowane w elewacje malowane w kolorze elewacji.

Do urządzeń doprowadzić zasilanie elektryczne.

W trakcie realizacji budowy należy zapewnić możliwość wstawienia w wymagane docelowe miejsca wszystkich urządzeń.

Całość robót wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz.II, Wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL Zeszyt 5. „Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych oraz Zeszyt 6. „Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych”, z aktualnie obowiązującymi przepisami i normami w zakresie BHP.

Odbiór wentylacji klimatyzacji przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN 12599 „Wentylacja budynków-Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji.

II SPIS RYSUNKÓW

WM1 - RZUT PARTERU WENTYLACJA MECHANICZNA

Opracowała:
mgr inż. Renata Jurkowska