

PROJEKT WYKONAWCZY

„INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ DLA MAŁEJ PŁYWALNI PRZY SZKOLE PODSTAWOWEJ
W CHOCIANOWIE”

1. Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest wykonanie dokumentacji projektowej instalacji wentylacji mechanicznej dla hali basenowej wraz z zapleczem i pomieszczeniami technicznymi.

2. Podstawa opracowania

- Projekt w zakresie architektonicznym
- Uzgodnienia międzybranżowe
- Obowiązujące przepisy z zakresu prawa budowlanego
- Program funkcjonalno – użytkowy wraz koncepcją „Dolnośląski Delfinek – mała pływalnia przy Szkole Podstawowej w Chocianowie”

3. Wentylacja hali basenowej – układ NW1

Wentylacja hali basenowej wraz z natryskami oraz saunami i jacuzzi realizowana będzie przez centralę nawiewno-wywiewną NW1 o wydatku powietrza $V_N=7200\text{m}^3/\text{h}$, $V_W=7014\text{m}^3/\text{h}$, wyposażoną w:

- filtry kieszeniowe klasy F5 na powietrzu zewnętrznym i wywiewie;
- nagrzewnica wodna pokrywająca całkowite straty ciepłe hali basenowej;
- wentylator nawiewny o mocy właściwej do $1,9 [\text{kW}/(\text{m}^3/\text{s})]$ oraz wentylator wywiewny o mocy właściwej do $1,3 [\text{kW}/(\text{m}^3/\text{s})]$, przy sprężu dyspozycyjnym nie więcej niż 400 Pa (zgodnie z przepisami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12-04-2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.2002.75.690; zm. Dz. U.2008.201.1238), z płynną regulacją wydajności i pomiarem rzeczywistego przepływu;
- przeciwprądowy wymiennik ciepła w wykonaniu z materiału jednorodnego, trwale odpornego na korozję w środowisku basenowym (polipropylen lub inne odporne tworzywo sztuczne), o temperaturowej sprawności odzysku ciepła w warunkach obliczeniowych zimowych powyżej 95% (przy udziale powietrza zewnętrznego nie mniej niż 40%) oraz sprawności średniorocznej powyżej 80% (przy 100% powietrza zewnętrznego; klasyfikacja zgodnie z PN-EN-13053: klasa odzysku ciepła H1, sprawność energetyczna powyżej 70%, prędkość powietrza w klasie V1;
- przepustnice recyrkulacyjne i odcinające, obustronny bypass wymiennika ciepła;
- obudowa centrali zgodnie z PN-EN-1886: wytrzymałość mechaniczna D1(M), szczelność L1(M), mostki cieplne TB1(M), przewodność T2(M);
- kompletna automatyka.

Nawiew w pomieszczeniu hali basenowej oraz jacuzzi odbywał się będzie za pomocą nawiewników szczelinowych np. typ All 2x10mm lub równoważnych wzdłuż okien w celu uniknięcia kondensacji pary wodnej na szybach i okuciach okiennych. Odległość instalacji szyn nawiewnych od przegrody okiennej musi się zawierać w przedziale od 0,2 – 0,3m od osi symetrii. Strumień powietrza nawiewanego jest odpowiednio proporcjonalnie podzielony wzdłuż wszystkich przegród szklanych w hali basenowej tak, aby prędkość powietrza nawiewanego z nawiewnych szyn szczelinowych wynosiła około 4 m/s. Szczelina nawiewna będzie zamontowana w murowanej skrzynce rozprężnej. Zasilanie skrzynki odbędzie się poprzez przewody wentylacyjne nawiewne umieszczone w podbaseniu. Rozdział powietrza nawiewanego odbywać się będzie za pomocą przepustnic regulacyjnych. Dodatkowo centrala dostarczać będzie powietrze do przestrzeni ponad stropem podwieszonym w saunach oraz do magazynu i przedsionka saun za pomocą anemostatów nawiewnych Wywiew powietrza będzie przeprowadzony poprzez kratki wywiewne np. typ SGR z przepustnicami znajdujące się pod sufitem.

Należy zastosować kanały do wentylacji wykonane ze stali ocynkowanej. Wywiew powietrza z pomieszczeń natrysków rekompensowany będzie z pomieszczenia hali basenowej. Do podwieszania przewodów należy zastosować szyny z blachy ocynkowanej wykonanej w kształcie litery U oraz pręty gwintowane na całej długości lub szyny systemowe. Całość instalacji z wyjątkiem kanałów prowadzonych w hali basenowej należy zaizolować. Przewody ciepłe (nawiewne i wywiewne) powinny posiadać izolację termiczną matą izolacyjną np. typ ThermaSheet FR. Przewody zimne (powietrza usuwanego i zewnętrznego) powinny posiadać izolację zimnochronną np. matą kauczukową, celem uniknięcia kondensacji na powierzchni kanałów. Instalacja nawiewna składa się z kanałów o przekroju prostokątnym prowadzonych w podbaseniu, z których powietrze nawiewane jest do skrzynek rozprężnych szczelin. Kanały w hali basenowej wykonane z blachy ocynkowanej dodatkowo należy pomalować proszkowo kolorem wg wytycznych architekta. Świeże powietrze do centrali dostarczane będzie za pomocą czepni dachowej. Wyrzut powietrza odbywać się będzie poprzez kanał wyrzutowy zakończony wyrzutnią dachową.

Dane wyjściowe do doboru centrali:

Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego:

- okres letni: $t = +30^{\circ}\text{C}$; $X = 9 \text{ g/kg}$

- okres zimowy: $t = -$ $Z Z = 0,7 \text{ g/kg}$

Centrala wentylacyjna na potrzeby hali basenowej powinna pracować w sposób ciągły z możliwością obniżenia wydajności wentylatorów w trybie spoczynkowym

Wykonanie

Przewidziano kanały i kształtki wentylacyjne nawiewne i wywiewne z blachy stalowej ocynkowanej prostokątne i okrągłe o gr. min. 0,8 mm. Kolana kanałów prostokątnych muszą być wyposażone w kierownice powietrza. Kanały wewnętrzne w budynku izolować wełną mineralną na folii aluminiowej gr. 40 mm. Kanał czerpiący powietrze zewnętrzne na odcinku od komory kurzowej do centrali izolować wełną mineralną na folii aluminiowej gr. 80 mm. Nawiew powietrza na halę wykonać za pomocą szyn nawiewnych z aluminium anodowanego. Kanały wywiewne w hali basenowej należy malować proszkowo (RAL 1013). Wywiew z hali kratkami wywiewnymi wykonanymi z aluminium anodowanego. Kanały wentylacyjne wymagają okresowego czyszczenia. W tym celu należy wykonać na kanałach wentylacyjnych nawiewnych i wywiewnych otwory rewizyjne. Otwory rewizyjne w kanałach będą zlokalizowane w odległościach max 10 m między sobą. Pomiedzy otworami nie powinno być więcej niż dwa kolana lub łuki o kącie większym niż 45° . Kratki można traktować jako rewizje, o ile wielkość odpowiedniego otworu rewizyjnego wpisuje się w otwór kratki.

Automatyka

System automatyki central wentylacyjnych powinien realizować następujące funkcje:

- regulacja temperatury i wilgotności powietrza w zakresie zgodnym z VDI 2089;
- płynna regulacja wydajności wentylatorów z automatycznym obniżaniem wydajności w trybie spoczynkowym, pomiar rzeczywistego przepływu powietrza nawiewanego, wywiewanego i powietrza zewnętrznego;
- regulacja udziału powietrza zewnętrznego w powietrzu nawiewanym w zależności od temperatury powietrza oraz pory dnia;
- zabezpieczenie nagrzewnic 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;
- współpraca z systemem zarządzania BMS.

4. Wentylacja hallu wraz z zapleczem szatniowym i pom. ratownika – układ NW2

Wentylacja hallu wraz zapleczem szatniowym realizowana będzie przez centralę nawiewno-wywiewną NW2 o wydatku powietrza $V_N=2980\text{m}^3/\text{h}$, $V_W=2570\text{m}^3/\text{h}$ z odzyskiem ciepła, wymiennikiem krzyżowo-przeciwprądowym, z kompletną automatyką regulującą wydajność nagrzewnicy w funkcji temperatury powietrza nawiewanego, a wydajnością wentylatorów w funkcji stałego przepływu powietrza. Centrala powinna pracować ciągle przez 18 godzin w ciągu doby, natomiast w pozostałym czasie należy zaprogramować przewietrzanie co 1 godzinę na 15 minut.

Wymagania dla centrali:

1) Obudowa:

- Współczynnik przenikania ciepła dla obudowy $k=0,6\text{ W/m}^2\text{K}$ KLASA T2 wg EN 1886:2007
- Współczynnik wpływu mostków cieplnych: $K_b=0,69$ KLASA TB2 wg EN 1886:2007
- Wytrzymałość mechaniczna obudowy: $-2500\text{ Pa} \div 2500\text{ Pa} < 2\text{mm}$ KLASA D1 wg EN 1886:2007
- Szczelność obudowy: $-400\text{ Pa} - 0,05\text{ l/sm}^2$ KLASA L1wg EN 1886:2007
 $+700\text{ Pa} - 0,13\text{ l/sm}^2$ KLASA L1wg EN 1886:2007

2) Panel:

- Współczynnik przewodzenia ciepła PPU $\lambda=0,022\text{ W/mK}$
- Chłonność wilgoci: 0,04%
- Gęstość PPU: $\rho=42\text{ kg/m}^3$
- Masa panelu: $m=10\text{ kg/m}^2$
- Zabezpieczenie antykorozyjne: ALUCYNK AZ150
- Materiał / grubość powłoki zabezpieczającej: poliester / $25\mu\text{m}$
- Zgodność z normami: EN1886.

Klasy central wg EUROVENTU:

Zgodnie z normą PN-EN 1886:

- Wytrzymałość mechaniczna obudowy: D1
- Szczelność obudowy: L1
- Szczelność osadzenia filtra: F9
- Współczynnik przenikania ciepła : T2
- Współczynnik mostków ciepła: TB2

Należy zastosować kanały dla wentylacji wg BN-70/8865-04 stalowe StOS ocynkowane 275 g/m^2 . Blachy o grubości $0,7\text{--}1,5\text{mm}$ (grubsze dla większych średnic). Przewody łączone na zamki blacharskie falc wg technologii producenta. Do podwieszania przewodów należy zastosować szyny z blachy ocynkowanej wykonanej w kształcie litery U oraz pręty gwintowane na całej długości lub szyny systemowe. Całość instalacji należy zaizolować. Przewody ciepłe (nawiewne i wywiewne) powinny posiadać izolację termiczną matą izolacyjną np. typ ThermaSheet FR. Przewody zimne (powietrza usuwanego i zewnętrznego) powinny posiadać izolację zimnochronną np. matą kauczukową, celem uniknięcia kondensacji na powierzchni kanałów. Wywiew i nawiew do pomieszczeń odbywa się za pomocą anemostatów umieszczonych w suficie podwieszanym. Dodatkowo na odgałęzieniu przewidzianym do dostarczenia powietrza dla zaplecza szatniowego zaprojektowano nagrzewnice kanałową. W celu zabezpieczenia instalacji przed przenoszeniem hałasu centrali należy zastosować tłumiki szumu. Świeże powietrze do centrali dostarczane będzie za pomocą czepni ściennej. Wyrzut powietrza odbywać się będzie poprzez kanał wyrzutowy zakończony wyrzutnią dachową.

5. Wentylacja podbasenia – układ NW3

Wentylacja podbasenia realizowana będzie przez centralę nawiewno-wywiewną NW3 o wydatku powietrza $V_N=1340\text{m}^3/\text{h}$, $V_W=670\text{m}^3/\text{h}$ z odzyskiem ciepła, wymiennikiem krzyżowo-przeciwprądowym, z kompletną automatyką regulującą wydajność nagrzewnicy w funkcji temperatury powietrza nawiewanego, a wydajnością wentylatorów w funkcji stałego przepływu powietrza. Centrala powinna pracować ciągle przez 16 godzin w ciągu doby, natomiast w pozostałym czasie należy zaprogramować przewietrzanie co 1 godzinę na 15 minut. Wywiew i nawiew do pomieszczeń odbywa się za pomocą anemostatów umieszczonych w suficie podwieszanym. W celu zabezpieczenia instalacji przed przenoszeniem hałasu centrali należy zastosować tłumiki szumu. Świeże powietrze do centrali dostarczane będzie za pomocą czerpni ściennej. Wyrzut powietrza odbywać się będzie poprzez kanał wyrzutowy zakończony wyrzutnią dachową.

6. Wentylacja pomieszczeń chemii basenowej

Wentylacja wywiewna pomieszczenia dozowania chemii i magazynu podchlorku realizowana będzie poprzez wentylator dachowy w wykonaniu kwasoodpornym. Wywiew powietrza z pomieszczenia realizowany będzie poprzez dwie kratki wywiewne (jedna umieszczona jest 10cm nad podłogą, druga 10cm pod stropem). Wentylatory W4-A, W4-B i W4-C zostaną wpięte w automatykę centrali wentylacyjnej nawiewnej N2 i uruchomione w momencie uruchomienia centrali.

7. Zabezpieczenie przed hałasem

Projektuje się tłumiki akustyczne o tłumieniu w paśmie 250 Hz na poziomie min. 30 dB. Projektowane wentylacyjnych wentylatorni. Dobrano tłumiki kulisowe typu absorpcyjno-rezonatorowego z owiewkami, w którym wkład dźwiękochłonny po obu stronach kulisy jest przysłonięty blachą stalową ocynkowaną na połowie powierzchni kulisy. Dobrano wielkości 1250x1000x2500mm. Tłumiki nawiewnych, zostaną wywiewnych zamontowane i w wyrzutowym nowoprojektowanych umieszczonych odcinkach w kanałach pomieszczeniu

8. Zabezpieczenia przeciwpożarowe

Przy przejściu kanałami przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego należy zastosować klapy p.poż. klasie odporności ogniowej równej klasie odporności przeciwpożarowego. Zastosować klapy ppoż. z siłownikami. Rodzaj siłownika ustalić na etapie realizacji z wykonawcą zabezpieczeń ppoż. budynku. System automatyki w razie pożaru powinien w trybie natychmiastowym wyłączyć centrale wentylacyjne przez centralną instalację sygnalizacji pożaru.

9. Regulacja

Po zmontowaniu całości instalacji należy przeprowadzić jej regulację w celu uzyskania wydatków powietrza z poszczególnych nawiewników oraz wywiewników w ilościach określonych dokonać jednopłaszczyznowych przewidzianych na kanałach wentylacyjnych oraz przepustnic będących w wyposażeniu nawiewników i wywiewników. Z przeprowadzonej regulacji sporządzić protokół z pomiarów wydajności. przy pomocy przepustnic w części rysunkowej opracowania.

10. Wytyczne branżowe

Architektoniczna: Wykonać konstrukcję pod centralę, Wykonać przejścia w ścianach i stropach dla rozprowadzenia kanałów wentylacyjnych i chłodniczych,

Wod-kan: Odprowadzić skropliny z centrali wentylacyjnej.

Elektryczna: Wykonać zasilanie centrali wentylacyjnej: Wentylator w centrali : nawiewny, wywiewny: 2x 5,5 kW, 3x400V, max prąd silnika 2x 8,4 A Lampy UV: 1,8 - 2,0 kW, 230V

11. Uwagi końcowe

Całość prac wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych cz. II "Instalacje sanitarne i przemysłowe". W trakcie realizacji przestrzegać przepisów BHP i p.poż. Urządzenia montować i rozruch ich przeprowadzić zgodnie z dokumentacją techniczno- ruchową dostarczoną przez producenta. Prowadzić eksploatacyjnymi. Wszystkie przewody wentylacyjne, nawiewniki i wywiewniki zastosowane na obiekcie muszą posiadać atest higieniczny i deklarację zgodności umożliwiającą ich wykorzystanie w obiektach służby zdrowia. Stały serwis i przeglądy techniczne urządzeń zgodnie z ich wymogami.

12. Klimatyzacja w serwerowni

W celu niwelacji zysków ciepła w pomieszczeniach serwerowni zaprojektowano układ klimatyzacyjny składające się z wewnętrznej jednostki ściennie-podsufitowych typu split o mocy 2 kW połączonej z jednostką zewnętrzną (na dachu budynku). Urządzenie klimatyzacyjne projektuje się jako inwerterowe, tj. umożliwiające pracę w trybie ogrzewania w okresie przejściowym oraz zimowym.

Wykonanie instalacji chłodu należy powierzyć wyłącznie firmom posiadającym odpowiednie uprawnienia.

Instalacja czynnika chłodniczego

W celu zasilenia jednostek wewnętrznych czynnikiem chłodniczym projektuje się instalację czynnika chłodniczego od jednostki zewnętrznej do jednostek wewnętrznych. Instalację wykonać należy z rur miedzianych elastycznych preizolowanych izolacją kauczukową, dedykowanych do instalacji chłodniczych.

Odprowadzenie skroplin z chłodnic powietrza

Wewnętrzne jednostki klimatyzacyjne wyposażać należy w pompki skroplin umożliwiające odprowadzenie kondensatu do instalacji odpływowej, którą lokalizuje się w przestrzeni sufitu podwieszanego. Instalację wykonać z rur PVC łączonych na wcisk lub z rur PP zgrzewanych. Skropliny z chłodnic powietrza i rozdzielaczy będą odprowadzane do instalacji kanalizacji deszczowej lub sanitarnej.

Uwagi

- Przy montażu instalacji zachować kolejność zapewniającą dostęp do montowanych instalacji.
- Zapewnić sygnalizację stanów awaryjnych na tablicy sterowniczej.
- Po wykonaniu i uruchomieniu instalacji przeprowadzić ich regulację.
- Użytkownik/wykonawca powinien przeszkolić pracownika w obsłudze i konserwacji urządzeń wentylacyjnych.
- Urządzenia montować i eksploatować zgodnie z dokumentacją projektową, DTR i instrukcją obsługi.
- Wszystkie urządzenia i osprzęt powinny posiadać wymagane przepisami dopuszczenia i atesty.
- Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach przyjęto zgodnie z PN-87/B-02151/02.

13. Obliczenia

Nr pom.	nazwa	Pow. m ²	Wys. śred. [m]	kubatura, m ³	krotność wymiany powierza	Nawiew obl.	Wywiew obl.	Układ
PIWNICA								
-1/1	komunikacja	22	2,83	62,26	-	-	-	
-1/2	pom. Socjalne	16	2,83	45,28	-	-	-	
-1/3	łazienka	5	2,83	14,15	-	-	-	
-1/4	szatnia	6	2,83	16,98	-	-	-	
-1/5	pom. Tech. Wody	77	2,83	217,91	2	1110	440	centrala NW3
-1/6	podbasenie	169	2,83	478,27	1	z -1/05	480	wywiew wentylatorem W7, nawiew pośrednio
-1/7	pom. Techniczne	18	2,83	50,94	-	-	-	
-1/8	podchloryn	6	2,83	16,98	6	110		wywiew wentylatorem W4, nawiew pośrednio
-1/9	koagulant	5	2,83	14,15	6	90		wywiew wentylatorem W5, nawiew pośrednio
-1/10	przedsionek	3	2,83	8,49	-	-	-	
-1/11	klatka schodowa	19,5	2,83	55,185	-	-	-	
-1/12	PH	5	2,83	14,15	6	90		wywiew wentylatorem W6, nawiew pośrednio
-1/13	pom. Centr. Went.	40	2,83	113,2	2	230	230	centrala NW3
-1/14	pom. Techniczne	13	2,83	36,79	-	-	-	
PARTER								
0/1	wiatrołap	5,8	3,3	19,14	3	60	60	centrala NW2
0/2	hol / zmiana obuwia	71,4	3,3	235,62	3	850	710	
0/3	pom. Gospodarcze	2,2	3,3	7,26		0	0	
0/4	pom. Ratownika	15,6	3,3	51,48	3	160	160	centrala NW2
0/5	hala basenowa	368,4	3,3	1215,72	6	7060	6354	centrala NW1
0/6	magazyn	10,6	3,3	34,98	1	40	40	
0/7	sauna sucha	11,5	3,3	37,95	5	0	0	
0/7a	przestrzeń nad sauna	11,5	0,3	3,45	2	10	0	
0/8	przedsionek	11,5	3,3	37,95	2	80	80	
0/9	sauna infrared	6,2	3,3	20,46	5	0	0	
0/9a	przestrzeń nad sauna	6,2	0,3	1,86	2	10	0	
0/10	klatka schodowa	19,5	3,3	64,35		-	-	
0/11	natryski damskie	16,9	3,3	55,77	6	-	270	centrala NW2
0/12	WC damskie	9,1	3,3	30,03	-	z 0/13 i 0/16	100	wywiew wentylatorem W1, nawiew pośrednio
0/13	szatnia damska	15,9	3,3	52,47	6	370	320	centrala NW2
0/14	klatka schodowa	23,3	3,3	76,89		-	-	
0/15	korytarz brudny	27,5	3,3	90,75	2	190	190	centrala NW2
0/16	szatnia damska	12,5	3,3	41,25	6	300	250	
0/17	szatnia męska	13,1	3,3	43,23	6	310	260	
0/18	korytarz czysty	21,2	3,3	69,96	3	210	210	
0/19	szatnia męska	16,6	3,3	54,78	6	380	330	
0/20	WC męskie	12,9	3,3	42,57	-	z 0/17 i 0/19	100	wywiew wentylatorem W1, nawiew pośrednio
0/21	natryski męskie	17	3,3	56,1	6	-	270	centrala NW2
0/22	szatnia NPS	11,8	3,3	38,94	2	150	80	
0/23	WC NPS	5,7	3,3	18,81	-	z 0/22	70	wywiew wentylatorem W2, nawiew pośrednio
0/24	WC damskie/NPS	4,4	3,3	14,52	-	z 0/2	70	wywiew wentylatorem W3, nawiew pośrednio
0/25	WC męskie	6,7	3,3	22,11	-	z 0/2	70	
0/26	zaplecze kasowe	2,2	3,3	7,26		-	-	