## Instalacja wentylacyjna

Przyjęto podział obiektu na strefy wentylacyjne:

* hala basenowa wraz z pomieszczeniami natrysków basenowych;
* SPA;
* szatnie i komunikacja w budynku basenowym i budynku obsługującym boiska;
* pomieszczenia administracji i biurowe;
* gastronomia;
* pomieszczenia techniczne i technologiczne;
* węzły sanitarne (instalacja wywiewna);
* hale pneumatyczne z boiskami do piłki nożnej, piłki plażowej i kortami;

Powyższy podział podyktowany jest parametrami powietrza, jakie będą utrzymywane w poszczególnych pomieszczeniach oraz jednoczesnością funkcjonowania tych pomieszczeń.

## Opis systemów wentylacyjnych

## Wentylacja hali basenowej i pomieszczeń natryskowych w budynku basenowym

Instalacja wentylacyjna hali basenowej ma za zadanie utrzymanie odpowiedniej temperatury i wilgotności powietrza w całej objętości hali, ochrony okien przed zaparowaniem oraz wymianę powietrza zużytego na świeże. Temperatura powietrza nawiewanego będzie zmieniana zależnie od potrzeb utrzymania zadanej temperatury powietrza w hali (funkcja kaskadowej regulacji temperatury). Wilgotność w hali będzie regulowana poprzez zmianę wysterowania komory mieszania.

Wydajność powietrza dla hali basenowej wyznaczona została jako funkcja bilansu wilgoci, potrzeb ogrzewania, potrzeb bytowych, ochrony okien przed zaparowaniem oraz minimalnej krotności wymian powietrza w kubaturze pomieszczenia. Dla spełnienia wszystkich tych kryteriów określono wydajność na około 124 000 m3/h (wydajność należy potwierdzić na etapie projektu wykonawczego). Do kalkulacji przyjęto parametry:

* temperatura powietrza zewnętrznego lato/zima: 30/-20°C
* zawartość wilgoci w powietrzu zewnętrznym lato/zima: 11,9/0,7 g/kg
* temperatura powietrza w hali basenowej: 30°C
* wilgotność powietrza w hali basenowej: 55% w okresie zimowym i przejściowym ze wzrostem do 60% w okresie lata.

Należy przyjąć rozdział strumienia powietrza nawiewanego do strefy basenu pływackiego, strefy rekreacyjnej i strefy zjeżdżalni wodnych proporcjonalnie do zysków wilgoci.

## System dystrybucji powietrza obsługujący halę basenową i pomieszczenia natrysków

Jednorodne parametry we wszystkich obszarach hali zapewni system dystrybucji powietrza, realizujący wentylację rozcieńczającą za pomocą wysoko indukcyjnych nawiewników szczelinowych, zamontowanych w poziomie posadowienia okien. Nawiewniki należy wykonać z aluminium anodowanego, odpornego na działanie wilgoci i związków chloru. Tam, gdzie to niewystarczające lub niemożliwe, nawiew odbywać się będzie za pomocą innych nawiewników w sposób gwarantujący absorpcję wilgoci jak najbliżej źródeł ich występowania, jednak w sposób nie powodujący uczucia dyskomfortu przez kąpiących się klientów skutek nadmiernej prędkości powietrza w strefie przebywania ludzi. W obszarze trybun przewiduje się niższą temperaturę i zawartość wilgoci, dlatego dodatkowo w okolicach siedzisk i miejsc stojących należy zastosować nawiewniki indukcyjne podstopniowe, zasilone z odrębnego odgałęzienia instalacji nawiewnej, podłączonego bezpośrednio do basenowej centrali wentylacyjnej przed skraplaczoparowaczem i nagrzewnicą wodną (dodatkowy konektor).

Ze względu na duże zyski wilgoci generowane w obszarze wieży zjeżdżalni i wanien hamownych oraz zmienne obciążenia cieplne związane z nagrzewaniem lub wychładzaniem się powietrza w rurach zjeżdżalni na zewnątrz budynku obszar ten będzie obsłużony przez odrębny system wentylacyjny. Nawiew powietrza do wieży zjeżdżalni wykonany będzie w kilku poziomach, w tym w okolicach platformy startowej i wanny hamownej, w sposób eliminujący nadmierną prędkość powietrza w strefie przebywania ludzi. Wywiew powietrza odbywał się będzie z obszaru wanien hamownych. Pomiar parametrów powietrza dla strefy zjeżdżalni odbywał się będzie za pomocą dwóch kompletów pomieszczeniowych czujników temperatury i wilgotności, zlokalizowanych: jeden w wieży zjeżdżalni w okolicy platformy startowej, drugi w obszarze wanny hamownej.

Wywiew powietrza realizowany będzie za pomocą krat z górnych części poszczególnych stref hali basenowej. Dla strefy przyległej do pomieszczeń natryskowych wywiew powietrza odbywać się będzie częściowo z górnej części hali a częściowo poprzez transfer z hali do tych pomieszczeń natryskowych, skąd poprzez kraty wywiewne do wspólnej z halą basenową instalacji wywiewnej. Rozwiązanie zapewni efektywną wentylację i ogrzewanie natrysków bez konieczności stosowania odrębnej instalacji, co skutkować będzie roczną oszczędnością 27 tys. kWh ciepła i 15 tys. kWh energii elektrycznej.

Wymagane cechy basenowych central wentylacyjno - klimatyzacyjnych.

Dla wszystkich obszarów hali basenowej zastosowane będą basenowe centrale wentylacyjno – klimatyzacyjne z rewersyjnymi pompami ciepła, o łącznej wydajności powietrza szacowanej na około 124 tys. m3/h (wydajność należy potwierdzić na etapie projektu wykonawczego). Centrale wyposażone będą w zintegrowaną, fabryczną automatykę sterującą, wyposażoną w moduły komunikacji cyfrowej z systemem BMS oraz komunikacji pomiędzy centralami (funkcja integracji wielu central, obsługujących wspólną przestrzeń hali basenowej).

Regulacja wilgotności powietrza w hali odbywać się będzie poprzez płynną zmianę udziału powietrza zewnętrznego i recyrkulacyjnego w zakresie 0-100% w okresie letnim i 0-50% w okresie zimowym (średnio powietrza zewnętrznego nie mniej, niż 20% w okresie użytkowania i nie mniej, niż 10% w okresie nocnym).

Ogrzewanie i chłodzenie hali realizowane będzie poprzez nawiew powietrza o zmienianej automatycznie temperaturze w zakresie od minimalnej (nie niższej niż 22°C) do maksymalnej (nie wyższej, niż 45°C), co pozwoli na pokrycie zysków i strat ciepła przez przegrody zewnętrzne oraz części strat ciepła wynikających z parowania wody basenowej. Funkcja ogrzewania powietrza realizowana będzie za pomocą nagrzewnicy wodnej. Zastosowana będzie jakościowa regulacja mocy nagrzewnicy (trójdrogowy zawór mieszający i pompa w krótkim obiegu nagrzewnicy).

W celu zminimalizowania strat ciepła na wentylację przedmiotowe centrale wyposażone będą w odporne na wilgoć i związki chloru wymienniki krzyżowe do odzysku ciepła z usuwanego powietrza o efektywności w okresie zimowym minimum 79%. Roczne starty wentylacyjne bez uwzględnienia pracy pomp ciepła nie mogą przekroczyć 464 000 kWh. Przekroczenie tej wartości będzie traktowane jako wada fizyczna i podlegać będzie obowiązkowi usunięcia w okresie gwarancyjnym przez Wykonawcę lub inny podmiot na jego koszt.

Centrale wyposażone będą w zespoły wentylatorowe z napędem bezpośrednim, bez przekładni pasowej, o płynnie regulowanej wydajności powietrza, wyrażonej w m3/h, z zastosowaniem przemienników częstotliwości o klasie ochronności obudowy IP66, z wbudowanymi filtrami przeciwzakłóceniowymi EMC. Wydajność dostosowywana będzie automatycznie do bieżących potrzeb osuszania i ogrzewania hali basenowej. Szacowana łączna wydajność powietrza basenowych central wentylacyjno - klimatyzacyjnych. wynosi około 124 000 m³/h (wydajność należy potwierdzić na etapie projektu wykonawczego). Roczne zużycie energii elektrycznej przez wentylatory nie może przekroczyć 375 000 kWh. Przekroczenie tej wartości będzie traktowane jako wada fizyczna i podlegać będzie obowiązkowi usunięcia w okresie gwarancyjnym przez Wykonawcę lub inny podmiot na jego koszt.

W celu ochrony przegród budowlanych i ościennych pomieszczeń przed migracją wilgoci system automatyki, poprzez niezależne sterowanie każdej z przepustnic powietrza, zapewni podciśnienie w hali basenowej, również podczas pracy centrali w recyrkulacji.

Zamontowane w centralach basenowych rewersyjne pompy ciepła w okresie lata umożliwią chłodzenie wentylowanych obszarów a w okresie przejściowym i zimą znacznie zredukują zużycie ciepła. Zastosowane będą pompy ciepła z minimum dwustopniową regulacją mocy, z elektronicznym zaworem rozprężnym, pełną elektroniczną kontrolą wszystkich parametrów chłodniczych. Automatyka sterująca realizować będzie funkcję optymalizacji efektywności energetycznej instalacji chłodniczej. Obudowa oraz lamele parowaczoskraplaczy odporne na działanie wilgoci i związków chloru. Lamele wykonane będą z aluminium epoksydowanego.

Pompy ciepła wyposażone będą w dodatkowe skraplacze chłodzone wodą, umożliwiające zagospodarowanie części ciepła do podgrzewu wody basenowej oraz zwiększające średnioroczną efektywność energetyczną COP powyżej 5,2. Łączna moc grzewcza pomp ciepła wyniesie 270 kW. Niedotrzymanie powyższych wartości traktowane będzie jako wada fizyczna do usunięcia w okresie gwarancyjnym przez wykonawcę lub przez inny podmiot na koszt wykonawcy.

Automatyka sterująca każdej z central, oprócz funkcji opisanych wyżej, realizowała będzie funkcje zabezpieczające i kontrolne, w tym zabezpieczenie wymiennika krzyżowego przed oblodzeniem, płynny pomiar zabrudzenia filtrów powietrza, itp. Dodatkowo sterownik realizował będzie pomiar mocy oraz rejestrację zużycia energii elektrycznej przez wentylatory i pompę ciepła, rejestrację wentylacyjnych strat ciepła, wyznaczanie oraz rejestrację bieżącego współczynnika efektywności COP pompy ciepła, pomiar i rejestrację ilości usuniętej wilgoci z powietrza w hali basenowej, itp.

Przepustnice powietrza wykonane z aluminium anodowanego, zlokalizowane łącznie z siłownikami wewnątrz obudowy centrali w celu uniknięcia mostkowania trzpieni przepustnic i wykraplania wilgoci wewnątrz siłowników.

Obudowy central zabezpieczone będą od zewnątrz antykorozyjnie za pomocą powłoki Alucynku, od wewnątrz ocynkowane z dodatkową powłoką lakierniczą. Parametry obudowy central wg PN-EN 1886:2008, potwierdzone certyfikatem TUV lub równoważnym:

* Klasa izolacji termicznej T2
* Klasa mostków termicznych TB2
* Klasa szczelności L1
* Stabilność mechaniczna - wytrzymałość obudowy D1

Oferowane centrale posiadają Atest Higieniczny PZH, Deklarację Zgodności z Dyrektywą Maszynową, Niskonapięciową, Dyrektywą Kompatybilności Elektromagnetycznej oraz Dyrektywą Ekoprojekt. Certyfikat Eurovent wystawiony dla producenta krzyżowego wymiennika do odzysku ciepła.

## Wentylacja pomieszczeń SPA

Parametry powietrza – temperatura: 26 ÷ 28°C, wilgotność względna: wynikowa. Przedmiotowa instalacja wentylacyjna realizowała będzie funkcje wentylacji, usuwania zysków wilgoci oraz ogrzewania. Wydajność instalacji wentylacyjnej oraz parametry powietrza nawiewanego będą tak dobrane, aby spełnić powyższe wymagania funkcjonalne.

Nawiew powietrza odbędzie się do przestrzeni komunikacyjnych strefy saun (kratki nawiewne) oraz do obszaru okien zewnętrznych (nawiewniki szczelinowe, zamontowane w poziomie posadowienia okien). Wywiew powietrza z górnej części pomieszczenia wypoczynku, basenu schładzającego i natrysków oraz za pośrednictwem kabin saun. Ze względu na dużą emisję wilgoci i chlorków wszystkie elementy instalacji, w tym przewody wentylacyjne i osprzęt, będą odporne na działanie tego środowiska.

Zastosowana będzie specjalistyczna centrala wentylacyjna bez recyrkulacji, z heksagonalnym lub krzyżowym wymiennikiem do odzysku ciepła o efektywności w okresie zimowym minimum 79%. oraz nagrzewnicą i chłodnicą. Wszystkie komponenty centrali odporne będą na środowisko sauny solankowej.

Centrala wyposażona będzie w zintegrowaną, fabryczną automatykę sterującą, wyposażoną w moduły komunikacji cyfrowej z systemem BMS. Regulacja wilgotności powietrza w hali odbywać się będzie poprzez płynną zmianę wydajności powietrza. Ogrzewanie i chłodzenie strefy saun realizowane będzie poprzez nawiew powietrza o zmienianej automatycznie temperaturze w zakresie od minimalnej (nie niższej niż 22°C) do maksymalnej (nie wyższej, niż 45°C). Zastosowana będzie jakościowa regulacja mocy nagrzewnicy (trójdrogowy zawór mieszający i pompa w krótkim obiegu nagrzewnicy).

Centrala wyposażona będzie w zespoły wentylatorowe z napędem bezpośrednim, bez przekładni pasowej, o płynnie regulowanej wydajności powietrza, wyrażonej w m3/h, z zastosowaniem przemienników częstotliwości o klasie ochronności obudowy IP66, z wbudowanymi filtrami przeciwzakłóceniowymi EMC. Wydajność dostosowywana będzie automatycznie do bieżących potrzeb regulacji wilgotności i ogrzewania strefy saun, co w stosunku do standardowych rozwiązań skutkować będzie redukcją zużycia ciepła i energii elektrycznej o minimum 40%.

Automatyka sterująca każdej z central, oprócz funkcji opisanych wyżej, realizowała będzie funkcje zabezpieczające i kontrolne, w tym zabezpieczenie wymiennika heksagonalnego przed oblodzeniem, płynny pomiar zabrudzenia filtrów powietrza, itp. Dodatkowo sterownik realizował będzie pomiar mocy oraz rejestrację zużycia energii elektrycznej przez wentylatory, rejestrację wentylacyjnych strat ciepła oraz rejestrację całego ciepła zużytego przez nagrzewnicę.

Przepustnice powietrza wykonane będą z aluminium anodowanego, zlokalizowane łącznie z siłownikami wewnątrz obudowy centrali w celu uniknięcia mostkowania trzpieni przepustnic i wykraplania wilgoci wewnątrz siłowników.

Konstrukcja centrali wykonana będzie z izolowanych wewnętrznie, anodowanych profili aluminiowych. Ścianki zewnętrzne wykonane są z płyty wielowarstwowej (pianki poliuretanowej, obustronnie zamkniętej płytami z PVC), odpornej na działanie wilgoci i chloru. Ocynkowane przegrody wewnętrzne dodatkowo zabezpieczone będą lakierem odpornym na wilgoć i chlorki. Specjalne rozwiązania przeciwkondensacyjne chronić będą konstrukcję centrali przed zawilgoceniem.

Oferowana centrala posiada Atest Higieniczny PZH, Deklarację Zgodności z Dyrektywą Maszynową, Niskonapięciową, Dyrektywą Kompatybilności Elektromagnetycznej oraz Dyrektywą Ekoprojekt. Certyfikat Eurovent wystawiony dla producenta wymiennika heksagonalnego.

## Wentylacja szatni, przebieralni i komunikacji (w budynku basenowym i budynku obsługującym boiska)

Instalacja wentylacyjna w pomieszczeniach biurowych pełnić będzie funkcje wentylacyjne z możliwością wspomagania funkcji ogrzewania i chłodzenia (wyższa temperatura powietrza nawiewanego zimą i niższa w okresie lata w stosunku do średniej temperatury w wentylowanych pomieszczeniach). Ze względu na różne potrzeby grzewcze poszczególnych pomieszczeń funkcja powietrznego ogrzewania tych pomieszczeń nie będzie jednak wiodąca.

Centrale wentylacyjne nawiewno – wywiewne zawierały będą następujące bloki funkcyjne:

* Zespoły wentylatorowe nawiewny i wywiewny z płynną regulacją wydajności.
* Filtry powietrza zewnętrznego w klasie F7 i wywiewanego w klasie F5.
* Wymiennik obrotowy (regeneracyjny) higroskopijny do odzysku ciepła z usuwanego powietrza o sprawności odzysku ciepła nie niższej, niż 73%.
* Nagrzewnica wodna, niskotemperaturowa (temperatura czynnika 45/35°C).

Centrale wentylacyjne będą wyposażone w fabrycznie zamontowaną automatykę sterującą. Spełniały będą wymagania ErP 2018.

W szatni basenowej wydajność powietrza zapewni minimum 6 wymian w ciągu godziny, w szatni budynku obsługującego boiska minimum 4 wymiany w ciągu godziny. Uwzględniony będzie transfer powietrza wentylacyjnego dla potrzeb toalet.

Praca central – ciągła, z możliwością ograniczenia wydajności w okresie nocnym.

Zastosowane będą wentylatory promieniowe z napędem bezpośrednim, wyposażone w energooszczędne silniki z płynną regulacją prędkości obrotowej typu EC lub sterowane za pośrednictwem przemienników częstotliwości silniki AC w klasie IE4 albo wyższej. Elektroniczny pomiar i regulacja wydajności wyrażonej w m3/h.

Zastosowana będzie jakościowa regulacja mocy nagrzewnic (zawór trójdrogowy ze zmieszaniem pompowym w obiegu nagrzewnicy).

Zastosowane będą przewody wentylacyjne wykonane z blachy ocynkowanej. Nawiew i wywiew powietrza w górnej strefie pomieszczeń (np. z poziomu sufitu podwieszanego). Prowadzenie kanałów wentylacyjnych w przestrzeni stropu podwieszanego. Nawiew i wywiew powietrza kratkami wentylacyjnymi zamontowanymi na skrzynkach rozprężnych.

## Wentylacja pomieszczeń administracyjno - biurowych oraz sal konferencyjnych i komunikacji (w budynku basenowym i budynku obsługującym boiska)

Instalacja wentylacyjna w pomieszczeniach biurowych, archiwum i salach konferencyjnych pełnić będzie funkcje wyłącznie wentylacyjne, bez funkcji ogrzewania i chłodzenia. Takie rozwiązanie jest niezbędne ze względu na różniące się między sobą potrzeby grzewcze poszczególnych pomieszczeń oraz niewielką wydajność powietrza w tej instalacji o niewielkich możliwościach grzania lub chłodzenia pomieszczeń. W centralach wentylacyjnych w tej strefie powietrze podgrzewane będzie do temperatury 21°C.

Rodzaj centrali wentylacyjnej oraz sposób dystrybucji powietrza analogiczny, jak w opisanym wyżej systemie obsługującym szatnie.

## Wentylacja pomieszczeń gastronomicznych

Pomieszczenie baru zawiera się w kubaturze holu i będzie obsługiwane przez wspólną instalację wentylacyjną. Standard wykonania analogiczny, jak dla pomieszczeń administracyjnych.

Wentylacja pomieszczenia kuchni właściwej i zaplecza gastronomicznego powinna być na etapie projektu dostosowana do wymagań technologii kuchni. Należy oddzielnie wykonać instalację wentylacyjną dla pomieszczeń czystych, a w szczególności kuchni właściwej. Centrale wentylacyjne z odzyskiem ciepła z zastosowaniem wymienników płytowych z funkcją free-coolingu. Instalacja wywiewna z okapów wyposażona w cyklonowe filtry tłuszczowe. Zaleca się zastosowanie okapów z funkcją indukcji. Odzysk ciepła z instalacji wywiewnej z okapów poprzez system glikolowy lub w wymienniku płytowym w wykonaniu szczelnym (z indywidualnym testem szczelności). Pomieszczenia, w których są okapy, wyposażone w wentylację nawiewną kompensacyjną.

## Wentylacja pomieszczeń technicznych

Temperatura powietrza zimą: minimum 10°C, latem nie więcej, niż 30°C. Wilgotność względna wynikowa, jednak nie wyższa niż 70%.

Instalacja wentylacyjna podbasenia realizować będzie wyłącznie funkcję wentylacji z odzyskiem ciepła. Nawiew powietrza będzie realizowany w pobliże urządzeń wrażliwych na wilgoć i wysokie temperatury (urządzenia elektryczne, elektroniczne itp.). Wywiew realizowany będzie ze stref występowania zanieczyszczeń i zysków wilgoci (zbiorniki retencyjne, kanały ściekowe, itp.).

Zastosowane będą centrale wentylacyjne nawiewno-wywiewne, odporne na działanie wilgoci i związków chloru, wyposażone w epoksydowane krzyżowe wymienniki do odzysku ciepła o sprawności nie niższej, niż 73%, oraz z nagrzewnice wodne, podnoszące temperaturę powietrza nawiewanego w celu uniknięcia kondensacji wilgoci na instalacji nawiewnej. Zespoły wentylatorowe z napędem bezpośrednim, bez przekładni pasowej, o płynnie regulowanej prędkości obrotowej, wyposażone w silniki EC w klasie IE4. Zastosowano jakościową regulację mocy nagrzewnicy z wykorzystaniem zaworu mieszającego i pompy zamontowanej w krótkim obiegu nagrzewnicy.

Centrale będą wyposażone w zintegrowaną fabryczną automatykę sterującą z modułem do cyfrowej komunikacji z systemem BMS. Automatyka, oprócz funkcji bezpieczeństwa, realizować będzie regulację temperatury powietrza nawiewanego oraz elektroniczny pomiar i płynną regulację wydajności powietrza, wyrażonej w m3/h, niezależnie dla nawiewu i wywiewu.

Parametry obudowy central wg PN-EN 1886:2008, potwierdzone certyfikatem TUV lub równoważnym:

## Wentylacja hal pneumatycznych

Zadaniem instalacji wentylacyjnej hal pneumatycznych jest ogrzewanie lub chłodzenie tych pomieszczeń oraz wymiana powietrza ze względu na przebywających w nich ludzi. Dla strefy boisk i kortów należy przewidzieć 100 m3/h na jednego zawodnika, dla strefy trybun należy przewidzieć 30 m3/h na jedną osobę.

Centrale wentylacyjne powinny być wyposażone w filtry powietrza (F7 na nawiewie i F5 na wywiewie), higroskopijny wymiennik obrotowy do odzysku ciepła i wilgoci, chłodnice i nagrzewnice powietrza oraz recyrkulację, umożliwiającą ogrzewanie lub chłodzenie hal przy jednoczesnym dostosowywaniu strumienia powietrza zewnętrznego do osobowego obciążenia hal (regulacja jakościowa w oparciu o pomiar CO2).

System dystrybucji powietrza powinien nawiewać powietrze w strefę boisk w sposób gwarantujący wymianę powietrza w strefie przebywania ludzi, ale jednocześnie nie powodujący przeciągów w tej strefie. Dlatego konieczne jest zastosowanie elementów nawiewnych (nawiewników wirowych, dysz dalekiego zasięgu) od producentów udostepniających charakterystyki tych elementów, aby możliwe było na etapie projektowania dopasowanie tych elementów do faktycznych potrzeb.

Uwaga:

Ze względu na charakter zabudowy hal konieczne jest wyposażenie systemów automatyki w funkcję kontroli ciśnienia wewnątrz hali i zabezpieczenia przed przekroczeniem wymaganego zakresu tego ciśnienia. Automatyka centrali wentylacyjnej powinna być być zintegrowana z automatyką systemowej (technologicznej) wentylacji hali pneumatycznej. Dopuszcza się zastosowanie instalacji systemowej utrzymania hali pneumatycznej, realizującej jednocześnie funkcje ogrzewania i wentylacji hali.

## System wywiewny strefy toalet

Wymianę powietrza w pomieszczeniach toalet zapewniać będzie system wentylacji wywiewnej bez odzysku ciepła, z zastosowaniem wentylatorów kanałowych. Kompensacyjny nawiew powietrza odbywać się będzie z przyległych pomieszczeń. W tym celu należy przewidzieć transferowe otwory wentylacyjne w drzwiach lub przegrodach oddzielających toalety od innych pomieszczeń.

Praca wentylatorów – ciągła, z możliwością ograniczenia wydajności w okresie nocnym, w zależności od potrzeb, w uzgodnieniu z Inwestorem. Ze względu na podciśnienie panujące przez całą dobę w obszarze hali basenowej i natrysków nie dopuszcza się nocnego wyłączania wentylacji toalet w strefie przyległej do tych obszarów (wyłączanie grozi cofkami powietrza z instalacji wywiewnej do tych pomieszczeń).

Prowadzenie kanałów wentylacyjnych w przestrzeni stropu podwieszanego. Usuwanie powietrza kratkami wentylacyjnymi zamontowanymi na skrzynkach rozprężnych.

## System wywiewny magazynów reagentów chemicznych

W pomieszczeniach tych należy zastosować indywidualne układy wentylacji wywiewnej, odrębnie dla reagentów kwaśnych i alkalicznych. Wszystkie elementy układów wywiewnych należy dostarczyć w wykonaniu chemoodpornym.

Należy zastosować wentylatory wywiewne kanałowe lub dachowe. Wentylatory należy wyposażyć w regulatory prędkości obrotowej, współpracujące z pomieszczeniowymi czujnikami stężenia związków chemicznych emitowanych przez magazynowane substancje.

Zastosowany będzie nawiew kompensacyjny do przedsionków i pomieszczeń ościennych. W tym celu zwiększona będzie wydajność powietrza nawiewanego w systemach wentylacyjnych tych pomieszczeń, a w razie konieczności zastosowana będzie dodatkowa centrala nawiewna z nagrzewnicą glikolową, wyposażona w automatykę fabryczną z zabezpieczeniem nagrzewnicy przed zamarznięciem.

## Standard wykonania instalacji wentylacyjnej

Przewody wentylacyjne

Do nawiewu i wywiewu powietrza zastosowane będą kanały wentylacyjne stalowe ocynkowane, niskociśnieniowe, klasa szczelności B lub wyższa, wykonanie przewodów wg PN-B-03434.

W odgałęzieniach przewodów wentylacyjnych montowane będą przepustnice ręczne, umożliwiające wyregulowanie instalacji.

Wentylatory połączone będą z przewodami wentylacyjnymi za pomocą opasek przeciwdrganiowych lub przewodów elastycznych.

W celu umożliwienia wykonania czyszczenia i dezynfekcji wnętrza przewodów wentylacyjnych zamontowane będą szczelne dekle rewizyjne..

W celu ochrony przed hałasem we wszystkich systemach wentylacyjnych zastosowane będą kanałowe tłumiki szumu.

Izolacje techniczne

Przewody powietrza świeżego (od czerpni do central) prowadzone wewnątrz budynku, izolowane będą zimnochronną izolacją kauczukową w wykonaniu szczelnym (krawędzie poszczególnych fragmentów izolacji łączone ze sobą za pomocą kleju lub nakładkowo za pomocą kauczukowej taśmy samoprzylepnej.

Przewody powietrza nawiewanego (od central do elementów nawiewnych) izolowane będą wełną mineralną, pokrytą od zewnątrz folią aluminiową.

Przewody powietrza wywiewanego z pomieszczeń (od elementów wywiewnych do central) oraz prowadzone wewnątrz budynku przewody powietrza usuwanego do wyrzutni, – izolowane będą wełną mineralną, pokrytą folią aluminiową. Wyjątek stanowią nieizolowane odcinki przewodów wywiewnych, prowadzone wewnątrz wentylowanych przez nie pomieszczeń.

Grubość wszystkich wymienionych wyżej izolacji musi spełniać wymagania zawarte w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. z późniejszymi zmianami, w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 75, poz. 690).

Izolacje techniczne przewodów wentylacyjnych wykonane będą ze szczególną starannością w celu wyeliminowania skraplania się wilgoci, zgodnie z wytycznymi producentów oraz zasadami wiedzy technicznej.

Elementy nawiewne i wywiewne

W hali basenowej jako elementy nawiewne zastosowane będą wykonane z aluminium anodowanego wysokoindukcyjne nawiewniki szczelinowe, zamontowane w poziomie posadowienia okien lub w poziomie posadzki. Dzięki wysokiej indukcji wymuszą one skuteczną cyrkulację oraz ujednolicenie parametrów powietrza w całej objętości hali.

Wszystkie kratki wentylacyjne nawiewne i wywiewne w strefie wilgotnej oraz w strefach technicznych powinny być odporne na działanie wilgoci i związków chloru.

W pomieszczeniach boisk elementy nawiewne (dysze dalekiego zasięgu lub nawiewniki wirowe) powinny być w wykonaniu odpornym na uderzenie piłką lub zabudowane osłoną, która nie zniekształca strugi nawiewanego powietrza (wykonaną np. z siatki stalowej). Charakterystyka nawiewników powinna być tak dobrana, aby zasięg strumienia powietrza gwarantował wentylację strefy przebywania ludzi, ale jednocześnie nie powodował przeciągów.

Klapy p.poż

Przewody wentylacyjne w miejscu przejścia przez elementy oddzielenia pożarowego wyposażone będą w przeciwpożarowe klapy odcinające o odporności ogniowej nie niższej od odporności przegrody. Zastosowane będą klapy z napędem do współpracy z systemem SAP (decyzja na etapie projektu technicznego co do typu zastosowanego systemu p.poż). Klapy w głównych przewodach wentylacyjnych należy wyposażyć w wyłączniki krańcowe, aby w przypadku zamknięcia klapy informacja ta była za pośrednictwem systemu p.poż. przekazana do systemu sterowania zamontowanej w tej samej instalacji centrali wentylacyjnej w celu jej wyłączenia.

Klapy p.poż zamontowane będą zgodnie ze sztuką i wymaganiami producenta.