



# POLSKI ZWIĄZEK PŁYWACKI

Polish Swimming Federation

Founded 1922

01-813 Warszawa 45, ul. Marymoncka 34, skr. poczt. 37, tel. (48-22) 835 35 89, fax (48-22) 835 39 83

e-mail: polswim@wp.pl, www.polswim.pl, NIP: 118-01-72-707

konto: PKO BP II/O Warszawa 30 10201026 122680053

Gdynia, dnia 27 grudnia 2018 roku

## Opinia techniczna

**obiekt:** kryta pływalnia LAGUNA w Złotowie

**instalacja:** wentylacja hali basenowej: basenu sportowego wraz z częścią rekreacyjną, basenu rehabilitacyjnego SPA (aktualnie remontowanego), części saunowej oraz układów wentylacji pozostałych pomieszczeń budynku krytej pływalni.

**podstawa opracowania:** Umowa Gminy Miasta Złotów z APACZ Andrzej Paczkowski datowana na 19 grudnia 2018, wizja lokalna oraz projekt budowlany- powykonawczy wentylacji mechanicznej wykonany przez firmę INWEST-PRO, datowany na kwiecień 2005

Stan techniczny centrali nawiewno-wywiewnej instalacji wentylacji hali basenowej, basenu sportowego z częścią rekreacyjną krytej pływalni LAGUNA w Złotowie jest niezadowolający, nie pozwala na dalsze prawidłowe działanie wentylacji hali basenowej. Jedynym rozwiązaniem jest wymiana istniejącej centrali wentylacyjnej na nową wraz z kompletem automatyki.

Istniejąca centrala posiada nisko sprawny układ odzysku ciepła (rekuperator) o sprawności niezgodnej z aktualnie obowiązującymi przepisami tj. Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (DzU 2015.0.1422 Rozdział 6 szczególnie § 151 pkt.1).

Istniejąca centrala wentylacyjna obsługiwała halę basenową basenu sportowego z częścią rekreacyjną i dobudowanego basenu rehabilitacyjnego.

Hala basenu rehabilitacyjnego jest aktualnie w przebudowie i będzie miała oddzielną wentylację.

Hale basenowe powinna być obsługiwana przez centrale nawiewno-wywiewne z układem odzysku ciepła oraz z recyrkulacją powietrza, natomiast zaplecze szatniowe powinno być obsługiwane przez centrale nawiewno-wywiewną z układem odzysku ciepła ale bez recyrkulacji. Do szatni nie można z powrotem zawracać powietrza wilgotnego i ze związkami chloru. Inna jest także automatyka centrali wentylacji basenowej a inna automatyka centrali zaplecza.

Na obiekcie jeżeli jest wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła to nie może być wentylacja grawitacyjna, jeżeli są takie pozostałości po wentylacji grawitacyjnej, to należy je zaślepić.

Istnieje konieczność aby hale basenowe obsługiwane były centralami nawiewno-wywiewnymi z recyrkulacją i z odzyskiem ciepła oraz z automatyką do regulacji temperatury i wilgotności z zachowaniem minimum powietrza świeżego, a zaplecze szatniowe obsługiwane było centrala nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła bez recyrkulacji oraz z automatyką do regulacji temperatury nawiewu.

Wszystkie centrale muszą mieć automatykę, która utrzymując zadane parametry, optymalizuje zużycie energii.

Według moich własnych obliczeń, które załączam (osobno dla basenu rekreacyjnego SPA i osobno dla basenu sportowego), wynika że:

- **dla basenu SPA** parowanie wody z niecki basenowej wynosić będzie około 24,5 kg/godz. Przy takim parowaniu niezbędny strumień powietrza powinien wynosić około 3500 m<sup>3</sup>/godz. Powyższe obliczenia wykonano dla założeń: temperatura wody 30 st C, temperatura powietrza 32 stC, dopuszczalna wilgotność 50%, obliczeń dokonano według zaleceń VDI 2089. Taki strumień powietrza (3500 m<sup>3</sup>/godz) przy temperaturze nawiewu 42 stC, zapewnia dostarczenie do hali basenowej 11 kW ciepła na pokrycie strat ciepła przez przegrody budowlane (ściany, strop, okna itp.).

Nie znam obliczeń strat ciepła przez przegrody dla tej hali basenowej, ale jeżeli te straty są większe jak 11 kW to trzeba zwiększyć strumień powietrza lub dołożyć w pomieszczeniu np. aparat grzewczo-wentylacyjny.

Pozostałe kryteria doboru strumienia powietrza dla hali basenu SPA to: nawiew na okna 2750 m<sup>3</sup>/g oraz krotność wymian 3300 m<sup>3</sup>/g.

Bardzo ważnym aspektem wentylacji hali basenowej jest aby nawiewać powietrzem z dołu na przegrody budowlane zewnętrzne, szczególnie na okna, ale tak aby woda z mycia posadzek nie dostała się do kanału nawiewnego (nawiewnik na poziomie parapetu), nawiewnik powinien mieć efekt indukcji czyli być szczelinowy. Wywiew z hali basenowej u góry po przeciwnej stronie nawiewów, nie potrzeba rozbudowywać kanałów wywiewnych, wystarczy wywiew punktowy.

- **dla basenu sportowego** parowanie wody z niecki basenowej wynosić będzie około 142,7 kg/godz. Przy takim parowaniu niezbędny strumień powietrza powinien wynosić około 21550 m<sup>3</sup>/godz. Powyższe obliczenia wykonano dla założeń: temperatura wody 28 st C, temperatura powietrza 30 stC, dopuszczalna wilgotność 55%, obliczeń dokonano według zaleceń VDI 2089. Taki strumień powietrza (21550 m<sup>3</sup>/godz) przy temperaturze nawiewu 42 stC, zapewnia dostarczenie do hali basenowej 81 kW ciepła na pokrycie strat ciepła przez przegrody budowlane (ściany, strop, okna itp.).

Nie znam obliczeń strat ciepła przez przegrody dla tej hali basenowej, ale jeżeli te straty są większe jak 81 kW to trzeba zwiększyć strumień powietrza lub dołożyć w pomieszczeniu np. aparat grzewczo-wentylacyjny.

Pozostałe kryteria doboru strumienia powietrza dla hali basenu sportowego to: nawiew na okna 4300 m<sup>3</sup>/g oraz krotność wymian 14500 m<sup>3</sup>/g.

Bardzo ważnym aspektem wentylacji hali basenowej jest aby nawiewać powietrzem z dołu na przegrody budowlane zewnętrzne, szczególnie na okna, ale tak aby woda z mycia posadzek nie dostała się do kanału nawiewnego (nawiewnik na poziomie parapetu), nawiewnik powinien mieć efekt indukcji czyli być szczelinowy. Wywiew z hali basenowej u góry po przeciwnej stronie nawiewów, nie potrzeba rozbudowywać kanałów wywiewnych, wystarczy wywiew punktowy. Ponieważ basen sportowy nie posiada podbasenia pod niecką to prowadzenie kanałów nawiewnych pod podłoga jest praktycznie niemożliwe, więc trzeba pozostawić układ nawiewny taki jaki jest aktualnie, czyli z góry.

**Założenia wartości zadanych temperatury i wilgotności względnej powietrza w halach basenowych wynikają z zasad:**

- aby temperatura powietrza była zawsze o 2 st C wyższa jak temperatura wody w największej niecce, ale nie wyższa jak 32 stC (dopuszczalna maksymalnie jest 34 st C, ale wiąże się to z wyższymi kosztami eksploatacji, nie stosować obniżenia temperatury powietrza w NOCY, gdyż zwiększa to parowanie
- oraz aby wilgotność bezwzględna, wynikająca z wykresu i-x Moliera nie przekraczała wartości 15 g/kg, powyżej tej wartości większość ludzi odczuwa duszność.

Przy remoncie układu wentylacji basenu sportowego, trzeba uwzględnić nowe przeliczenia kanałów powietrza dla większych strumieni powietrza, tak aby uzyskać niższe prędkości powietrza, niższe opory powietrza, a tym samym niższe koszty eksploatacji.

Nie posiadałem danych pozostałych pomieszczeń w budynku pływalni LAGUNA, a powinno to być zawarte w dokumentacji powykonawczej jako zestawienie tabelaryczne, zawierające dane o powierzchni, kubaturze, krotności wymian i strumieniach powietrza nawiewanego i wywiewanego z poszczególnych pomieszczeń.

Dla zaplecza szatniowego trzeba zapewnić minimum 4-krotną kubaturową wymianę powietrza, a dla natrysków 5-krotną wymianę powietrza. Krotność wymian powietrza oraz zachowanie nadciśnienia lub podciśnienia w poszczególnych pomieszczeniach zależy od charakteru danego pomieszczenia, konkretne obliczenia powinny być zawarte w nowym projekcie wentylacji dla budynku krytej pływalni LAGUNA. Moja opinia techniczna może być tylko założeniem i wskazówką dla projektantów, którzy będą robili ten projekt. Z braku miejsca dla nowej centrali obsługującej te pozostałe pomieszczenia, należy w koncepcji tej wentylacji rozważyć umieszczenie tej centrali na dachu budynku, warto także rozważyć, czy te wszystkie pomieszczenia mają być obsługiwane jedną centralą, czy rozbić to na dwa układy wentylacji. Układ (układy) wentylacji obsługujące pozostałe pomieszczenia powinny pełnić rolę tylko wentylacji, bez funkcji grzania, a więc zapewniające stałą temperaturę nawiewu, ewentualnie lekko zależną od temperatury zewnętrznej. Nowa (nowe) centrale wentylacji pomieszczeń poza halami basenowymi powinny mieć nawiew i wywiew, bez recyrkulacji lub tylko z recyrkulacją pełną na okres NOC-y, z odzyskiem ciepła i nagrzewnicą wodną.

Opracował: inż. Andrzej Paczkowski



**Członek Komisji Inwestycji i Urządzeń Sportowych  
Polskiego Związku Pływackiego  
W charakterze doradcy  
ds. wentylacji, ogrzewania i automatyki**