

**prof. dr hab. inż. Janusz JEŻOWIECKI**  
PROFESOR ZWYCZAJNY POLITECHNIKI WROCŁAWSKIEJ  
52-430 WROCŁAW, ul. Trentowskiego 35  
tel. (71) 363 43 55  
tel. kom. 605 066 146



**Politechnika Wrocławska**  
**Wydział Inżynierii Środowiska**  
Wybrzeże Wyspiańskiego 27  
50-370 WROCŁAW  
tel./fax. (71) 320 35 32

e-mail: janusz.jezowiecki@pwr.edu.pl

## **R E C E N Z J A**

**rozprawy doktorskiej mgr. inż. Piotra Ciumana**  
**pt.**

***Modelowanie rozdziału powietrza wentylacyjnego w hali pływalni ,***

**opracowana na podstawie uchwały**

**Rady Wydziału Inżynierii Środowiska i Energetyki**

**Politechniki Śląskiej w Gliwicach z dnia 23. czerwca 2017 r.**

**(pismo z dnia 28.06.2017 r., znak RIE-BD/4/318/2016/2017)**

W pracy doktorskiej mgr. inż. Piotr Ciuman podjął tematykę modelowania rozdziału powietrza w hali pływalni metodą numerycznej mechaniki płynów CFD. W literaturze brak bowiem doniesień z badań dotyczących wpływu wartości strumienia objętości powietrza wentylującego na rozkłady parametrów powietrza w hali pływalni oraz na zużycie energii. Ustalenie takiej wartości jest zarazem bardzo trudne za pomocą tradycyjnych metod inżynierskich. Tematyka ta, poza dużym znaczeniem poznawczym, jest także bardzo istotna dla praktyki, szczególnie dla projektowania i eksploatacji instalacji wentylacyjnych w istniejących i coraz liczniej wznoszonych halach pływalni. Badania Doktoranta wiążą się ponadto z bardzo istotnymi problemami zużycia różnorodnych form energii przez systemy wentylacyjne hal pływalni krytych.

W związku z powyższym podjęcie przez mgr. inż. Piotra Ciumana powyższej tematyki badawczej zasługuje na pełną akceptację i uznanie.

Do należyście sformułowanego celu pracy doktorskiej Autor przyjął niezbędny jej zakres, konsekwentnie go realizując.

W części teoretyczno-rozpoznawczej Doktorant w szerokim zakresie zebrał, uporządkował i przedyskutował wiedzę zawartą w przedmiotowej literaturze, dotyczącą przede wszystkim:

- charakterystyki hal pływalni pod względem potrzeb ich wentylacji,

- wymagań stawianych wentylacji hal pływalni,
- rozdziału powietrza w halach pływalni ,
- sposobów uzdatniania powietrza wentylacyjnego w halach pływalni,
- oraz badań emisji wilgoci i zysków ciepła z wody w niecce basenowej,
- modelowania i badań przepływów turbulentnych,
- badań i modelowania wentylacji hal pływalni,
- obliczeń energetycznych wentylacji obiektów pływalni.

Dalsze rozdziały dysertacji doktorskiej, obszerne i bardzo znaczące, obejmują przede wszystkim:

- eksperymentalną identyfikację przepływu powietrza i warunków cieplno-wilgotnościowych w hali pływalni,
- metodyki modelowania numerycznego i testowania modelu,
- walidacji eksperymentalnej modelu numerycznego przepływu powietrza, ciepła i wilgoci w hali pływalni,
- badań numerycznych wpływu strumienia objętości powietrza wentylacyjnego na warunki komfortu cieplnego w hali pływalni,
- analizy energetycznej wybranych wariantów działania instalacji wentylacyjnej.
- oraz obszerne podsumowanie i wnioski końcowe.

Praca doktorska mgr. inż. Piotra Ciumana napawa rzetelnością i zaufaniem – niżej zwrócę zatem uwagę na kilka następujących zagadnień:

1. Czy oprócz zaproponowanej w pracy metody poprawy warunków cieplno-wilgotnościowych przez nawiew na stanowisko ratowników, nie można byłoby zastosować innej metody uzdatniania powietrza w okresie letnim z wykorzystaniem osuszania powietrza?

2. Czy nie warto byłoby do oceny warunków cieplno-wilgotnościowych w hali zastosować wskaźniki oceny PPD, PMV i DR zarówno przy wykorzystaniu osób kąpiących się (a nie tylko ratowników).

3. Zrozumiałoby jest wybór do badań obiektu małej skali i to było wystarczające do sprawdzenia zaprezentowanej metody badawczej, tj. pomiarów i obliczeń numerycznych wraz z ich walidacją eksperymentalną. Czy istnieje jednak możliwość wykorzystania tej metody badawczej dla hal pływalni o większej kubaturze i dla aquaparków ?

4. Czy do oceny warunków cieplno-wilgotnościowych w hali pływalni wystarczające jest ograniczenie pomiarów parametrów powietrza do strefy przebywania ludzi ?



Inne zauważone niedoskonałości pracy doktorskiej, w większości typu redakcyjnego, przekazałem Doktorantowi poza recenzją, w celu wykorzystania w dalszej pracy naukowej.

Należy podkreślić, że rozprawę doktorską dobrze zredagowano, została napisana poprawnym stylem i językiem, użyto należytego nazewnictwa naukowo-technicznego, przyjęto dobre oznaczenia i jednostki miar. Materiał graficzny i tabelaryczny jest przejrzysty i czytelny. Całość nie nasuwa istotnych zastrzeżeń.

## **W n i o s k i**

Mgr inż. Piotr Ciuman w rozprawie doktorskiej, przygotowanej pod opieką promotora prof. Barbary Lipskiej, oryginalnie rozwiązał problem naukowy, mający też istotne znaczenie praktyczne. Zebrał, wnikliwie przestudiował i przeanalizował literaturę tematu - na tej podstawie właściwie określił cel i zakres pracy doktorskiej. Konsekwentnie realizując zamierzenia należycie przeanalizował dotychczasowy stan wiedzy w tematyce swej dysertacji, poprawnie zaplanował i przeprowadził badania eksperymentalne. Wykazał się przy tym umiejętnością analizy uzyskanych wyników i ich wykorzystaniem.

Doktorant wykazał wysoki poziom ogólnej wiedzy teoretycznej w dyscyplinie nauk technicznych *inżynieria środowiska* i umiejętność samodzielnego prowadzenia badań naukowych.

Jestem przekonany, że rozprawa doktorska mgr. inż. Piotra Ciumana spełnia w całości wymagania stawiane dysertacjom doktorskim przez ustawę z 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki.

Wnoszę do Wysokiej Rady Wydziału Inżynierii Środowiska i Energetyki Politechniki Śląskiej w Gliwicach o przyjęcie rozprawy doktorskiej mgr. inż. Piotra Ciumana i dopuszczenie jej do publicznej obrony.

Uwzględniając zarazem wysoki, ponadprzeciętny, poziom pracy doktorskiej mgr. Piotra Ciumana i będąc zarazem przekonany o bardzo pomyślnym wyniku jej publicznej obrony, już na etapie niniejszej recenzji uważam za zasadne przeanalizowanie jej w y r ó ż n i e n i a przez Komisję Doktorską i Radę Wydziału Inżynierii Środowiska i Energetyki Politechniki Śląskiej.

Wrocław, 24. sierpnia 2017 r.

