

prof. dr hab. inż. Janusz JEŻOWIECKI

EM. 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

Katedra Klimatyzacji, Ogrzewnictwa,

Gazownictwa i Ochrony Powietrza

Wybrzeże Wyspiańskiego 27

50-370 WROCŁAW

tel. (71) 320 34 11, 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. Pawła Dyrca

pt.

Sprawność eksploatacyjna układów solarnych małej mocy,

opracowana na podstawie uchwały

Rady Wydziału Inżynierii Środowiska i Energetyki

Politechniki Śląskiej w Gliwicach z dnia 26. kwietnia 2019 r.

(znak pisma RIE-BD/4/412/2018/2019)

Praca doktorska mgr inż. Pawła Dyrca dotyczy badań nad określaniem rzeczywistej sprawności energetycznej układów solarnych małej mocy, a ponadto określania efektów ich pracy porównywanych do wyników ustalanych podczas symulacji komputerowych. Badania Doktoranta obejmują obserwacje parametrów pracy 40 instalacji solarnych małej mocy w warunkach rzeczywistej ich eksploatacji podczas współpracy z różnymi układami przygotowania ciepłej wody użytkowej w domach jednorodzinnych. Badania te dotyczą również obserwacji tych instalacji i ustalania różnic w ich efektywności w zależności od lokalnych warunków meteorologicznych rejestrowanych przez 4 stacje meteorologiczne.

Wyniki pracy doktorskiej mgr inż. Pawła Dyrca pozwalają na istotne rozszerzenie wiedzy związanej z racjonalnym stosowaniem instalacji solarnych małej mocy.

Do należycie sformułowanych tezy i 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:

- obszaru swych badań i charakterystyki instalacji solarnych,
- systemów monitorowania pracy analizowanych układów solarnych,
- charakterystyki analizowanego cyklu pomiarowego,
- charakterystyki elementów systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej,
- stratyfikacji temperatury wody w zbiorniku ciepłej wody użytkowej,
- rozkładu zapotrzebowania i zużycia energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej w wybranych układach,
- wpływu nasłonecznienia na zakładaną temperaturę ciepłej wody użytkowej w zbiorniku w różnych porach roku,
- rzeczywistej sprawności systemów przygotowania ciepłej wody użytkowej,
- - rzeczywistej sprawności układu solarnego z wodnymi kolektorami słonecznymi.

Praca doktorska mgr inż. Pawła Dyrca napawa rzetelnością i zaufaniem – niżej zwróć jednak uwagę na nieliczne uchybienia i niejasności:

1. W pracy nie podano, poza bardzo ogólnymi stwierdzeniami, zasad wyboru objętych monitorowaniem instalacji solarnych spośród około 3000 instalacji zrealizowanych.
2. W rozdziale 15 wyznaczono sprawności pracy kolektorów słonecznych, które to sprawności określono na podstawie godzinowych sum promieniowania słonecznego całkowitego na płaszczyznę poziomą, zamierzonych przez lokalne stacje meteorologiczne. Wartości te przeliczano na sumy promieniowania całkowitego na płaszczyzny pochylenia kolektorów. Przeliczenie wymaga jednak założenia kilku współczynników i wprowadza niedokładność wyznaczonych wartości. Dokładność przeliczania można zwiększyć przez bazowanie na pomiarze promieniowania całkowitego i rozproszonego. Szkoda jednak, że nie udało się zrealizować takich pomiarów w zainstalowanych lokalnych stacji meteorologicznych. Wydaje się, że poprawa dokładności stosowanego w pracy obliczania sum promieniowania całkowitego na płaszczyznę pochylenia kolektorów byłaby możliwa przez przyjęcie podziału zmierzonego w odniesieniu do płaszczyzny poziomej promieniowania całkowitego na bezpośrednie i rozproszone, zgodnie z wynikami pomiarów nieodległej stacji meteorologicznej w Krakowie.
3. Uzyskane wyniki dotyczące sprawności pracy instalacji solarnej i układu przygotowania c.w.u. zależą od strumienia i rozkładu dobowego pobierania

c.w.u. oraz od pracy zasadniczego źródła ciepła dla podgrzewania c.w.u. Strumień i rozkład dobowy pobierania c.w.u. oraz praca zasadniczego źródła ciepła dla podgrzewania c.w.u. były różne w przypadku różnych monitorowanych układów c.w.u. Dobrze byłoby w przyszłych publikacjach wyników tej pracy doktorskiej przedstawić w jaki sposób rozkład dobowy czasu pracy zasadniczego źródła ciepła oraz rozkład dobowy poboru c.w.u. wpływają na te sprawności w układach z różną powierzchnią kolektorów słonecznych i różną pojemnością zasobników c.w.u.

4. Wyznaczone w pracy sprawności energetyczne układów przygotowania c.w.u. powinny uzależniać tę sprawność, poza wymienionymi w poprzednim punkcie parametrami, także od uśrednionej w czasie i objętości temperatury wody w zasobniku c.w.u.
5. Prędkość wiatru była wśród wielkości mierzonych przez lokalne stacje meteorologiczne. Szkoda, że w pracy nie przeprowadzono próby określenia jego wpływu na sprawność energetyczną stosowanych w monitorowanych instalacjach niepróżniowych kolektorów słonecznych. Byłoby to cenne uzupełnienie wiedzy dotyczącej rzeczywistej sprawności energetycznej pracy kolektorów słonecznych.

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

Należy podkreślić, że rozprawę 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

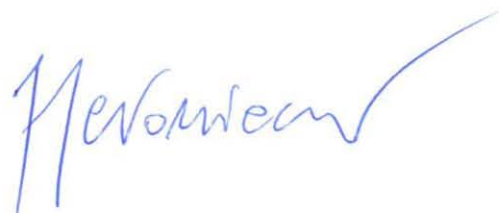
Mgr inż. Paweł Dyrz w rozprawie doktorskiej, przygotowanej pod opieką promotora dr hab. inż. Henryka Foita, oryginalnie rozwiązał problem naukowy, mający też bardzo istotne znaczenie praktyczne. Zebrał, wnikliwie przestudiował i przeanalizował literaturę tematu – na tej podstawie właściwie określił tezę, cel i zakres swojej pracy doktorskiej. Konsekwentnie realizując zamierzenia należycie przeanalizował dotychczasowy stan wiedzy w tematyce swej dysertacji, poprawnie zaplanował badania i je przeprowadził. Wykazał się przy tym umiejętnością analizy wyników pomierzonych parametrów i ich wykorzystania.

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

Jestem przekonany, że rozprawa mgr inż. Pawła Dyrcza spełnia wymagania stawiane dysertacjom doktorskim przez ustawę z roku 2003 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. Pawła Dyrcza i dopuszczenie do jej publicznej obrony.

Wrocław, 23. maja 2019 r.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'H. Nowak', is written in a cursive style.