

Kraków, 30.10.2015 r.

prof. ndzw. AGH, dr hab. inż. Jacek Zimny
Akademia Górniczo-Hutnicza
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki
Katedra Systemów Energetycznych i Urządzeń Ochrony Środowiska
30-059 Kraków
Al. A. Mickiewicza 30

**Recenzja rozprawy doktorskiej
dla
Wydziału Mechaniczno-Energetycznego Politechniki Wrocławskiej**

Tytuł rozprawy: „Dwuwirnikowa mini elektrownia wiatrowa”
Autor rozprawy: mgr inż. Marcin Dębowski
Promotor rozprawy: prof. dr hab. inż. Leszek Romański
Podstawa opracowania recenzji: pismo Prodziekana ds. Nauki i Współpracy z Zagranicą Wydziału Mechaniczno-Energetycznego Politechniki Wrocławskiej: W9/PW/886/2015 z dn. 03.08.2015, otrzymane dn. 07.09.2015 (po urlopie).

- Przedłożona do recenzji rozprawa liczy 125 stron, składa się z 5 rozdziałów oraz wykazu bibliografii, tabel i rysunków.
- Wnioskowana dyscyplina naukowa, według informacji Dziekanatu z dnia 29.10.2015: „Energetyka”

1. Czy tematyka rozprawy jest aktualna lub dostatecznie ważna?

Coraz surowsze standardy międzynarodowe w zakresie budowy i eksploatacji maszyn, efektywności energetycznej urządzeń i systemów energetycznych oraz ekologii – spowodowały wzrost znaczenia innowacyjnych technologii energetycznych w świecie.

Jedną z nich jest współczesna energetyka wiatrowa (EWi).

Dużą dynamiką rozwoju w ostatnich latach, oraz wielością rozwiązań naukowych i technologicznych cechuje się mała energetyka wiatrowa (MEWi), określona przez International Electrotechnical Commission mocą turbin w zakresie do 30 kW (IEC 61400-2). Wiatrowe turbiny: bardzo małej mocy obejmują zakres 500-1000 W, zaś mini turbiny do 500 W.

Łączna liczba MEWi w świecie osiąga 1 milion urządzeń, z czego połowa użytkowana jest w Azji i Afryce. Udział mini turbin w światowym bilansie nie przekracza 2%.

Stwierdzam, iż Autor podjął **niszową problematykę** badań i rozwoju mini elektrowni wiatrowych.

(Pyt. 1. – Proszę uzasadnić aktualność i ważność tematyki rozprawy)

1/5

WS/PW/1371/2015
Wydział Mechaniczno-Energetyczny

Wpłynęło dnia 05.11.2015r...

Konkretnym obiektem badań jest dwuwirnikowa mini elektrownia wiatrowa o konstrukcji według zgłoszeń patentowych: A1(21)382100 oraz A1(21)382101 w UPRP w 2007 r., autorzy: L. Romański, M. Charkiewicz.

Tematyka rozprawy jest aktualna i ważna nie w aspekcie badanych mini mocy, ile badań modelowych i symulacyjnych w rozwoju konstrukcji i zwiększeniu efektywności MEWi.

Uważam, iż aktualność tematyki rozprawy nie została potwierdzona w rozprawie; jak również ilością i jakością publikacji wymienionych w bibliografii (str. 111-117) oraz znaczącym dorobkiem Autora w tej specjalności.

(Pyt. 2.- Proszę przedstawić dorobek naukowy Autora, w tym w dyscyplinie wnioskowanej)

2. Jaki jest problem naukowy rozprawy i czy został on trafnie i jasno sformułowany?

Głównymi celami i problemami w rozprawie według Doktoranta są:

- Analiza pracy dwuwirnikowej mini elektrowni wiatrowej o osi poziomej, o przeciwnych obrotach (s. 27),
- Analiza i utworzenie na bazie procedur teoretyczno-doświadczalnych, modelu matematycznego elektrowni wiatrowej wyposażonej w dwa wirniki (s. 27),

zwieńczonymi hipotezą końcową pracy, iż:

- Elektrownia wiatrowa o konstrukcji dwuwirnikowej, może wygenerować większą moc, niż elektrownia wiatrowa o klasycznej konstrukcji wyposażona w jeden wirnik (s. 28).

Tytuł rozprawy „Dwuwirnikowa mini elektrownia wiatrowa” – **jest zbyt ogólny**; nie adekwatny do przyjętych problemów badawczych i celów pracy; nie określa jednoznacznie oryginalnego, nierozwiązanego problemu naukowego, który winien stanowić podstawę rozprawy doktorskiej, zgodnie z wymaganiami Ustawy o stopniach naukowych i tytule.

(Pyt. 3. – Proszę uzasadnić wybór przyjętego problemu naukowego rozprawy, tytułu rozprawy, jego trafność)

3. Czy Autor rozwiązał naukowy problem i czy użył do tego właściwych metod?

W pracy Doktorant zaproponował rozwiązanie następujących zadań cząstkowych służących celowi rozprawy:

- badania wentylatorowego tunelu aerodynamicznego z ujednoczoną strugą powietrza metodą Witoszyńskiego badania charakterystyk przepływowych, (str. 38, 47-56),
- badania modelu jednowirnikowej elektrowni wiatrowej o osi poziomej (str. 57-63),
- badania prototypu dwuwirnikowej mini elektrowni wiatrowej z osią poziomą o przeciwnych obrotach (str. 63-65),
- badania wpływu różnych czynników badanych (prędkość strugi powietrza, kąt zaklinowania łopat w I-szym wirniku, kąt zaklinowania łopat w II-gim wirniku, odległość między wirnikami), na wytwarzaną moc elektryczną mini elektrowni P[W] (str. 65-69),
- optymalizacji pracy dwuwirnikowej mini elektrowni wiatrowej (str. 69-86),

-
- porównania pracy jedno- oraz dwuwirnikowej mini elektrowni wiatrowej (str. 86-93),
 - modelowania matematycznego i optymalizacji parametrów dwuwirnikowej mini elektrowni wiatrowej z wykorzystaniem sztucznych sieci neuronowych (str. 93-108).

Są to, stosowane w naukach technicznych, klasyczne etapy postępowania, służące określeniu: modeli matematyczno-statystycznych obiektów badań (MMOB) z wykorzystaniem współczesnych metod teorii eksperymentu; ich symulacji i optymalizacji wielokryterialnej, weryfikacji doświadczalnej.

Autor przeprowadził obszerny, pracochłonny i kosztowny, **ale rozproszony program badań własnych**, który mógłby być istotnie zredukowany – gdyby wykorzystał **współczesne metody naukowe**, narzędzia i technologie badawcze (Mathcad, MATLAB, Statistica).

(Pyt. 4. – Proszę uzasadnić wybór przyjętej metodyki badań, porównać z wybranym np. D-optymalnym planem badawczym, dla 4 zmiennych z rozprawy)

W części głównej pracy (rozdz. 1, 3, 4), zamiast ogólnych informacji historycznych i przeglądowych, winna być przeprowadzona krytyczna analiza stanu wiedzy z zakresu tematu, omówienie idei, koncepcji, dotychczasowych rozwiązań, porównań; przedstawienie nie rozwiązanych problemów naukowych i technologicznych.

(Pyt. 5. – Proszę wymienić i uzasadnić najważniejsze według Autora problemy badawcze i technologiczne w obszarze mini i małych EW i)

Te czynniki przesądziły, iż **główna hipoteza pracy nie została potwierdzona** w rozprawie.

4. Na czym polega oryginalny dorobek naukowy Autora, jakie jest jego znaczenie poznawcze lub przydatność praktyczna dla nauki bądź techniki?

Oryginalność i jakość dorobku Doktoranta najprościej jest oceniać przez pryzmat Jego **dotychczasowych publikacji**; szczególnie samodzielnych, opublikowanych w renomowanych wydawnictwach zagranicznych i krajowych.

W bibliografii rozprawy znajdują się 2 pozycje, współautorskie; opublikowane w wydawnictwie Nauk Rolniczych PAN: „Inżynieria rolnicza”, Kraków; 2012, 2013 r. (á 5 pkt wg wykazu MNiSzW).

Należy stwierdzić, iż badania mini elektrowni wiatrowych (zawarte w rozprawie) i małych elektrowni wiatrowych – nie są pomysłem i oryginalnym dorobkiem Autora.

Prace z tego obszaru były prowadzone i publikowane przez Zespoły:

- prof. S. Gumuły, Akademia Górniczo-Hutnicza, Kraków,
- prof. J. Kicińskiego, Instytut Maszyn Przepływowych, PAN, Gdańsk,
- prof. L. Romańskiego, Uniwersytet Przyrodniczy, Wrocław,
- dra hab. inż. K. Pytla, Uniwersytet Pedagogiczny, Kraków,
- dra inż. W. Miąskowskiego, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, Olsztyn,
- mgr inż. T. Szustera, Politechnika Warszawska,
- mgr inż. S. Bukwały, Wojskowa Akademia Techniczna, Warszawa,
- autora recenzji, w: Akademii Rolniczo-Technicznej w Olsztynie, Akademii Rolniczej w Krakowie, Akademii Górniczo-Hutniczej.

Oceniając zawartość naukową rozprawy, można uznać za własny, oryginalny i twórczy wkład Autora w:

- badaniu jednowirnikowej oraz dwuwirnikowej mini elektrowni wiatrowej w tunelu aerodynamicznym (str. 57-63),
- analizie wyników badań porównawczych i optymalizacji graficznej dwuwirnikowej mini elektrowni wiatrowej (str. 63-93),
- modelowaniu i optymalizacji pracy dwuwirnikowej mini elektrowni wiatrowej przy wykorzystaniu sztucznych sieci neuronowych (str. 93-108).

Nie są to jednak osiągnięcia znaczące, w rozwoju teorii i praktyki mini i małych elektrowni wiatrowych (MEWi); patrz rozprawa doktorska A. Pawlak, 2013 rok, (poz. bibl. 66)

5. Czy rozprawa świadczy o dostatecznej wiedzy Autora zwłaszcza współczesnej literatury z dyscypliny naukowej, której dotyczy?

W rozdziale 1., Autor przedstawił wprowadzenie do zagadnień ogólnych energetyki wiatrowej (rys historyczny, kierunki rozwoju) oraz sztucznych sieci neuronowych (str. 7-26). Rozdział ten mało wnosi do analizy i oceny współczesnego stanu wiedzy w zakresie głównych celów naukowych i hipotezy badawczej rozprawy – w tym ujęciu nie powinien się znaleźć w pracy.

(Pyt. 6. – Proszę wymienić najważniejsze według Autora współczesne publikacje z obszaru badań, wydane w kraju i za granicą)

W rozdziale 3. opisano obiekt badań, stanowisko badawcze oraz metodykę badań. Nie są one w pełni zgodne w swej zawartości merytorycznej ze standardem rozpraw doktorskich w dziedzinie nauk technicznych – co wykazano w pkt 3. recenzji.

Rozdział 4. zawiera wyniki i omówienie badań. Zasadniczym problemem w ocenie dorobku tej rozprawy jest odpowiedź na pytanie, czy w ogóle ma sens podjęcie badań dwuwirnikowej mini elektrowni wiatrowej, która moc znamionową 200 [W] uzyskuje przy prędkości wiatru 17 m/s zaś jej start następuje przy prędkości wiatru 6 m/s – bez związku przyczynowo-skutkowego z rozwojem małych EWi ?

(Pyt. 7. – Proszę uzasadnić i wyjaśnić poznawcze rezultaty badań)

W pracy brakuje także odpowiedzi na inne zasadnicze pytania:

(Pyt. 8. – Jaka jest sprawność badanej dwuwirnikowej mini elektrowni wiatrowej, współczynnik wykorzystania, efektywność energetyczna i ekonomiczna, zakres zastosowania, zalety i wady? – w odniesieniu do rozwiązań mini i małych EWi)

W rozprawie Autor przytacza 98 pozycji bibliograficznych. Znaczącą ich większość stanowią publikacje z lat 1886-2010 (81 pozycji), zaś z ostatnich 5 lat – 17 pozycji. Są to podręczniki, monografie i publikacje z szeroko pojętej problematyki energetyki wiatrowej, teorii regulacji i sztucznych sieci neuronowych – z **małym udziałem specjalistycznych, współczesnych** publikacji z zakresu tematu.

Przyjęty wybór źródeł literatury, ich cytowania, oraz dorobek publikacyjny Doktoranta – **świadczą o braku niezbędnej wiedzy w rozpatrywanej tematyce; wnioskowanej dyscypliny naukowej rozprawy: „Energetyka”.**

6. Jakie są wady i słabe strony rozprawy ?

Przedstawiono je we wcześniejszych rozdziałach recenzji (Pyt. 1-8). Oceniana praca doktorska, mimo niewątpliwie dużego nakładu pracy Autora oraz uzyskanych rezultatów badań, nie jest zwieńczona oryginalnym, twórczym wkładem do światowego skarbcza wiedzy.

Wnioski z pracy (str. 109) są krótkim sprawozdaniem z wyników badań własnych. Nie zawierają dyskusji rezultatów naukowych, nie określają głównych kierunków i zaleceń dalszych badań.

Uwzględniając łącznie przedstawione argumenty i przesłanki merytoryczne stwierdzam, iż przedłożona do recenzji praca, proponowana jako rozprawa doktorska p. mgra inż. Marcina Dębowskiego pt. „Dwuwirnikowa mini elektrownia wiatrowa” – **minimalnie spełnia wymagania stawiane pracom doktorskim.**

Wymaga jednak przedłożenia pisemnej odpowiedzi na uwagi i pytania recenzenta – przed dopuszczeniem do publicznej obrony.

7. Do których z następujących kategorii Recenzent zalicza rozprawę

W świetle powyższego stwierdzam, iż pracę można zaliczyć do poniższej kategorii:

- a) nie spełniająca wymagań stawianym rozprawom doktorskim,
- b) wymagająca wprowadzenia poprawek i ponownego recenzowania,
- c) **minimalnie spełniająca wymagania stawiane rozprawom doktorskim, przez obowiązujące aktualnie przepisy.**
- d) dobra,
- e) wyraźnie wykracza poza poziom przeciętny (spełniająca wymagania z wyraźnym nadmiarem),
- f) wybitnie dobra, zasługująca na wyróżnienie.



Jacek Zimny
30.10.2015 r.