Częstochowa, 29 grudnia 2016

Prof. zw. dr hab. inż. Leszek KIEŁTYKA
Dyrektor Instytutu
Informacyjnych Systemów Zarządzania
Wydział Zarządzania
Politechnika Częstochowska

RECENZJA

dysertacji doktorskiej Mgr inż. Izabeli KUDELSKIEJ

nt.:

METODA WYBORU ZMIENNYCH MIEJSC SKŁADOWANIA W MAGAZYNIE

Promotor: **dr hab. inż. Marek FERTSCH prof. PP**
Promotor pomocniczy: **dr inż. Katarzyna GRZYBOWSKA**

1. Podstawy wykonania recenzji

Zlecenie Dziekana Wydziału Inżynierii Zarządzania Politechniki Poznańskiej, z dn. 12 grudnia 2016 r. sygn. WIZ-11/640/2016. Pismo zgodne z uchwałą Rady Wydziału Inżynierii Zarządzania Politechniki Poznańskiej nr 401/LXXVI/07/2016 z dnia 4 lipca 2016 r. powierzające mi recenzję rozprawy doktorskiej mgr inż. Izabeli Kudelskiej pt.: „Metoda wyboru zmiennych miejsc składowania w magazynie". Pismo z przedłożoną przez Dziekana WIZ PP prośbą o dokonanie ponownej recenzji, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa wyższego z dnia 30 października 2015 r., *w sprawie szczegółowego trybu i warunków przeprowadzania czynności w przewodzie doktorskim, w postępowaniu habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu profesora (§6 pkt. 6)*, na podstawie art. 31 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2014 r. poz. 1852 oraz z 2015 r. poz. 249 i 1767).

2. Ocena zakresu problemu naukowego, badawczego i ich znaczenia poznawczego

Przedłożona do recenzji rozprawa doktorska, dotyczy interdyscyplinarnych problemów naukowo-badawczych z dominacją nauk technicznych: dyscyplina – budowa i eksploatacja maszyn oraz elementami z dziedziny ekonomia, w dyscyplinie – nauk o zarządzaniu oraz logistyki. Podjęta przez Doktorantkę problematyka dysertacji doktorskiej, określona w temacie pracy, jej zakres, zastosowane narzędzia oraz opracowana metoda wynikająca z tytułu pracy, z punktu widzenia nauki, jak również potrzeb współczesnych przedsiębiorstw zasadniczo jest trafna i częściowo nowatorska. Koncentracja poznawczo-badawcza recenzowanej pracy doktorskiej dotyczy opracowania metody zmiennych miejsc składowania towarów sztukowych z wykorzystaniem iteracyjnego algorytmu pszczelego. Metoda ta dotyczy organizacji procesów magazynowych realizowanych przez przedsiębiorstwa.

W rozprawie doktorskiej Doktorantka podkreśla, że magazyny są zintegrowanymi ogniwami systemu przepływu dostaw, jak również informacji w łańcuchach dostaw. Podejmując temat oraz przyjęty zakres poznawczo-badawczy dysertacji doktorskiej, Autorka wskazuje, że w magazynach odpowiednie zaplanowanie rozmieszczenia produktów, warunkuje poprawę efektywności ich funkcjonowania. Tym samym opracowanie metody zmiennych miejsc składowania z wykorzystaniem proponowanych algorytmów pszczelich - zaliczanych do grupy narzędzi sztucznej inteligencji, jest elementem wpływającym na efektywność magazynowania a pośrednio na efektywność łańcucha dostaw. Wskazano również, że proponowana metoda zgodnie z koncepcją Lean Management wpływa na redukcję ilości zapasów w magazynach oraz optymalizuje ich rozmieszczanie, bazując na dotychczasowej metodzie składowania towarów w magazynie – metodzie ABC. Zaproponowany algorytm pszczeli poprzez procesy iteracyjne stymuluje redukcję ruchów manipulacyjnych środków transportu w magazynie oraz maksymalne wykorzystanie przestrzeni w strefach składowania i kompletacji minimalizując koszty operacyjne.

Zgodnie z sugestią Doktorantki zastosowanie proponowanej metody powinno skutkować obniżeniem kosztów magazynowych poprzez zredukowanie kosztów eksploatacji środków transportu w magazynach. W uzasadnieniu tematu Doktorantka podkreśla, że proponowana metoda jest konwergentna z przyjętymi zasadami w łańcuchach dostaw, m.in.: redukcją czasu dostaw (w szczególności w przypadku magazynów - czasu kompletacji),

rozwojem technik i technologii implementowanych w obszarach magazynowych, optymalizacją powierzchni składowania, optymalizacją wykorzystania maszyn i pracowników, poprawą rozmieszczania towarów czy wzrostem wydajności pracy (np. poprzez redukcję błędów związanych z lokalizacją towarów).

Tym samym uważam, że podlegający ocenie w tym punkcie opinii wybór tematyki zawartej w temacie dysertacji - jest uzasadniony. Implementacja iteracyjnych algorytmów pszczelich w proponowanej metodzie wyboru zmiennych miejsc składowania w magazynie, stanowi nowe rozwiązanie z zakresu technologii wspomagających optymalizację powierzchni magazynowych.

2.1. Układ rozprawy

Złożona do recenzji praca zawarta została na 122 stronach maszynopisu łącznie z bibliografią, spisem rysunków, tabel i wykresów. Do pracy dołączony został nośnik CD-R z trzema załącznikami „elektronicznymi": z danymi wejściowymi do analizy ABC, z macierzą powiązań towarów oraz z macierzą powiązań odległości w zasymulowanym magazynie.

W dysertacji doktorskiej, wprowadzono 9 tabel, 35 rysunków oraz 2 wykresy. Doktorantka w swojej rozprawie doktorskiej powołuje się na 142 pozycje bibliograficzne z zakresu tematyki zawartej w tytule rozprawy doktorskiej. W portfelu bibliograficznym wyróżnia się 131 pozycji zwartych, 6 źródeł internetowe (które Autorka określa jako „Netografia"). Należy też podkreślić, że w portfelu literaturowych źródeł zwartych wprowadzono 47 pozycji anglojęzycznych.

Powtórnie recenzowana rozprawa doktorska, w swojej merytorycznej części składa się z ośmiu zasadniczych rozdziałów, wprowadzenia oraz wniosków końcowych z przedstawieniem kierunków dalszych badań.

W odniesieniu do struktury pracy, należy zaznaczyć, że jej układ pod względem proporcjonalności rozmieszczenie treści został przedstawiony poprawnie. We wprowadzeniu Autorka rozprawy przedstawia motywy podjęcia tematu, określa cel rozprawy doktorskiej, który powtarza w podrozdziale 1.2 oraz kilkoma zdaniami charakteryzuje zawartość merytoryczną poszczególnych rozdziałów pracy.

W rozdziale pierwszym pracy zatytułowanym **„Podstawy merytoryczne problematyki"** (11 stron) – Doktorantka uzasadnia słuszność podjętego problemu badawczego. Przedstawia tezę oraz cel swojej rozprawy doktorskiej. Prezentuje przyjętą metodykę badań obrazując ją

w postaci etapów ujętych w schemat blokowy. Wymienia stosowane w pracy metody badawcze. Poszczególne etapy badawcze, które występują w strukturze pracy, przedstawione zostały w postaci schematu blokowego nie mającego swojego odwołania w treści rozdziału.

W rozdziale drugim pracy zatytułowanym **„Bibliograficzne podstawy tematu"** (18 stron) przedstawione zostały definicje : magazynu i magazynowania. Doktorantka przedstawia w bardzo zwięzły sposób parametry charakteryzujące magazyny w takich obszarach jak: przepustowość, wielkość, zależność od realizowanych zadań, ze względu na przeznaczenie, wg przechowywanych materiałów, wg grup i rodzajów budowli magazynowych, wg rozwiązań technicznych i organizacyjnych czy wg rodzaju budynków magazynowych. W rozdziale przedstawiony został przykładowy układ magazynu z podstawowymi strefami funkcjonalnymi oraz podstawowe fazy procesu magazynowania. Zawarto w nim syntetyczny opis systemów informatycznych wykorzystywanych w magazynach, odwołując się do wielu aktualnych pozycji literaturowych.

W rozdziale trzecim pracy zatytułowanym **„Metody rozmieszczania towaru"** (13 stron) treść zawarta jest w ośmiu krótkich podrozdziałach. Doktorantka przedstawia metody stałych i wolnych miejsc składowania towarów w magazynach. Wykorzystuje zasadę Pareto do analizy metody ABC „dokonującej" podziału ogółu pozycji asortymentowych. Prowadzona analiza opisowa dokumentowana jest licznymi rysunkami i tabelami. Poprzez indeks COI wprowadzony został wskaźnik lokalizacji przydatny dla metody wolnych miejsc składowania.

W rozdziale czwartym pracy zatytułowanym **„Klasyfikacja metod rozwiązujących problem przydziału"** (17 stron) treść zawarta jest w czterech podrozdziałach. Badania realizowane są w oparciu o kwadratowy problem przydziału QAP (Quadratic Assignment Problem). Krótko przedstawione zostały metody tradycyjne na bazie algorytmów dokładnych. Ponadto zestawiono matematyczne i heurystyczne modele przydziału (np. towarów). W szczególności, ze względu na tematykę rozprawy doktorskiej, koncentracja poznawcza dotyczy modeli/problemów wykorzystujących narzędzia sztucznej inteligencji, takie jak: sztuczne sieci neuronowe, symulowane wyżarzanie, algorytmy genetyczne oraz iteracyjne algorytmy pszczele. W tej części pracy, niedosyt wywołuje brak dokładniejszej oceny funkcjonalnej i przynależności tych narzędzi do rozwiązywania problemów związanych z wyborem zmiennych miejsc składowania towarów w magazynie. W sposób opisowy dokonano uzasadnienia wyboru algorytmu pszczelego, jako narzędzia adaptowanego w opracowanej metodzie. Rozdział ten należałoby jeszcze rozbudować o ocenę systemów informatycznych ERP, WMS, SCM, (...), wspomagających w przedsiębiorstwach m.in. zarządzanie wartością magazynową.

Rozdział piąty zatytułowany **„Autorska metoda wyboru zmiennych miejsc składowania"** (19 stron) – stanowi część empiryczną, a w szczególności projektową opracowanej metody wyboru zmiennych miejsc składowania w magazynie. Treść rozmieszczona jest w pięciu podrozdziałach. W tej części pracy przy wykorzystaniu notacji BPMN dokonano wizualizacji procesów magazynowania i przepływów towarów oraz agregacji informacji o tych przepływach, pomiędzy strefą przyjęć, składowania, kompletacji oraz wydań. Jednocześnie wyszczególniono system składowania w ujęciu integratora pomiędzy systemem przyjęcia a wydania towaru. W rozdziale tym zagregowano czynniki wpływające na rozmieszczenie towarów: struktura magazynu, asortyment/produkt, mechanizacja/wyposażenie, pozostałe. Wskazano, że są to czynniki zewnętrzne i wewnętrzne. Na podstawie analizy ABC zasady Pareto, dla przyjętych obostrzeń cech fizykochemicznych towarów, zaproponowano model magazynu o wspólnym punkcie przyjęć i wydań. Wprowadzono podział magazynu na trzy strefy ABC, wg kryterium częstotliwości pobrań - rotacji towarów, wagi towarów, odległości lokalizacji. Opracowano również schemat proponowanej metody wyboru zmiennych miejsc składowania w magazynie, uwzględniający również „optimum" odległości przewożonych towarów, przekładające się na redukcję kosztów transportu wewnątrzmagazynowego. Unikalną częścią proponowanej metody jest wyszukiwanie lokalizacji w danym zbiorze realizowane przez algorytm pszczeli, zwizualizowany na rysunku 5.10. Doktorantka przedstawiła korzyści i zagrożenia wynikające z zastosowania metody wyboru zmiennych miejsc składowania towarów oraz jakie czynniki wpływają na koszty magazynowania.

W rozdziale szóstym pracy zatytułowanym **„Model matematyczny metody wyboru zmiennych miejsc składowania"** (6 stron) zawiera trzy krótkie podrozdziały. W rozdziale tym przedstawiono kryterium oceny jakości poszukiwanego rozwiązania, wprowadzono model matematyczny opracowanej metody, uwzględniający wielowymiarowość rozwiązań. W modelu matematycznym przyjęto proponowaną strukturę magazynu oraz ograniczenia projektowe, określone jako funkcja celu. Przyjęto m.in.: jednakową postać ładunkową towarów, ilość miejsc lokalizacji jako równą lub większą od ilości rozmieszczanych towarów. Pomimo proponowanej automatyzacji (choćby poprzez opisywanie metod sztucznej inteligencji), to jeden pracownik obsługuje środek transportu, a koszty transportu są proporcjonalne do długości drogi transportu.

W rozdziale siódmym pracy zatytułowanym **„Weryfikacja metody wyboru zmiennych miejsc składowania"** (16 stron) zawarte są trzy podrozdziały.

W rozdziale tym Doktorantka dokonała weryfikacji opracowanej metody wyboru zmiennych miejsc składowania w magazynie w zasymulowanym środowisku. W tym celu wprowadzone zostały ograniczenia strukturalne magazynu i ilość towarów magazynowanych w przyjętej dla celów projektowych infrastrukturze strefy składowania. Opracowano szkic oraz układ zasymulowanego magazynu w postaci siatki łączącej poszczególne gniazda lokalizacyjne. Dla przyjętej ilości towarów opracowano rozchód poszczególnych pozycji w systemie dwuzmianowym w jednomiesięcznym okresie obserwacji. W rozdziale wskazano również, że celem przeprowadzenia weryfikacji metody, opracowano aplikację w języku C++, w środowisku Visual Studio 2012, który funkcjonuje zgodnie z opracowanym algorytmem metody wyboru zmiennych miejsc składowania w magazynie. Weryfikacja metody w narzędziu symulacyjnym przedstawiona została na bazie sześciu opisanych kroków postępowania. Rozdział zamyka krótka analiza weryfikacji przydatności zaproponowanej metody.

Wnioski końcowe pracy oraz przedstawione kierunki dalszych badań zostały opisane w sposób zadawalający. Wskazano kierunki dalszych prac badawczych w zakresie rozbudowania opracowanej metody o preprocessing wzorcowych rozkładów lokalizacji towarów z wykorzystaniem sieci neuronowych.

2.2. Ocena koncepcji i realizacji sfery metodycznej

Układ metodyczny pracy, podział na rozdziały i podrozdziały oraz wypełnienie ich treścią, można aktualnie w całości uznać za poprawne. We wprowadzeniu oraz w pierwszym rozdziale przedstawione zostały motywy podjęcia tematu pracy doktorskiej i określono cel podstawowy oraz cele szczegółowe. Przedstawiona została teza pracy. Rozdziały drugi, trzeci i czwarty, teoriopoznawcze - stanowią taksonomiczne ujęcie zagadnień wynikających z tytułu dysertacji doktorskiej. Jednakże, zbyt abstrakcyjnie dokonano oceny komparatywnej wprowadzonych metod rozmieszczania towarów w magazynie, tym samym brak jednoznacznego uzasadnienia wyboru analizy ABC, stanowiącej fundament opracowanej metody wyboru zmiennych miejsc składowania w magazynie. Brak jednoznacznego uzasadnienia doboru algorytmu pszczelego, który powinien wynikać z analizy funkcjonalnej opisanych w dalszej części pracy narzędzi heurystycznych – sztucznej inteligencji. W rozdziałach teoriopoznawczych powinna być przeprowadzona ocena strukturalno-funkcjonalną dostępnych na rynku technologii, w tym technologii informatycznych (np. ERP,

WMS, SCM), wspomagających w przedsiębiorstwach m.in. podejmowanie decyzji i zarządzanie wartością magazynową.

Rozdziały o zawartości treści utylitarnych (empirycznych) pracy: piąty, szósty i siódmy, pomimo występujących „abstrakcyjnych opisów" należy uznać za poprawne. Ze względu na istotność zagadnień, dotyczących matematycznych i heurystycznych narzędzi związanych z rozwiązywaniem problemów przydziału (w pracy dot. to przydziału towarów do lokalizacji magazynowej) uznaję, że wartością dodaną są zamieszczone diagramy prezentujące funkcjonalność i strukturę opracowanej metody, z uwzględnieniem iteracyjnego charakteru proponowanego algorytmu pszczelego.

Pomimo w/w kilku uwag pozytywnie oceniam opracowane i zamieszczone w pracy doktorskiej tabele oraz rysunki, które jednoznacznie wizualizują uzyskane wyniki analiz teoriopoznawczych i empirycznych, wzbogacają interpretację jakościową i ilościową oraz metody wyboru zmiennych miejsc składowania w magazynie.

Metodyczność wnioskowania. Doktorantka poprawnie, zarówno we wprowadzeniu jak i w rozdziale pierwszym określiła podstawowy cel pracy. W rozdziale pierwszym Doktorantka postawiła tezę, iż *„optymalizacja rozmieszczenia towaru sztukowego w magazynie jest czynnikiem zwiększającym efektywność pracy w magazynie"*. W tym rozdziale zamieściła również cele szczegółowe, które w swojej treści wspomagają osiągnąć cel główny.

W aktualnie przedstawionej pracy doktorskiej jej struktura oraz poszczególne etapy realizacji celu zrealizowane są poprawnie. Novum technologiczne w procesie wyboru zmiennych miejsc składowania w magazynie, stanowi zaimplementowany algorytm pszczeli. Przeprowadzona weryfikacja opracowanej metody potwierdza przyjęte przez Doktorantkę założenie badawcze, że zaproponowany algorytm poprzez procesy iteracyjne stymuluje redukcję ruchów manipulacyjnych środków transportu w magazynie. Wygenerowany w środowisku programistycznym C++ algorytm pszczeli, optymalizuje wykorzystanie przestrzeni w strefach składowania i kompletacji.

W opiniowanej pracy doktorskiej nieunikniono błędów o charakterze formalno-redakcyjnym i interpunkcyjnym. Niemniej jednak stwierdzam, że cel badawczy został osiągnięty.

3. Ocena merytoryczna

W ocenie merytorycznej, aktualnie recenzowanej pracy doktorskiej należy zaznaczyć, że została przedstawiona teza pracy, został wyznaczony podstawowy cel pracy oraz wyznaczono cele szczegółowe. Teza w swojej zwięzłości treści dotyczy weryfikacji algorytmów pszczelich w funkcji celu ich zastosowania w procesach rozmieszczania towarów w magazynie. Jednocześnie, pewien niedosyt w procesie komparatywności wzbudza, brak opracowania procedury, która powinna weryfikować inne technologie, w tym technologie IT implementowane w rzeczywistych warunkach pracy magazynów.

Wyznaczony podstawowy cel pracy:

„(...) opracowanie metody optymalizacji rozmieszczenia towaru w magazynie sztukowym, aby maksymalnie wykorzystać przestrzeń składowania przy jednoczesnej minimalizacji kosztów transportu", można uznać za aktualny, jednakże powinno się w nim dodatkowo wyróżnić zastosowany algorytm pszczeli, który stanowi novum zarówno poznawcze jak również technologiczne.

Realizacja celu dysertacji doktorskiej dotyczyła:

1. Klasyfikacji magazynów, wg przyjętych kryteriów, takich jak: przeznaczenie, postać fizyczna przechowywania materiałów, warunki przechowywania, rozwiązania techniczne i ekonomiczne.
2. Opracowania algorytmu procesów magazynowania, który odzwierciedla poszczególne funkcje procesów oraz relacje pomiędzy strefami magazynowymi.
3. Agregacji metod rozmieszczania towarów w magazynie.
4. Zestawienia matematycznych i heurystycznych modeli przydziału (np. towarów).
5. Agregacji czynników wpływających na rozmieszczenie towarów.
6. Podziału magazynu na trzy strefy ABC, na podstawie procedur konwergentnych z zasadą Pareto.
7. Algorytmizacji proponowanej metody wyboru zmiennych miejsc składowania w magazynie.
8. Adaptacji algorytmu pszczelego wg przyjętych kryteriów wyboru zmiennych miejsc składowania w magazynie.
9. Zdefiniowania badanego obiektu – magazynu w układzie "workowym".
10. Opracowania aplikacji w języku C++ - w środowisku Visual Studio 2012, który funkcjonuje zgodnie z opracowanym algorytmem metody wyboru zmiennych miejsc składowania w magazynie.

11. Weryfikacji opracowanej metody wyboru zmiennych miejsc składowania w zasymulowanym obiekcie magazynowym.
12. Przeprowadzenie symulacji tylko dla jednego poziomu (60 miejsc) w celu łatwiejszego zweryfikowania poprawności opracowanej metody.

Zdefiniowane i wprowadzone powyższe etapy poznawczo-badawcze w zakresie realizacji celu dysertacji doktorskiej są trafne. Jednakże, niedosyt poznawczy wprowadza:

1. Brak informacji o innych metodach, które często są stosowane przez przedsiębiorstwa przy składowaniu towarów.
2. Brak analizy komparatywnej wszystkich zestawionych metod składowania towarów, np. według kryteriów: redukcja czasu dostaw (w szczególności w przypadku magazynów - czasu kompletacji), optymalizacja powierzchni składowania, poziom wykorzystania zasobów ludzkich i technologicznych oraz koszty magazynowania. Analiza ta stanowi analityczne uzasadnienie opracowania proponowanej metody wyboru zmiennych miejsc składowania w magazynie na podstawie rozkładu ABC.
3. Brak analitycznego uzasadnienia wyboru algorytmu pszczelego, jako narzędzia adaptowanego w opracowanej metodzie.
4. Brak oceny funkcjonalnej technologii i systemów np. ERP, WMS, - wspomagających w przedsiębiorstwach m.in. zarządzanie magazynem i wartością magazynową, na które tylko hasłowo powołuje się Doktorantka.
5. Brak szerszych konkluzji wynikających z empirycznej realizacji celu dysertacji. Wprowadzone konkluzje są zbyt oczywiste.

4. Oceny, uwagi krytyczne i polemiczne

Po przeprowadzeniu wnikliwej analizy całej rozprawy doktorskiej, jak również z obowiązku recenzenta, który to nakłada na mnie dokonanie oceny merytorycznej i edytorskiej stwierdzam, że wszystkie uwagi, które zamieszczone były w mojej recenzji z dnia 3 października 2016 roku zostały uwzględnione, a treść pracy doktorskiej uzupełniona o wartości merytoryczne.

Kilka, z nielicznych uwag przedstawia się następująco:

- Zamieszczony na str. 18-ej rys. 1.2 „Struktura pracy", nie znajduje odwołania w treści pracy doktorskiej.

- Zamieszczona na str. 23-ej na rys. 2.1 nazwa „STREFA WYDAŃ" oraz na str. 26-ej strefa „wydań" czy na str. 27-ej faza „wydanie", powinny być napisane poprawnie tak jak Doktorantka przedstawiła tą nazwę na str. 32-ej.
- W podrozdziale 2.2 „Układy technologiczne magazynów" nazwa „Strefa kompletacji" występuje (zgodnie z zasadami pisania prac dyplomowych) jako „sierota" – jest to samotnie występująca nazwa (pierwszy wiersz akapitu umieszczony jako ostatni wiersz na stronie) a całość objaśnień znajduje się na następnej stronie.
- Generalnie w pracy brak jest odwołań w tekście do numeracji zamieszczanych wzorów (funkcji). Ciąg relacji matematycznych nie upoważnia do pomijania odwoływania się do nich w treści pracy.
- Będę prosił podczas obrony pracy doktorskiej o wyjaśnienie przez Doktorantkę schematu ze sprzężeniem zwrotnym występującym na rysunku 5.2.
- Doktorantka we wnioskach końcowych stwierdza, że model może być odpowiednio **zaadoptowany** do innych rzeczywistych warunków. Czy na pewno?
- Na obronie pracy będę prosił o dokładniejsze uzasadnienia wyboru algorytmu pszczelego, jako narzędzia adaptowanego w opracowanej metodzie.

5. Wniosek końcowy rozprawy doktorskiej

Recenzowana aktualnie praca doktorska mimo kilku uwag, dotyczy problemu o istotnym znaczeniu metodycznym, w zakresie składowania towarów w magazynach. Zastosowana metoda, poprzez wykorzystanie iteracyjnych algorytmów pszczelich, minimalizuje odległości transportowe towarów, a tym samym obniża koszty wewnątrzmagazynowe. Opracowanie metody dopasowania towarów do lokalizacji w magazynie, uwzględniającej analizę rotacji z wykorzystaniem sztucznej inteligencji można uznać jako „novum-badawcze".

Poprawiona i uzupełniona dysertacja doktorska jest aktualnie podstawą do przyjęcia i dopuszczenia Pani mgr inż. Izabeli Kudelskiej do publicznej obrony doktorskiej, w dziedzinie nauk technicznych, dyscyplinie: budowy i eksploatacji maszyn.

Zatem, zgodnie z zapisem zawartym w *art. 11 ust. 1 Ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym z dnia 14 marca 2003 r. (Dz. U. nr 65, poz. 595)* **wnoszę o przyjęcie recenzowanej dysertacji doktorskiej i dopuszczenie Pani mgr inż. Izabeli Kudelskiej do publicznej obrony.**

Prof. Leszek Kiełtyka