

Recenzja
Rozprawy doktorskiej mgr inż. Wojciecha Misztala pt.: Optymalizacja transportu surowców dla przetwórstwa rolno-spożywczego

1. Ogólna charakterystyka rozprawy

Zlecenie na wykonanie opinii otrzymałem od Pana Dziekana Wydziału Inżynierii Produkcji UP w Lublinie prof. dr hab. Andrzeja Marczyka.

Oceny dokonałem na podstawie dostarczonej mi dokumentacji zawierającej podstawowe dane wymagane do przeprowadzenia merytorycznej i wnikliwej oceny rozprawy doktorskiej.

Rozprawa ma objętość 161 stron i składa się z 6-ciu rozdziałów merytorycznych oraz bibliografii. Ta ostatnia obejmuje 73 pozycje. Godnym podkreślenia jest tutaj fakt, że wśród nich aż 55 pozycji to literatura obcojęzyczna – głównie w języku angielskim.

Praca ponadto zawiera 32 rysunki oraz 7 tabel.

Rozprawa doktorska pt. „Optymalizacja transportu surowców dla przetwórstwa rolno-spożywczego” napisana przez magistra Wojciecha Misztala dotyczy aktualnego z praktycznego punktu widzenia problemu minimalizacji kosztów pozyskiwania i przetwarzania surowców rolniczych. W kosztach tych znaczącą rolę odgrywa transport tych surowców z miejsc pozyskiwania do miejsc bazowych. Te ostatnie przejmując surowce poddają je procesom obróbki, przetwarzania oraz konserwowania.

Należy pamiętać, że zaspokajanie potrzeb żywnościowych społeczeństw jest kluczowym czynnikiem rozwoju każdej gospodarki państw i narodów.

Równocześnie trzeba mieć na uwadze fakt, że pewna część surowców rolniczych cechuje się bardzo niską trwałością będącą konsekwencją zachodzących w nich naturalnych procesów biologicznych. Procesy te powodują obniżenie wartości surowców zarówno pod względem przydatności do konsumpcji, jak i dalszej „obróbki” – w celu zwiększenia ich trwałości. Stąd też dla wielu produktów rolnych obowiązują bardzo rygorystyczne normy sanitarne. Normy te oprócz zachowania warunków higienicznych są dla wielu produktów konieczne do spełnienia. Związane to jest z uwarunkowaniami termicznymi przechowywania a przede wszystkim

transportu. Zagadnienie to ściśle powiązane jest z czasem oddziaływania niekorzystnych (wysokich) temperatur na surowce i produkty rolne. Do grupy najbardziej nietrwałych produktów roślinnych należą m.in. nowalie i jagody miękkie (truskawka, wiśnia, czereśnia). Z produktów zwierzęcych należy wymienić przede wszystkim mleko jako surowiec do przetwórstwa oraz do bezpośredniej konsumpcji a także mięso i jego przetwory.

Tak więc szczególnie ważnym jest aby pozyskany w gospodarstwie surowiec nie utracił swoich parametrów jakościowych w trakcie transportu do zakładu przetwórczego, jak również przetworzony produkt w przemieszczaniu z tegoż zakładu do konsumenta.

Jednym więc z kluczowych problemów zachowania wysokich walorów konsumpcyjnych a także zdrowotnych oferowanej żywności jest czas i odległość jej transportu. Zarówno wzrost jednego, jak i drugiego czynnika negatywnie wpływa na utrzymanie wysokich walorów transportowanego surowca lub przetworu. Nie zachowując pewnych rygorów można więc w wielu przypadkach powodować straty gospodarcze w obrębie działalności rolników – producentów, jak i zakładów przetwórczych.

Szczególnie istotnym jest ten problem w procesie pozyskiwania i przetwarzania mleka. W tym przypadku specyfika polskich producentów odróżnia nas od prawie wszystkich krajów rozwiniętych. W naszym kraju rozdrobnione gospodarstwa rolne cechuje znacznie mniejsza liczebność stad bydła mlecznego. To natomiast powoduje, że zakłady mleczarskie zmuszone są do „obsługiwania” zdecydowanie większej, jak w innych krajach, liczby producentów o znacznie mniejszej ilości litrów codziennej dostawy. Jest to więc jeszcze jeden czynnik negatywnie wpływający na organizację skupu tego podstawowego artykułu żywnościowego.

Równocześnie, studiując literaturę przedmiotu w tym zakresie nie zauważa się w naszym kraju dogłębnych i zarazem kompleksowych opracowań naukowych – traktujących problemy optymalizacyjne transportu surowców rolnych.

W dalszym ciągu nie mamy jednoznacznych odpowiedzi na nurtujące nas problemy m.in. takie jak:

- dopuszczalny, maksymalny czas transportowania produktu,
- związane z tym odległości transportowe uwzględniające także jakość dróg,
- wielkość i pojemność środków transportowych,
- minimalna, opłacalna wielkość ładunku itp.

Należy mieć także na uwadze, że powyższe problemy będą różne dla różnych (wcześniej wspomnianych) surowców rolniczych i produktów żywnościowych.

2. Ocena rozprawy

Aby w pewnym zakresie znaleźć odpowiedź na wcześniej wymienione aspekty optymalizacji organizacji skupu magister Wojciech Misztal w swojej pracy doktorskiej podjął uzasadnioną merytorycznie i poszerzającą zasób wiedzy decyzję badawczą w zakresie podmiotowej problematyki.

Przedstawiona do oceny praca ma przede wszystkim charakter poznawczy. Potwierdzają to podjęte i przeprowadzone w rozprawie rozważania dotyczące metod optymalizacji transportu mleka na drodze od producenta-rolnika do bazy – jaką jest mleczarnia.

Na stronach 64 i 65 Autor pisze „*Najbardziej rozpowszechnioną metodę oceny jakości rozwiązań generowanych przez algorytmy heurystyczne stanowi analiza empiryczna. Ocena ogólnej wydajności postępowania dokonywana jest na podstawie wyników uzyskanych dla przypadków testowych stanowiących zróżnicowane warianty analizowanego problemu. W celu zapewnienia osiągnięcia odpowiednich (w sensie statystycznym) wniosków konieczne jest, aby analizie poddawano przypadki angażujące zróżnicowane wartości parametrów, a także wykorzystywane były właściwe metody poznawcze. Za najbardziej odpowiednie uznawane jest porównanie uzyskanego wyniku ze znanym rozwiązaniem optymalnym (bądź najlepszym spośród dotychczas identyfikowanych), przy jednoczesnym odniesieniu do czasu, w którym rozwiązanie zostało uzyskane oraz ilości wywołań metody. Istotnych informacji dostarcza zidentyfikowanie tzw. limitów algorytmów tj. określenie jakie najlepsze rozwiązanie może zostać uzyskane za jego pomocą, a także rozwiązanie jakiej ilości da się uzyskać w założonym czasie*”.

Mając powyższe na uwadze Autor formułuje cel i koncepcje rozwiązania problemu. „*Niniejsze opracowanie skupia się na tematyce związanej z organizacją pracy środków transportu przemieszczających surowce rolnicze na trasach łączących gospodarstwa z zakładem przetwórczym. Celem rozprawy jest opracowanie komputerowego systemu optymalizacji procesu przemieszczania tego rodzaju przedmiotów transportu. Rozpatrującego zagadnienie w ujęciu kompleksowym tj. rozwiązującego dwa wzajemnie uwarunkowane problemy decyzyjne ukierunkowane na wyznaczenie kompletnych tras minimalizujących wartość założonej funkcji celu, w postaci sumy reprezentujących odległości wag krawędzi tworzących dane rozwiązanie, a co za tym idzie również i całkowitego kosztu związanego z realizacją rozpatrywanego procesu transportowego.*”

Pierwszy z tych problemów dotyczy dokonania podziału wszystkich badanych producentów mleka na grupy, gdzie każda z nich obsługiwana jest przez inny środek transportowy. Drugi problem ma dotyczyć ustalenia optymalnej kolejności obsługiwanie badanych obiektów przypisanych do poszczególnych grup.

Autor pisze, że osiągnięcie założonego celu głównego może nastąpić poprzez zrealizowanie celów pośrednich w postaci *„identyfikacji problemu decyzyjnego; doboru metody optymalizacyjnej, zapewniającej uzyskiwanie dobrych jakościowo rozwiązań w odpowiednio krótkim czasie, umożliwiającym sprawne reagowanie na zmienność istotnych składowych rozpatrywanego problemu (np. podaży surowca), a także przeprowadzenia jej modyfikacji; opracowania struktury systemu komputerowego, pisanie kodu wykonywalnego oraz weryfikacji poprawności funkcjonowania systemu”*.

Przedstawione dotychczasowe argumentacje upoważniają recenzenta do stwierdzenia, że za przekonujące należy uznać uzasadnienie wyboru tematu rozprawy. Wątpliwości nie budzi również formuła głównego problemu badawczego.

Za jednego z głównych walorów ocenianego dzieła należy uznać analizę przydatności metod badawczych spotykanych w literaturze światowej w aspekcie optymalizacji transportu drogowego na trasie producenci rolni – baza. Autor rozpatruje różnego rodzaju modele uwzględniając warianty długości tras przejazdowych, ilości i jakości pojazdów obsługujących przewóz surowców i produktów, kolejność obsługi poszczególnych gospodarstw.

Autor analizuje przydatność m.in. znanych algorytmów heurystycznych. Rozpatrywane metody obrazuje bardzo dokładnymi opisami werbalnymi i jedenastoma bardzo przejrzystymi i czytelnymi schematami działania przyjętych do analizy algorytmów oraz dziewiętnastoma algorytmami ich procedur.

Powyższe należy uzupełnić opisami, schematami działania oraz procedurami trzech rodzajów mechanizmu zaburzającego.

Z metodycznego punktu widzenia należy podkreślić bogatą wiedzę Autora w zakresie istniejących i stosowanych metod optymalizacji transportu. Opracowaną przez Niego w ocenianej pracy charakterystykę i wybór metod do realizacji założonego celu badawczego należy uznać za cenne i godne do upowszechnienia. Jest to jeden z głównych walorów ocenianej rozprawy.

Autor oprócz adaptacji spotykanych w literaturze rozwiązań metodycznych opracowywał również własne warianty metodyczne. Należą do nich m.in.:

- ✓ rozpatrywane w rozprawie struktury sąsiedztwa *intra* – oraz *inter-routy* stanowiące algorytmy opracowane na bazie idei wykorzystywanych przez nie operatorów (str. 93),
- ✓ modyfikacja zapisu rozpatrywanej trasy w taki sposób, że w każdej iteracji na pierwszym miejscu będzie znajdować się inny klient, który będzie wówczas wybierany (st. 108),
- ✓ na bazie *cooss-exchange* opracował dwa dodatkowe warianty umożliwiające wprowadzenie bardziej rozbudowanych i skomplikowanych zmian (str. 139),
- ✓ zmodyfikował wersję mechanizmu zaburzającego *Multiple-Schift (1-1)* (str. 145).

Do weryfikacji porównawczej opracowanych modeli Autor przeprowadza analizę struktur sąsiedztwa. Wywierają one decydujący wpływ zarówno na jakość generowanych rozwiązań, jak również na czas działania heurystyki ILS-RVND. Ocena poszczególnych struktur została dokonana przy wykorzystaniu problemów testowych obejmujących sieci o różnej liczebności w zakresie od 10 do 200 wierzchołków.

Uzyskane wyniki zamieszczone zostały w czterech tabelach.

Rozdziały 5 i 6 podkreślają również użyteczny charakter pracy doktorskiej magistra Wojciecha Misztala. Weryfikacja bowiem poprawności działania systemu przeprowadzona została na przykładzie transportu mleka surowego na trasach łączących gospodarstwa rolne z mleczarnią.

Rozdział 6 został zakończony czterema metodycznymi wnioskami mającymi pełne uzasadnienie w treści ocenianej pracy doktorskiej.

3. Uwagi i pytania

1. Recenzowana rozprawa ma nietypowy układ. Rozdziały wstępne obejmujące 65 stron zajmują aż 42% jej objętości merytorycznej.

Równocześnie rozdział 4 – zawierający postępowanie ILS-RVND stanowi również w głównej mierze opis metod postępowania (dalszych 79 stron).

Natomiast analiza struktur sąsiedztwa (rozd. 5) oraz podsumowanie i wnioski (rozd. 6) obejmują zaledwie 7 stron.

Proszę o wyjaśnienie takiego układu objętości poszczególnych rozdziałów w pracy.

2. Z punktu widzenia przydatności proponowanych w pracy metod optymalizacyjnych dla jednostek obsługujących rolnictwo Autor zweryfikował swoje wyniki na transporcie jedynie mleka.

Dlaczego Autor nie pokusił się na zweryfikowanie systemu na podstawie innego surowca jakim mogła by być występująca u nas masowo truskawka – również bardzo wrażliwa na transport?

3. Wysoko należy ocenić pisarskie zdolności Autora rozprawy doktorskiej przy jej redagowaniu. Praca napisana poprawnym językiem, aczkolwiek zdarzają się (rzadko) zdania bardzo rozbudowane – czego przykładem mogą być cytowane w recenzji fragmenty pracy.

Za zadawalający należy uznać zbiór rysunków, tabel i graficznych form prezentowania poszczególnych algorytmów.

4. Brak spisu tabel, rysunków oraz skrótów oznaczeń. W tym ostatnim przypadku czytelnik w wielu miejscach ma utrudnioną percepcję znaczenia analizowanej treści. Zwłaszcza, że Autor bardzo chętnie stosuje oznaczenia w języku angielskim.

4. Podsumowanie i wniosek końcowy

Podsumowując, stwierdzam, że rozprawa doktorska magistra Wojciecha Misztala pt. „Optymalizacja transportu surowców dla przetwórstwa rolno-spożywczego” stanowi problem naukowy i mieści się w dziedzinie nauk rolniczych w zakresie inżynierii rolniczej. Logiczna i spójna całość rozważań oraz prezentacja metod optymalizacyjnych wraz z ich weryfikacją przydatności w projektowaniu tras pozwala stwierdzić, że rozprawa spełnia wymogi stawiane pracom doktorskim wynikającym z ustawy z dnia 14.03.2003 o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki.

Fakt ten upoważnia mnie do wystąpienia z wnioskiem do Rady Wydziału Inżynierii Produkcji UP w Lublinie o dopuszczenie jej do publicznej obrony. I z takim wnioskiem występuję prosząc o nadanie biegu dalszego postępowania w przewodzie doktorskim.

Równocześnie, ze względu na jej walory poznawcze wnoszę o jej wyróżnienie.

Józef Kowalski

