

Leopold GRUSZCZYŃSKI

**Koncepcja rozwiązania problemu operatywnego planowania prac transportowych
w rolnictwie.**

**Cz. II. Przegląd metod stosowanych dotychczas do rozwiązywania problemów
transportowych w rolnictwie**

A Concept of Solving the Problem of Operative Planning of Transportation in Agriculture
Part II. A Review of the Methods Used So Far to Solve Transportation Problems in Agriculture

Najważniejszymi problemami przy opracowywaniu komputerowego systemu operatywnego planowania prac transportowych w rolnictwie jest określenie liczby i lokalizacji producentów płodów rolnych i w konsekwencji struktury i rozmieszczenia punktów skupu w analizowanym obszarze działania systemu. Równie istotna jest znajomość charakterystyk punktów odbioru masy towarowej oraz dostępnych środków transportowych.

Piśmiennictwo związane z przedstawianą w pracy problematyką dotyczy dotychczasowych metod matematycznych i teorii podejmowania decyzji w zakresie rozwiązywania zagadnień transportowych.

Istnieje szereg prac dotyczących transportu wewnętrznego czy inaczej mówiąc technologicznego w rolnictwie. Przedmiotem niniejszych rozważań jest transport zewnętrzny utożsamiany często z przejmowaniem od producentów rolnych i dostarczaniem do punktów składowania lub przetwarzania wyprodukowanych płodów. Transport ten powinien również uwzględniać dostawy środków produkcji dla rolnictwa.

W formie statycznej, w sensie wskaźnikowego rozpatrywania transportu w gospodarce żywnościowej, zajmowali się Bielejec i Seliga (1). Przedstawili przegląd różnych koncepcji rozwiązań organizacyjnych w oparciu o zestaw wskaźników umownych, nie zawsze racjonalnie uzasadnionych. Praca ta zawiera szeroką ocenę metod wskaźnikowych planowania i oceny zadań transportowych, nie pozwala jednak na konkretyzację sposobów realizacji rozpatrywanego procesu.

Nieco inaczej do tego zagadnienia podszedł Smirnow (6). Na podstawie cząstkowych modeli, poszukuje globalnego rozwiązania optymalnego. Wydaje się, że w przypadku rolnictwa, tego typu działanie może prowadzić do dużych i zupełnie niepotrzebnych błędów. Optimum globalne, szczególnie w rolnictwie, jest zależne od zbyt wielu

czynników (działających w nie poznanych do końca uwarunkowaniach) i przez to w niewielu przypadkach jest sumą optymalnych rozwiązań cząstkowych.

Ford i Fulkerson (2) po raz pierwszy potraktowali zagadnienie transportu w sposób kompleksowy jako problem przepływu mas w zamkniętej, zorientowanej sieci. W ich ujęciu, kryterium celu dotyczyło minimalizacji kosztów przewozu. W opisanej przez nich sieci, wydzielili dwie jednoznaczne części. Pierwsza opisuje podaż masy towarowej, druga natomiast popyt w punktach odbioru. W części dotyczącej podaży wyodrębnili jeden wierzchołek (tzw. źródło) oraz dowolną liczbę wierzchołków podzielonych na kategorie, które odzwierciedlają istniejący podział struktury punktów podaży. Podobnie potraktowali punkty popytu, tj. wyodrębnili jeden wierzchołek (tzw. ujście) natomiast pozostałe wierzchołki mogą być podzielone na dowolną liczbę kategorii opisujących strukturę punktów popytu. Połączenia między wierzchołkami realizowane są poprzez odpowiednio zdefiniowane łuki. Każdy łuk charakteryzowany jest czterema parametrami: dolną i górną wielkością przepustowości, kosztem przemieszczania oraz poszukiwaną – optymalną wartością przepływu (początkowa wartość przepływu powinna wynosić zero).

Przedstawiona, krótka charakterystyka metod rozwiązywania problemów przewozowych w rolnictwie wykazuje, że do opracowania komputerowego systemu operatywnego planowania prac transportowych najbardziej przydatna wydaje się być metoda przepływu w sieciach. Wymaga ona jednak rozszerzenia o procedury:

- automatycznego tworzenia grafu zależności między punktami podaży i punktami popytu;
- komputerowego określania odległości między wyróżnionymi punktami mapy badanego obszaru,
- określenia punktów skupień dostawców masy towarowej,
- określenia punktów skupień odbiorców masy towarowej.

Przedstawiony przegląd literatury wskazuje na konieczność opracowania nowej metody rozwiązywania problemów transportowych w rolnictwie. W metodzie powinno się uwzględnić:

- rodzaj i wielkość transportowanej masy towarowej oraz aktualną lokalizację producentów masy towarowej,
- strukturę i lokalizację punktów skupu płodów oraz zakładów przetwórczych,
- strukturę i lokalizację pośrednich i docelowych punktów składowania zakupionych płodów,
- strukturę i organizację pracy środków transportu.

Niewłaściwe rozwiązanie wspomnianych zagadnień prowadzi do zbędnego wzrostu kosztów transportu, które ponoszą zarówno producenci płodów rolnych, jak również jednostki skupiające lub przetwarzające płody rolne.

Celem pracy jest próba opracowania uniwersalnej metody operatywnego planowania prac transportowych w rolnictwie. Zastosowanie metody zostanie przedstawione na przykładzie skupu zbóż.

W pracy przy tworzeniu systemu wykorzystano propozycje metodyczne przedstawione przez Pabisa (5) oraz założenia dotyczące struktur danych omówione przez Turskiego (7).

W literaturze (3, 4, 6) podawane są różne metody lokalizacji punktów skupu. Wszystkie one zakładają jednakowe nasycenie produktami w przeliczeniu na jednostkę powierzchni obszaru. Metody te zawodzą jednak w sytuacji zróżnicowanej podaży masy towarowej przypadających na jednostkę powierzchni, jak ma to często miejsce w rzeczywistości. Dlatego też podjęto próbę opracowania nowej metody lokalizacji punktów skupu.

Przy rozwiązywaniu tego problemu założono, że baza danych opisująca środki transportu może dysponować jednostkami o dowolnej pojemności i ładowności. Założenie to dotyczy również struktury punktów skupu płodów rolnych (gdzie podstawowym problemem jest jego struktura i lokalizacja przestrzenna).

W zaproponowanej metodzie chodzi o określenie ilości punktów skupu ich lokalizacji w terenie oraz liczby i rodzajów środków transportowych w poszczególnych bazach dla wydzielonego obszaru terytorialnego, na podstawie rozmieszczenia producentów i odbiorców masy towarowej. Istnieje dodatkowa możliwość rozwiązania problemu przemieszczania zakupionej masy towarowej w ramach punktów składowania.

Jako kryterium wyboru rozwiązania optymalnego można wykorzystać jedną z następujących funkcji celu głównego:

- minimalizacja kosztów wyraźnie określonego przedsięwzięcia,
- minimalizacji nakładów energetycznych na realizację zadanego procesu,
- minimalizacji nakładów robocizny na wykonanie zaplanowanych prac,
- minimalizacji czasu pracy przeznaczonego na proces przewozowy.

Wszystkie wymienione funkcje celu wymagają dodatkowo wprowadzenia parametru TOL, określającego zakres rozwiązań równoważnych. Problem polega na tym, że np. jeśli kryterium wyboru dotyczyło będzie minimalizacji nakładów czasu pracy, to bez uwzględnienia zmiennej TOL, wybrane zostaną najbardziej wydajne maszyny. Oczywiście nie zawsze jest to potrzebne, nie mniej jednak, jeśli rozwiązanie takie jest konieczne, wystarczy, aby zmienna TOL była równa zero.

Analizowany problem obejmuje całą klasę zagadnień dotyczących rozdziału posiadanych zasobów (wielkość, struktura i lokalizacja w regionie) na konkretne i wymierne rodzaje działalności (8). W pracy nie rozpatrywano jednak możliwości zagospodarowania wyprodukowanych płodów rolnych.

Obecne rozwiązanie dotyczy sytuacji związanych z dystrybucją środków materialnych na z góry założone kierunki wykorzystania. Natomiast w rozpatrywanym zagadnieniu chodzi o optymalny rozdział mocy przerobowej wszystkich potencjalnych odbiorców wyprodukowanej masy towarowej.

Praca złożona 6 09 1990

PIŚMIENNICTWO

1. Bielejec J., Seliga A.: Ocena obsługi transportowej gospodarki żywnościowej. Seminarium naukowe IBMER nt. Oceny stanu transportu gospodarki żywnościowej oraz koncepcji rozwiązań organizacyjnych na przyszłość. Warszawa 1988.
2. Ford L. R., Ir Fulkerson D. R.: Przepływy w sieciach. PWN. Warszawa 1969.
3. Łobań W. G.: Matematyčeskaja model siewooborotow. Trudy WIM t. 45, 1968.
4. Otmianowski T., Guz J., Marciniak A. W., Pierścioneł Z., Pleszczyński S.: Próba optymalizacji systemu terenowych stacji technicznej obsługi rolnictwa. RNR t. 71-C-4, PWN Warszawa 1975.
5. Pabis S.: Metodologia i metody nauk empirycznych. PWN. Warszawa 1985.
6. Smirnow B. W.: Technika zarządzania produkcją rolniczą. PWRiL, Warszawa 1977.
7. Turski W.: Struktury danych. WNT, Warszawa 1976.
8. Praca zbiorowa pod redakcją Sadowskiego W.: Elementy ekonomii i programowania matematycznego. PWN, Warszawa 1985.

SUMMARY

The paper presents the methods used so far to solve the problems of planning the transportation in the establishments working for the needs of agriculture. It was shown that there exists a necessity to view the problem at least in two aspects, the first concerning long-term planning, the other referring to the generation of direct operative instructions for a fixed period of time, for example 8 hours, 15 minutes or any other depending on the need. It was shown that it was necessary to work out a new method because of the impossibility of a direct adaptation of the accessible methods.