

MODEL TEORIOMNOGOŚCIOWY SYSTEMU OPERATYWNEGO PLANOWANIA PRAC TRANSPORTOWYCH ZWIĄZANYCH ZE SKUPEM ZBÓŻ

Andrzej Kwieciński, Zbigniew Siarkowski, Andrzej Marczuk

Katedra Maszyn i Urządzeń Rolniczych
Akademia Rolnicza w Lublinie

Synopsis: W pracy przedstawiono model teoriomnościowy systemu operatywnego planowania prac transportowych związanych ze skupem zbóż. Model został oprogramowany w języku Pascal 6.0 na mikrokomputery kompatybilne z IBM PC/AT.

Słowa kluczowe: system, operatywne planowanie, transport, rolnictwo, model teoriomnościowy.

Wstęp

Problem optymalizacji działalności gospodarstw rolnych oraz przedsiębiorstw współpracujących z rolnictwem wymaga między innymi prawidłowego rozwiązania zagadnień transportowych. W gospodarstwie rolniczym około 50% nakładów energii, czasu pracy i kosztów przypada na transport. Charakterystyczną cechą warunków transportu jest sezonowość i spiętrzenie mas przewozowych. Wskutek tego powstają duże, trudne do oszacowania, straty czasu oczekiwania w punktach odbioru masy towarowej, oraz straty plonu wynikłe z przedłużania się prac polowych, uzależnionych od transportu.

Złożona wzajemna więź dużej liczby jednostek organizacyjnych zajmujących się przewozami masy towarowej w rolnictwie tworzy skomplikowany system informacyjny. Jakość i terminowość informacji jest warunkiem sprawności działania tego systemu. Powstawanie informacji, ich wymiana, gromadzenie oraz

aktualizowanie jest sprawą złożoną z samej istoty operatywnego planowania. Uwarunkowane czasowo, zbieranie danych i ich przetwarzanie, a także bieżące posługiwanie się wynikami obliczeń uzyskiwanych z komputera, nie były dotąd w rolnictwie przedmiotem głębszych analiz. W latach siedemdziesiątych i osiemdziesiątych opracowano tego typu system dla PKP i PKS czyli przedsiębiorstw typowo przewozowych, gdzie główne działania polegały na optymalizacji wykorzystania taboru w ramach posiadanej sieci przewozowej oraz ustalonych rozkładów jazdy. Była to więc optymalizacja z punktu widzenia przewoźnika. W rolnictwie natomiast może wystąpić dodatkowo zagadnienie optymalizacji transportu z punktu widzenia producenta. Na to nakładają się dodatkowo takie czynniki jak:

- struktura przewożonej masy towarowej, która zależy od warunków produkcji (nowe odmiany, płodozmian, warunki pogodowe, stopień mechanizacji prac itd.),
- struktura i lokalizacja pośrednich punktów składowania, magazynów docelowych i zakładów przetwórczych.

Obie wymienione struktury mogą ulegać istotnym zmianom w kolejnych latach lub cyklach produkcyjnych.

Taki stan rzeczy spowodował podjęcie próby opisanie modelu teoriomnogościowego, który stanowiłby podstawę do opracowania komputerowego systemu operatywnego planowania prac transportowych w rolnictwie.

Model teoriomnogościowy systemu operatywnego planowania prac transportowych

Przez O rozumie się następującą rodzinę zbiorów:

$$O = (M, P, PS, MG, T, G)$$

Zbiór M - opis mapy regionu określającej zasięg działania systemu transportowego.

$M = \{TG_{ij}, TD_{i1j1}, OR_{i2j2}\}$, gdzie:

TG_{ij} - trasy główne ($i = 1, 2, \dots, l_{tg}, j = 1, 2, \dots, l_{ptg}$),

l_{tg} - liczba tras głównych,

l_{ptg} - maksymalna liczba punktów trasy głównej;

TD_{i1j1} - trasy dojazdowe do tras głównych ($i1 = 1, 2, \dots, l_{td}, j1 = 1, 2, \dots, l_{ptd}$),

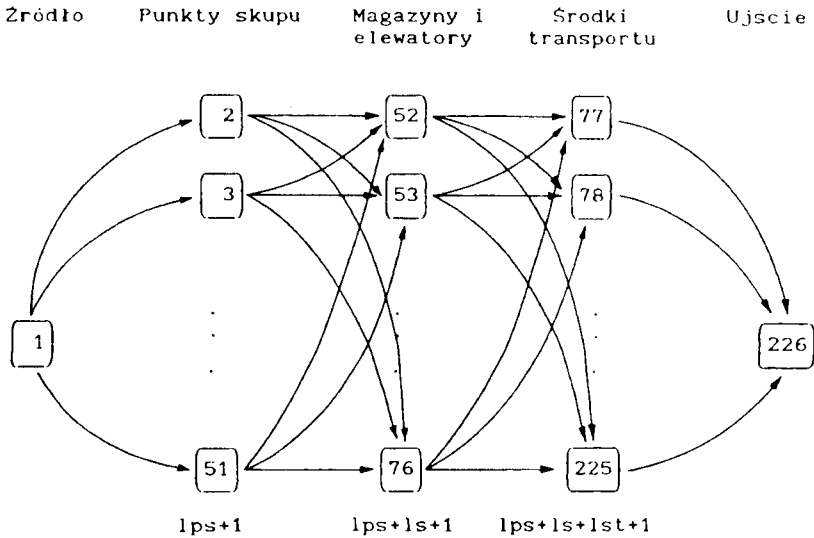
l_{td} - liczba tras dojazdowych,

l_{ptd} - maksymalna liczba punktów trasy dojazdowej;

OR_{i2j2} - obrys regionu ($i2 = 1, 2, \dots, l_w, j2 = 1, 2, \dots, l_{pow}$),

l_w - liczba województw w regionie,

- lpow - maksymalna liczba punktów obrysu województwa;
 Zbiór P - producenci zbóż w regionie.
 $P = \{LP_{ij}\}$, ($i = 1, 2, \dots, lp$, $j = 1, 2, \dots, lprz$), gdzie:
 lp - liczba producentów w regionie,
 lprz - liczba produkowanych rodzajów zbóż,
 LP_{ij} - i-ty producent j-tego rodzaju zboża,
 $F_1(LP_{ij})$ - współrzędne położenia i-tego producenta na mapie regionu,
 $F_2(LP_{ij})$ - wielkość produkcji j-tego rodzaju zbóż przez i-tego producenta.
 Zbiór PS - punkty skupu zbóż w regionie.
 $PS = \{LPS_{ij}\}$ ($i = 1, 2, \dots, lps$, $j = 1, 2, \dots, lsrz$), gdzie:
 lps - liczba punktów skupu w regionie,
 lsrz - liczba skupowanych rodzajów zbóż,
 LPS_{ij} - i-ty punkt skupu przyjmujący j-ty rodzaj zboża,
 $F_3(LPS_{ij})$ - współrzędne położenia i-tego punktu skupu na mapie regionu,
 $F_4(LPS_{ij})$ - pojemność magazynu w i-tym punkcie skupu dla j-tego rodzaju zboża,
 $F_5(LPS_{ij})$ - zdolność przyjęciowa i-tego punktu skupu dla j-tego rodzaju zboża,
 $F_6(LPS_{ij})$ - zdolność odładunkowa i-tego punktu skupu dla j-tego rodzaju zboża,
 $F_7(LPS_{ij})$ - planowana wielkość skupu j-tego rodzaju zboża w i-tym punkcie skupu,
 $F_8(LPS_{ij})$ - planowana liczba dni odładunku j-tego rodzaju zboża w i-tym punkcie skupu,
 $F_9(LPS_{ij})$ - planowana liczba rotacji punktu skupu dla j-tego rodzaju zboża w i-tym punkcie skupu.
 MG - magazyny zbożowe w regionie.
 $MG = \{LMG_{ij}\}$: ($i = 1, 2, \dots, lm$, $j = 1, 2, \dots, lsrz$), gdzie:
 lm - liczba magazynów zbożowych w regionie,
 lsrz - liczba skupowanych rodzajów zbóż,
 LMG_{ij} - i-ty magazyn przyjmujący j-ty rodzaj zboża,
 $F_{10}(LMG_{ij})$ - pojemność i-tego magazynu dla j-tego rodzaju zboża,
 $F_{11}(LMG_{ij})$ - zdolność przyjęciowa i-tego magazynu dla j-tego rodzaju zboża,
 $F_{12}(LMG_{ij})$ - zdolność suszarnicza i-tego magazynu dla j-tego rodzaju zboża,
 $F_{13}(LMG_{ij})$ - zdolność odładunkowa i-tego magazynu dla j-tego rodzaju zboża.
 T - środki transportu.
 $T = \{LT_{ij}\}$: ($i = 1, 2, \dots, lst$, $j = 1, 2, \dots, lwst$), gdzie:
 lst - liczba środków transportu,
 lwst - liczba właścicieli środków transportu,
 LT_{ij} - i-ty środek transportu j-tego właściciela,
 $F_{14}(LT_{ij})$ - ładowność i-tego środka transportu u j-tego właściciela,
 $F_{15}(LT_{ij})$ - koszt przewozu i-tym środkiem transportu u j-tego właściciela.



lps - liczba punktów skupu,

ls - liczba magazynów i elewatorów,

lst - liczba środków transportu,

Rys.1 Graf opisujący strukturę sieci transportowej dla skupu żoź.

Fig.1. Graph describing the structure of transport network for grain purchase.

Zbiór G - graf sieci transportowej, rys.1.

$G = \{(W_i, t_{i1}, t_{i2}, \dots, t_{ir}, \dots, t_{ir1})\}$: ($i = 1, 2, \dots, l_w$), gdzie:

l_w - liczba wierzchołków grafu,

W_i - i -ty wierzchołek grafu,

t_{ij} - j -ty łuk wychodzący z i -tego wierzchołka, ($j = 1, 2, \dots, r_i$),

r_i - liczba łuków wychodzących z i -tego wierzchołka,

$F_{16}(t_{ij})$ - ograniczenie dolne przepływu na j -tym łuku wychodzącym z i -tego wierzchołka,

$F_{17}(t_{ij})$ - ograniczenie górne przepływu na j -tym łuku wychodzącym z i -tego wierzchołka,

$F_{18}(t_{ij})$ - koszt przepływu na j -tym łuku wychodzącym z i -tego wierzchołka,

$F_{19}(t_{ij})$ - obliczana wielkość przepływu na j -tym łuku wychodzącym z i -tego wierzchołka.

Podsumowanie

Przedstawiony model teoriomnogościowy systemu operatywnego planowania prac transportowych związanych ze skupem zbóż został oprogramowany w języku Pascal 6.0 na mikrokomputery kompatybilne z IBM PC/AT. Przedstawiona w pracy próba optymalizacji prac transportowych będzie dotyczyła opracowania komputerowego systemu operatywnego planowania organizacji pracy środków transportowych z punktu widzenia minimalizacji łącznej długości tras przewozowych zapewniających wykonanie określonego zadania transportowego. Wyniki szczegółowych obliczeń symulacyjnych zostaną przedstawione w odrębnych opracowaniach.

Literatura

1. Pabis S. (1985): Metodologia i metody nauk empirycznych. PWN. Warszawa.
2. Turski W. (1976): Struktury danych. WNT. Warszawa.
3. Wedekind H. (1980): Strukturalne programowanie baz danych. WNT. Warszawa.

Set theory model of efficient planning transport operations connected with cereal grain purchase.

Andrzej Kwieciński, Zbigniew Siarkowski, Andrzej Marczuk

Summary

Set theory based model for efficient planning of transport operations with the cereal grain purchase was presented. An attempt to optimizing transport operations was made, consisted in developing computer-aided system for effective planning and organization of transport means utilization. Realization of determined transport work tasks at minimizing total length of transport routes were the objective function. The model was programmed in Pascal 6.0 language for IBM PC/AT compatible units.