

Model PRIVOL minimalizující počet vozidel pro maximální přepravní proud

Matematický model metody PRIVOL může mít více tvarů, konkrétní tvar se volí v závislosti na variabilitě vstupních podkladů a zvoleném optimalizačním kritériu. V řešeném případě je optimalizačním kritériem počet vozidel, který je minimalizován.

Níže uvedený model vyplývá z modelu sestaveného v minulosti řešitelským kolektivem Výzkumného ústavu dopravního v Žilině (prof. Černý).

Matematický model minimalizující počet vozidel má tvar:

$$\min f(x) = \sum_l \sum_j x_{lj} \quad (1)$$

za podmínek:

$$\frac{\sum_{l \in L_h} \sum_{j \in J} k_j \cdot x_{lj} \cdot N_l}{q(h)} \geq 1 \quad h \in H \quad (2)$$

$$\sum_{j=1}^6 x_{lj} \geq 1 \quad \text{pro } l = 1, \dots, k \quad (3)$$

$$x_{lj} \in \mathbb{Z}^+ \cup \{0\} \quad \text{pro } j = 1, \dots, n, l = 1, \dots, k \quad (4)$$

Výraz (1) reprezentuje účelovou funkci. Podmínka (2) zajišťuje, že bude nabídnuto minimálně tolik míst, kolik je za stanovený čas požadováno. Podmínka (3) zajišťuje, že na lince provozované v současnosti (na lince je v řešeném období proveden alespoň 1 spoj) je nasazeno alespoň jedno vozidlo. Podmínka (4) zajišťuje, že proměnná bude nabývat celočíselných, nezáporných hodnot.

Níže jsou uvedeny symboly, které v modelu vystupují:

x_{lj} - počet vozidel j - tého typu, které budou nasazeny na linku l

$x_{lj} = 0$ - na linku l není nasazeno vozidlo j - tého typu

$x_{lj} > 0$ - na linku l je nasazeno alespoň jedno vozidlo j - tého typu

k_j - kapacita j - tého typu vozidla

N_l - počet oběhů vozidla na lince l za hodinu (počet oběhů na lince 1 je uvažován stejný pro všechny typy vozidel)

$q(h)$ - přepravní proud na úseku h

J - množina typů vozidel

L_h - množina linek obsluhujících danou hranu

H - množina hran