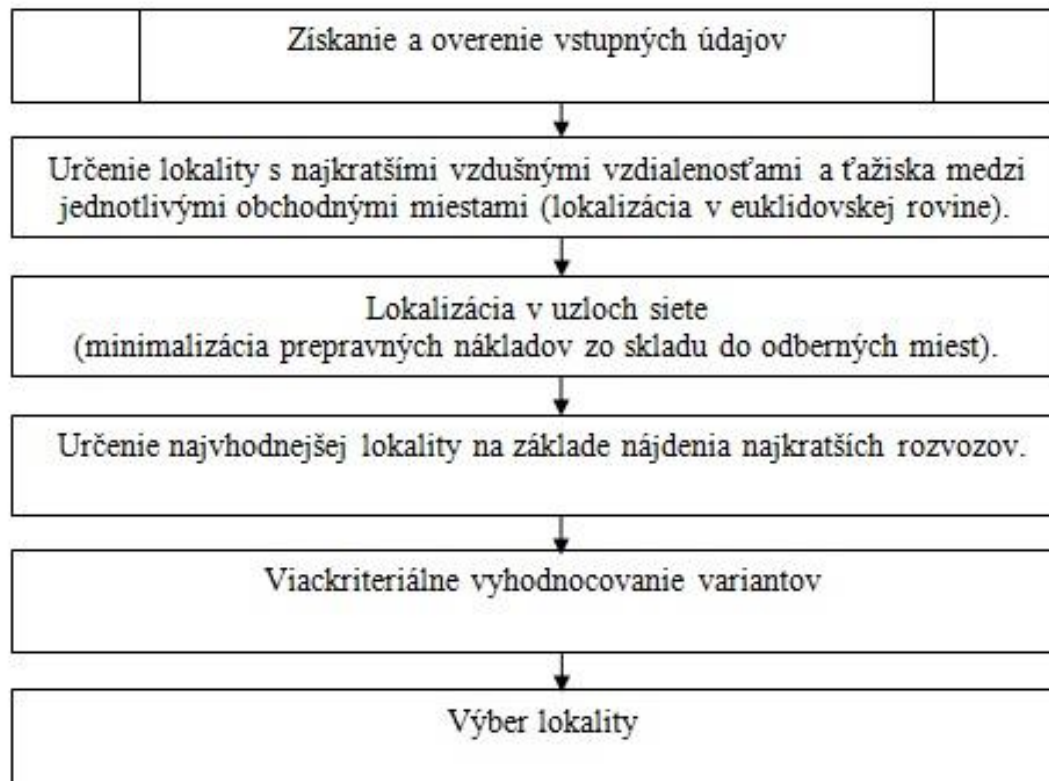


OKRUŽNÉ ÚLOHY S VIACERÝMI OHRANIČENIAMI

Ing. Lucia Mieresová

- Úlohou je vytvoriť okružnú úlohu na vybraných miestach podľa lokačného modelu, následne meniť tento model a kritéria okružnej úlohy tak, aby sa našlo optimálne riešenie pre rôzne kritéria, teda aj pre jednotlivé možnosti rozhodovateľa.
- So zmenou kritérií úlohy pribúdajú i možnosti rozhodovateľa pre rôzne riešenia danej úlohy, ktoré mu umožňujú aplikovať výsledky riešenia pre ľubovoľné oblasti, v rôznych situáciách alebo pre iné špecifické potreby vyplývajúce zo zadania okružnej úlohy.

Postup optimálnej lokalizácie



Obrázok: Schéma zovšeobecneného postupu lokalizácie

Zdroj: BREZINA, I. et al. 2009

Optimálna lokalizácia

- Práve vhodne zvolený lokačný model bude poskytovať lepšiu aplikáciu jednotlivých kritérií okružnej úlohy
- Úloha umiestnenia minimálneho počtu obslužných centier pri danej maximálnej vzdialenosti

Model umožňuje optimálnu lokalizáciu tak, aby bola dodržaná požadovaná dostupnosť (časová vzdialenosť) všetkých uzlov pri minimálnom počte obslužných centier.

Matematická formulácia úlohy

$$\begin{aligned} f(\mathbf{x}) &= \sum_{j=1}^n x_j \rightarrow \min \\ \min_{j \in J} \{d_{ij} - x_j\} &\leq K, \quad i = 1, 2, \dots, n, \quad J = \{j \mid x_j = 1\} \\ \sum_{j=1}^n x_j &\geq 1 \\ x_j &\in \{0, 1\}, \quad j = 1, 2, \dots, n \end{aligned}$$

kde

d_{ij} – najkratšia vzdialenosť medzi i -tým a j -tým uzlom,

K – maximálna možná vzdialenosť.

Zdroj: BREZINA, I. et al. 2009

Okružné úlohy

Okružné úlohy patria medzi úlohy optimalizácie prepravných trás a ich najznámejšie formulácie sú:

- *úloha o obchodnom cestujúcom* – nájdenie najkratšej cesty medzi všetkými miestami v dopravnej sieti pri minimalizácii počtu najazdených kilometrov,
- *úloha čínskeho poštára* – nájdenie najkratšej cesty po všetkých komunikáciách v dopravnej sieti pri minimalizácii počtu najazdených kilometrov,
- *úloha rozvozu, respektíve zvozu materiálu* – nájdenie najefektívnejšieho rozvozu, resp. zvozu materiálu z centra do miest odberu tovaru pri dodržaní kapacitných ohraňení.

Úloha obchodného cestujúceho

- Podstatou tejto úlohy je nájsť optimálnu, vzdialenosťou, či časovo najkratšiu, alebo v inom zmysle najmenej nákladnú okružnú trasu, ktorá spočíva v prepojení uzlov tak, že začiatočný aj koncový uzol je totožný a každý iný uzol je v okružnej ceste zahrnutý práve raz.
- Úlohu obchodného cestujúceho možno doplniť rôznymi dodatočnými podmienkami a tak zohľadniť reálne obmedzenia rôznych praktických úloh.

Matematická formulácia úlohy

$$\min f(x) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n d_{ij} x_{ij}$$

$$\sum_{i=1}^n x_{ij} = 1, \quad j=1, 2, \dots, n \quad i \neq j$$

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = 1, \quad i=1, 2, \dots, n \quad i \neq j$$

$$y_i - y_j + nx_{ij} \leq n-1, \quad i, j=2, 3, \dots, n \quad i \neq j$$

$$x_{ij} \in \{0,1\}, \quad i, j=1, 2, \dots, n$$

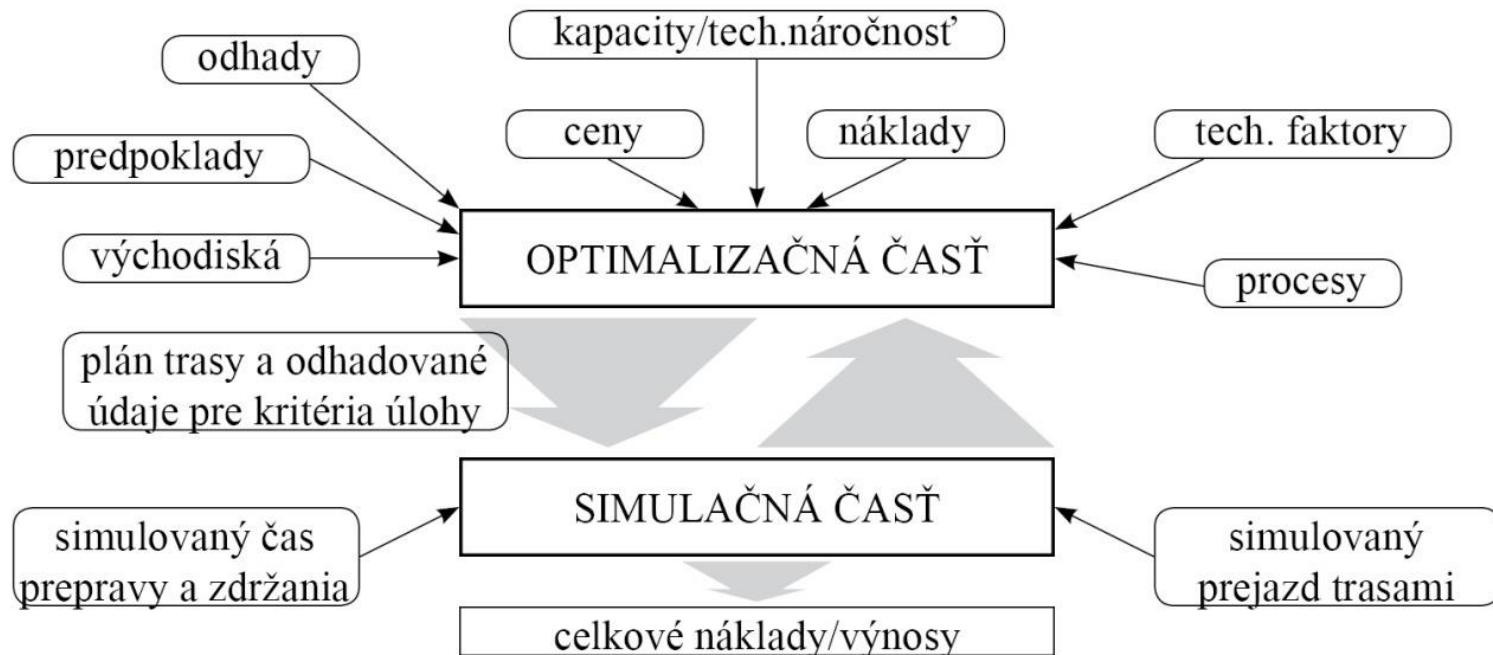
Okružné úlohy s viacerými kritériami

Základné úlohy sa pre potreby praxe často dopĺňajú o obmedzenia, ktoré súvisia so zadaním úlohy a vyplývajú z možnej aplikácie na konkrétne príklady. Za okružné úlohy s dodatočnými obmedzeniami možno považovať:

- *Ohraničenia týkajúce sa dopravných prostriedkov*
- *Ohraničenia týkajúce sa obslužných uzlov*
- *Ohraničenia týkajúce sa iných faktorov*

- Vo všeobecnosti okružné úlohy ponúkajú možnosť zohľadnenia viacerých obmedzení, ktoré možno klasifikovať podľa toho, či sa týkajú vozidiel alebo charakteru uzlov obsluhy.
- Každé z obmedzení zvyčajne komplikuje možnosti riešenia úlohy, ale súčasne približuje uvažované matematické modely požiadavkám praxe a tým zvyšuje ich využiteľnosť.

Konceptuálny model



- Optimalizačná časť - bude mať za úlohu riešenie okružnej úlohy s viacerými kritériami
- Simulačná časť - na simulácii konkrétneho príkladu overí výsledky získané v optimalizačnej časti.

Ďakujem za pozornosť