



Ekonomická univerzita v Bratislave  
Fakulta hospodárskej informatiky  
*prof. Ing. Ivan Brezina, CSc.*

---



## POSUDOK NA HABILITAČNÚ PRÁCU

**Téma:** Informatické nástroje na riešenie rozsiahlych úloh lokačného typu

**Autor:** Ing. Michal Koháni, PhD.

**Oponent:** prof. Ing. Ivan Brezina, CSc.

Predložená habilitačná práca sa zaoberá riešením rozsiahlych lokačných úloh a prístupmi k ich riešeniu. Výrazný je pritom informatický aspekt práce, v práci sú popísané a aplikované všeobecné (exaktné) algoritmy ako aj sofistikované informatické prostriedky založené na moderných metaheuristikách. Preto je predložená habilitačná práca aktuálna a zaujímavá. Z pohľadu riešenej problematiky je logická štruktúra predloženej práce rozdelená do štyroch kapitol, v ktorých autor postupne sumarizuje súčasný stav riešenej problematiky v oblasti lokačných úloh, špecifických aplikácií lokačných úloh, metód ich riešenia a ďalej rozvíja návrh obslužných systémov informatickými prostriedkami. V poslednej kapitole sú prezentované ďalšie možnosti výskumu v oblasti lokačných úloh.

Práca je napísaná kultivovaným štýlom s dobrou grafickou úpravou (zakreslenie obrázkov a tabuliek však mohlo byť zjednotené v rovnakej farebnej grafickej úprave). Je však z nej zrejmé, že je výsledkom dlhoročných skúseností autora z výskumu v predmetnej oblasti, pretože na mnohých miestach textu možno vidieť, že už boli publikované vo vedeckých časopisoch a na vedeckých konferenciách. Ako problematické sa mi javí používanie zápisu matematických modelov pomocou množín a na niektorých miestach textu pomocou indexov, resp. ich kombináciou (napr. str. 46 a 47), čo sťažuje orientáciu čitateľa v texte. Takisto súčasný zápis modelu pomocou slovenčiny a angličtiny (napr. str. 47) by mohol byť zjednotený. Takisto prezentácia výsledkov v kapitole 3.1 a 3.2, resp. 3.3 mohla byť jednotnejšia, keď v kapitole 3.2 sú prezentované konkrétne riešené problémy, kým v ostatných kapitolách sú výsledky prezentované na testovacích údajoch.

V práci sa vyskytuje, podľa môjho názoru, niekoľko nepresností pri zápise jednotlivých matematických vzťahov (napr. str. 18, resp. 59 a pod.), resp. nepresností v texte (napr. úloha 2.12 na str. 14 a 15).

Cieľu práce zodpovedá použitá metodológia, ktorá je adekvátna jej zameraniu. Vysoko pozitívne hodnotím použitý metodologický aparát (aj napriek vyššie uvedeným pripomienkam k formulácii matematických modelov), ktorý vysoko presahuje mne známe

prehľadové práce a z ktorého je zrejmé, že autor absorboval veľké množstvo literatúry. Škoda, že kapitola 4.1 Výhľad ďalších možností výskumu v oblasti lokačných úloh je taká stručná, podľa mňa vedecký potenciál autora mohol v tejto časti prezentovať aj vlastné zámery (takisto časť 3.4 mohla obsahovať viac originálnych prác autora, ktoré by prezentovali jeho širokú publikačnú činnosť).

Predložená habilitačná práca je originálna ako svojou témou, tak aj prístupom k nej. Okrem spracovania veľkého množstva relevantných informácií o lokačných úlohách (autor pri spracovaní témy spracoval veľké množstvo bibliografických zdrojov) autor prezentoval vlastné originálne prístupy k riešeniu niektorých vybraných problémov. Práve tento aspekt je z môjho pohľadu najoriginálnejší a je obohatením vedeckej stránky práce, vedie k rozvoju adekvátnych metód a prístupov z oblasti analýzy, komparácie a syntézy poznatkov v oblasti formulácie a riešenia rozsiahlych lokačných úloh.

Každá vedecká práca by mala byť hodnotená predovšetkým podľa teoretického prínosu v danej vednej oblasti. Z tohto pohľadu celkový dojem, ktorý vo mne predložená habilitačná práca zanechala, je mimoriadne pozitívny, je z nej zrejmý vedecký potenciál autora a jeho transformácia do predloženého spisu.

<b>Kritéria hodnotenia habilitačnej práce</b>	
1.	<p><b>Stanovenie cieľa a miera jeho splnenia</b></p> <p>Hlavný cieľ práce analyzovať riešenie rozsiahlych lokačných úloh a prezentovať možnosti ich riešenia je podporený využitím adekvátnych softvérových prostriedkov, pričom výrazný je predovšetkým infromatický aspekt práce. V práci sú popísané a aplikované všeobecné (exaktné) algoritmy ako aj sofistikované infromatické prostriedky založené na moderných metaheuristikách. Na základe zovšeobecnenia poznatkov z tejto oblasti a ich analýzy bol hlavný cieľ rozpracovaný v parciálnych cieľoch, ktoré sa odrazili v štruktúre práce.</p> <p>Hlavný cieľ bol stanovený vhodne a aktuálne. Veľmi pozitívne možno hodnotiť predovšetkým zameranie práce na aktuálne problémy riešenia veľkých lokačných NP ťažkých úloh, ktoré umožňujú získavať podklady pre predovšetkým strategické, ale aj taktické rozhodnutia na úrovni samosprávnych celkov, resp. jednotlivých miest. Spojenie formulácie lokačných úloh s ich riešením prostredníctvom dostupného softvérového produktu chápem ako vhodné naplnenie hlavného zamerania Fakulty riadenia a informatiky Žilinskej univerzity v Žiline. Miera naplnenia cieľa tak, ako bol stanovený, bola splnená.</p>
2.	<p><b>Vhodnosť použitých metód, metodológia</b></p> <p>Metódy použité v habilitačnej práci sú adekvátne tomuto typu práce, ako aj naplneniu stanoveného cieľa. Ako základný prostriedok boli použité modely matematického programovania, ktorých základná podoba je z literatúry pomerne</p>

	<p>dobre známa. Pozitívne je však zjednotenie a sprecizovanie jednotlivých modelov. Ako som už uviedol, ako problematické sa mi javí používanie zápisu matematických modelov pomocou množín a na niektorých miestach textu pomocou indexov, resp. ich kombináciou (napr. str. 46 a 47), čo sťažuje orientáciu čitateľa v texte. Takisto súčasný zápis modelu pomocou slovenčiny a angličtiny (napr. str. 47) by mohol byť zjednotený. Za najvýznamnejší metodologický prínos autora považujem informatický aspekt pri riešení modelov matematického programovania</p> <p>Použité metódy a metodológie sú, podľa môjho názoru, adekvátne zamerané na habilitačnú prácu.</p>
3.	<p><b>Zhodnotenie poznatkovej bázy</b></p> <p>Autor pri spracovaní témy využil veľké množstvo vlastných poznatkov z oblasti riešenia lokačných úloh, aplikácie optimalizačných produktov a metaheuristických prístupov. Z predloženej habilitačnej práce je zrejmé, že je výsledkom dlhoročných skúseností autora z výskumu v predmetnej oblasti, pretože, ako som už uviedol, na mnohých miestach textu možno vidieť, že už boli publikované vo vedeckých časopisoch a na vedeckých konferenciách. Pretože som nemal k dispozícii všetky predchádzajúce práce autora, nie sú preto niektoré pasáže s odkazom na predchádzajúce výstupy úplne jasné (napr. str. 58).</p> <p>Poznatková báza prezentovaná v habilitačnej práci je veľmi široká a zodpovedá súčasnému stavu danej problematiky nielen v SR, ale aj vo svetovej literatúre.</p>
4.	<p><b>Vedecký prínos a originalita práce</b></p> <p>Predložená habilitačná práca je svojou podstatou, ako aj spôsobom spracovania originálna. Prínosom je nielen zjednotenie formulácií lokačných úloh na báze matematického programovania, ale predovšetkým prezentácia informatických nástrojov na ich riešenie. Za veľmi prínosné považujem nielen popis exaktných, približných a (meta)heuristických metód na riešenie prezentovaných modelov, ale predovšetkým zhodnotenie vhodnosti aplikácie jednotlivých metód na riešenie obslužného systému od mnohých k mnohým, na riešenie návrhu tarifných zón, ako aj na riešenie návrhu verejných obslužných systémov. Pokiaľ mi je známe, takýto prístup nie je vo svetovej literatúre bežný a v slovenských podmienkach je ojedinelý.</p>
5.	<p><b>Aplikačné prínosy práce pre prax</b></p> <p>Aplikačný prínos je z predloženej habilitačnej práce zrejmý predovšetkým v tom, že autor prezentoval ucelený systém modelov matematického programovania, ktorý je všeobecne použiteľný po zapracovaní individuálnych požiadaviek v akejkoľvek sfére rozhodovania na optimalizáciu lokačných problémov. Poznatky z teórie lokačných problémov a ich riešenia autor analyzoval a systematizoval pre rôzne situácie rozhodovania. Kapitola 3.2 prezentuje aj konkrétne praktické výsledky doterajšieho výskumu autora.</p>

6.	<p><b>Otázky pre autora pri obhajobe práce</b></p> <p>a) V práci často používate termíny problém, model, úloha, metóda (napr. na str. 47 je model MMex1, na str. 51 metóda MMex1). Máte nejaký metodologický návrh, ako tieto rozlišovať a používať?</p> <p>b) Na str. 49 autor konštatuje, že „Pri druhom modeli síce veľkosť modelu úlohy narastala pomalším tempom, avšak v tomto prípade bol ...“. Ako by ste to vedeli štatisticky dokumentovať? Takisto by ma zaujímal názor autora na hodnoty v stĺpci čas v Tab. 3.02 v Tabuľke A, keď pre počty 70 a 80 prudko čas výpočtu poklesol.</p> <p>c) Na str. 8 uvádzate, že pri metódach hľadajúcich len približné riešenia zhrniete negatíva jednotlivých postupov. Mohli by ste ich prezentovať?</p>
7.	<p><b>Záverčné odporúčanie</b></p> <p>Predložená habilitačná práca spĺňa, podľa môjho názoru, všeobecné nároky kladené na formu a obsah takéhoto druhu práce. Je obsahovo bohatá, invenčná a je prínosom predovšetkým v oblasti rozvoja formulácie úloh matematického programovania pre lokačné problémy a ich riešenia.</p> <p>Na základe predloženej habilitačnej práce konštatujem, že autor vo svojej práci prináša nové vedecké poznatky, ktoré dokázal efektívne spracovať a primeraným spôsobom aj interpretovať. Preto na základe § 2 Vyhlášky MŠ SR 6/2005 Z.z. jednoznačne</p> <p style="text-align: center;"><b>navrhujem,</b></p> <p>aby po úspešnom priebehu obhajoby bol Ing. Michalovi Kohánimu, PhD. udelený vedecko-pedagogický titul</p> <p style="text-align: center;"><b>docent.</b></p>

Bratislava, 27. 7. 2016

Podpis:.....