

Posudek disertační práce s názvem „Vehicle and crew scheduling optimization for public transport“

Student:	Ing. Kateřina Šulcová (roz. Pastirčáková)
Studijní program:	P3710 Technika a technologie v dopravě a telekomunikacích
Studijní obor:	3708V024 Technologie a management v dopravě a telekomunikacích: zaměření Technologie
Pracoviště:	Katedra dopravního managementu, marketingu a logistiky
Fakulta:	Dopravní fakulta Jana Pernera, Univerzita Pardubice
Školitel:	doc. Ing. Radovan Soušek, PhD.

Posuzovaná disertační práce se zabývá problematikou optimalizace rozvrhů vozidel hromadné dopravy a jejich osádek ve smyslu minimalizace jejich počtu. Jedná se o jeden z typických optimalizačních problémů řešených v oblasti hromadné osobní dopravy. Zadání práce lze tedy jednoznačně považovat za aktuální, neboť je žádoucí u systémů hromadné dopravy snižovat náklady s minimálním dopadem na dopravní obslužnost. Optimalizace rozvrhů vozidel a jejich osádek je jednou z cest, jak tyto náklady efektivně snižovat.

Disertační práce je napsána v jazyce anglickém, vlastní textová část práce je o rozsahu cca 50 stran. Z hlediska strukturního členění práce je po obligátním úvodu zařazena analýza současného stavu poznání, na základě které je identifikován předmět zkoumání. Poté následuje definování cílů disertační práce a stručný popis použitého matematického aparátu – vytýčený problém je řešen s využitím teorie grafů.

Stěžejní částí práce jsou potom kapitoly 5, 6 a 7, ve kterých autorka popisuje grafové algoritmy navržené pro řešení studovaného problému. Rovněž se zamýšlí nad možnostmi aplikace navrženého postupu i pro jiné modifikace řešeného problému – autorkou navržená heuristická metoda řeší problém s jedním depem a s heterogenním vozovým parkem.

Navržený algoritmus je pak použit v podmínkách hromadné osobní dopravy ve městech Liberec a Jablonec nad Nisou, kdy aplikací přístupu došlo k úspoře o 6,5 % (pokles 2 vozidla z 31 na 29) a v počtu osádek o 3,4 % (pokles o 2 osádky z 59 na 57). Nutno podotknout, že výchozí stav, který byl disertantkou vylepšován, byl získán systémem KASTOR, který je dlouhodobě vyvíjen pracovníky Žilinské univerzity v Žilině. Systém KASTOR je rovněž

založen na heuristických přístupech a na základě výsledků případové studie lze spatřovat potenciál k vylepšení tohoto systému. Na základě těchto výsledků lze konstatovat, že autorka naplnila vytýčené cíle a přispěla tak k rozvoji řešeného tématu.

Seznam použité literatury zahrnuje cca 50 – 60 citovaných zdrojů, přičemž výrazná část je tvořena vědeckými články z renomovaných časopisů, příp. konferencí. Je tedy zřejmé, že analýza současného stavu poznání byla disertantkou provedena. Co se vlastní publikační tvorby doktorandky týče, uvádí celkem 4 publikace, přičemž u žádné z nich není uvedena jako jediná autorka. Proto by bylo žádoucí u těchto publikací uvést autorské podíly doktorandky. Rovněž postrádám, vzhledem k současným tendencím hodnocení vědecko-výzkumné činnosti, informaci, zda jsou tyto deklarované publikační výstupy indexovány v uznávaných databázích Web of Science a/nebo Scopus, příp. jiné – letným pohledem do databází jsem zjistil, že 2 z uváděných publikací jsou indexovány v databázi Scopus (jedná se o dva konferenční příspěvky z roku 2021). Jelikož se mi nepodařilo dohledat informaci o minimálním požadovaném počtu publikací doktoranda, lze publikační aktivitu doktorandky považovat za akceptovatelnou.

Z hlediska formálních náležitostí obsahuje práce většinu běžných náležitostí. Grafická stránka práce je na výborné úrovni, za drobný nedostatek považuji skutečnost, že některé záložky v pdf verzi disertační práce jsou nefunkční. Jelikož nejsem odborníkem na jazyk anglický, nedovolím si fundovaně hodnotit jazykovou stránku práce, nicméně se domnívám, že je po jazykové stránce práce v pořádku. V práci postrádám souhrn v jazyce českém, jak ukládá Studijní a zkušební řád Univerzity Pardubice. Jediným česky psaným textem je v práci anotace, která však rozsah souhrnu (1 – 2 strany) nedosahuje. Rovněž považuji za ne příliš vhodné česky psaný text v anotaci prokládat anglickými termíny, pokud je k dispozici vhodný český ekvivalent.

V souvislosti s textem práce mě napadly dotazy, které by měly být autorkou v rámci obhajoby zodpovězeny:

- 1) Definujte svoje autorské podíly u Vámi deklarovaných publikací i vzhledem ke skutečnosti, že obsah kapitoly 5 z jedné z těchto publikací vychází.
- 2) Studovaný problém jste řešila s využitím teorie grafů. Přicházejí v úvahu i nějaké další optimalizační přístupy než ty využívající grafových algoritmů? Pokud ano, proč byla zvolena zrovna teorie grafů pro řešení studovaného problému?

- 3) V systémech veřejné hromadné dopravy bohužel dochází k tomu, že dojde-li ke zpoždění některého spoje, může se toto zpoždění přenášet i na spoje následující. Jakým způsobem je možno ve Vámi navrhované metodice zajistit, aby byl vytvořený plán dostatečně robustní vůči tomuto problému? Bude mít požadavek na zajištění této robustnosti vliv na potřebu vozidel a jejich osádek?
- 4) V osobní veřejné dopravě je poměrně častý jev, kdy osádky vozidel pracují v režimu dělených směn. Je toto schopen Vámi navrhovaný přístup zohlednit?
- 5) Jak je časově náročný celý optimalizační výpočet? Jak náročná je příprava vstupních dat a vyžaduje speciální znalosti uživatele např. z oblasti teorie grafů?
- 6) Jste v kontaktu s tvůrci systému KASTOR? Domníváte se, že Vámi navrhovaný přístup by mohl být do systému KASTOR včleněn? Výsledky případové studie napovídají, že Váš přístup může přinášet další úspory?

Závěrem musím konstatovat, že předložená disertační práce splňuje požadavky kladené na tento typ práce, a tudíž navrhuji na základě úspěšně obhájené disertační práce udělit doktorandce titul Ph.D.

V Ostravě 15. června 2021

doc. Ing. Michal Dorda, Ph.D.

Institut dopravy

Fakulta strojní

Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava