

## Posudek školitele na bakalářskou práci „Vlastnosti distribuční rodiny GIG s negativní hodnotou parametru,“ autorky Anežky Lhotákové

V oblasti VHM (Vehicular Headway Modelling) se v posledních letech při statistickém popisu mikrostruktury dopravního proudění osvědčila méně známá distribuční rodina GIG (zobecněné Gaussovo inverzní zobrazení). Pro statistiku rozestupů vozidel (časových či prostorových) v hlavním pruhu dvoupruhové dálnice se ukázala jako ideální popis. Při určité konstelaci dopravy v rychlém pruhu ale standardní rodina GIG (s nezápornými hodnotami parametrů) nepopisuje rozestupy vozidel věrohodně. Cílem práce bylo potvrdit nebo vyvrátit hypotézu, že tyto anomální stavy je možné postihnout GIG distribucí se zápornou hodnotou parametru tenze. To se nakonec v práci ukázalo jako správná prognóza. K finální aplikaci příslušných odhadovacích metod bylo ovšem zapotřebí podrobně prozkoumat matematické vlastnosti rodiny GIG se zápornou tenzí, odvodit tvar škálovací závislosti a testovat vhodnost odhadovacích metod na syntetických datech generovaných právě z GIG distribuce.

**Struktura práce:** Práce sestává z úvodu, čtyř základních kapitol a závěru. Zabírá 57 stran vlastního textu (po vyloučení stran s nutnými formálními náležitostmi) a je sepsána v českém jazyce. V první kapitole je zkoumána třída balancovaných hustot a analyzovány její základní i pokročilé reprezentace. Ve druhé kapitole je řešena úloha škálování, která je sice pro některé reprezentace poněkud netriviální, ale její řešení přináší celou řadu teoretických výhod jak pro budoucí výpočty, tak pro aplikace odhadovacích metod. Odvozena je zde asymptotická formule pro závislost škálovací konstanty na parametrech tenze a intenzity. Tato formule má silně kompaktní podobu a jí předpokládaný průběh se od skutečného liší velice nepatrně. Ve třetí kapitole je představena metodologie pro bodové odhady a zkonstruován původní generátor pseudonáhodných čísel z distribuce GIG. Jeho kvalita je poté porovnána s existujícím generátorem z prostředí MATLAB. Autorka ve třetí kapitole kromě jiného odvodila vlastní vzorce pro metodu ME, které poté úspěšně validovala. Podobně úspěšná byla autorka také při aplikaci metod MDE a MLE. Ve čtvrté kapitole analyzuje autorka původní dopravní data (typu vehicle-by-vehicle) a ukazuje, jak závisí hodnoty odhadovaných parametrů (tenze, intenzita) na hustotě provozu. Potvrzena je zde výchozí hypotéza, že vozidla v rychlém dálničním pruhu vykazují zápornou hodnotu tenze (tj. parametru  $\alpha$ ).

**Poznámka k zadání práce:** V práci nakonec nebyla (v rozporu s původním zadáním) zkoumána časová evoluce THD, a to vzhledem k malému rozsahu měřeného dopravního vzorku. Namísto toho byla analyzována změna parametrů THD související se změnou dopravní hustoty.

**Shrnutí a hodnocení:** Předložená bakalářská práce splnila hlavní cíl, jenž byl stanoven v jejím zadání. Potvrdila, že negativní GIG je vhodným teoretickým instrumentem pro popis statistického rozdělení vzdáleností mezi vozidly jedoucími v rychlém dopravním pruhu. Práce navíc přinesla i některé cenné teoretické výsledky, které bude možno využít v navazujících pracích, a to včetně vědeckých publikací. Práce je navíc sepsána velice pečlivým a čtivým stylem, který odráží výraznou míru autorčina porozumění problematice a její pečlivou a průběžnou práci.

S přihlédnutím k obsahu práce, ke kvalitě textu, k autorčině příkladné aktivitě, ale také k dosaženým výsledkům navrhuji předloženou bakalářskou práci hodnotit stupněm **A (výborně)**.

---

**doc. Mgr. Milan Krbálek, Ph.D.**

Katedra matematiky  
Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská  
České vysoké učení technické v Praze  
Trojanova 13  
120 00 Praha 2

V Praze dne 6. srpna 2020.