

Tárgy: Válasz Prof. Dr. Szeidl László az MTA Doktora „Török Ádám: A személygépjármű közlekedés környezetterhelésének becslése városi környezetben” című MTA doktori értekezés bírálatra

Prof. Dr. Szeidl László

MTA doktora

Tisztelt Prof. Dr. Szeidl László Úr!

2021. március 7-én kelt bírálatát az MTA Doktori Tanácsának szabályzatának megfelelően megkaptam. Köszönöm, hogy megállapította miszerint a tézisekben megfogalmazott eredmények elérésében a hozzájárulásom meghatározó volt.

Köszönöm megállapítását, az igen tömör fogalmazásra vonatkozóan és, hogy szép kivitelűnek tekinti. Nagyon nehéz volt az értekezés anyagát, struktúráját, érthetőségét úgy megtartani, hogy az előírt formai követelmények mellett az értekezés érdemi része 100 nyomtatott A4-es oldalt ne haladjon meg!

Köszönöm, hogy MTA értekezésem témaválasztását aktuálisnak, mind elméleti, módszertani, mind pedig gyakorlati modellezési szempontból jelentős és összetett feladatnak találta.

Egyetértek Bírálómmal abban, hogy a vizsgálatok alapkérdése a modellek, vagyis adott paraméterek együttesével megadott matematikai konstrukciók megválasztása. Különösen fontosnak tartom én is a megfigyelések felhasználásával nyert eredmények átlátható, következetes és óvatos interpretálását. Meg kell említeni azonban azt is, hogy a modellalkotás egy összetett folyamat és a dolgozatban a terjedelmi korlátok miatt sajnos csak a végeredmény jelenik meg és az ez részben tükrözi a feladatok nehézségeit.

Köszönöm, hogy a kutatási területet aktívnak és nem lezártnak értékelte, hogy a vizsgálatok nem lehetnek teljesek és lezártak egyrészt a tématerület komplexitása, másrészt pedig a közlekedés különböző technikai és jogi-gazdasági összetevőinek folyamatos változása indokolja.

Elismerem, hogy az értekezésben nem találhatók új elméleti matematikai megállapítások, némely statisztikai eszközt több évtizedes, évszázados történelmi múlttal használja az emberiség. Örülök, hogy Bírálóm ugyanakkor új vizsgálati módszerek és ismert matematikai apparátusok alkalmazásból újszerű megoldásokat eredményeket állapít meg.

Kérdés: A (2.7) formulában $\overline{N(t)} = \left(\overline{\text{occ}(t)} \cdot L_{\text{eff}}^{-1} \right) \cdot \overline{v(t)} + \bar{\varepsilon}$ szereplő és az egyes ciklusokra vonatkozó hibatag eloszlására nézve milyen vizsgálat történt?

Válasz: Bírálómnak igaza van, azonban az említett módszertani elem terjedelmi okokból nem került bele az értekezésbe. A statisztikai elemzések között az $\bar{\varepsilon}$ hibatag eloszlásának a vizsgálatára is sor került. Normalitásának igazolása a megfigyelési eredmények alapján számított tapasztalati eloszlást jellemző paraméterek: átlag, szórás, csúcsosság, ferdeség, valamint a Kolmogorov-Szmirnov teszt értékelésével került megállapításra.

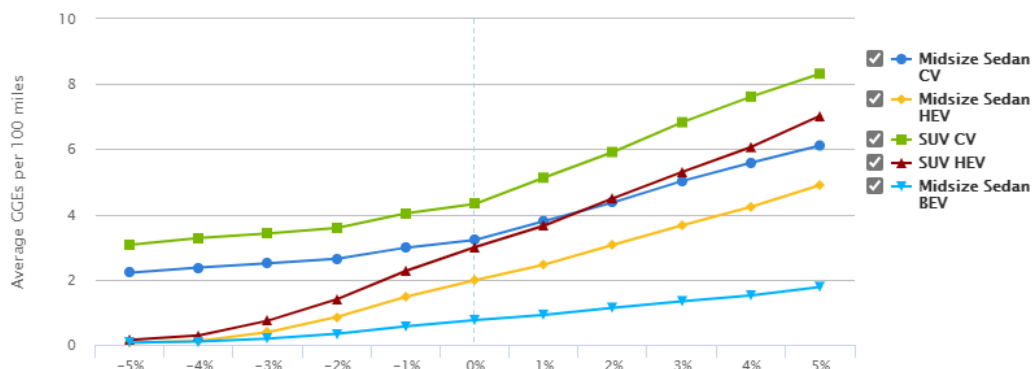
Kérdés: Az 5. ábra melyik forgalmi helyzetre vonatkozik?

Válasz: Bírálómnak igaza van, az ábrából nem derül ki. Az ábra a gyorsítási folyamat adatait reprezentálja. (Zefreh, Török, 2020).

Kérdés: Milyen különbségek lehetnek, illetve vannak-e összehasonlítható eredmények a személygépkocsi áramlat sebességeloszlásra nézve a budapesti síkvidéki és hegyvidéki forgalomra vonatkozóan? (Egy korábbi vizsgálat szerint autóbuszok sebességeloszlásában van szignifikáns eltérés.)

Válasz: Bírálómnak igaza van a gépjárművek energiafelhasználását nagyban befolyásolja a domborzat (Giraldo, Huertas, 2019), a modellezéshez választott budapesti helyszínek síkvidéki helyszínek (Zefreh, Török, 2020), mert Magyarország területének 65%-a síkvidék (a forgalmat tekintve ez az arány persze lényegesen kisebb lehet).

A domborzatnak biztos van hatása a motor teljesítményigényére, tüzelőanyag fogyasztására és ezen keresztül a károsanyag kibocsátásra, zajterhelésre, környezetszennyezésre (Wang, Guan, Zhao, 2018).



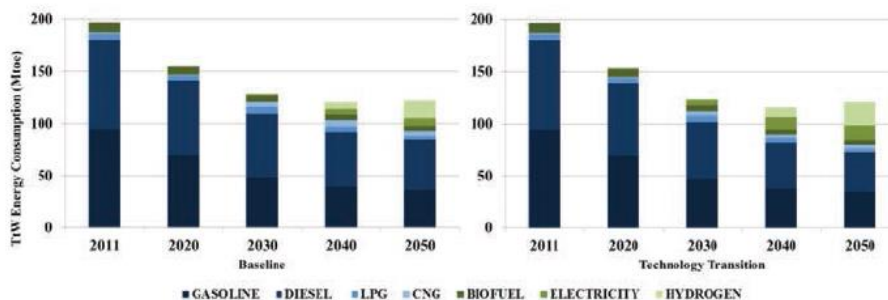
2. ábra Tüzelőanyag fogyasztás az út hosszirányú dőlésének függvényében

(Forrás: <https://afdc.energy.gov/data/10601>)

A 2. ábra megmutatja, hogy öt különböző gépjárműtípus (három különböző hajtásmód) hány gallont (benzin gallon-egyenértékben [GGE-ben]) fogyaszt 100 mérföld alatt. Az út hosszirányú dőlésszöge -5% -ról 5% -ra nő. Ahogy a hibrid elektromos járművek (HEV) és az akkumulátoros elektromos járművek (BEV) lefelé haladnak, fogyasztásuk nullára csökken a regeneratív fékrendszerük következtében.

Kérdés: Hogyan látja Jelölt, hogy az elektromos meghajtású személygépkocsik tömeges megjelenése milyen változást hozhat a közlekedés zajterhelésében és milyen időskálán?

Válasz: A megjelenés dinamikájának előrebecslésével számos tanulmány foglalkozott, foglalkozik. Nagy különbség a politikai, társadalmi, gazdasági környezet modellezésében van.



3. ábra Hajtásmódok összehasonlítása energiafelhasználás szerint

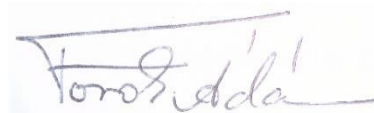
(Forrás: Harrison, Krause, Thiel, 2016).

Látható, hogy a jobb oldali optimista technológiai átmentet támogató előrebecslés alapján sem számottevő 2050-ben még az elektromos közúti személygépjárművek energiafelhasználása. Ennek oka a közúti személygépjárművek nagyobb életkora, a gépjárműcsere lassúsága, az elektromos töltőinfrastruktúra hiánya, az elektromos személygépjárművek drágább piaci ára. Elektromos személygépjárművek elterjedése várhatóan a városokban fog dominálni, itt a tisztán elektromos meghajtású gépjárművek (buszok, személygépjárművek) zajkibocsátáscsökkentést okoznak, javítják a városaink élhetőségét. Meg kell azonban jegyezni Birálom kérdésére, hogy ez a „néma” közlekedés jelentős baleseti kockázatot jelent, főleg sűrűn lakott városi környezetben, ezért az új kutatási irányok a tisztán elektromos gépjárművek „hangosítását”, mesterséges zajforrással való ellátását célozzák.

Köszönöm Bírálóm megállapítását, miszerint az értekezés komplex egységben és megfelelő formában mutatja be azon vizsgálati módszereket és tudományos eredményeket, amelyek a személygépjármű közlekedés különböző forgalmi, közlekedésgazdaságtani és környezetterhelési problémáira adnak választ. Köszönöm Bírálóm azon megállapítását is, hogy a jelölt a vizsgálati eszközöket és módszereket jól választotta meg és megfelelően alkalmazta, ezért a levont következtetéseket Bírálóm korrektnek értékeli.

Budapest,

Tisztelettel: 2021. április 10.

A handwritten signature in blue ink, reading 'Török Ádám'.

*Török Ádám
pályázó*

Felhasznált Irodalom

- Fred L. Hall (2001): **Traffic Flow Theory: A State-of-the-Art Report**, chapter **Traffic Stream Characteristics**. *Transportation Research Board of the National Academies*, Washington, D.C.,
- Giraldo, M., & Huertas, J. I. (2019). **Real emissions, driving patterns and fuel consumption of in-use diesel buses operating at high altitude**. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 77, 21-36.
- Harrison, G., Krause, J., & Thiel, C. (2016). **Transitions and impacts of passenger car powertrain technologies in European member states**. *Transportation Research Procedia*, 14, 2620-2629.
- Mohammad Maghrour Zefreh, Adam Torok, and Ferenc Meszaros (2017): **Average vehicles, length in two-lane urban roads: A case study in Budapest**. *Periodica Polytechnica, Transportation Engineering*, 45(4):218-222,
- Zefreh, M. M., & Török, A. (2020). **Distribution of traffic speed in different traffic conditions: an empirical study in Budapest**. *Transport*, 35(1), 68-86. doi: <https://doi.org/10.3846/transport.2019.11725>
- Wang, Y., Bi, J., Guan, W., & Zhao, X. (2018). **Optimising route choices for the travelling and charging of battery electric vehicles by considering multiple objectives**. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 64, 246-261. doi: <https://doi.org/10.1016/j.trd.2017.08.022>