

Szerzők neve: Berta Tamás, Török Ádám

Intézmény neve: KTI – Közlekedéstudományi Intézet Non-Profit Kft.

E-mail cím: berta.tamas@kti.hu; atorok@kgazd.bme.hu

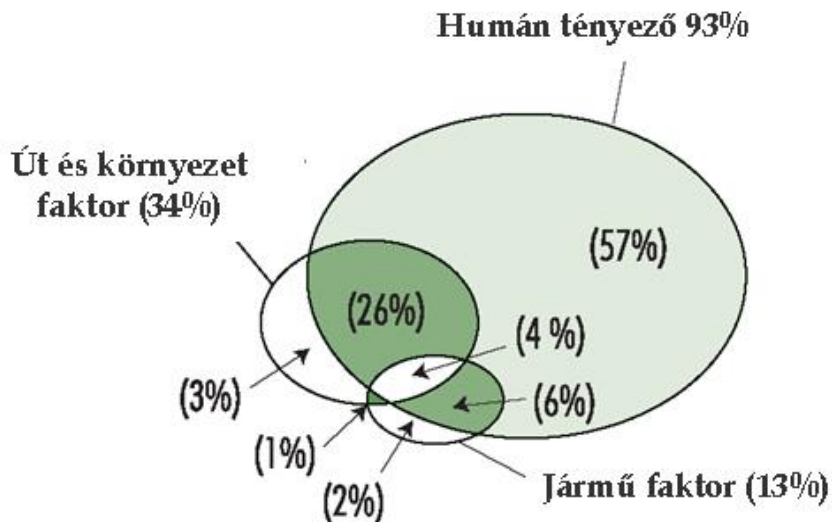
Dolgozat címe: Útpálya kiépítésének hatása a közúti járművek haladási sebességére

Dolgozat rövid kivonata (300-500 leütés): Az emberek, igaz az előírásoktól vezetve, de önálló döntések alapján közlekednek. Cikkünkben különböző tervezési sebességű, illetve kiépítésű paraméterekkel rendelkező úthálózati elemeken haladó gépjárművek mért sebességeit elemeztük matematikai statisztikai módszerekkel. Hipotézisünk, hogy a gépjármű vezetője által megválasztott haladási sebesség az úthálózati elem körülményeitől is nagymértékben függ. Több mint négyszáz mérést végeztünk, 5 különböző helyszínen, II. rendű főútvonalon 2x1 és 2x2 sávós szakaszokon, ebből 406 mérést értékeltünk ki.

Kulcsszavak: *forgalmi sebesség, tervezési sebesség*

1. Bevezetés

Több kutatás is bebizonyította, hogy általában az emberi tényező játszza a legmeghatározóbb szerepet a közlekedési balesetknél. Mindazonáltal ez nem jelenti azt, hogy a közúti közlekedési rendszernek csak ezt az elemét kell kezelni. A viselkedés megváltoztatása lassú és progresszív folyamat. Ehhez képest a pálya / környezet faktor gyorsabban módosítható és a beavatkozás hatása ki is mutatható. Az 1. ábrán a Venn diagram azt mutatja, hogy jelentős közlekedésbiztonsági haszon érhető el az EMBER-ÚT-JÁRMŰ rendszer interfészeinek (összekötő felületek) kezelésével.



Source: Treat et al., 1979

1. ábra: Az emberi tényező szerepe a közúti közlekedési baleseteknél [Forrás: Treat et al., 1979]

Az emberek, igaz az előírásoktól vezetve, de önálló döntések alapján közlekednek. A cél, hogy viselkedésük minél közelebb álljon ahhoz a modellhez, amelyre a szabályok szerinti közlekedési rendszer épül. A biztonságos közlekedés rendező elve egy ideális és kiszámítható, KRESZ szabályokat betartó közlekedő. A balesetek többségét éppen az okozza, hogy a közlekedés résztvevői nem felelnek meg ezen kritériumoknak. A közlekedési folyamatok résztvevőinek döntéseit befolyásolják a környezetből érkező hatások. Ezen hatások egy része tervezett, tudatos inger, a közlekedést szabályozó telematikai rendszer részei. Ezen egységek hivatottak arra, hogy az emberi viselkedést az ideális modellhez közelebb vigyék. Ezenkívül vannak nem tervezett, spontán hatások is, melyek lehetnek a közlekedés szempontjából kedvezőek, kedvezőtlenek, vagy semlegesek. [1]

2. A mérés elméleti háttere

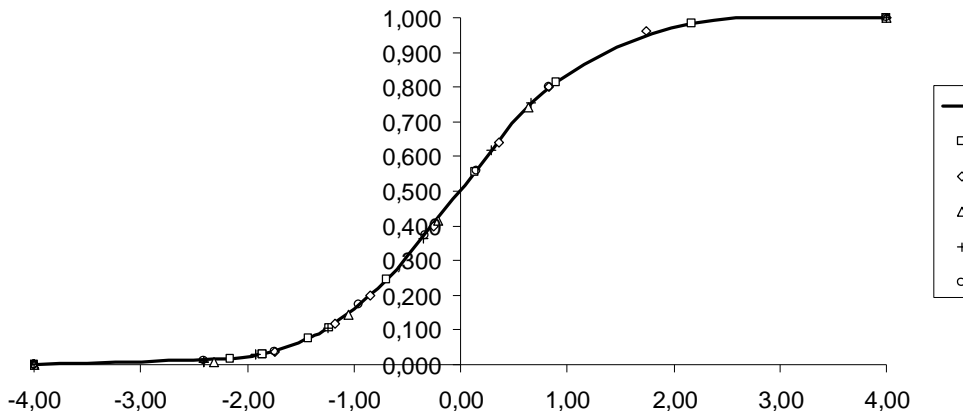
Cikkünkben különböző tervezési sebességű, illetve kiépítési paraméterekkel rendelkező úthálózati elemeken haladó gépjárművek sebességeit elemeztük matematikai statisztikai módszerekkel. Hipotézisünk, hogy a gépjármű vezetője által megválasztott haladási sebesség az úthálózati elem és a pillanatnyi forgalom jellemzőitől nagymértékben függ. A sebességet az időegység alatt megtett úthosszban adják meg. A

tervezési sebesség, az út tervezésekor a műszaki jellemzők szélső értékeinek meghatározásakor alapul vett sebesség. A tervezési sebességet az út jövőbeni várható forgalma, az út kategóriája és hálózati szerepe, illetve a terepadottságok alapján kell megválasztani. Keresztmetszeti vagy pillanatnyi sebesség, rövid bázison mért menetidőkből számított sebesség.

A forgalom lefolyásának vizsgálata a közúton lévő gépjárművek mozgására vonatkozó jellemzők ismeretét kívánja meg. Ilyen jellemzők például a járművek száma, fajtánkénti összetétele a forgalmi folyamatok sebességei, sebesség eloszlásai. A közúti forgalom tervezésénél a forgalomtechnikai létesítmények fontos kritériuma, hogy a tervezett infrastruktúra elem milyen haladási sebesség elérését teszi lehetővé egyes járművek, járműcsoportok esetében, illetve milyen jellemző értékekre lehet számítani [2]. Az egyes járművek sebessége függ az út jellemzőitől, a járművek fajtáitól és állapotától, a vezetőtől, a napszaktól, az időjárástól. Az azonos helyen végzett méréseknél a sebességek egy értéknél (ami többnyire a megengedett legnagyobb sebesség értékétől függ) nagyobb sűrűsödést mutatnak (ez tekinthető jellemzőértéknek). Elemzések kimutatták, hogy a közúti járművek haladási sebessége, mint valószínűségi változó a Gauss-féle normális eloszlást követ. [2] A sebességek relatív gyakoriságát véve és azokat összegezve az eredmény a sebességeloszlási görbe, a sebesség sűrűségfüggvény integrálja.

$$(1) \quad \Phi(x) = \int_{-\infty}^x \frac{1}{\sqrt{2p}} e^{-\frac{t^2}{2}} dt = \frac{1}{\sqrt{2p}} \int_{-\infty}^x e^{-\frac{t^2}{2}} dt$$

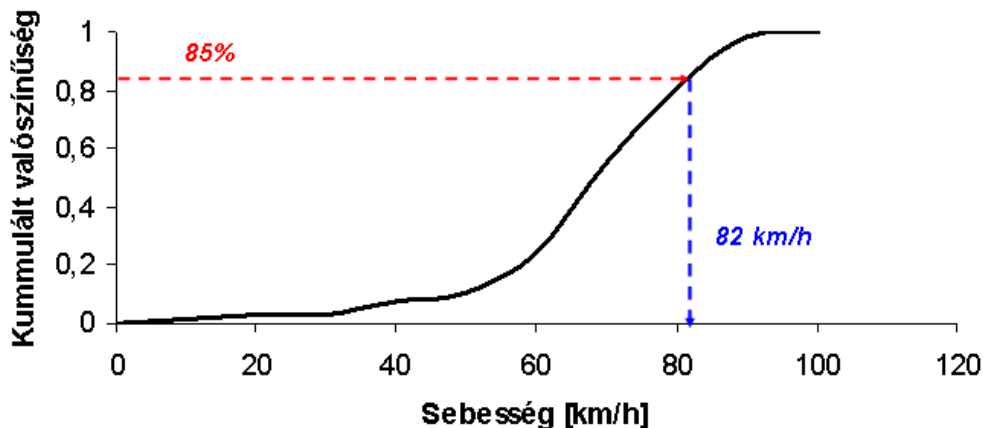
Elsőként a mérések eredményeit vizsgáltuk meg, követik-e a nemzetközi szakirodalomnak megfelelő Gauss-féle normális eloszlás függvényét. A mérések összehasonlítását a 2. ábra mutatja. 5 különböző helyszínen végeztünk mérést, és 406 mérési eredményt dolgoztunk fel.



2. ábra Gauss-féle normális eloszlás és az 5 mérésből származó eloszlás függvények összehasonlítása

Megmutatható, hogy a méréseink a nemzetközi szakirodalomnak megfelelő normál eloszlásúak, a nullhipotézis miszerint a méréseink nem normális eloszlásúak-95%-os szignifikancia szint mellett nem szignifikáns. A sebességeloszlási függvény egy adott százalékához tartozó értéke azt jelenti, hogy azzal vagy annál kisebb sebességgel haladt a járműfolyam adott százaléka. A sebesség eloszlás görbére a forgalom nagyságától vagy az utak műszaki minőségétől függően más és más értéket kapunk. Cikkünkbe a nemzetközi szakirodalomnak megfelelően a 85%-os keresztmetszeti sebességértéket használjuk (3. ábra). Ezt a sebességértéket már csak az összes jármű 15%-a haladja meg.

Eloszlás fgv



3. ábra 85%-os jellemző sebesség meghatározása

Cikkünk célja a tervezési sebesség, a haladási sebesség és a KRESZ által megengedett legnagyobb sebesség kapcsolatának vizsgálata matematikai statisztikai módszerekkel. A mért eredmények alapján a mérési keresztmetszetekre jellemző v_{85} 85%-os kritikus sebességet az 1. tábla foglalja össze.

1. tábla

v_{85} kritikus sebességek

Mérés sorszáma	v_{85} [km/h]
1. mérésorozat	87 km/h
2. mérésorozat	87 km/h
3. mérésorozat	99 km/h
4. mérésorozat	102 km/h
5. mérésorozat	97 km/h

3. A kapott eredmények értékelése

2. tábla

A mérési eredmények összefoglalása

Srsz.	Tervezési sebesség [km/h]	v_{85} [km/h]	KRESZ által megegedett legnagyobb sebesség [km/h]
1. méréssorozat	90	82	60
2. méréssorozat	90	87	60
3. méréssorozat	120	99	90
4. méréssorozat	120	102	90
5. méréssorozat	120	97	90

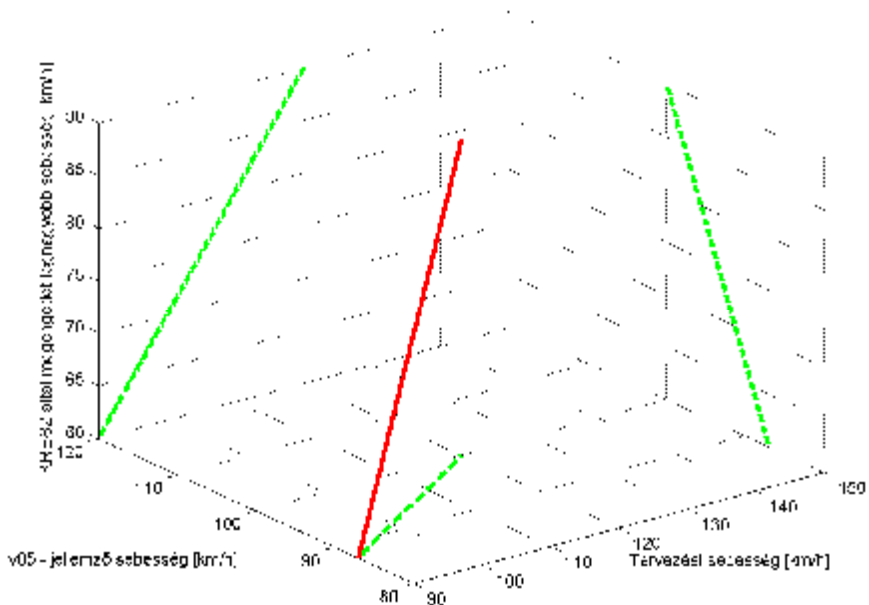
Látható (2. tábla), hogy a relatív gyorsajtó vezetők (5. ábra) a gépjárművek megválasztott sebességét az útpálya adottságaihoz igazították inkább, és **nem a KRESZ által megegedett legnagyobb sebességet vették figyelembe**. Hipotézisünk, mely szerint a gépjárművezetők menetsebességük megválasztásánál nagy szerepet játszik az út és környezete, valamint a forgalmi jellemzők sokszor nagyobb, mint a helyi szabályozás (megengedett legnagyobb sebesség), beigazolódt.



5. ábra A gépjárművezetők menetsebességük megválasztásához figyelembe vették az út kiépítését és környezetét (szabályozás: 90km/h /emelt sebességű szakasz kijelölése előtt/, a kiépítés gyorsforgalmi utat idéz)

4. Összefoglalás

A közlekedési viselkedés megváltoztatása lassú és progresszív folyamat. Ehhez képest a pálya / környezet faktor gyorsabban módosítható és a beavatkozás hatása ki is mutatható. Az emberek, igaz az előírásoktól vezetve, de önálló döntések alapján közlekednek. Cikkünkben különböző tervezési sebességű, illetve kiépítésű paraméterekkel rendelkező úthálózati elemeken haladó gépjárművek mért sebességeit elemeztük matematikai statisztikai módszerekkel. Hipotézisünk, hogy a gépjármű vezetője által megválasztott haladási sebesség az úthálózati elem körülményeitől is nagymértékben függ. A mérési eredmények kiértékeléséből látható, hogy a relatív gyorshajtó vezetők a gépjárműjük megválasztott sebességét az útpálya adottságaihoz és a forgalmi körülményekhez igazították inkább, és **nem a KRESZ által megengedett legnagyobb sebességet vették figyelembe.** (Nem készültek a közlekedési körülmények hirtelen megváltozására, illetve egyéb veszélyforrásra. Nem tudatosulnak az indirekt veszélyforrások.) Hipotézisünk, melyek szerint a gépjárművezetők menetsebességük megválasztásához figyelembe vették az út környezeti adottságait beigazolódott.



6. ábra A jellemző sebesség, a KRESZ által megengedett legnagyobb sebesség, és a tervezési sebesség közötti összefüggés

A mérési eredmények matematikai modellezéséből az alábbi következtetéseket vontuk le (6. ábra):

- ✓ *A gépjárművezetők által megválasztott menetsebesség leginkább a közút környezetének kialakításától és a pillanatnyi forgalmi körülményektől függ.*
- ✓ *A gépjárművezetők által megválasztott sebesség KRESZ táblákkal történő befolyásolása olcsó, gyors és hatékony megoldás lehet a megfelelő közlekedésbiztonsági célok eléréséhez amennyiben a jelzések „presztízse” javul és a szabályozási környezet következetesebbé válik.*
- ✓ *A tervezési osztály (tervezési sebesség) és az elvárt/kívánt hálózati funkció összhangban kell legyen, mert a szükségesnél nagyobb biztonsági tartalékkal megépített utak jelentős forrásokat emésztnek fel, miközben a közlekedésbiztonsági hozadék vitatható.*

Könyvészet

[1] Berta Tamás, Az ember, mint a közlekedési rendszer része – Közúti és mélyépítési szemle 2007/12.

[2] Holló Péter, A közlekedésbiztonság és az infrastruktúra kapcsolatrendszere, a fejlesztés lehetőségei. Budapest, 2000, Magyar Tudományos Akadémia, pp. 89-113.