

Osvald Ferenc

A súlypont szerepe - gépjármű közlekedés kicsit „másként”

Több tűzoltó gépjármű baleset után – heves érzelmi reakcióktól mentesen - érdemes megvizsgálni miben más ezek vezetése? Igazságügyi szakértőt kértünk fel három tipikus jármű (személygépkocsi, teherautó, gépjárműfecskenő) viselkedésének elemzésére. Vajon elegendő az a vezetési rutin, amelyet más járművek vezetésével megszerezünk?

Mit befolyásol a súlypont?

Aki járművet vezet, az biztos, hogy nagyon sokféle jellemzőt, ill. tulajdonságot tudna felsorolni, hogy hogyan is közlekedik egy jármű, de most egy kicsit menetdinamikai oldalról a gépjárművek súlypont (tömegközéppont) elhelyezkedésének jelentőségére rámutatva a teljesség igénye nélkül szeretnék megemlíteni egy-két részemről érdekesnek tartott alapvető tulajdonságot.

Általánosan ismert, hogyha egy jármű halad az úton, akkor a járműre ható erők a jármű súlypontja körül, ill. azon keresztül kívánják a mozgását befolyásolni.

Másképpen megfogalmazva egy jármű súlypontjának elhelyezkedése kihathat a jármű:

- Gyorsító képességére
- Lassító képességére
- Kormányozhatóságára
- Ívmeneti stabilitására
- Borulékonyságára, és még további számtalan tulajdonságára.

Ki a nyerő?

Gondoljunk csak bele, hogy jelzőlámpás kereszteződésnél a belső forgalmi sávban áll egy „Wartburg” ill. a külső forgalmi sávban áll egy „1500-ös kocka Lada” vajon mikor zöldre vált a lámpa melyik tud hamarabb felgyorsulni az, amelyeknek kipöröghetnek a hátsó hajtott kerekei, vagy amelyik a motor súlya alatt hajtja a mellsőtengelyt.

Tovább haladva a „nyerő Wartburg” egy húzós jobbos kanyarhoz érve utol ér egy „Skoda 120 GLS” típusú személygépjárművet. Vajon az adott kanyarodási íven való haladáshoz melyik gépjárművezetőnek kell többet fordítani a kormányon, annak az alul kormányzott „Wartburgnak” melyiknek a nehezebb első része kifele igyekszik sodródni a kanyar ívéről és ezáltal a súlypontkörül balra szándékozik téríteni a járművet, vagy a túl kormányzott „Skoda 120 GLS” melyiknek a nehezebb hátsó része kifele igyekszik sodródni a kanyar ívéről és ezáltal a súlypontkörül jobbra szándékozik téríteni a járművet?

Vagy adott kanyar íven haladva egy alacsony építésű Forma 1-es versenyautó, vagy egy emeletes autóbusz képes nagyobb kanyarodási sebesség elérésére.

Példáink alapján belátható hogy egy jármű mozgástulajdonságainak tényleges megismeréséhez, adott esetben mozgásának modellezéséhez nélkülözhetetlen információ a súlypont elhelyezkedési helyének a tényleges ismerete.

Mindezek után e tulajdonságok figyelembevételével megpróbálom bemutatni, hogy a közúti forgalomban résztvevő járművek közül, különböző terhelésekkel elvégzett

méréseim alapján, a súlypont (*tömegközéppont*) tényleges elhelyezkedése, milyen jelentőséggel hat a járműmozgásokra.

Gépkocsi súlypontjának meghatározása

A súlypont elhelyezkedését három egymásra merőleges tengelyben kell meghatározni.

1. A gépkocsi hossz tengelyében (jobb és baloldal között: S_y),
2. erre merőlegesen vízszintesen (jármű elejétől mérve: S_x), és végül
3. a hossz tengelyre merőlegesen függőleges irányban (talajszinttől a magassága: S_z).

Kereszt irányban

Gépkocsi keresztirányú súlypont elhelyezkedésének meghatározásához hídmérleggel, vagy kerekenként külön-külön mérőszámollyal kel mérni a jobb (G_j), illetve bal (G_b) oldali kerekek terhelését. Az eredmények valamint a gépkocsi első illetve hátsó nyomtávjának ismeretében (s) számítható a súlypont keresztirányú elhelyezkedése, hossz tengelytől való eltérése (m) (1. ábra).



1. ábra A gépkocsi keresztirányú súlyponti koordinátájának meghatározásához végzett mérés

Korszerű gépjárművek tervezésénél ügyelnek arra, hogy a jobb manőverajdonságok érdekében a jármű súlypontjának hossz tengelye jelentősen ne térjen el a jármű geometriai hossz tengelyétől. A méréseim alapján elvégzett számításoknál a súlyponti hossz tengely igen csekély mértékben tért el a jármű geometriai hossz tengelyétől, így a súlyponti hossz tengely a geometriai hossz tengellyel egy síkban lévőnek feltételezhető.

Hosszirányban

Gépkocsi hosszirányú súlypont elhelyezkedésének meghatározását a keresztirányú hely meghatározásához hasonlóan mérjük az első (G_e), illetve hátsó (G_h) kerekek terhelését és az eredmények alapján, valamint a gépkocsi tengelytávolságának (l) ismeretében számítható a súlypont hosszirányú elhelyezkedése (2. ábra).



2. ábra A gépkocsi keresztirányú súlyponti koordinátájának meghatározásához végzett mérés

Súlypontmagasságának meghatározása

A súlypont magassági helyének meghatározásához a hosszirányú hely meghatározásával megegyező mérési helyzetben a gépkocsi egyik tengelyét „ α ” szöggel, vagy „ e ” magassággal megemeljük, és mérjük a mérőhelyen maradó tengely terhelésének változását (G_h). A változás mértékéből, valamint a gépkocsi geometriai méreteiből, a kerekek gördülési sugarából számíthatjuk a súlypont magassági méretét (3. ábra).



3. ábra A gépkocsi súlypont magasságának meghatározásához elvégzett mérés

A vizsgálatban résztvevő járműtípusok

Elvégzett mérési eredményeim alapján, egy lehetséges rekonstruálható forgalmi helyzetet feltételezve mutatom be a modellezhető járműmozgásokat az alábbi járművek esetében:

- Személygépjármű Opel Astra G 1 fő vezetővel

Méréskori tömeg:	1300 Kg
Tengelytávolság:	2606 mm
Súlypont magasság:	478 mm
Súlypont elsőtengelytől való távolsága:	1042 mm

- Tehergépjármű Volkswagen MAN 1 fő vezetővel, terhelt állapotban

Mérési tömeg:	9470 Kg
Tengelytávolság:	4620 mm
Súlypont magasság:	1117 mm
Súlypont elsőtengelytől való távolsága:	2673 mm

- Tűzoltó gépjármű Mercedes 1234 AF/36 (4000) menetkész állapotban

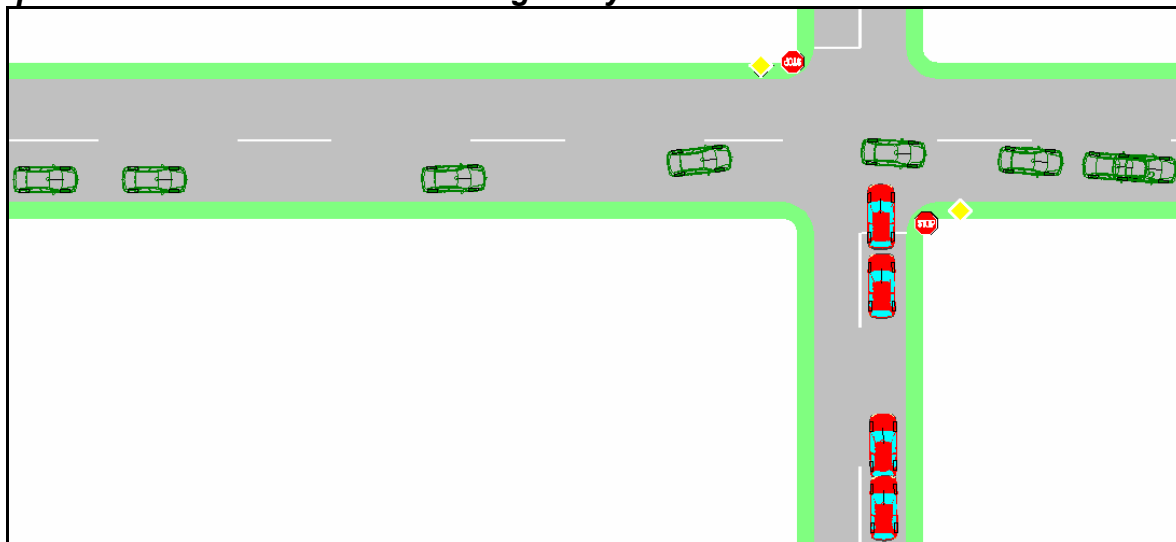
Mérési tömeg:	15460 Kg
Tengelytávolság:	3640 mm
Súlypont magasság:	1363 mm
Súlypont elsőtengelytől való távolsága:	2322 mm

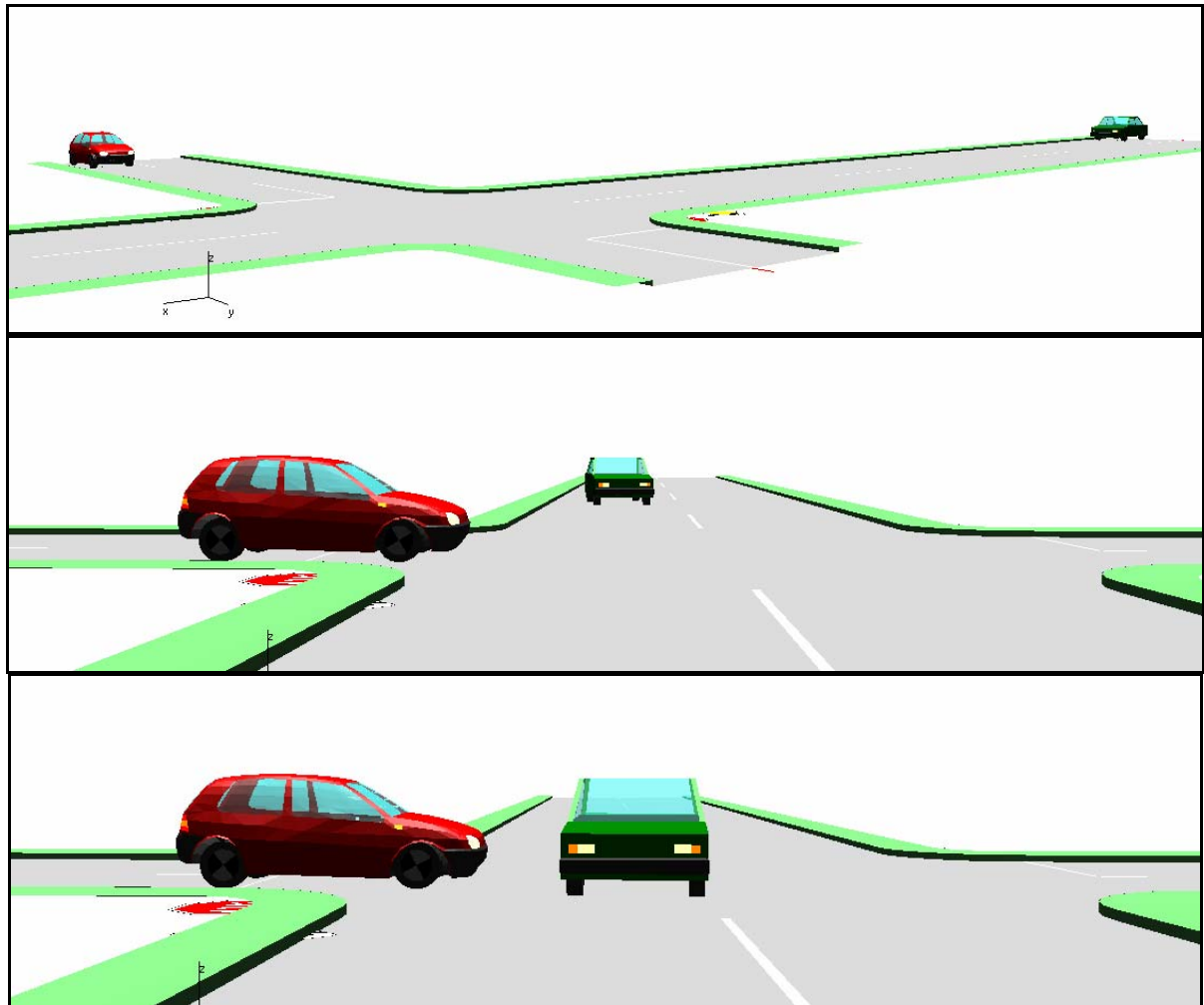
Számított súlypont magasságok alapján modellezhető járműmozgás

A rekonstruált forgalmi helyzet egy lakott területen kívül fő útvonalon közlekedve útkereszteződéshez érkeve a jobbról elsőbbségadásra kötelezett későn észlelve az „Állj Elsőbbségadás kötelező” figyelmeztető táblát behalad az útkereszteződésbe. A veszélyhelyzet észlelésekor mindegyik rekonstruált mozgásfolyamat esetében ugyanazon kormányzási, ill. fékezési tulajdonságokat alkalmazva (balra – jobbra kormányzás, fékezés) láthatjuk a járműmozgásokat.

A járműmozgásokat PC Crash 8.0 –ás matematikai szimulációs programot használom, ahol a járművek térbeliek, kormányozhatók, fékezhetők, és a típusok sajátosságaival rendelkeznek.

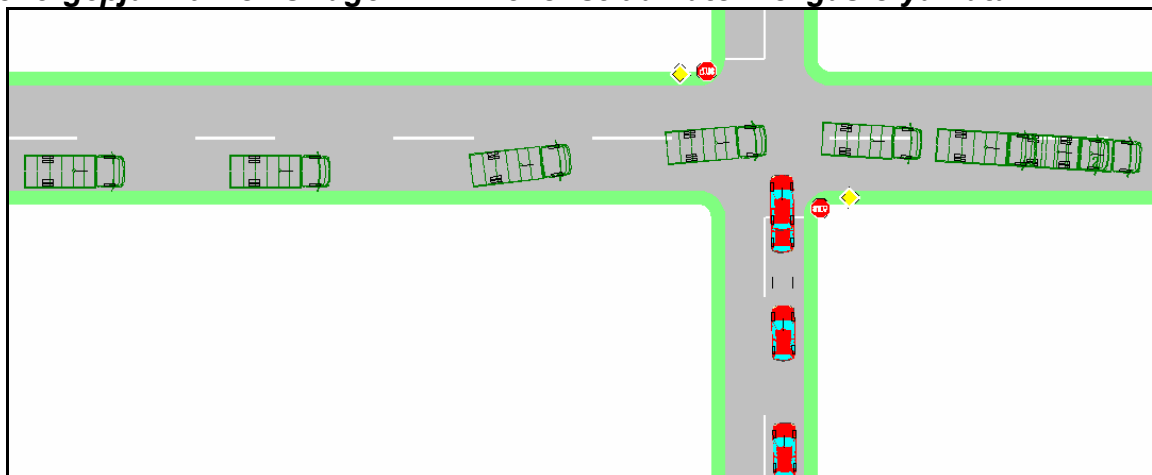
Opel Astra G rekonstruálható mozgásfolyamata

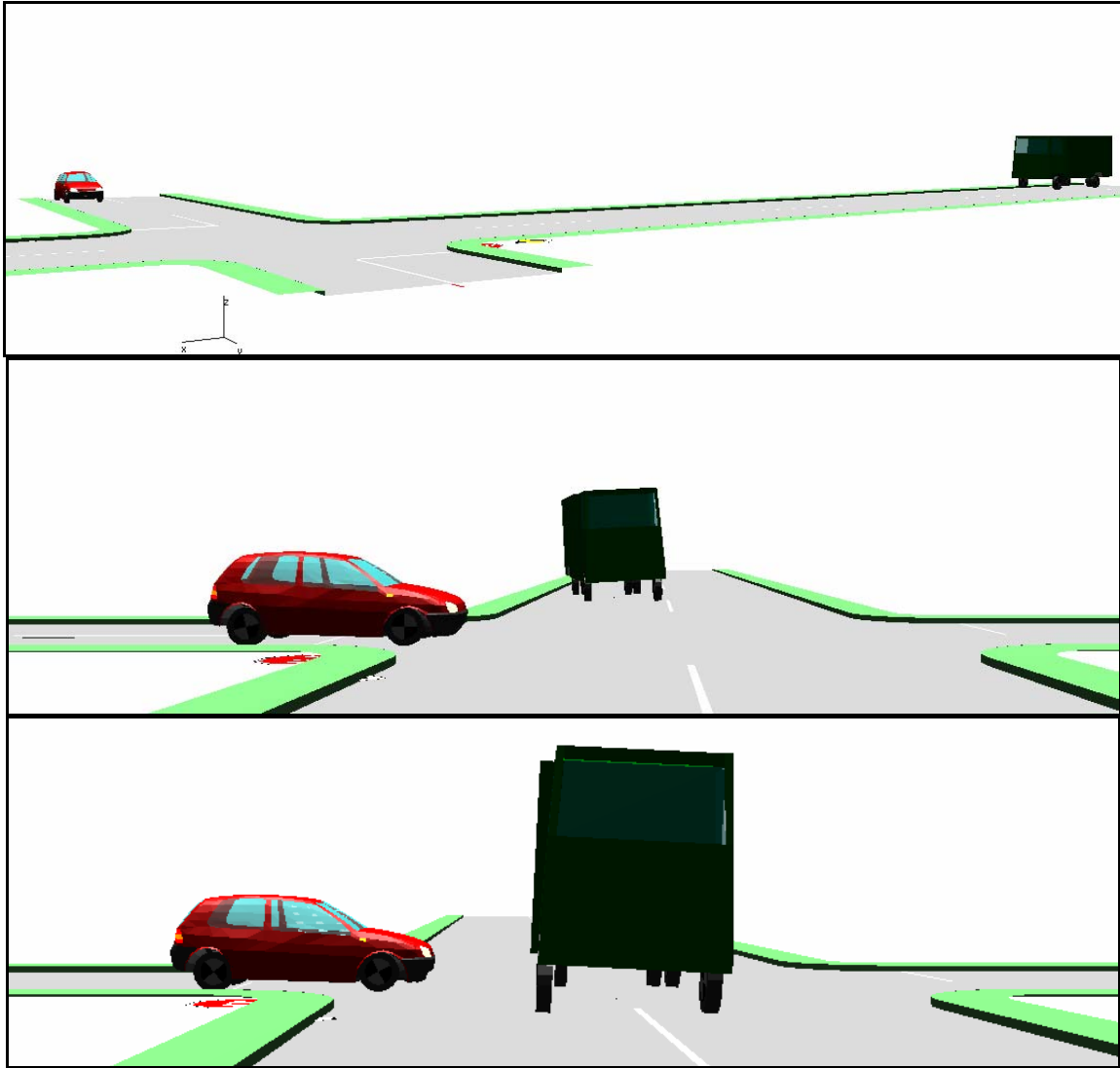




A rekonstruálható mozgásfolyamat alapján látható a személygépjármű balra, ill. jobbra téréskor a felépítmény (karosszéria) helyzete, ahol lényegesebb billenés nélkül követi a gépkocsivezető szándékát – *stabil állapotúnak tekinthető mozgásfolyamat.*

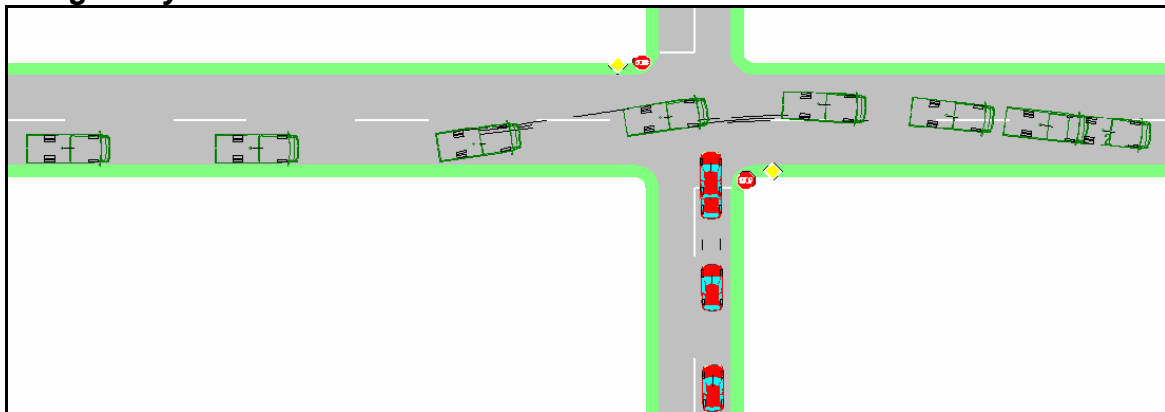
Tehergépjármű Volkswagen MAN rekonstruálható mozgásfolyamata

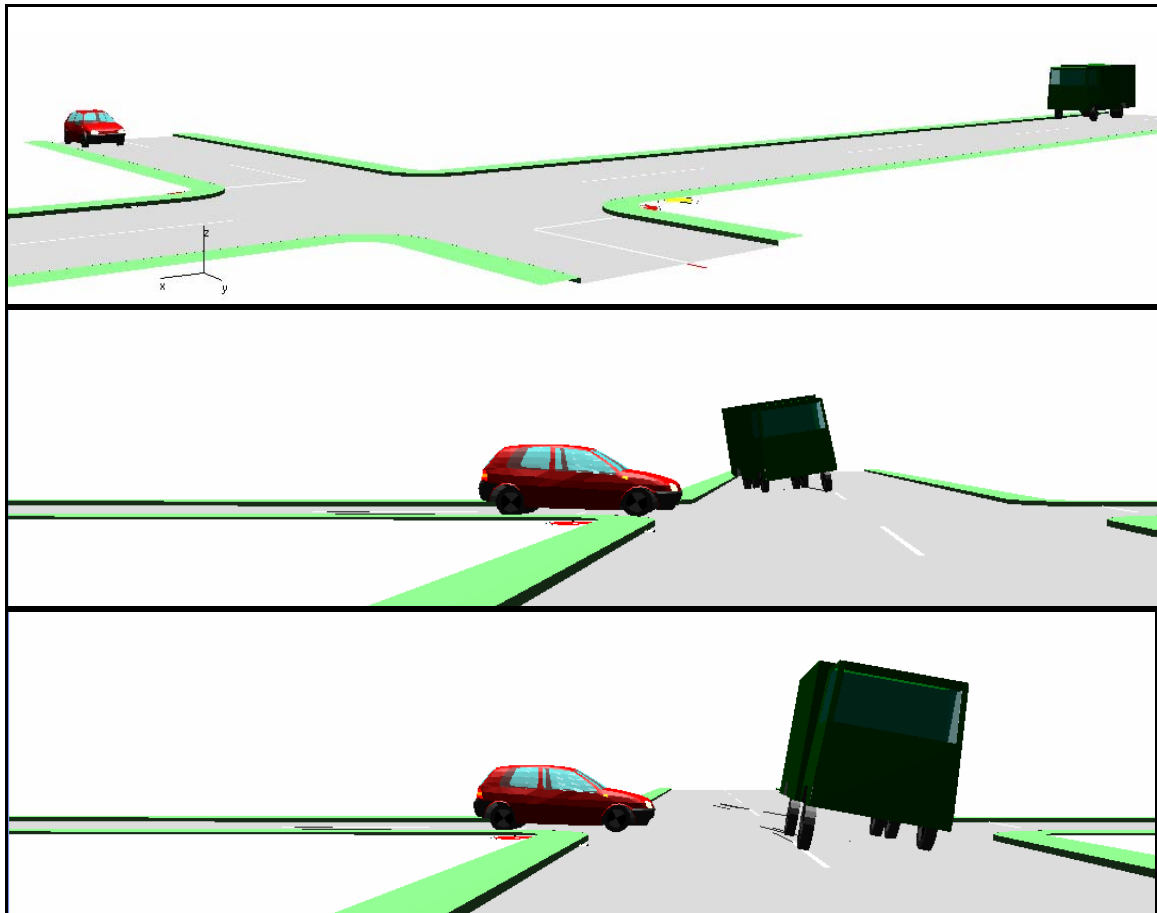




A rekonstruálható mozgásfolyamat alapján látható a tehergépjármű balra, ill. jobbra térésekor a felépítmény (karosszéria helyzete) ahol jól érzékelhető felépítmény jobbra, ill. balra billenéssel, sodródva (áttérve a bal oldali forgalmi sávba) követi a jármű a gépkocsivezető szándékát – részben *instabilnak tekinthető mozgásfolyamat*.

Tűzoltó gépjármű Mercedes 1234 AF/36 rekonstruálható mozgásfolyamata





A rekonstruálható mozgásfolyamat alapján látható a tűzoltógépjármű balra, ill. jobbra téréskor a felépítmény helyzete, ahol jól érzékelhető felépítmény jobbra, ill. balra billenéssel, sodródva (a jármű teljes terjedelmében áttérve a bal oldali forgalmi sávba) követi a jármű a gépkocsivezető szándékát – *instabilnak tekinthető mozgásfolyamat.*

A bemutatott járműmozgások alapján jól látható – ugyan azon vezetési magatartás mellett - a járművek közötti eltérő viselkedési folyamat, melynek elsődleges kiváltó oka a járművek eltérő szerkezeti kialakításukból adódó különböző súlypont elhelyezkedés. Az eltérő járművek, eltérő súlypont elhelyezkedésből következik a biztonságos közúti közlekedésben való részvételhez nélkülözhetetlen az eltérő vezetési magatartás is. Normál közúti forgalomban, ahol nagy többséggel személygépjárművek, valamint teher gépjárművek (autóbuszok) közlekednek, így a speciális felépítménnyel szerelt tűzoltó járművek vezetési tulajdonságainak megismerésére, tapasztalat szerzésére csak csekély mértékben van lehetőség. A legtöbb esetben a tapasztalatszerzés egy valós mentési helyzetben valósul meg, ahol elsődleges tényező a riasztástól a kiérkezésig eltelt idő, s ilyen helyzetben kell a gépjárművezetőnek mérlegelnie, hogy hogyan is közlekedik az úton.

Osvald Ferenc
 Igazságügyi közlekedési műszaki szakértő
 okl. közlekedési szakmérnök
 okl. gépészmérnök