

Sebesség visszaszámítás féknyomból?

A fékezés kezdeti sebességet is kijelző lassulásmérők – például XL Meter gyártmányok – használata óta, felmerült a kérdés, hogy a balesetvizsgáló i. ü. szakértő miért is nem végez például a gyalogos elütés helyszínén lassulásmérést – például XL Meter gyártmányú, vagy fékezés kezdeti sebességet is kijelző – lassulásmérővel, az elütő gépkocsival?

Az XL Meter által jelzett V_0 sebesség a fékezési folyamat megkezdése pillanatában a kezdeti sebesség.

A szakértői számításokhoz rendelkezésre álló adat a féknyom hossza és intenzitása, amelyet XL Meter lassulásmérővel végzett lassulásmérés esetén a mért MDFF értéke pontosan jellemez. A szakértői számítás végterméke a 2. sz. módszertani levél szerinti számítás elvégzése után a féknyom kezdeti sebesség.

Milyen is ez az eredmény?

A kérdés azért merült fel, mert XL Meter lassulásmérővel végzett lassulásmérések alkalmával kijelezte a lassulásmérő a fékezés kezdeti sebességet, és a lassulást mérő i. ü. szakértő elvégezte a nyomrögzítést, és a rögzített féknyomból kiszámította a féknyom kezdeti sebességet is. A két adat között az eltérés alacsony – lakott területeken alkalmazott - sebességeknél jelentős volt.

A kérdés vizsgálata céljából kísérleti intenzív, féknyom hagyó lassulásméréseket méréseket végeztünk, ahol rögzítettük, megmértük a keletkezett féknyomok hosszát.

A méréseket végezték: **Deli Kálmán i. ü. szakértő**
Pintér Zoltán i. ü. szakértő

A mérés helye: Nagytarcsa, Ipari Park, száraz fekete aszfalt felület.

A mérés ideje: 2012.09.27.-e, 9 – 12 óra között.

A vizsgálat eszközei:

- Fényképezőgép,
- Kerekas tolómérő,
- XL Meter Pro kivitel,
- Daewoo Lanos 1.6 SX 4 ajtós személygépkocsi.

A személygépkocsi alvázszáma: SUPTF696DXW055116,

A személygépkocsi gumibroncsainak gyártmánya: Barum Polaris

mérete: elől 165/70 R 14 81 81 T M+S, hátul 185/60 R 14,

futófelületük borda mélysége elől 3-2.5 mm, hátul 5-5 mm,

a nyomások a kezelési utasítás szerint beállítva,

Levegőhőmérséklet a mérés kezdetén: 26.5 C-fok, a mérés végén 30 C-fok.

Az aszfalt hőmérséklet a mérés kezdetén: 30.5 C-fok, a mérés végén: 31.5 C-fok.

Az 1. mérés féknyom hagyó fékezés tervezetten 30 km/h sebességről:





A lassulásmérővel mért értékek:

A fékezés ideje alatt megtett út $S_0 = 6.2$ méter,

Sebesség a fékezés kezdetén $V_0 = 33.3$ km/h,

A fékezési folyamat megkezdése és befejezése között eltelt idő $T_{br} = 1.3$ sec,

Átlagolt maximális lassulás $MDDF = 7.8$ m/s².

Féknyom hosszak: bal első: 2.4 méter, jobb első 2.9 méter,

bal hátsó: 0 méter, jobb hátsó: 0.9 méter.

Sebességszámítás – a leghosszabb első féknyommal - , sebesség a féknyom kezdetén $V = (2 \times S_{fi} \times MDDF)^{1/2} = (2 \times 2.9 \text{ m} \times 7.8 \text{ m/s}^2)^{1/2} = 6.726 \text{ m/s} = 24.21 \text{ km/h}$, szemben a a fékezési folyamat megkezdése pillanatában a lassulásmérővel mért 33.3 km/h sebességgel az **eltérés** a számított értéket 100%-nak véve **37.5 % - (30 km/h-nál)**.

A sebességszámítás a $2.9+0.9 = 3.8$ méternyi – leghosszabbnak nézhető - féknyommal elvégezve 27.71 km/h-ra adódik, aminél az eltérés a számított érték %-ában 20.1 %.

A 2. mérés féknyom hagyó fékezés tervezetten 40 km/h sebességről:





A lassulásmérővel mért értékek:

A fékezés ideje alatt megtett út $S_0 = 8.8$ méter,

Sebesség a fékezés kezdetén $V_0 = 41.3$ km/h,

(Az E-tanúval – GPS-szel - mért sebesség 39.1 km/h),

A fékezési folyamat megkezdése és befejezése között eltelt idő $T_{br} = 1.55$ sec,

Átlagolt maximális lassulás $MDDF = 7.5$ m/s².

Féknyom hosszak: bal első: 4.5 méter, jobb első 4.2 méter,

bal hátsó: 1.6 méter, jobb hátsó: 1.3 méter,

A hosszabb első féknyomból számított féknyom kezdeti sebesség $(2 \times 4.5 \text{ m} \times 7.5 \text{ m/s}^2)^{1/2} = 8.216 \text{ m/s} = 29.58 \text{ km/h}$, szemben a a fékezési folyamat megkezdése pillanatában lassulásmérővel mért 41.3 km/h sebességgel az **eltérés** a számított értéket 100%-nak véve **39.6 % - (40 km/h-nál)**.

A sebességszámítás a $4.5 + 1.6 = 6.1$ méternyi – leghosszabbnak nézhető - féknyommal elvégezve 34.4 km/h-ra adódik, aminél az eltérés a számított érték %-ában 19.9 %.

A 3. mérés féknyom hagyó fékezés tervezetten 50 km/h sebességről:





A lassulásmérővel mért értékek:

A fékezés ideje alatt megtett út $S_0 = 12.8$ méter,

Sebesség a fékezés kezdetén $V_0 = 48.7$ km/h,

(Az E-tanúval – GPS-szel - mért sebesség 46.2 km/h),

A fékezési folyamat megkezdése és befejezése között eltelt idő $T_{br} = 1.89$ sec,

Átlagolt maximális lassulás $MDDF = 6.9$ m/s².

Féknym hosszak: bal első: 7.75 méter, jobb első 7.8 méter,

bal hátsó: 1.1 méter, jobb hátsó: 0.9 méter.

A hosszabb első féknymból számított féknym kezdeti sebesség $(2 \times 7.8 \text{ m} \times 6.9 \text{ m/s}^2)^{1/2} = 10.375 \text{ m/s} = 37.35 \text{ km/h}$, szemben a a fékezési folyamat megkezdése pillanatában lassulásmérővel mért 48.7 km/h sebességgel az **eltérés** a számított értéket 100%-nak véve **30.4 % - (50 km/h-nál)**.

A sebességszámítás a $7.75 + 1.1 = 8.85$ méternyi – leghosszabbnak nézhető - féknymmal elvégezve 39.78 km/h-ra adódik, aminél az eltérés a számított érték %-ában 22.4 %.

A 4. mérés féknyom hagyó fékezés tervezetten 60 km/h sebességről:



A lassulásmérővel mért értékek:

A fékezés ideje alatt megtett út $S_0 = 18.6$ méter,

sebesség a fékezés kezdetén $V_0 = 59.1$ km/h,

A fékezési folyamat megkezdése és befejezése között eltelt idő $T_{br} = 2.27$ sec,

Átlagolt maximális lassulás $MDDF = 7.1$ m/s².

Féknym hosszak: bal első: 11.3 méter, jobb első 9.9 méter,

bal hátsó: 1.8 méter, jobb hátsó: 1.2 méter.

Az úton mért emelkedés 2 %-os, az emelkedés szöge $\alpha = 10$ perc - miatt a helyes lassulásérték = $MDDF \times \cos \alpha + g \times \sin \alpha = 7.13$ m/s².

A hosszabb első féknymból számított féknym kezdeti sebesség $(2 \times 11.3 \text{ m} \times 7.13 \text{ m/s}^2)^{1/2} = 12.694 \text{ m/s} = 45.7 \text{ km/h}$, szemben a a fékezési folyamat megkezdése pillanatában lassulásmérővel mért 59.1 km/h sebességgel az **eltérés** a számított értéket 100%-nak véve **29.3 % - (60 km/h-nál)**.

A sebességszámítás a $11.3 + 1.8 = 13.1$ méternyi – leghosszabbnak nézhető - féknymmal elvégezve 49.2 km/h-ra adódik, aminél az eltérés a számított érték %-ában 20.1 %.

Az 5. mérés féknyom hagyó fékezés tervezetten 70 km/h sebességről:



A lassulásmérővel mért értékek:

A fékezés ideje alatt megtett út $S_0 = 25.6$ méter,

sebesség a fékezés kezdetén $V_0 = 69.1$ km/h,

(Az E-tanúval – GPS-szel - mért fékezés kezdeti sebesség 60 km/h),

A fékezési folyamat megkezdése és befejezése között eltelt idő $T_{br} = 2.63$ sec,

Átlagolt maximális lassulás $MDDF = 7.9$ m/s².

Féknyom hosszak: bal első: 18.8 méter, jobb első 18.0 méter,

bal hátsó: 1.5 méter, jobb hátsó: 0 méter.

A hosszabb első féknyomból számított féknyom kezdeti sebesség $(2 \times 18.8 \text{ m} \times 7.9 \text{ m/s}^2)^{1/2} = 17.235 \text{ m/s} = 62.04 \text{ km/h}$, szemben a a fékezési folyamat megkezdése pillanatában lassulásmérővel mért 69.1 km/h sebességgel az **eltérés** a számított értéket 100%-nak véve **11.4 % - (70 km/h-nál)**.

A sebességszámítás a $18.8 + 1.5 = 20.3$ méternyi – leghosszabbnak nézhető - féknyommal elvégezve 64.47 km/h-ra adódik, aminél az eltérés a számított érték %-ában 7.2 %.

A 6. mérés féknyom hagyó fékezés tervezetten 80 km/h sebességről:



A lassulásmérővel mért értékek:

A fékezés ideje alatt megtett út $S_0 = 35.8$ méter,

sebesség a fékezés kezdetén $V_0 = 79.5$ km/h,

(Az E-tanúval – GPS-szel - mért fékezés kezdeti sebesség 80.5 km/h),

A fékezési folyamat megkezdése és befejezése között eltelt idő $T_{br} = 3.14$ sec,

Átlagolt maximális lassulás $MDDF = 7.1$ m/s².

Féknym hosszak: bal első: 29.3 méter, jobb első 29.0 méter,

bal hátsó: 1.4 méter, jobb hátsó: 1.0 méter.

A hosszabb első féknymból számított féknym kezdeti sebesség $(2 \times 29.3 \text{ m} \times 7.1 \text{ m/s}^2)^{1/2} = 20.4 \text{ m/s} = 73.43.04 \text{ km/h}$, szemben a a fékezési folyamat megkezdése pillanatában lassulásmérővel mért 79.5 km/h sebességgel az **eltérés** a számított értéket 100%-nak véve **8.3 % - (80 km/h-nál)**.

A sebességszámítás a $29.3 + 1.4 = 30.7$ méternyi – leghosszabbnak nézhető - féknymmal elvégezve 75.15 km/h-ra adódik, aminél az eltérés a számított érték %-ában 5.8 %.

A csekély számú, 6 db-os minta kiértékeléséből azt lehet következtetni, hogy:

- A helyszínen lassulást mérni szükséges,
- A számított sebesség jellemzően alacsonyabb, a mért fékezés kezdeti sebességnél.
- A féknym és a nyomhagyó gumibroncs egymáshoz rendelése lehetséges, és nem mellőzhető.