

Összehasonlító fogyasztásmérési módszer városi, elővárosi és távolsági autóbuszokhoz

1. A mérés célja és általános leírása

Az alábbiakban részletezett összehasonlító fogyasztásmérési eljárás autóbuszok üzemanyag fogyasztásának a valós körülményeket (terhelés, ingadozó sebességprofil) reprezentáló meghatározására szolgál. Az itt ismertetett módszer helyettesíthető – azonban egymással nem összehasonlítható - az UITP SORT 1 – 2 – 3 mérési eljárással.

Az eljárás lényege, hogy a gépkocsivezető az autóbust előírt és számára folyamatosan kijelzett sebességprofil szerint vezeti. A sebességprofil gyorsításokat, állandó sebességű szakaszokat, fékezéseket és megállásokat tartalmaz a járműkategóriának (városi, elővárosi, távolsági) megfelelő összetételben.

2. Érvényességi terület

Jelen vizsgálati módszer előírásai a Járműtechnikai és Munkavédelmi Laboratórium személyzetére vonatkoznak.

3. Hatáskörök

- A vizsgálatokat végző és kiértékelő mérnökök
- A mérések előkészítéséért felelős technikusok.

4. Eljárás

4.1 A mérés környezeti feltételei

A környezeti hőmérséklet 5 és 30 fok Celsius között legyen.

Az átlagos szélesebbesség nem haladhatja meg a 3 m/s értéket.

4.2 A mérőpálya

A mérést sík, jó minőségű, forgalom elöl elzárt pályán kell végrehajtani. A terület lehetőleg olyan legyen, hogy biztosítsa a mérőciklus folyamatos végrehajtását. Kanyarok megengedettek, de csak akkor, ha megoldható a ciklusnak a pályára történő olyan illesztése, hogy a kanyarokban a sebesség a ciklus betartása mellett biztonságos legyen. A mérőciklus szakaszainak sorrendje megváltoztatható.

Az útfelület lehetőleg száraz legyen, összefüggő vízfelület nem fordulhat elő.

4.3 A jármű előkészítése

A jármű újszerű általános műszaki állapotú, de a szükséges mértékig bejárattott legyen. Beállításai feleljenek meg a gyári előírásoknak. A segédberendezések (ventilátor, kompresszor, hidraulika szivattyú...) normál üzemi állapotban, kényszerített leválasztásuk nem megengedett.

A gumiabroncsok nyomását a gyártó előírásainak megfelelően kell beállítani.

Összeállította: Tóth Zoltán	Jóváhagyta: Finszter Ferenc
Dátum: 2013. 04. 22.	Dátum: 2013. 04. 02.
Aláírás:	Aláírás:

Összehasonlító fogyasztásmérési módszer városi, elővárosi és távolsági autóbuszokhoz

4.4 A vizsgálati jármű terhelése

A terhelési adatokat az 1. melléklet tartalmazza.

4.5 Műszerek

A mérőeszközök tegyék lehetővé az út, sebesség és üzemanyag fogyasztás 1%-os pontosságú mérését. Mintavételi idő: 0,5 s.

Az átfolyásmérő rendszer biztosítsa az üzemanyagellátó rendszer megfelelő működéséhez szükséges paramétereket (visszafolyás, légtelenítés, tápnyomás, hőmérséklet).

Az előírt sebességprofil 0,5 s időközönként grafikus formában kell kijelezni a gépkocsivezető számára. A gyorsításról állandó sebességre, illetve lassításra történő áttérés előzetes jelzése ajánlott.

A mérés során az előírt mintavételi idővel regisztrálni kell az 5. mellékletben megadott adatokat. A részletes mérési adatokat archiválni kell.

4.6 Az előírt sebességprofilok

Az előírt sebességprofilok diagramjait és adatsorait a 2. , 3. és 4. melléklet tartalmazza.

A megadott profiloknál a különböző sebességű szakaszok sorrendjétől el lehet térni, de a gyorsítási szakaszok profilját, az állandó sebességű részek összes hosszát és átlagsebességét, valamint az állásidőket be kell tartani. A sebességprofil állásidejében (feltételezett megállóknál) a motor az alapjárat fordulatszámán üzemel.

Az előírt sebességprofil ± 2 km/h tűréssel kell befutni.

A ciklus mérés tényleges időtartama nem térhet el az 1. mellékletben megadottól.

A ciklus mérés során befutott pálya hossza maximálisan $\pm 0,5$ %-ot térhet el az 1. mellékletben megadottól.

A sebességi sávból való kilépés összes időtartama egy ciklusban nem lépheti túl a 350 s-ot, amelyet 5 km/h felett, a gyorsítási és állandó sebességű szakaszokon kell értékelni.

4.7.1 A sebességváltó használata kézi kapcsolású sebességváltó esetén

- gyorsítási szakaszok: a sebességváltást olyan fordulatszámnál kell végrehajtani, hogy a motor fordulatszáma mindig az előkészítő mérésekkel meghatározott üzemi fordulatszám tartományba essen (ld. alább).

- az állandósult sebességű szakaszokon: olyan sebességfokozatot kell választani, hogy a motor fordulatszáma mindig az alábbiakban meghatározott üzemi fordulatszám tartományba essen.

Abban az esetben, ha valamely állandósult sebességű szakasz több fokozatban is teljesíthető lenne, akkor abban a legmagasabb fokozatban kell befutni, amely biztosítja a megkövetelt gyorsítást az aktuális állandó sebességhez képest ± 5 km/h sebességtartományban.

Ennek a követelménynek az a célja, hogy ne részesüljön előnyben a menetdinamikát károsan befolyásoló, túlzottan hosszú áttétel alkalmazása. A megfelelő sebességfokozatokat előkísérletekkel kell kiválasztani.

Összehasonlító fogyasztásmérési módszer városi, elővárosi és távolsági autóbuszokhoz

4.7.2 Automatikus sebességváltó

Az automatikus sebességváltót „D” állásba (illetve normál előremeneti) fokozatba kell kapcsolni.

4.8 Előkészítő mérések és adatfelvétel

Meg kell határozni és jegyzőkönyvezni kell az alábbi paramétereiket:

- az autóbusz azonosító adatai (típus, kivitel, kategória/osztály, VIN, motor gyártmánya és típusa, max. teljesítménye, nyomatékváltó gyártmánya, típusa, áttételei fokozatonként, hajtott futómű áttétele, szöghajtómű áttétele, gumibroncs méret, menetkész tömeg, megengedett legnagyobb tömeg, karosszéria befoglaló méretei),
- a motor terhelés alatti maximális fordulatszáma,
- az üzemi fordulatszám tartomány: a gyártó által ajánlott minimális fordulatszámtól, vagy 1000 1/min-től a terhelés alatti legnagyobb fordulatszám 80%-áig terjedő tartomány,
- a fokozateloszlási diagram.
- gyorsulóképesség ellenőrzése az állandósult szakaszokhoz tartozó sebességfokozatok kiválasztásához.

4.9 A fogyasztásmérés végrehajtása

A tényleges fogyasztásmérést, a kategóriára jellemző ciklus többszöri befutásával kell elvégezni mindaddig, amíg két mérés eredménye a nagyobbik érték 5%-ánál kisebb mértékben tér el egymástól.

Ezen kívül távolsági kategóriánál az állandó sebességű méréseket 80, 90 és 100 km/h sebességgel, legalább 1,5 km hosszon, a leghosszabb sebességfokozatban (repstartos módszer), oda-vissza kell végrehajtani, amíg két mérés eredménye a nagyobbik érték 5%-ánál kisebb mértékben tér el egymástól.

4.10 A mérési jegyzőkönyv tartalma

A mérési jegyzőkönyvnek az alábbiakat kell tartalmaznia:

- hivatkozás a mérési módszerre az autóbusz-kategória megjelölésével,
- a vizsgált autóbusz 4.8. pontban meghatározott azonosítási adatai,
- a mérés környezeti feltételei,
- a fenti 4.9. pontban említett összes paraméter,
- fényképek kívülről 45 fokként (8 db),
- a mérés időtartama* (s),
- a mérés során megtett út* (m),
- az előírt sebességprofiltól való eltérés időtartamának teljes ciklusra vonatkoztatott összegzett értéke* (s),
- a kiértékelhető mérési ciklusok során mért fogyasztás* és ezek átlagos értéke (l/100 km, egy tizedes jegyre kerekítve),
- a megkövetelt sebességprofil (alsó-felső határát), valamint a ténylegesen mért sebességet idő függvényében ábrázolva*, valamint

*minden érvényes mérési ciklusra

Összehasonlító fogyasztásmérési módszer városi, elővárosi és távolsági autóbuszokhoz

távolsági kategória esetén:

- a távolsági_mérési ciklus során mért átlagos fogyasztás 70%-ának és az állandó 80 km/h sebességhez tartozó fogyasztás 30%-ának az összege (l/100 km, egy tizedes jegyre kerekítve),

emelt sebességű (100 km/h) kategória esetén:

- a távolsági_mérési ciklus során mért átlagos fogyasztás 40%-ának, az állandó 80 km/h sebességhez tartozó fogyasztás 15%-ának, az állandó 90 km/h sebességhez tartozó fogyasztás 15%-ának és az állandó 100 km/h sebességhez tartozó fogyasztás 30%-ának az összege (l/100 km, egy tizedes jegyre kerekítve),

Mellékelni kell továbbá a jegyzőkönyvhöz az 5. sz. mellékletben meghatározott adatokat elektronikus adathordozón, MS Excel formátumban, 0,5 s időlépéssel táblázatosan és idő függvényében ábrázolva is.

5. Együtt érvényes dokumentumok

Minőségügyi Kézikönyv

1. melléklet

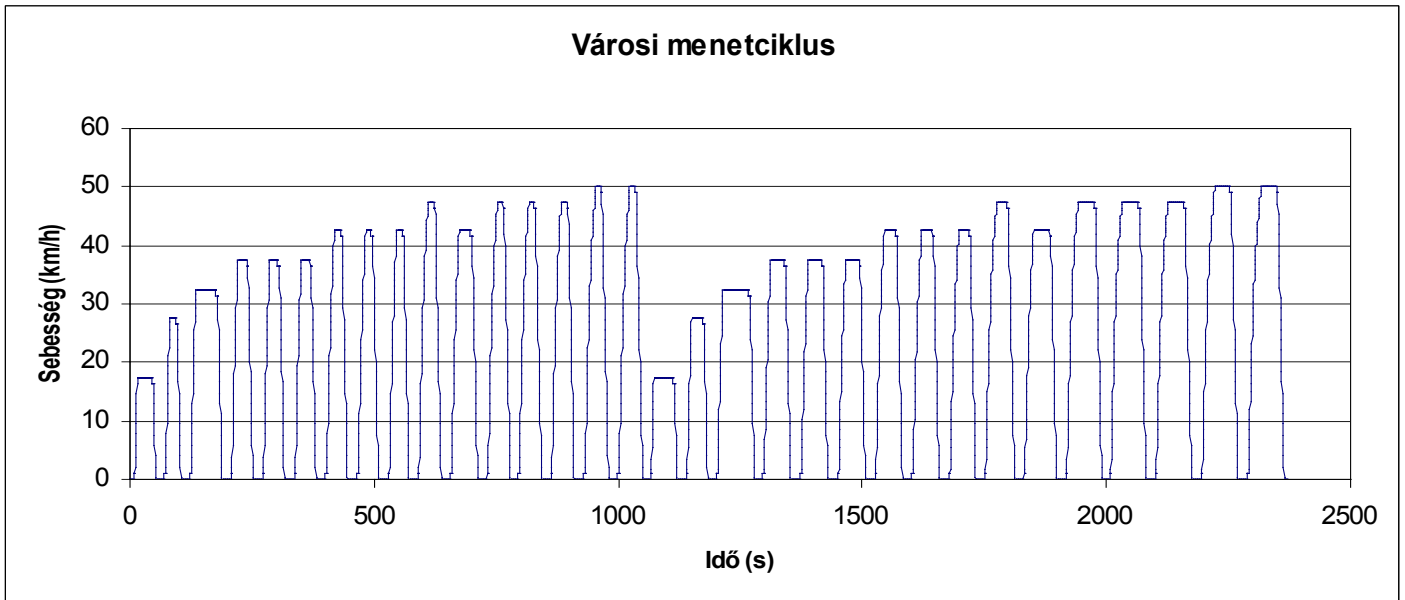
A fogyasztásmérési módszeréhez tartozó adatok

Jármű kategória	A ciklus időtartama (s)	A ciklus hossza (m)	Terhelés (kg)	Megállások száma
Városi szóló	2371	14808	3100	32
Városi csuklós	2371	14808	3750	32
Elővárosi szóló	2408	22867	3100	21
Elővárosi csuklós	2408	22867	3750	21
Távolsági	2123	29759	2250	9

Összehasonlító fogyasztásmérési módszer városi, elővárosi és távolsági autóbuszokhoz

2. Melléklet

Sebességprofil a városi kategóriához



Összehasonlító fogyasztásmérési módszer városi, elővárosi és távolsági autóbuszokhoz

A városi menetciklus sebességprofiljának pontjai:

Városi ciklus							
Idő (s)	Sebesség (km/h)	Idő (s)	Sebesség (km/h)	Idő (s)	Sebesség (km/h)	Idő (s)	Sebesség (km/h)
0	0	531	0	1073	17,5	1720,5	42,5
10	0	547	42,5	1115,5	17,5	1732,5	0
15	17,5	560	42,5	1120,5	0	1752	0
47,5	17,5	572	0	1141	0	1775,5	47,5
52,5	0	591,5	0	1150,5	27,5	1798,5	47,5
73	0	612	47,5	1175,5	27,5	1812	0
81,5	27,5	624,5	47,5	1183,5	0	1832,5	0
96,5	27,5	638	0	1203,5	0	1851	42,5
104,5	0	658,5	0	1215	32,5	1886	42,5
124,5	0	674,5	42,5	1269,5	32,5	1898	0
135	32,5	700,5	42,5	1279	0	1918,5	0
179,5	32,5	712,5	0	1298,5	0	1942	47,5
189	0	733	0	1313	37,5	1977,5	47,5
208,5	0	753,5	47,5	1343	37,5	1991	0
221,5	37,5	766	47,5	1353,5	0	2008,5	0
241,5	37,5	779,5	0	1375	0	2032	47,5
252	0	797	0	1389,5	37,5	2068	47,5
273,5	0	817,5	47,5	1418	37,5	2081,5	0
286,5	37,5	830	47,5	1429,5	0	2102	0
305	37,5	843,5	0	1451,5	0	2125,5	47,5
316,5	0	864	0	1466	37,5	2161	47,5
338,5	0	884,5	47,5	1495	37,5	2174,5	0
351,5	37,5	897	47,5	1506	0	2196	0
370,5	37,5	910,5	0	1527,5	0	2222	50
381,5	0	932	0	1545,5	42,5	2255,5	50
403	0	954,5	50	1570,5	42,5	2269,5	0
419	42,5	966,5	50	1582,5	0	2290,5	0
434	42,5	980,5	0	1603,5	0	2316,5	50
446	0	1001,5	0	1621,5	42,5	2350,5	50
467	0	1024	50	1645,5	42,5	2364,5	0
483	42,5	1036,5	50	1657,5	0	2371	0
497	42,5	1050,5	0	1679,5	0		
509	0	1067,5	0	1697,5	42,5		

Összehasonlító fogyasztásmérési módszer városi, elővárosi és távolsági autóbuszokhoz

A fenti sebességprofil gyorsítási karakterisztikái:

Gyorsítások	1- 16	$v = -0,077 \cdot t^2 + 3,692 \cdot t$
Gyorsítások	17-32	$v = -0,065 \cdot t^2 + 3,585 \cdot t$

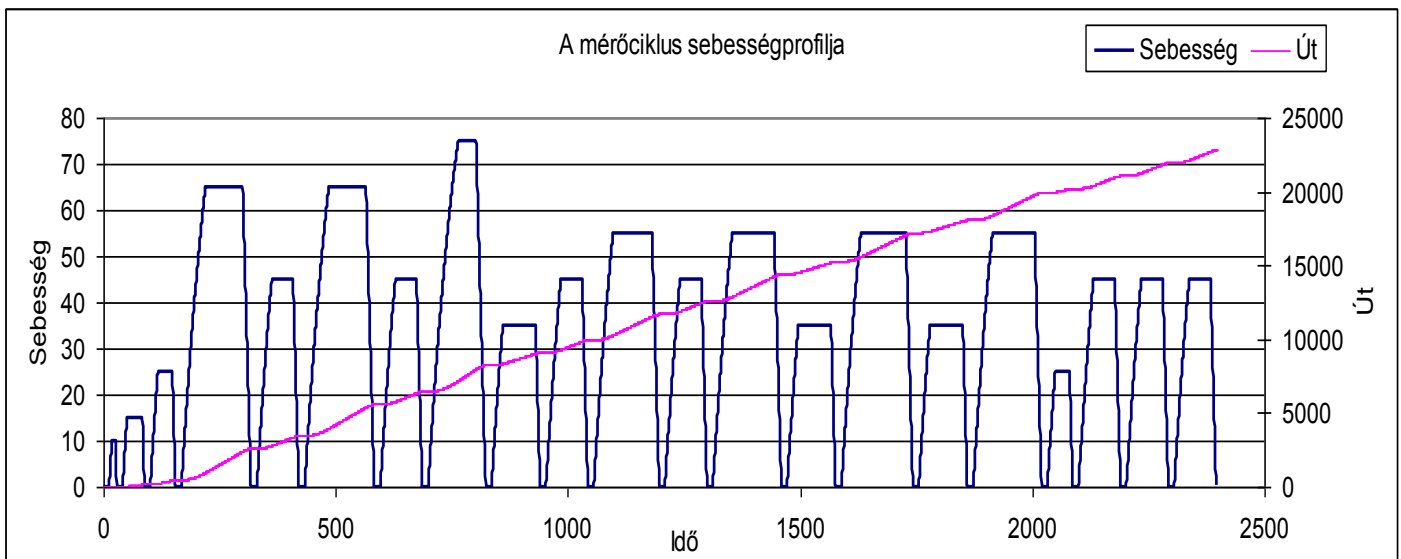
Fékezés: állandó 1 m/s^2 lassulással.

Állásidő: minden megállásnál 20 s.

Összehasonlító fogyasztásmérési módszer városi, elővárosi és távolsági autóbuszokhoz

3. Melléklet

Sebességprofil az elővárosi kategóriához



Összehasonlító fogyasztásmérési módszer városi, elővárosi és távolsági autóbuszokhoz

Az elővárosi menetciklus sebességprofiljának pontjai:

Elővárosi ciklus					
Idő (s)	Sebesség (km/h)	Idő (s)	Sebesség (km/h)	Idő (s)	Sebesség (km/h)
0	0	763,5	75	1746	0
12	0	802	75	1758	0
18,5	10	823	0	1782,5	35
26	10	835	0	1853	35
29	0	859,5	35	1863	0
41	0	930	35	1875	0
51	15	940	0	1917	55
84	15	952	0	2008,5	55
88,5	0	984,5	45	2024	0
100,5	0	1030	45	2035,5	0
117,5	25	1043	0	2052,5	25
148,5	25	1055	0	2083,5	25
155,5	0	1097	55	2090,5	0
167,5	0	1188,5	55	2102,5	0
220	65	1204	0	2135	45
299,5	65	1216	0	2180,5	45
318	0	1248,5	45	2193,5	0
330	0	1294	45	2205,5	0
362,5	45	1307	0	2238	45
408	45	1319	0	2283,5	45
421	0	1361	55	2296,5	0
433	0	1452,5	55	2308,5	0
485,5	65	1468	0	2341	45
565	65	1480	0	2386,5	45
583,5	0	1504,5	35	2399,5	0
595,5	0	1575	35	2411,5	0
628	45	1585	0		
673,5	45	1597	0		
686,5	0	1639	55		
698,5	0	1730,5	55		

Összehasonlító fogyasztásmérési módszer városi, elővárosi és távolsági autóbuszokhoz

A fenti sebességprofil gyorsítási karakterisztikája:

$$v = -0,0072 \cdot t^2 + 1,6222 \cdot t$$

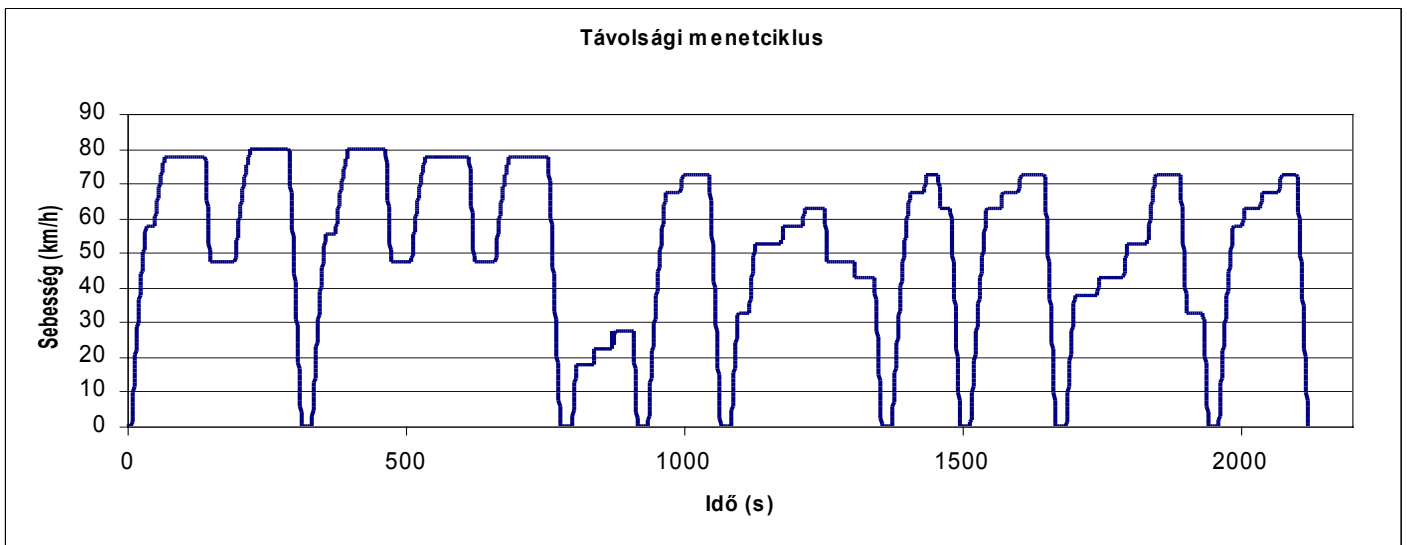
Fékezés: állandó 1 m/s^2 lassulással.

Állásidő: minden megállásnál 12 s.

Összehasonlító fogyasztásmérési módszer városi, elővárosi és távolsági autóbuszokhoz

4. Melléklet

Sebességprofil a távolsági kategóriához



Összehasonlító fogyasztásmérési módszer városi, elővárosi és távolsági autóbuszokhoz

A távolsági menetciklus sebességprofiljának pontjai:

Távolsági ciklus					
Idő (s)	Sebesség (km/h)	Idő (s)	Sebesség (km/h)	Idő (s)	Sebesség (km/h)
0	0	909,5	27,5	1545	62,5
9	0	917,5	0	1570,5	62,5
34,5	57,5	936,5	0	1574	67,5
50	57,5	968	67,5	1602	67,5
68,5	77,5	995	67,5	1606,5	72,5
141	77,5	999,5	72,5	1648,5	72,5
149,5	47,5	1046,5	72,5	1669	0
195	47,5	1067	0	1687,5	0
223	80	1085,5	0	1702,5	37,5
291,5	80	1098,5	32,5	1744	37,5
314	0	1118,5	32,5	1746,5	42,5
333	0	1128,5	52,5	1791	42,5
357	55	1176,5	52,5	1797	52,5
375	55	1179,5	57,5	1833,5	52,5
399	80	1214,5	57,5	1849	72,5
465,5	80	1217,5	62,5	1892,5	72,5
474,5	47,5	1254	62,5	1904	32,5
512	47,5	1258	47,5	1933,5	32,5
536,5	77,5	1306,5	47,5	1943	0
615,5	77,5	1308,5	42,5	1961,5	0
624	47,5	1343	42,5	1987,5	57,5
662,5	47,5	1356	0	2005	57,5
687	77,5	1374,5	0	2008	62,5
757	77,5	1407,5	67,5	2036	62,5
779	0	1432,5	67,5	2040	67,5
800,5	0	1437	72,5	2070	67,5
807	17,5	1458	72,5	2074,5	72,5
838	17,5	1461	62,5	2102	72,5
840,5	22,5	1480	62,5	2122,5	0
874,5	22,5	1497,5	0		
877	27,5	1516	0		

Összehasonlító fogyasztásmérési módszer városi, elővárosi és távolsági autóbuszokhoz

A fenti sebességprofil gyorsítási karakterisztikája:

$$v = -0,025 \cdot t^2 + 2,893 \cdot t$$

Fékezés: állandó 1 m/s² lassulással.

Állásidő: minden megállásnál 20 s.

Összehasonlító fogyasztásmérési módszer városi, elővárosi és távolsági autóbuszokhoz

5. Melléklet

A mérési során rögzítendő adatok

Ezen adatok a jegyzőkönyv mellékletét képezik.

- idő (ciklus kezdetétől számított relatív idő)
- megtett út
- sebesség
- elfogyasztott üzemanyag (amennyiben folyamatosan mérik)
- adott időpontban megkövetelt sebességállapot (alsó-felső határ)
- motor fordulatszám (elégséges a CAN adat, amennyiben nem áll rendelkezésre mérni kell!)
- gázpedál helyzet (elégséges a CAN adat, amennyiben nem áll rendelkezésre mérni kell!)
- amennyiben rendelkezésre állnak fedélzeti kommunikációs adatok CAN formátumban azok közül az alább felsoroltak, az elérhetőség függvényében
 - o sebesség-fokozat
 - o motor fordulatszám
 - o gázpedál helyzet
 - o motor hűtőközeg hőmérséklet
 - o pillanatnyi fogyasztás
 - o nyomaték
 - o kick-down
 - o low idle switch

A fenti adatokat 0,5 s bontásban kell rögzíteni és a jegyzőkönyvhöz MS Excel formátumban elektronikus adathordozón csatolni kell.

Az előírt és mért sebességet az idő függvényében ábrázolva, grafikonon be kell mutatni a jegyzőkönyvben (ld. a fenti 4.10. pontot)!