Összefoglaló jelentés az M.A.N. Lion’s City A21 CNG alacsonypadlós városi autóbuszról

Tesztelési alapadatok:

Tesztelési időszak:	2013. április 20. – május 15.
Tesztelési viszonylatok:	15, 115
Üzemegység:	Kelenföldi üzemegység

Főbb méretek:

Hosszúság:	11 980mm
Szélesség:	2 500mm
Magasság:	2 758mm
Tengelytávolság (A-B):	5 875mm
Tengelytávolság (B-C):	–
Mellső túlnyúlás:	2700mm
Hátsó túlnyúlás:	3375mm
Padlómagasság:	370mm
Mellső terepszög:	7°
Hátsó terepszög:	7°

Fordulókör átmérője:	22,3m

Főbb tömegadatok:

Saját tömeg:	17 900kg

Szállítható utasok:

Ülőhelyek:	39
Állóhelyek:	41
Összesen:	80 + 1 kerekes szék

Gépészeti főegységek

Motor:

Típusa:	Földgázmotor (EEV) E2876 LUH04
Fajtája:	Feltöltött 6- hengeres Ottomotor
Teljesítménye:	200kW 2000f/perc
Nyomatéka:	1050Nm 1100 - 1700f/perc

Nyomatékváltó:

Típusa:	Voith D 854.5 Sensotop
Fajtája:	4 fokozatú automataváltó, Sensotop vezérléssel és integrált retarderrel

Hátsó futómű:

Típusa:	MAN-ZF
Konstrukció:	portáltengely balra eltolt középhajtással
Rugózás:	Gyorsan kicserélhető, húzott görgősfúvó-légrugózat integrált, elasztikus emelési határral. 4 – egymás között cserélhető – fúvó.

Mellső futómű:

Típusa:	MAN
Konstrukció:	merevtengely stabilizátorral
Rugózás:	Gyorsan kicserélhető, húzott görgősfúvó-légrugózat integrált, elasztikus emelési határral. 2 – egymás között cserélhető – fúvó.

Kerekek és abroncsok:

Mellső keréktárcsa:	22,5x7,5”
Hátsó keréktárcsa:	2x 22,5x7,5”
Első gumiabroncsok:	275/70 R22,5
Hátsó gumiabroncsok:	275/70 R22,5

Fékberendezés:

Fajta:	Pneumatikus. Négykörös védőszelep az elülső tengely-, hajtótengely-, rögzítőfék-kör és ajtózáró berendezés/segédberendezés elválasztására. Tárcsafékek automatikus betét utánállítással. 3 fokozatú retarder.
Vezérlő rendszere:	EBS beleértve ABS/ASR-funkciót. AZ ASR-rendszer gomb segítségével kapcsolható le. Elektronikus fékbetét-kopásjelző.
Légrendszere:	Túlfolyószelep korlátozott visszaáramlással a légrugó-berendezés tartaléknyomásának biztosításához.

Kormánymű

Típusa	ZF Servocom 8098 típusú változtatható hidrokormányzás, tesztelési csatlakozással
Kormány:	Kormányoszlop beállításának rögzítése pneumatikusan oldható

Felépítmény:

Vázszerkezet:	Padlókeretek négyszögletes profilból, préselt elemekből és U profilból összehegesztve. Műanyag telep láda, Rozsdamentes acél kerékdobok.
Korrózió védelem:	viasszal szórt négyszögletes profilok, korrózióvédő lakkal bevont karosszéria-alsóél.
Karosszéria:	műanyag burkolat, alumínium lenyitható oldalfalak, hangszigetelt motortér. Lakkozás: egyszínű akril lakkal, tiszta fehér.
Üvegezés:	Homloküveg: kőfelverődés elleni védőfólia, laminált biztonsági üveg, kötésben ragasztva. Fűthető szélvédő. Oldalsó és hátsó ablakok: egyszerű üvegezéssel.
Utasajtók:	Gyártó: Bode. Vezérlés: Wabco MTS. Pneumatikus meghajtás. Dupla üvegezésű biztonsági üveg, zöld árnyalat. Élvédelemmel ellátva. Kézi rámpa elhelyezése 2. ajtónál. Kneeling funkció zárt és nyitott ajtóknál.
Ajtóképlet:	2-2-0
Ajtónyílások szélessége:	1250mm
Utasülések:	Antracit ülésváz. Üléshéj színe: szürke. Üléshéj huzat színe: éjkék.
Vezetőülés:	gyártmány: ISRI 6860/885 NTS. Fűthető, integrált fejtámla, IPS.
Utastér:	100%-ban alacsonypadlós. Alto Capri burkolattal bevont, vízhatlanul enyvezett rétegelt falemez. Halogén világítás az ajtóknál valamint a vezetőfülkében. Spot- és tranzisztor utastéri lámpák. PU habtáblákkal burkolt mennyezett. Hangszigetelő táblák a jármű hátsó részében. Lengő korlát az első ajtónál.
Fűtés:	Utastérfűtés: konvektoros és fúvós (min. teljesítmény 20kW). A vezetőfülke fűtése perforált oldalfalú légcsatornán keresztül.
Szellőzés:	Tolóablak, illetve elektromos fúvókás szellőzés a vezetőfülkénél. Utastér szellőzés 2 elektromos tetőszellőző kiszellőzési
Hűtés:	Konvekta klímaberendezés (max 33 kW) Vezetői terület: elülső részében található klímaszabályozó szeparált elpárologtatóján keresztül.

Üzemeltetési tapasztalatok

I. Gépészet

A működéshez szükséges üzemanyag ellátását biztosító 1712 literes víztérfogatú kompozit tartálycsoport a busz tetején kapott helyet, amit egy műanyag burkolat borít. A töltőcsonk a jármű jobb oldalán található, ezen keresztül történik meg az autóbusz üzemanyaggal való feltöltése.

A CNG (Compressed Natural Gas) üzemanyag alapanyaga a bányászott földgáz, melyet fűtésre és gépjármű üzemanyagként is használnak. Az üzemanyag gáz halmazállapotú szénhidrogének elegye:

- metán (CH_4) 90-95%
- etán (C_2H_6)
- propán (C_3H_8)
- bután (C_4H_{10})
- szén-dioxid (CO_2)
- nitrogén (N_2)

A metán (a legegyszerűbb szénhidrogén) égésekor egy rész szén-dioxid és két rész vízgőz keletkezik , így ez a legkörnyezetbarátabb fosszilis energiahordozó.

A töltőállomáson a földgázt kompresszorral 250 bar nyomásra sűrítik, és így tankolják a járművekbe. Az gázpalackokban a földgáz nyomása változik a hőmérséklet ingadozásának függvényében, de ez motorüzemelés szempontjából irreleváns.

A járművekben a gáztartályok hengeres kivitelűek azért, hogy ezek falait egyenletes nyomás terhelje (a névleges nyomás általában 200 bar). A megfelelően kialakított sűrített földgázzal működő motor a benzinmotorral összehasonlítva a legmagasabb tengely-teljesítményt nyújtja, mert a sűrített földgáz oktánszáma magasabb, mint a benziné.

2009. április 15-én a FŐGÁZ Zrt. megnyitotta saját használatú CNG-töltőállomását Köztársaság téri (II. János Pál pápa tér) telephelyén. Közforgalmú töltőállomást jelenleg 1 db-ot létesített a X. kerületi Kőbányai út 55. szám alatt.

A hatósági ellenőrzésre a Magyar Kereskedelmi Engedélyezési Hivatal jelöl ki vizsgálóállomásokat.

A CNG tartályok lassútöltéssel (kisteljesítményű kompresszorral, több óra alatt), vagy gyorstöltéssel (nagyteljesítményű kompresszorral) tölthetők fel. Az 1712 literes tartálycsoport teljes töltése körülbelül egy órát vesz igénybe. Napi tankolás mellett a tesztelés ideje alatt elegendő volt ennek körülbelül a felét beletankolni a járműbe és így kevesebb, mint fél óra

alatt volt biztosítható az elvárt üzemanyag mennyisége. Az autóbusz fogyasztási adatai összehasonlítva három, ugyanazon vonalon közlekedő diesel autóbusszal a tesztidőszak alatt (CNG: 345 Ft/kg; Diesel: 412 Ft/l):

Típus	futott km összesen:	tesztidőszak alatti átlag fogyasztás 100km	mértéke.	Ft/100 km
IK260	193,5	47,23	l	**19 459 Ft**
IK415	17368,5	50,59	l	**20 843 Ft**
V7700	15978,84	58,41	l	**24 065 Ft**
MAN A21 CNG	4622,9	57,53	kg	**19 848 Ft**

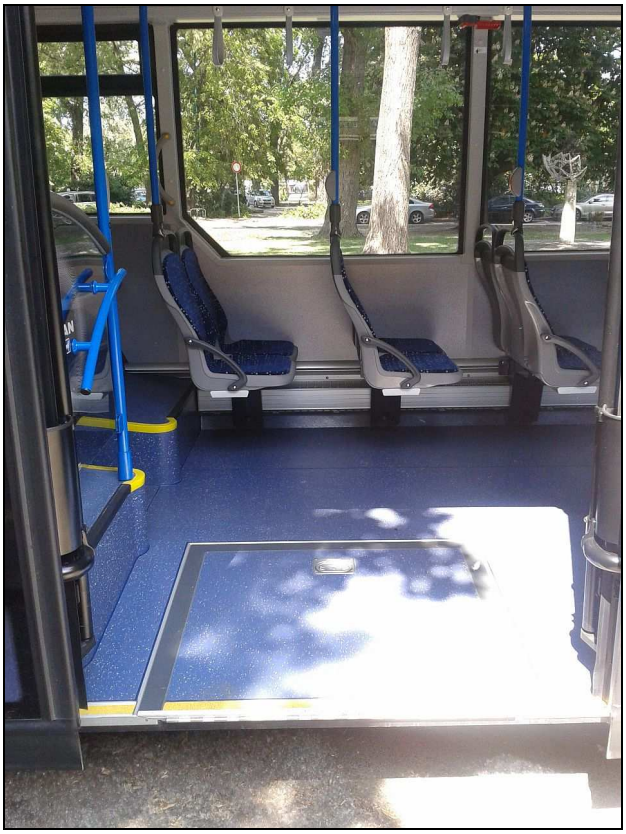
A tesztidőszak alatt a tesztautóbusszal közforgalmú kúton történt a CNG üzemanyag tankolása, ezért nem a BKV diesel árával, hanem közforgalmi diesel árral hasonlítottuk össze.

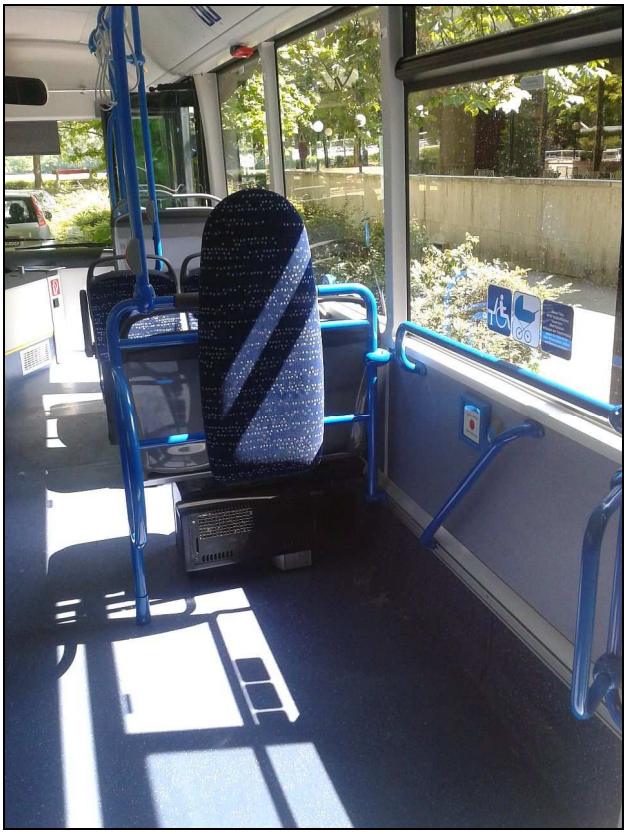
II. Felépítmény

Az autóbusz külső megjelenése esztétikus, igazodik a modern ideálhoz. A jármű hátsó és elülső részének műanyag burkolata javításbarát módon lett felosztva és az oldalfaltól elválasztva, felhelyezve. A lenyitható oldalfalak alumíniumból, a lehajtható homlokfalak és a motortér fedél műanyagból készült. A motortér hangszigetelt. A karosszéria alsó éle korrózióvédő lakkal bevont. A szélvédő a vázkeretbe ragasztott, laminált biztonsági üvegből készült.

Az első utasajtó kézi vezérlésű, befelé nyíló lengő ajtó dupla biztonsági üveggel. A második utasajtó kifelé nyíló, kézi vezérlésű lengőajtó szimpla biztonsági üvegezéssel.

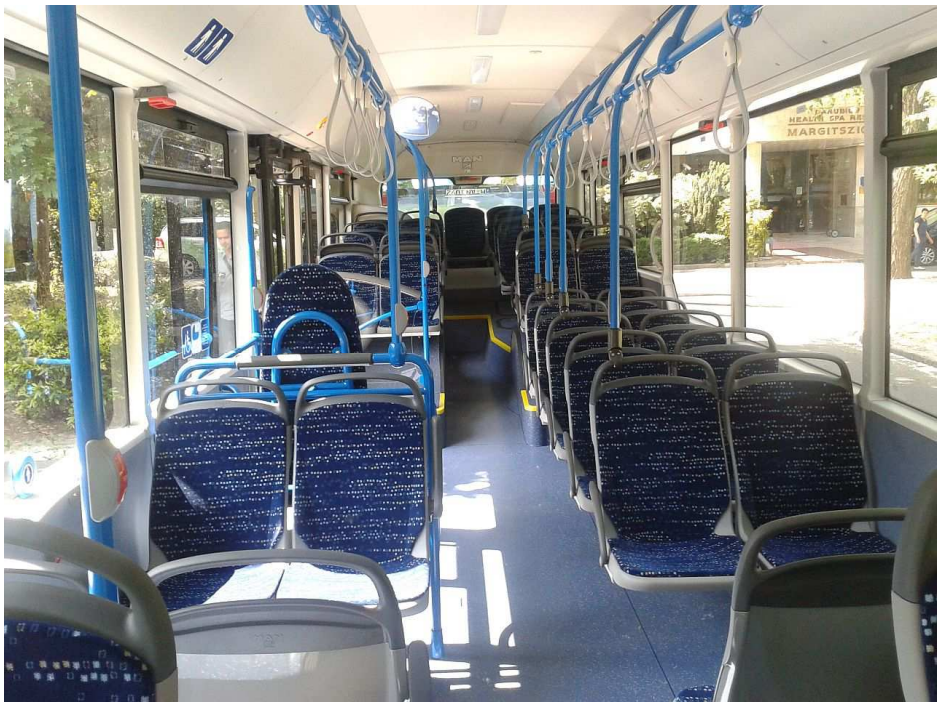
Az utastér 100%-ban alacsonypadlós, Alto Capri burkolattal bevont, vízhatlanul enyvezett rétegelt falemez. Halogén világítás található az ajtóknál valamint a vezetőfülkében, az utastérben pedig spot- és tranzisztor lámpák. Hangszigetelő táblák vannak a jármű hátsó részében a komfortosabb utazás érdekében. Az utastér megjelenésében és elrendezésében megfelel a jelenkori elvárásoknak: tágas, csendes, letisztult. Az ülések kényelmesek, komfortos szövet bevonattal, megfelelő távolságra egymástól. Kerekesszékes utasok kézi rámpa segítségével közelíthetik meg a számukra kialakított helyet.





A független ajtózárási lehetőség jól alkalmazkodott az elsőajtós felszállási rendhez. A két ajtó elegendő volt az utascseréhez az alacsonyabb kihasználtságú 15-ös és 115-ös viszonylatokon.

A tesztautóbusz teljes utastere légkondicionált, a rendszer automatikus. Az utastér fűtése konvektoros és fúvós (min. teljesítmény 20kW). A vezetőfülke friss levegőarányát/légcseréjét segíti egy tolóablak valamint az elektromos fúvókás szellőzés. Az utastérben két elektromos tetőszellőző is biztosítja a friss levegőt, melynek bejuttatása kombinált por- és pollenszűrőn keresztül történik.



Felhasználói tapasztalatok

I. Járművezetői vélemények

A járművezetők és az utasok véleménye szerint az autóbusz külső és belső kinézete nagyon esztétikus, világos és kényelmes. A vezetőfülke egyszerűsége ellenére a műszerfal jól áttekinthető és könnyen kezelhető. Az utascsere, az autóbusz pozíciója összeparkolások közötti elhaladáskor, valamint a megállókban a járda megközelítésénél a külső és belső visszapillantó tükrökből jól nyomon követhető.

Az autóbusz nagyon kényelmesen vezethető, jó az úttartása és a fordulékonysága, farseprése. Dinamikusan gyorsul, a nyomatékváltója egyenletesen vált fel, illetve le, motorja halk. Az utastér hűtése, fűtése - a sűrű ajtónyitásokhoz képest is - megfelelő.

Az utasok dicsérték az ülések méretét, elhelyezkedését. Rácsodálkoztak a jármű csendességére, és arra, hogy kellemetlen szag sem társul a buszhoz a CNG meghajtás ellenére. Többen hitték, hogy elektromos a jármű és érdeklődtek a gázüzem részletei felől.

Negatív visszajelzések:

A leszállásjelzőnek szokatlanul erős hangja zavaró. A járművezetők véleménye szerint leszállásjelzésnél a hangjelzés helyett inkább a fényjelzést kellene előtérbe helyezni (a műszerfalon nehezen vehető észre a leszállásjelzés), az utasok többsége is ijedten kért bocsánatot a leszállásjelző megnyomásakor, mert azt hitték, hogy a vészcsengőt nyomták meg.

A budapesti utakon az eltérő magasságú járdaszigetek miatt hiányzott a kocsiszekrény kiemelhetősége. A parkfék kényelmesebb lenne, ha a műszerfal bal oldalán lenne elhelyezve (jobban kézre esne).

Összességében az autóbusz helytállt a budapesti belvárosi közlekedésben. A jó tulajdonságainak köszönhetően a járművezetők szívesen és örömmel dolgoztak ezzel a típusú autóbusszal.

II. Utas vélemények

A tesztautóbusszal kapcsolatban az utasoktól sajnos nem érkezett írásos visszajelzés.

III. Összefoglalás

A tesztautóbusz üzemeltetési szempontból megfelelt az elvárásoknak, műszaki hibától mentesen zajlott a tesztidőszak. Utastere világos, tágas és komfortos. Összességében egy kiváló minőségű jármű, mely környezetvédelmi szempontból messze meghaladja hasonló teljesítményű, diesel meghajtással rendelkező társait.

Budapest, 2013. június

Összeállította:
BKV Zrt.
Beruházási Főosztály
Műszaki Koordinációs Csoport