

Összefoglaló jelentés a BYD K9B alacsonypadlós, elektromos városi szóló autóbusról



Tesztelési alapadatok

Tesztelési időszak:	2012. július 11.- július 28.
Viszonylat:	26, 88, 102, 105, 112, 172E, 178, 240E
Telephely:	Kelenföld

Főbb méretek

Hosszúság:	12 000 mm
Szélesség:	2 550 mm
Magasság:	3 200 mm

Tengelytávolság „A” – „B”:	6 200 mm
-------------------------------	----------

Mellső túlnyúlás:	2 450 mm
Hátsó túlnyúlás:	3 350 mm

Fordulókör átmérő:	< 24 000 mm
--------------------	-------------

Tömegadatok

Saját tömeg:	13 600 kg
Megengedett legnagyobb össztömeg:	20 000 kg

Tengelyterhelési adatok

„A – tengely”:	8 500 kg
„B – tengely”:	11 500 kg

Szállítható személyek

Ülőhely:	16+ 2 +1 fő
Állóhely:(4 fő/m ²)	40 fő
Összesen:	56+2+1 fő

Kerekesszék elhelyezési lehetőség:	1 db
Kézi működtetésű rámpa a 2. ajtónál	

Üzemeltetési tapasztalatok

I. Gépészet

A működéshez szükséges energiát Lítium-vasfoszfát LiFePo₄ akkumulátorok tárolják, a 2x90kW-os, vízhűtéses, 3 fázisú aszinkron motorok szabályzását korszerű félvezetőkből felépített átalakító biztosítja.

Főegységek

Motor:

Teljesítmény:	2 x 90 kW
Nyomaték:	2x 350 Nm

Futóművek

„A – tengely”:	ZF portálhíd
„B – tengely”:	ZF alapokon nyugvó BYD-Tesla-GE portálhíd, kerékagy redukciós hajtással, áttétel 17,7

Az akkumulátorok feltöltéséhez a járművet egy töltő adapter közbeiktatásával csatlakoztattuk Kelenföld telephely elektromos rendszeréhez. A töltő berendezést a gyártó saját maga biztosította, az a járművel együtt érkezett és annak távozásakor el is került Társaságunktól. A töltő berendezés az időjárási viszontagságok ellen nem volt védett, így annak felállítása és elektromos bekötése csak a járműszerelő csarnokban volt lehetséges.

A töltő berendezés 63A áramerősséggel 4 óra alatt töltötte olyan szintre a járművet, mellyel azután – a terepviszonyoktól és az utasok számától függően – 200-250km megtételére volt képes rátöltés nélkül, szükség esetén a klíma üzemeltetése mellett.

Mivel a felajánlóval közösen kijelölt tesztvonalaink mindegyikén a naponta megtett út meghaladja a fent leírt 200-250km-t, ezért a járművet döntő többségében ún. kétrészes számba osztottuk be (kivéve a 102-es és 105-ös viszonylatok), ezzel a két napszak között is biztosítva az első részben elfogyasztott energia utánpótlását. Erre a műveletre azonban egyik nap sem volt szükség és a 102-es és 105-ös vonalakon teljes üzemidőben kint töltött napokat is megszakításmentesen teljesítette a jármű.

Dátum	Viszonylat	Megtett km	Felhasznált %	Fogyasztás/nap (kWh)
2012.07.11	240E	189	63%	211
2012.07.12	172E	189	53%	178
2012.07.13	172E	188	50%	168
2012.07.14	112	123	50%	168
2012.07.15	178	111	31%	104
2012.07.16	102	176	66%	221
2012.07.17	172E	190	50%	168
2012.07.18	88	139	39%	131
2012.07.19	240E/40	144	51%	171
2012.07.20	240E	159	57%	191
2012.07.21	112	109	41%	137
2012.07.22	178	112	37%	124
2012.07.23	102	176	71%	238
2012.07.24	105	169	71%	238
2012.07.25	105	170	68%	228
2012.07.26	26	118	42%	141
2012.07.27	26	123	47%	158
2012.07.28	112	123	51%	171

Tesztidő alatt	Átlag			
	Minimum			
	Maximum			
	Összesen	2708		3144

II. Felépítmény

Kocsiszekrény

Belépési magasság: 340 mm

Külső burkolat: műanyag borító elemek

Belső burkolat: műanyag elemek, bambuszpadló, műanyag borítással

Utassajtók:

Kivitel: Mellső és középső 2x2 ajtós, sűrített levegő üzemű kétszárnyú, befelé nyíló (bolygó) ajtók

Képlete: 2-2-0

Üvegek

Szélvédők: első-hátsó: laminált üveg

Oldalüvegek: hő- és fényszűrős, laminált, vészkijáratú ablakokkal (4 db)

A tesztelésen résztvevő busz Kínában napi forgalomban van, onnan lett kivéve az európai tesztelés időszakára, így a kocsiszekrény kialakítása eltér a Magyarországon inkább megszokott városi kivitelétől, mely az utassajtók számában, a nyitható ablakfelületek mennyiségében, vagy a vezetőtér környezetében jelentkezett elsősorban.



Utastér

Az utastér megjelenésében a jelenkori elvárásoknak esztétikailag is és praktikuság szempontjából is megfelel.

Ei kell fogadnunk azt a tényt, hogy a 100%-ban elektromos hajtás, valamint a jármű teljes hosszában alacsony padlószintű építés bizonyos kompromisszumokat követel. Emiatt az utastér nem teljesen átlátható, viszont az élénk belső színvilág miatt mégis vidám, világos légtér került kialakításra.



A függő kapaszkodók sűrű elhelyezése nagyon pozitív, ám néhány centiméterrel magasabbra helyezésük indokolt lenne, mert a leülni szándékozó utasok csak ezek alatt „átbújva” tudnak kényelmesen helyet foglalni.

A kerekesszéket használó utasok a számukra kialakított helyet az utastérbe való bejutás után könnyen meg tudják közelíteni, mivel annak kialakítása a második ajtóval szemben található.

A konkrétan kipróbálásra került járművön nagyobb utasforgalmú vonalakon a hátsó szekcióban utazók számára a leszállás kissé nehézkes a szűk folyosó miatt. Álló utasok esetén a második ajtó megközelítése kifejezetten időigényes művelet.

Az első ajtóhoz nem tartozott leszállásjelző gomb, mert a busz eredetileg elsőajtós felszállási renchez lett építve.

Fűtés, szellőzés, légkondicionálás

Tetőszellőző: 2 db vészkijáratú tetőnyílás (elektromos szellőzővel 2x5kW)

Tetőbe integrált elektromos meghajtású légkondicionáló, hűtő és fűtő

A tesztelésre átvett jármű teljes utastere légkondicionált volt, és ezt a tesztidőszak idején minden nap kellett alkalmazni. Egyes esetekben a magas hőmérséklet miatt, máskor pedig a magas páratartalom miatt. Ilyen esetekben sajnos a nyitható ablakfelületek kevésnek bizonyultak, a klíma pedig nem tudta maradéktalanul ellátni a feladatát és az utasteret felosztó akkumulátor sátrak miatt, nagyobb számú utas esetén a levegő járása nem volt teljes mértékben kielégítő.

Felhasználói tapasztalatok

I. Járművezetői vélemények

A vezetőülés elfoglalása után, a jármű indításakor a műszerfalról minden műszer jól látható és ezek kielégítő tájékoztatást is nyújtanak. Napsütésben a monitor leolvashatósága viszont kissé nehézkes. A vezető üléséből előre a kilátás jó, azonban 45°-os szögben zavaró a széles tetőoszlop (holttér). A jobb oldali tükörnél hiányzik a

holttér tükör, ami elősegítené a biztonságos sávváltoztatásokat. Jobb oldalra hátra nem lehet kilátni az utastérbe az akkumulátorsátor elhelyezése miatt, még a belső visszapillantó tükörből sem. Ezért ajtózáráskor némi rutint igényel, hogy egyszerre kell figyelni a visszapillantó tükröt és a második ajtót figyelő kamera monitorképét.

A vezetőülés kényelmes, a vezető hátát jól megtámasztja, a kormánykerék első fogásra keskenynek tűnik. Ezt ellentételezi, hogy könnyen fordítható, ezért hamar meg lehet szokni.

Bár az utastéri klíma határfoka jó és nincsen vezetőtéri leválasztás, a sofőr „munkahelyére” mégsem elég hatékonysággal jut el a hűtött levegő, így menet közben hamar beleizzadnak a járművezetők az ülésbe.

Az ablaktörlők működését és hatékonyságát különösen jónak ítélték a vezetők.

A vezetőtér belső megvilágítása lehetne erősebb, ez az esti órákban, a papírok kitöltésekor jelentkezett igényként.

Járművezetőink kifogásolták, hogy a menetpedálnál elhelyezett relékapcsoló nem a legjobb helyen van és maga a pedál is lehetne valamivel nagyobb.

A jármű gyorsulása dinamikus, a forgalom ritmusa könnyen felvehető, könnyedén manőverezhető, menettulajdonságai jók, a gyorsulása egyenletes, úgy üresen, mint utasokkal telítve. A hegyi járatokat a jármű jól teljesítette, de járművezetőink hegymenetben a megállóból való elindulásoknál hiányolták az ajtó-, illetve park fékrendszert. A busz az elektromos fékrendszer kihasználásával jól fékezhető, ami a fékbetétek kopását, élettartalmát meghosszabbítja, a kettős fékhatás és azok elosztása a fékrendszerre vezetőink véleménye szerint kiváló.

Járművezetőink elmondása szerint a kompresszor légszállítása kevés, nehezen töltötte fel az amúgy is kicsi légtartályokat. Ha a járművet a megállóba való beállásnál a járdaszegély magassága miatt ki kell emelni és nincs min. 7bar nyomás, akkor nem tudja kiemelni, illetve az ún. térdeplő állásból vissza emelés is nehézkes volt ebben az esetben. A légszállító kompresszor kb. 6bar nyomásnál kapcsol be, ami kevésnek tűnt.

A vezetők a járművet belül kissé zajosnak ítélték (nagyjából egy régebbi trolibusz zajszintjéhez hasonlították), ami a busz elejében a vezetőtéri leválasztás hiányának tudható be.

II. Utas vélemények

Az utasok öröme szolgált, hogy Társaságunk lehetőséget biztosított véleménynyilvánításra. Véleményüket a járművel összefüggő szolgáltatási színvonalat befolyásoló tényezőkre vetítetten, azaz a jármű belső kialakítására, a jármű konstrukciójára és az utas tájékoztatásra vonatkoztatottan fejtették ki.

Az utasok többsége elsőként a jármű elektromos meghajtását emelte ki pozitívumként, azonban egyesek további alternatív üzemanyagokra és hajtásrendszerre is felhívták a figyelmet.

A jármű belső kialakítása kapcsán a következőkre tértek ki utasaink:

Ülések száma, elhelyezkedése, ülések ergonómiája: A mai szólóbuszokhoz képest az ülőhelyek számát a többség kevésnek ítélte, az ülések elhelyezkedésére kitérve a hátsó ülések nehéz megközelíthetőségét emelték ki, a hátsó folyosórész szűkösége miatt. Ezek mellett az ülések közötti hely méretét, valamint a karfák beépítését többen kifogásolták. Az ülések ülőfelületének méretével az utasok nagy százaléka elégedett volt, azonban műanyag kialakítása miatt kényelmetlennek tartották.



Kapaszkodók száma, elhelyezkedése: Az utasok jelentős része a kapaszkodók mennyiségét és magasságát megfelelőnek ítélte, egyesek azonban a jármű középső részénél még több kapaszkodót igényeltek volna.



Ajtók: Az utascseré során az utasok ajtókkal kapcsolatos elvárása, hogy könnyen tudjanak le-, és felszállni. A tesztjárműnél a zavartalan ajtó-megközelítés nem volt biztosított, gyakorlatilag a beérkezett vélemények mindegyike kevésnek gondolja a 2 ajtós megoldást.

Belső tér: Az utasok úgy vélik, hogy az elektromos berendezések túl sok helyet foglalnak el a belső térből, akadályozzák a jármű teljes beláthatóságát felszálláskor. Az ülőmagasságban elhelyezett oldalsó kijelző a szabad kilátásban jelentett problémát

többek számára. A leszállásjelzők számát kevésnek tartották és hiányolták a leszállási szándék vizuális visszajelzését, és az ajtók záródását megelőző indításjelzést. Esztétikai szempontból pedig az utasok kritizálták a függönyök szükségességét, a belső színkombinációt, a meglehetősen heterogén színösszeállítást.



A jármű konstrukciója vonatkozásában utasaink véleménye a következőkre tért ki:

Zaj: Többen - annak ellenére, hogy elektromos meghajtású járműről van szó - zajosnak, hangosnak találták, igaz azt megállapították, hogy a dízel buszokhoz képest azért csendesebb a jármű.

Szellőzés, hűtés: Alapvetően az időjárási adottságokból fakadóan hűtésre minden nap szükség volt, azonban azokban az időszakokban, amikor ez még nem volt bekapcsolva, a szellőzést biztosító nyitható ablakfelületek számát kevésnek tartották.

Az utastájékoztató témakörét csak kevesen érintették:

A belső kijelzők nem működtek, azonban a mikrofont használó járművezetők érthetőek voltak. Többen szerettek volna több tájékoztatást kapni utazás közben magáról a járműről és a tesztjeléről.

Összefoglalás

Összegzésként elmondható, hogy a BYD K9B elektromos autóbusz fő erőssége az energia eltárolásában és annak további felhasználásában rejlik. Hasonló gépészeti felszereltség mellett egy európai piacra szánt modell kipróbálása esetén vélhetőleg utasaink utastérre vonatkozó véleménye is inkább a pozitív megítélési tartományba esne, bár az is üdvözlendő tény, hogy már pusztán a környezetkímélő üzem önmagában mekkora rokonszenvet váltott ki a véleményüket kinyilvánítók körében.

A rendelkezésünkre bocsátott járműből néhány kiegészítő berendezés ugyan hiányzott, vagy nem működött (járműfedélzeti elektronikus utastájékoztató), de ezek hiánya a tesztelésből kifolyólag nem volt érzékelhető. Tudomásul kell venni, hogy ez a jármű a jelenlegi tulajdonosának igényei szerint készült el és elsődlegesen a tisztán elektromos üzemeltetés képezte a tesztelés tárgyát.

A jármű feltöltése ugyan kisebb költséggel jár, mint egy hagyományos, dízel üzemű autóbuszé, mégsem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy egy elektromos autóbusz üzemeltetése nem feltétlenül olcsóbb, de legalábbis nem nagyságrendekkel olcsóbb. Nagyobb darabszámú flotta üzemeltetése esetén, a dízelénél némiképpen kisebb hatótávolsága miatt érdemes lehet vonali infrastruktúra kiépítése, és az sem hagyható figyelmen kívül, hogy egy ilyen jármű élettartalma alatt legalább egyszer az akkumulátorokat cserélni kell, ami jelentős anyagi ráfordítást igényelhet. Ilyen jellegű üzemeltetési tapasztalat ma Magyarországon még nincsen, így konkrét, pontos számokkal alátámasztható adatok sem állnak rendelkezésre. Ezzel szemben egy dízelmotor egy járművet akár teljes élettartalma alatt végig tud szolgálni, bár bizonyosan annak is legalább egyszer kell egy felújítást kapnia még a legideálisabb üzemeltetés mellett is.

Budapest, 2012. augusztus 10.

Összeállította:

BKV Zrt.

Beruházási Szakigazgatóság

Jármű Koordinációs Csoport