

Az elektromos és hibrid hajtásláncú személy- és tehergépjárművek alkalmazásának lehetőségei a Magyar Honvédségben III. rész

Az egyre nagyobb méreteket öltő globális légszennyezés és a fosszilis tüzelőanyagok, így a kőolaj és a földgáz véges mennyisége is felhívja a figyelmet a közlekedési eszközök meghajtásának jelentőségére. Mára az összes említett szempont figyelembevételre fontos annak eldöntésében, hogy gépjárműveinket milyen hajtóanyaggal üzemeltetjük. Különösen hangsúlyos kérdésként merülhet fel ez a probléma az olyan nagy járműparkkal rendelkező fogyasztók esetében, mint a Magyar Honvédség (MH). A problémák enyhítése érdekében az Európai Unió egyre szigorodó károsanyag-kibocsátási normákat vezet be, így a szabályozás következtében a különböző gyártók kevésbé szennyező, fokozottan környezetbarát – elsősorban hibrid vagy tisztán elektromos – járműveket gyártanak. A tanulmány sorozat első részében a szerző az alternatív hajtásláncú gépjárművek fejlesztési irányait, üzemeltetésük környezetvédelmi és gazdaságossági szempontjait ismertette, kitekintéssel a katonai alkalmazás lehetőségeire. A szerző a második részben a kisbuszok és az akár 53 férőhelyes autóbuszok alternatív hajtási megoldásait elemezte, míg a tanulmány folytatásában a tehergépjárművek alternatív hajtásáról olvashatunk.

A személyszállításon túl, az anyagszállítás is az MH logisztikai feladatkörébe tartozik. A központi raktárból történő anyagvételezés, a gyakorlatok anyagi szükségleteinek ellátása vagy egy missziós felkészülés egyaránt anyagszállítással jár. Ezeknek a feladatoknak a végrehajtásához különböző tehergépjárművek állnak a honvédség rendelkezésére. A gépjárműveket teherbírásuk alapján három csoportba sorolhatjuk. (11. táblázat)

Az MH-ban rendszeresített tehergépjárművekre ugyanazok a szempontok, követelmények vonatkoznak, mint a személyszállító gépjárművekre, amelyeket a tanulmány sorozat előző részében tárgyaltunk. Ezek a követelmények a multifunkcionalitás, a NATO-kompatibilitás, a megbízható működés, a magas fajlagos teljesítmény, az egyszerű technikai kiszolgálási igény, az egyfajta szabványos üzemanyag-igény, a családélvű gyártás, valamint a szállítási tagozatok körülményeihez történő igazodás. Ezekben túl további speciális szempont a bizonyos mértékű terepjáró képesség, a viszonylag alacsony infrastruktúra-függőség, illetve az aránylag alacsony rakfelület-magasság, amely jelentősen befolyásolja a rakodási időt. [65]

A folyamatosan szigorodó károsanyag-kibocsátási normák következtében – és mivel a személyszállítási szektorban nagy sikert aratnak az alternatív hajtásláncú személygépjárművek –, egyre több gyártó épít be ilyen hajtásláncokat tehergépjárműveibe. Az ilyen eszközöket napjainkban még csak azok a cégek alkalmazzák, amelyeknek jelentős mértékű tehergépjármű-flottával rendelkeznek és a személyszállítás terén már pozitív a tapasztalatuk, de 2035-től várhatóan minden cégnek ezt az utat kell majd járnia.

KIS TEHERBÍRÁSÚ TEHERGÉPJÁRMŰVEK

A kis teherbírású tehergépjárművek 0,5–3 tonna hasznos teher szállítására alkalmasak. A katonai szervezetek napi szállítási feladataik ellátása érdekében rendszerint ezeket a tehergépjárműveket veszik igénybe. Ebből a kategóriából az MH 2019-ben a Volkswagen Crafter két típusát rendszeresítette: a Volkswagen Crafter 35 Doka platós HT 2.0 TDI (L3H2)-t és a Volkswagen Crafter platós KT SCR 2.0 TDI-t. [66]

KIS TEHERBÍRÁSÚ TEHERGÉPJÁRMŰVEK

A kis teherbírású tehergépjárművek kategóriájában szinte az összes alternatív hajtáslánc elérhető. A családélvű gyártásnak köszönhetően a Ford Transit, a Volkswagen Crafter és a Peugeot Expert egyaránt megtalálható a személy- és a teherszállító szektorban is. (12. ábra)

A táblázatból jól látható, hogy a vizsgált járművek hengerűrtartalma jelentősen eltér egymástól, így a tehergépjárművek teljesítménye és nyomatéka igen változatos. A legnagyobb különbség a hagyományos, belső égésű motoros és az alternatív hajtásláncú típusok között a fogyasztásban jelentkezik. A jelenleg rendszeresített, alternatív hajtásláncú Crafter típusok ugyanis akár 3 literrel is többet fogyaszthatnak, mint az alternatív hajtásláncú tehergépjárművek, amelyek szintén rendelkeznek belső égésű motorral. Ez a különbség belvárosi közlekedés esetén (például budapesti alakulatok között) jelentősen megnőhet, mivel a csúcspor-

11. táblázat. Tehergépjárművek csoportosítása teherbírásuk alapján [64]

Tehergépjármű csoport	Teherbírás (tonna)	Példa gépjármű
Kis teherbírású	0,5–3	Volkswagen Crafter
Közepes teherbírású	3–6	Renault D18
Nagy teherbírású	>6	Rába H-14, H-18, H-25 Renault T520

* Hadnagy, Magyar Honvédség Lahner György 2. Ellátóezred, Nemzeti Támogató Zászlóalj, harcanyagellátó szakaszparancsnok.
ORCID: 0000-0002-8702-0519



12. ábra. Volkswagen Crafter 35 alváz platós (bal felső kép) [67], Ford Transit Custom mHEV (jobb felső) [68], Ford Transit Custom PHEV (bal középső) [68], Peugeot e-Expert Hydrogen (jobb középső) [69], Volkswagen e-Crafter (bal alsó) [70] és Volkswagen Crafter 35 Doka platós (jobb alsó) [71]

galom következtében kialakuló forgalmi dugók olyan alacsony haladási sebességet eredményeznek, ahol az alternatív hajtásláncú típusoknál nem indul be a belső égésű motor, így jelentős mennyiségű üzemanyagot lehet velük megtakarítani. A raktérfogat nagyságát tekintve a Volkswagen Crafter 35 alváz (platós) a legkevésbé hasznosítható, ugyanis raktérfogata mindössze 2,85 m³, míg a táblázatban fetüntetett többi tehergépjármű legalább 6 m³-es kapacitással rendelkezik. Annak ellenére, hogy az alternatív hajtásláncú gépjárművekben az akkumulátorok sok helyet foglalnak el a raktérből, mégis versenyképes raktérkapacitással rendelkeznek. A Volkswagen e-Crafter tisztán elektromos hatótávolsága a legkisebb, mindössze 160 km, míg a Peugeot 4,4 kg hidrogénnel 350 km-t képes megtenni, a Ford Transit Custom PHEV pedig akár 600 km-t is a belső égésű motor által hajtott generátor közreműködésével.

KÖZEPES TEHERBÍRÁSÚ TEHERGÉPJÁRMŰVEK

A közepes teherbírású tehergépjárművek 3–6 tonna anyag szállítására képesek. Ebben a gépjármű kategóriában az MH 2019-ben szerzett be Renault D18 HIGH P4x2 280 E6/HP típusú platós ponyvás tehergépjárműveket. Ezen járművek rendeltetése a honvédségi szervezetek összetett teher szállítási feladatainak biztosítása közúton, valamint könnyű terepen, a nemzeti haderó hazai és nemzetközi szállítási feladatainak biztosítása érdekében. [75]

13. ábra. Renault D18 (bal felső kép) [75], Scania G360 HEV (jobb felső) [76], Hyundai Xcient Fuel Cell (középső) [77], MAN eTGM (bal alsó) [78] és Scania G360 PHEV (jobb alsó) [76]



12. táblázat. A különböző meghajtású kis teherbírású tehergépjárművek összehasonlítása [66] [44] [45] [43] [72] [73] [74]

Műszaki jellemzők	Volkswagen Crafter 35 Doka platós	Volkswagen Crafter 35 alváz (platós)	Ford Transit Custom mHEV (L2H1)	Ford Transit Custom PHEV (L1H1) (jelenleg nem elérhető)	Volkswagen e-Crafter	Peugeot e-Expert Hydrogen
Meghajtás típusa	Belső égésű motor		Mild hibrid	Hatótávnövelt elektromos autó	Elektromos	Üzemanyag-cellás
Teljesítmény (kW/LE)	103/140		125/170	92/125	100/136	100/136
Maximális nyomaték (Nm)	340		405	355	290	260
Hengerűrtartalom (cm ³)	1968		1998	998	–	–
Üzemanyagfogyasztás (l/100 km)	10,5		7,4	9	–	–
Felépítmény / Rakfelület (plató)						
Hosszúság (mm)	3450	3500	2921	2554	3201	2862
Magasság (mm)	1726	400	1406	1406	1861	1397
Szélesség (alul/felül) (mm)	1832/1380	2040	1775	1775	1832	1628
Raktérfogat (m ³)	9,56	2,85	7,28	6,37	10,91	6,5
Platómagasság (mm)	1000		536	564	669	633
Az alternatív hajtáslánc jellemzői						
Akkumulátor kapacitása (kWh)	–	–	0,48	13,6	35,8	10,5
Elektromos hatótávolság (elektromosság) (km)	–	–	–	50	160	50
Energiafelhasználás (kW/100 km)	–	–	–	–	21,5	21
Bővített elektromos hatótávolság (PHEV) (km)	–	–	–	Kb. 600	–	–
Hidrogénmennyiség (kg)	–	–	–	–	–	4,4
Elektromos hatótávolság (hidrogén) (km)	–	–	–	–	–	350
Töltési idő szabványos hálózati csatlakozóval (1,6 kW) (óra)	–	–	–	8,5	22,3	6,5
Töltési idő 22 kW-os gyorsöltővel (laktanyák)	–	–	–	0,6	1,6	0,5

A beszerzési eljárás során a Volvo Hungária Kft.-től megvásárolt Renault közúti tehergépjárművek három különböző kialakítással rendelkeznek: platós ponyvás, speciális autószállító és autószállító felépítménnyel. (13. táblázat)

A 13. ábrán látható, hogy az ismert nemzetközi tehergépjármű-gyártó cégek (a MAN, a Scania) is látnak fantáziát az alternatív hajtásláncú tehergépjárművek két-háromszori feladatokban való részvételében.

A Scania típusok teljesítménye megegyezik a Renault D18 típusossal, a MAN-nak azonban 30%-kal, a Hyundai-nak pedig 70%-kal nagyobb a teljesítménye. A legnagyobb eltérés a nyomaték mutatószámaiban érzékelhető, mivel az alternatív hajtásláncú tehergépjárművek két-háromszor nagyobb forgatónyomatékot képesek leadni. Az alternatív hajtásláncot tekintve megállapíthatjuk, hogy az MAN és a Hyundai tehergépjárművei a leggazdaságosabbak, mivel sokkal kevesebb energiára van szükségük 100 km-nyi távolság megtételéhez, mint a Renault-nak és a két Scaniának.

Az elektromos töltésű tehergépjárművek alkalmazása során elengedhetetlen nagyobb teljesítményű töltőoszlopok kiépítése a gépjármű telephelyeken, mert az eszközök nélkül a töltés miatt akár egy egész napra is kieshetnek a gépjárművek a szállítási feladatokból.

NAGY TEHERBÍRÁSÚ TEHERGÉPJÁRMŰVEK

Nagy teherbírású tehergépjárművet akkor célszerű igénybe venni, ha több, mint 6 tonna anyagot kell elszállítani. Ilyen volumenű szállítások esetén, a honvédségben terepen a Rába H-14 vagy H-18 típusú terepjáró tehergépjárműveket, közúton pedig az újonnan beszerzett Renault T520-as nyerges vontatókat, és az azokhoz tartozó Schwarzmueller típusú rolóponyvas félpótkocsikat alkalmazzák. [83]

Az említett közúti technikai eszközöket ugyanazon beszerzési eljárás keretében szerezték be, mint a Renault

13. táblázat. A különböző meghajtású közepes teherbírású tehergépjárművek összehasonlítása [75] [76] [78] [79] [80] [81] [82] [83]

Műszaki jellemzők	Renault D18 HIGH P4x2 280 E6/HP	Scania G360 HEV	Scania G360 PHEV	MAN eTGM	Hyundai Xcient Fuel Cell
Meghajtás típusa	Belső égésű motor	Full hibrid	Plug-in hibrid	Elektromos	Üzemanyagcellás
Teljesítmény (kW/LE)	206/276	206/280 (belső égésű motor) 290/388 (elektromotor)		264/360	350/469
Maximális nyomaték (Nm)	1050	1200 (belső égésű motor) 2150 (elektromotor)		3100	3400
Hengerűrtartalom (cm ³)	7700	6700		–	–
Üzemanyag-fogyasztás (l/100 km)	21	n. a.		–	–
Felépítmény / Rakfelület (plató)					
Hosszúság (mm)	7190	7500	7500	6500	n. a.
Magasság (mm)	1358	2476	2476	2160	n. a.
Szélesség (mm)	2480	2540	2540	2490	n. a.
Az alternatív hajtáslánc jellemzői					
Akkumulátor- kapacitás (kWh)	–	30	90	185	73,2
Elektromos hatótávolság (elektromosság) (km)	–	20	60	190	–
Energiafelhasználás (kW/100 km)	–	150	0,97	18,3	
Hidrogénmennyiség (kg)	–	–	–	–	32
Elektromos hatótávolság (hidrogén) (km)	–	–	–	–	Kb. 400 (jármű + 18 tonnás vontatmány)
Töltési idő szabványos hálózati csatlakozóval (1,6 kW) (óra)	–	18,75	56,25	115,6	–
Töltési idő 22 kW-os gyorsöltővel (laktanyák) (óra)	–	1,3	4	8,4	–
Töltési idő egyenárammal (150 kW)	–	0,25	0,5	1,25	–

D18 típusú közepes teherbírású tehergépjárműveket. Rendeltetésük az országon belüli, valamint a nemzetközi teher szállítási feladatokban történő részvétel között és könnyű terepen. A Renault T520-asok az MH által rendszeresített félpótkocsival akár 29 tonna anyagot is képesek egyszerre szállítani. [83]

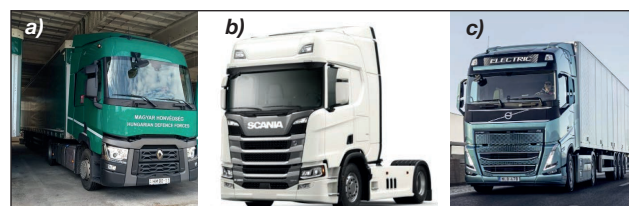
A Renault T520 típust a 14. táblázatban hasonlítjuk össze alternatív hajtásláncú, nagy teherbírású tehergépjárművekkel. Az összehasonlításban csak a nyerges vontatók szerepelnek, vontatmány nélkül.

A 14. ábrán, valamint a 14. táblázatban is látható, hogy ebben a kategóriában található a legkevesebb gépjárműtípus, hiszen ezek a gépjárművek hatótávolság tekintetében még nem tudják felvenni a versenyt a hagyományos belső égésű motoros típusokkal.

A két fenti alternatív hajtásláncú tehergépjármű teljesítményben és nyomatékban is felülmúlja a Renault típust. A maximális vontatható tömeg a Renault és a Scania nyerges vontató esetében 36 tonna, míg a Volvonál csupán 29 tonna. Ez a különbség azért adódik, mert a Volvo Magyar-

országon jelenleg nem rendelkezik a megengedett legnagyobb össz tömeggel irányuló eltérési engedéllyel. Amennyiben rendelkezne, akkor akár 33 tonnát is vontathatna. Az alternatív hajtáslánc adataival kapcsolatban a Scania és a Volvo hasonló energiafelhasználással működik, előbbi akkumulátora azonban csak a regeneratív fékezésből tölthető. Jelenleg a Scaniánál fejlesztés alatt áll plug-in hibrid, valamint tisztán elektromos nyerges vontató is. A Volvo kamion jelenleg kimagasló teljesítményt nyújt: akkumulá-

14. ábra. Renault T520 a), Scania R360 HEV b), és Volvo FH Electric c) (Források, balról jobbra: a szerző felvétele, [76], [84])



14. táblázat. A különböző meghajtású, nagy teherbírású teherszállító tehergépjárművek összehasonlítása [83] [76] [85]

Műszaki jellemzők	Renault T520 T4X2 E6	Scania R360 HEV	Volvo FH Electric
Meghajtás típusa	Belső égésű motor	Full hibrid	Elektromos
Teljesítmény (kW/LE)	390/522	265/360 (belső égésű motor) 290/388 (elektromotor)	490/650
Maximális nyomaték (Nm)	2550	1700 (belső égésű motor) 2150 (elektromotor)	n. a.
Hengerűrtartalom (cm ³)	12 777	9 291	–
Üzemanyag-fogyasztás (l/100 km)	32	n. a.	–
Vontatható tömeg (kg)	36 600	36 300	29 400
Az alternatív hajtáslánc jellemzői			
Akkumulátor kapacitása (kWh)	–	30	540
Elektromos hatótávolság (km)	–	20	300
Energiafelhasználás (kW/100 km)	–	150	180
Töltési idő 22 kW-os gyorstöltővel (laktanyák) (óra)	–	–	20–22
Töltési idő gyári töltővel (43 kW) (óra)	–	–	11
Töltési idő egyenárammal (250 kW) (óra)	–	–	1,5

tor-kapacitása 540 kWh, hatótávolsága meghaladja a 300 km-t. Ekkora teljesítményű akkumulátor esetén azonban még inkább fontos a nagy teljesítményű töltőpontok kiépítése, ugyanis a jelenlegi 22 kW teljesítményű töltőoszlopokkal majdnem egy napba telne egy ekkora méretű akkumulátor feltöltése.

Összevetve a jelenleg rendszerben lévő Renault T520-as típussal, az alternatív hajtásláncú tehergépjárművek rendelkeznek alkalmazási potenciállal. A Scania az alacsony, tisztán elektromos töltéssel megtehető hatótávolsága, valamint akkumulátorának kizárólag regeneratív fékezéssel tölthetősége miatt inkább városban belüli, míg a Volvo a közel 300 km-es hatótávolságával a városok, alakulatok közötti közlekedésre alkalmasabb. A Scania a Renault-hoz viszonyítva teljesítményben, nyomatékban, illetve az elektromotornak köszönhetően üzemanyag-fogyasztásban is jobb, míg a Volvo a teljesítményében, a nyomatékleadásban (már alacsonyabb fordulatszámra is képes leadni a maximális nyomatékot) és az elektromotor következtében a károsanyag-kibocsátás szempontjából is kedvezőbb, mint a Renault. A jelenleg rendszerben lévő Rába tehergépjárművek leváltása pillanatnyilag nem lehetséges alternatív hajtásláncú típusra, mert egyedülként az Oshkosh nevű amerikai cég gyárt hibrid terepjáró tehergépjárművet. A HEMTT A3 közel 30%-kal használ kevesebb üzemanyagot, mint a belső égésű motoros változata, valamint képes akár 120 kW áramot előállítani „külső” használatra. [86]

ÖSSZEZÉS

Az alternatív hajtásláncú tehergépjárművek alkalmazhatóságának megállapításához két fontos tényezőt kell mérlegelni. A töltőoszlopok kiépítettségét, illetve azt a szempontot, hogy amikor nincs igénybe véve a jármű, akkor

mennyire merül le az akkumulátora. Utóbbi főként a nehéz teherbírású tehergépjárműveket érinti, mivel azok igénybevétele nem rendszeres. A töltőoszlopok kapacitása elsősorban a közepes és nagy teherbírású tehergépjárművek akkumulátorainak méretei miatt lényeges. Ahhoz, hogy ezek a járművek gazdaságosan igénybevehetőek legyenek, nagy teljesítményű (250 kW-os) töltőoszlopok szükségesek, annak érdekében, hogy a töltési időt a személygépjárművekkel egy szintre csökkentsük.

A kis teherbírású tehergépjárművek összevetése nyomán azt a következtetést vonhatjuk le, hogy méretükben jelentősen elmaradnak a jelenleg rendszeresített járművekhez képest. Ez nem feltétlenül negatív jellemző, mivel így sokkal nagyobb a járművek raksúlykapacitása, illetve tüzelőanyag-fogyasztásuk is gazdaságosabb. A felépítménnyel kapcsolatos adatok közül a raktér fogatot érdemes kiemelni. Annak ellenére, hogy a Volkswagen Crafter 35 alváz (platós) a leghosszabb jármű, annak a típusnak a legkisebb a raktér fogata. Ennek oka, hogy a felépítmény kialakítása következtében csak kisebb magasságig lehet rá árut rakodni. Ebből a szempontból a Volkswagen e-Craftert érdemes kiemelni, amely majdnem 11 m³-es raktér fogattal rendelkezik. Az alternatív hajtáslánc adatait megfigyelve nem állapítható meg, hogy melyik a legjobb jármű, mivel a PHEV, a tisztán elektromos és az üzemanyagcellás típus is jelentős hatótávolsággal bír. Ha a hatótávolságot vesszük figyelembe, akkor a Ford Transit Custom PHEV, ha azonban a töltési idő – hatótávolság arányait, akkor az előbb említett Ford, valamint a Peugeot e-Expert Hydrogen a legjobb választás.

Az a tény, hogy a közepes teherbírású tehergépjárműveknél is megtalálható minden hajtáslánc (full hibrid, plug-in hibrid, tisztán elektromos, üzemanyagcellás) azt mutatja, hogy egyre több cég gondolkodik alternatív megoldásokban annak érdekében, hogy megfeleljenek a károsanyag-

kibocsátási normáknak, illetve, hogy lépést tartsanak a technológiai fejlődéssel. Az MH-ban rendszeresített típus-hoz képest a Scania változatok azonos, míg a MAN és a Hyundai nagyobb teljesítménnyel rendelkeznek, és nyomtérük két-háromszor nagyobb. A tehergépjárművek felépítményét vizsgálva nem hasonlíthatók össze a típusok, mivel a Scania és a MAN csupán önjáró alvázat gyárt, a felépítményt pedig egy másik cég állítja elő, amelyből csak akkor lehetséges két milliméterre pontosan azonos kialakítás, ha ugyanaz a személy, cég vagy szervezet vásárolja meg. Az alternatív hajtáslánc jellemzőit tekintve az MAN és a Hyundai adatai a legjobbak, egyrészt a hatótávolság, másrészt az energia-felhasználás miatt. Mindent egybe véve – a tömeg kivételével – a főbb jellemzők (például a teljesítmény vagy a nyomaték) az alternatív meghajtású tehergépjárművek mellett szólnak. A rövid, tisztán elektromos hatótávolság miatt a Scania modelljei a városi, míg az MAN és a Hyundai modelljei a városok közötti közlekedésre lennének alkalmasak.

A nagy teherbírású tehergépjárműveknél jelenleg csak a full hibrid és a tisztán elektromos hajtáslánc található meg, a Scaniánál azonban már menetpróbákat teljesítenek a konnektoros (plug-in) hibrid nyerges vontatók. Teljesítményben és nyomatékban a Scania kétféle meghajtása (belső égésű motor, elektromotor) külön-külön elmarad a másik két tehergépjárműhöz képest, együttes használatuk esetén azonban közel azonos eredményeket mutat. Vontatás szempontjából a Volvo két szempontból marad el a többi típustól: egyrészt a 3 tonnával nagyobb tömege miatt, másrészt, mert nem rendelkezik eltérési engedéllyel Magyarországon. Abban az esetben, ha rendelkezne ilyen engedéllyel, akkor 33 tonnára nőne a vontatható tömege. Az alternatív hajtáslánc jellemzőit figyelembe véve a Scania és a Volvo az energiateljesítmény tekintetében rendkívül hasonló eredményt produkál. A Volvo esetében a hosszú távú utakon jut szerephez az akkumulátor 3 tonnás többlettömege, ugyanis az FH Electric akár 300 km-t is meg tud tenni tisztán elektromos töltéssel. Ugyanakkor a Volvo annyira elkötelezett az alternatív hajtáslánc mellett, hogy az FH Electricen kívül még négy másik tisztán elektromos típust (FM, FMX, FE és FL) is kínál a vásárlói igények kielégítésére.

HIVATKOZOTT IRODALOM

- [64] Dr. Grasselli Gábor (szerk.) Logisztika jegyzet Debreceni Egyetem Agrár- és Gazdálkodástudományok Centruma Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar, Debrecen, Magyarország 2013. ISBN 978-615-5183-38-6;
- [65] Boros János. 1980. Katonai közúti szállítások szervezése és végrehajtása I. rész, Katonai gépkocsi szállítások szervezése és végrehajtása, Budapest, Zrínyi Miklós Katonai Akadémia Hadtáp tanszék, Nyt. sz.: 36/0321/Ea;
- [66] Használatba vételi intézkedési terv a VW Crafter 50 Midibusz HT 2.0 TDI (L3H2) 140LE/103kW, VW Crafter 35 Doka platós HT 2.0 TDI (L3H2) 140LE/103kW, VW Crafter 35 Platós KT SCR 2,0 TDI 140LE/103kW gépjárművek használatba vételére, Magyar Honvédség Logisztikai Központ kiadványa (Nyt. szám: 432-55/2019.); <https://www.trucksout24.hu/a-jarmu-reszletei/Transporter-VW-T6-Pritsche-lang-Automatik-DSG-AHK-2-5-T-Plat%C3%B3s-ponyv%C3%A1s/19969740/1> (Letöltve: 2022.3.28.);
- [67] <https://www.ford.hu/aruszallitok-pickupok/uj-transit-custom/van> (Letöltve: 2022.3.28.);
- [68] <https://www.peugeot.hu/hirek-ujdonasagok-sport/hirek/e-expert-hydrogen-sorozatgyartas.html> (Letöltve: 2022.3.28.);
- [69] <https://www.autoszektor.hu/hu/content/e-crafter-haszonjarmuvek-jovoje-szallit-de-nem-szenyyez> (Letöltve: 2022.3.28.);
- [70] <https://www.truck1.hu/kisteherautok/platos-kisteherautok/volkswagen-crafter-35-doka-ahk-klima-a6188512.html> (Letöltve: 2022.3.28.);
- [71] [vw.hu, Volkswagen Crafter, Crafter katalógus, url: https://www.vw.hu/crafter-dobozos/katalogus](https://www.vw.hu/crafter-dobozos/katalogus) (Letöltve: 2022.3.3.);
- [72] Peugeot.hu, Peugeot e-Expert Hydrogen: Ugrás a jövőbe, url: <https://www.peugeot.hu/hirek-ujdonasagok-sport/hirek/peugeot-e-expert-hydrogen-ugras-a-jovobe.html> (Letöltve: 2022.3.7.);
- [73] A Peugeot magyarországi hivatalos képviselőjének adatbázisából;
- [74] Intézkedési terv a Renault D18 HIGH P4x2 280 E6/HP platós ponyvás,- D16 HIGH P4x2 R 250 E6/HP speciális autószállító, - D14 MED P4x2 280 E6/HP autószállító gépjárművek használatba vételére, Magyar Honvédség Logisztikai Központ kiadványa (Nyt. szám: 303-10/2020);
- [75] A Scania magyarországi hivatalos képviselőjének adatbázisából;
- [76] <https://trucknbus.hyundai.com/global/en/products/truck/xcient-fuel-cell> (Letöltve: 2022.4.4.);
- [77] <https://www.man.eu/hu/hu/tehergepkocsi/minden-modell/az-man-etgm/etgm.html> (Letöltve: 2022.4.4.);
- [78] man.eu, MAN eTGM broszúra https://www.man.eu/ntg_media/media/hu/content_medien/doc/bw_master/truck_2/man_lkw_broschuere_etgm.pdf (Letöltve: 2022.3.7.);
- [79] MAN Trucknology Roadshow 2021 https://www.man.eu/ntg_media/media/en/content_medien/doc/bw_germany_1/bcc_1/_TRS_2021_FV_Katalog_DE.pdf (Letöltve: 2022.4.2.);
- [80] Az MAN magyarországi hivatalos képviselőjének adatbázisából;
- [81] trucknbus,hyundai.com, Hyundai Xcient e-brosúra <https://trucknbus.hyundai.com/global/en/products/truck/xcient-fuel-cell> (Letöltve: 2022.3.30.);
- [82] Intézkedési terv a Renault T 520 T4X2 E6 típusú nyerges vontató és a HP Schwarzmüller RH 125 típusú rolóponyvas félpótkocsi használatba vételére, Magyar Honvédség Logisztikai Központ kiadványa (Nyt. szám: 303-5/2020);
- [83] <https://www.volvotrucks.hu/hu-hu/trucks/trucks/volvo-fh/volvo-fh-electric.html> (Letöltve: 2022.4.6.);
- [84] A Volvo magyarországi hivatalos képviselőjének adatbázisából;
- [85] <https://oshkoshdefense.com/technology/propulse/> (Letöltve: 2022.4.8.).