

Bozzai Zoltán¹

KÖZPONTI ABRONCSNYOMÁS-SZABÁLYOZÓ RENDSZEREK VIZSGÁLATA RÁBA H-TÍPUSÚ JÁRMŰVEKKEL

– A katonai követelmények teljesülése és értékelése –

DOI: 10.30583/2019/1-2/140

Absztrakt

Célom e cikk megírásával, hogy a munkájak során kerékabroncstöltővel felszerelt gépjárművet üzemeltetőkkel megosszam a katonai terepjáró járművek ellenőrzése, vizsgálata és értékelése során szerzett tapasztalataimat. A NATO minőségbiztosítási terminológia szerinti - funkcionális és fizikai - vizsgálatok - a Rába Jármű szereldeüzemében, a Rába Járműipari Holding próbapályáján és a Magyar Honvédség alakulatainál lettek végrehajtva. A Rába Jármű Kft. - nemzetközi partnereivel együttműködésben - a terepjáró kategóriájú járművek kizárólagos beszállítója a Magyar Honvédség részére. A társaság politikájában megfogalmazottak szerint nagy hangsúlyt fektet a követelményeknek megfelelő minőségű katonai járművek gyártására és szállítására.

Kulcsszavak: üzembentartás, Gépjármű Beszerzési Program, katonai követelmények, központi abroncsnyomás-szabályozó rendszer (CTIS²), katonai gépjármű, minőségbiztosítás, vizsgálat, értékelés, megbízhatóság, karbantarthatóság

Abstract

My aim with writing this article is to share the experience I have acquired during inspection and examination of military off-road vehicles with operators whose vehicles were equipped with Central Tire Inflation System (CTIS). The functional and physical examinations according to NATO quality assurance terminology have been conducted in the

¹ Minőségügyi szakmérnök, minőségbiztosító, termékauditor Rába Jármű Kft. zol-tan.bozzai@raba.hu

ORCID: [0000-0002-3039-1802](https://orcid.org/0000-0002-3039-1802)

² CTIS = Central Tire Inflation System (központi abroncsnyomás szabályozó rendszer, a továbbiakban CTIS vagy CTI rendszer)

workshop of Raba Vehicle Ltd. and on the proving ground of Raba Automotive Holding Plc. as well as at the military units of the Hungarian Defence Forces. Raba Vehicle Ltd. – in cooperation with its international partners – is a sole supplier of off-road military logistic trucks to the Hungarian Defence Forces. According to own internal policies, the company has put great emphasis on manufacturing and delivering military trucks of proper quality corresponding to the requirements.

Key words: keeping in operation, Vehicle Procurement Program, military requirements, Central Tire Inflation System (CTIS), military vehicle, quality assurance, examination, assessment, dependability, maintenance capability

Bevezetés

A RÁBA H-típusú járművekkel szemben támasztott katonai követelményekről és a központi abroncsnyomás-szabályozó rendszerek működéséről, az üzemeltetés alapjairól, a Haditechnika folyóirat 2014/2. számában már írtam. A jelen cikkem első részében – a vizsgálati módszerek és az értékelési szempontok jobb megértéséhez – a korábbi cikkemben leírtakból felidézném a kerékabroncsöltő rendszerek jellemző alkalmazását és fő funkcióit.

Alkalmazás: katonai terepjáró gépjárművek és védett, páncélozott katonai járművek kerékabroncs-nyomásának szabályozása,

- terepjáró képesség javítása – a talajnyomás csökkentésével, és a gördülőfelület megnövelésével, pl. laza talaj – homok, hó (1. kép)
- sérült, defektes kerekű jármű mozgásának biztosítása (pl.: különböző műveleti körülmények, lövedék-, repesztalálat esetén).

A rendszernek további hasznos képességei, funkciói is vannak:

- a gépkocsivezető a vezetőfülkéből központilag tud abroncsnyomás-ellenőrzést és -szabályozást végrehajtani az összes kerekre, akár menet közben is;
- az abroncsnyomások a gépjármű valós tengelyterhelésének megfelelően szabályozhatók, ezzel is növelve a jármű menetbiztonságát és az abroncsok élettartamát.

A központi abroncsöltő rendszerek alkalmazásának azonban kedvezőtlen hatásai is lehetnek a katonai járművek megbízhatóságára és karbantarthatóságára nézve [1]:

- a jelentős mennyiségű többlet alkatrész beépítése miatt romlik a járművek megbízhatósága, amely a karbantartási idők és költségek növekedését okozhatja;
- a forgó alkatrészek és az ezeken átvezetett jelentős nyomású levegő miatt több csatlakozóelemet, tömítést, tömítőgyűrűt kell alkalmazni, amely további műszaki kockázatot jelent (pl.: olajfolyások és levegővesztés);
- a mozgó járműnél működő rendszer a járművek menetbiztonságára a sebesség nagyságával arányosan növekvő kockázatot jelent az abroncsnyomás-változtatások miatt.



1. számú kép. Gumiabroncs-talajnyomás csökkentése a gördülőfelület megnövelésével.[6]

A Magyar Honvédség szerződése szerinti műszaki követelmény, hogy a terepjáró gépjárművek rendelkezzenek a vezetőfülkéből menetközben szabályozható központi kerékabroncs-nyomásszabályozó rendszerrel, és a szállítandó gépjárművek feleljenek meg az idevonatkozó NATO követelményeknek.[2]

A CTI rendszerekkel szemben támasztott további, részletes katonai műszaki követelmény, hogy a központi abroncsnyomás-szabályozóval

ellátott gépjármű gumiabroncsnyomásai a gyártó által előírt névleges és a megengedett legkisebb érték között szabályozhatók legyenek, továbbá a rendszer biztosítsa:

- az összes kerékabroncs nyomásának beállítását 6-10 perc alatt;
- a mindenkori levegőnyomás-értéket műszer jelezze;
- a névleges nyomáscsökkenés nyitott kerékszelepnél legfeljebb 0,3 bar zárt kerékszelepnél 0,02 bar lehet 24 óra alatt;
- ezen gumiabroncsok futásteljesítménye legfeljebb 30 km/h haladási sebesség és a legkisebb nyomáson történő mozgás esetén is érje el a szállító által garantált érték legalább 10%-át.[2]

A gépjármű a vezetőfülkéből szabályozható kerékabroncs-nyomás-szabályozó rendszerrel rendelkezzen.[2]

A kezelőszervek téli öltözetben is működtethetők legyenek.[2]

A gépjárművek felszerelhetők legyenek olyan gumiabroncsokkal, amelyek biztosítják kézigránátrepeszek, kézfegyver-lövedékek találata esetén is a gépjárművek mozgásképességét.[2; 9]

A járművek terhelésére vonatkozó üzemeltetési műszaki követelmény, hogy a gépkocsin minden kerék közelében (pl. a sárvédőn) fel kell tüntetni az adott kerék gumiabroncsára előírt nyomást (nyomáshatárokat), és a gumiabroncsokban az előírt nyomásértékeket kell tartani.[3; 7; 8]

A CTI rendszer működési folyamatának alapja, hogy a jármű légfék-rendszere mellett működő elektronikusan vezérelt pneumatikus alrendszer legyen, jellemzően az alábbi részegységekkel:

- kerékszelep a jármű minden kerekén,
- nyomáskapcsolók,
- elektronikus vezérlő-/kapcsolóegység (ECU) a vezetőfülkében,
- pneumatikus szabályozóegység (PCU).

A CTIS keréknyomás-leeresztési és -feltöltési idők - a gumiabroncsok megfelelő üzemi állapotának gyors beállítása - fontos követelmény a katonai alkalmazáshoz. A vezérlő elektronika a jármű sebességmérőjétől vagy a menetírótól (tachográf) kapott jellel kontrollálja a jármű sebességét azért, hogy alacsony abroncsnyomás, valamint

sebességhatár-túllépés esetén jelezzen és szabályozzon a rendszer (ez az ún. overspeed funkció - a CTI műszerét kalibrálni kell a gépjármű kerékabroncs-méretének megfelelően).

A RÁBA H-típusú járművekben alkalmazott CTI rendszerek

A Honvédelmi Minisztérium Gépjármű Beszerzési Programja keretében szállított RÁBA H-típusú járművek a szerződés kezdetétől DANA-SPICER CTI rendszerekkel lettek szállítva (1/a. táblázat). Mindkét rendszer megfelelt a követelményeknek, működési elvük, szerkezeti felépítésük pedig az előzőekben leírtaknak megfelelő volt. Jellemző különbséget - az üzemeltetők és gépkocsivezetők részére - a járművek vezetőfülkéjében elhelyezett vezérlőpanelek, kapcsolók, kijelzők (ECU/DDM) eltérése jelenthet.

A HM GBP KERETÉBEN SZÁLLÍTOTT RÁBA H-TÍPUSÚ JÁRMŰVEK DANA-SPICER CTI RENDSZEREI

1/a. számú táblázat

GBP RÁBA-H CTIS	Jármű db	Évtől	Évig
DANA-SPICER ECU (2. kép)	303	2003	2008
DANA-SPICER DDM (3. kép)	89	2008	2010

A katonai terepjáró járművek kerékabroncs nyomását elektronikusan szabályozó rendszer jellemzően 4 út/terep-sebességtől függő, illetve 3 járműterhelési üzemhez tartozó nyomásszabályozást végez. Ez 12 előre beprogramozott gumibroncsnyomás-határérték tengelyenként, illetve tengelycsoportonként. Vizsgálatok és mérések alapján tapasztalható volt, hogy a rendszer megbízhatóan akkor képes működni, ha a gumibroncsok maximális nyomásánál kb. 1 bar értékkel nagyobb a CTIS körének a nyomása. Gyakorlati példával: 7,0 bar abroncsnyomás megbízható, stabil feltöltéséhez legalább 8,0 bar abroncstöltő-rendszernyomás szükséges.

A jármű pontos abroncsnyomás-értékeinek meghatározása az alkalmazott típusú gumibroncs gyártója által megadott műszaki adatok alapján történik, a jármű tengelyterheléseinek függvényében.

A katonai gépjárművek tömegadatait, a megrendelő által jóváhagyott műszaki specifikációk és a jármű típusbizonyítványok tartalmazzák.



2. számú kép. DANA-SPICER ECU CTIS [6]

A 2008/9. évektől tapasztalható volt a CTIS tengerentúli beszállítójának termékprofil-váltása. A régebbi, jellemzően katonai alkalmazásra szánt abroncsöltő-rendszert egy polgári/civil felhasználásra is alkalmas CTI rendszer szállítása követte, amely hátrányosan hatott a RÁBA és a HM által megkötött hosszútávú szerződés és a megrendelések teljesítésére. Szükségessé vált más abroncsöltő berendezések beszállítóival felvenni a kapcsolatot, illetve felmerült egy hazai, magyar kerékabroncsöltő rendszer fejlesztése és alkalmazásának lehetősége is.



3. számú kép. DANA-SPICER DDM CTIS [6]

A RÁBA és az MAN katonai tehergépkocsi-gyártók között működő kapcsolat mintegy hozadékaként, a SYEGON CTIS és forgalmazója került képbe, és tartott termékbemutatókat. (A MAN HX négytengelyes, állandó kerékmeghajtású katonai terepjáró tehergépkocsik SYEGON típusú abroncsöltő-rendszerrel üzemelnek). Az amerikai piacról az USA katonai gépkocsikban is alkalmazott, jó referenciákkal rendelkező CMAS CTIS terjesztője jelentkezett még lehetséges beszállítóként.

A hazai piacról a SILEX Kft. jelentkezett egy még nem teljesen kifejlesztett, katonai felhasználásra szánt abroncsöltő rendszerrel (SILEX-1). Az már a vizsgálatok kezdetekor tapasztalható (mérhető) volt, hogy a SILEX-1 TIS/CTIS a már alkalmazott DANA ECU/DDM abroncsöltő-rendszerek által már teljesített követelményszintet nem éri el, de egy javított, továbbfejlesztett változata megfelelhet a honvédség által támasztott követelményeknek. Így jött létre a folyamatos javítás és fejlesztés eredményeként a SILEX-2 TIS/CTIS.

A vizsgálatok és az értékelés folyamata

A SYEGON, CMAS, SILEX CTI rendszerekből tesztelésre kapott mintákat (4/a/b/c. kép), illetve egy DANA-SPICER abroncsöltő rendszert beépítettük négy RÁBA H18.240DAEL-102 típusú járműbe (5. kép). Mind a négy katonai jármű CTI rendszerét azonos módon programoztuk, a megfelelő abroncsnyomásokkal (2. táblázat). A CTIS abroncsnyomásokat a katonai műszaki követelmények, az alkalmazott gumibroncs műszaki adatai és további kockázatok figyelembe vételével kellett meghatározni:

- a saját tömeg tengelyenkénti megoszlása (országút–üres üzemmód),
- a terep–lazatalaj–vészüzem útviszonyokhoz tartozó abroncsnyomás-értékek meghatározásához az adott típusú gumibroncs gyártója által megadott műszaki adatokból kellett kiindulni,
- a túl alacsony gumibroncsnyomás alkalmazásának korlátot szab az abroncs és a keréktárcsa szerkezetének biztonsága, illetve a CTIS működésének alsó nyomásértéke (a DANA alkalmazott rendszereinél 1,5-1,7 bar),
- az alacsony nyomású gumibroncs pántja lefordulhat a keréktárcsa-vállról, ezért katonai terepjáró járműveknél a kerekek védelmére elterjedt módszer, az ún. VFI/RUNFLAT vészfutó-gyűrű

(vészüzemben a kerékabroncsot biztosító gyűrű és futó keréktárcsa egy egységben) vagy BEDLOCK (kerékabroncsot vészüzemben a tárcsára biztosító gyűrű) rendszer alkalmazása. (A kerék gumiabroncsának beállított legalacsonyabb nyomásértéke 0,8 bar is lehet).



4/a. számú kép. A SYEGON CTIS vezérlőegysége (ECU) [6]



4/b. számú kép. A CMAS CTIS vezérlőegysége (ECU) [6]



4/c. számú kép. A SILEX TIS vezérlőegysége (ECU) [6]

A próbapályán (Écs - RÁBARING) a járművek laza talaj, sár, hó, homok terepi vizsgálatára a kavicságyas út volt a legmegfelelőbb, melynek hossza: 1,4 km (6. kép).

A járművek abroncstöltő-rendszereinek „gázló-vizsgálatát” (a szállítandó C/III és C/IV osztályú gépjárművek legyenek képesek előzetes felkészítés nélküli, 1,2 m mély gázló leküzdésére. A gázlón történő áthaladás STANAG 2805 előírás 6. pontja szerinti sekély gázló átkelésre vonatkozik. [2]) a Mosoni-Duna Győr melletti folyamában, megfelelő biztosítással végeztük el (7. kép).



5. számú kép. Az egyik RÁBA H18.240DAEL-102 típusú jármű, amelyben az abroncstöltő-rendszer tesztelése végre lett hajtva a próbapályán (Écs - RÁBARING). [6]

Miután a tervezett vizsgálatokat végrehajtottuk, a nyert adatokat dokumentáltuk (3. táblázat) és ezen objektív vizsgálati adatok alapján értékeltük (4. táblázat) és (1-2. ábra/diagram).

RÁBA H18.240DAEL-102 TÍPUSÚ JÁRMŰ MICHELIN 14.00 R 20 XZL
ABRONCSNYOMÁSAI³

2. számú táblázat.

Út	Sebes- ség, km/h (mph)	Terhelés	Elöl (bar)	Hátul (bar)	Front (psi)	Rear (psi)
Vészüzem (Emergency)	10 (6)	Üres (Empty)	1,7	1,7	25	25
		Fél (Half)	1,7	1,7	25	25
		Teljes (Total)	1,7	1,7	25	25
Hó/homok/sár (Sand)	30 (19)	Üres (Empty)	1,7	1,7	25	25
		Fél (Half)	1,7	1,7	25	25
		Teljes (Total)	2,2	2,2	32	32
Terep (Cross Country)	60 (37)	Üres (Empty)	2,5	1,7	36	25
		Fél (Half)	3,0	1,7	44	25
		Teljes (Total)	3,6	3,6	52	52
Országút (Highway)	90 (56)	Üres (Empty)	4,2	1,8	61	26
		Fél (Half)	5,1	3,3	74	48
		Teljes (Total)	5,9	4,7	86	68

³ (1 bar = 100 kPa~14,5 psi, 1 km/h~0,6 mph) [4]



6. számú kép. A kavicságyas út, hossza: 1,4 km
(Écs - RÁBARING).[6]



7. számú kép. Gázló-vizsgálat, a Mosoni-Duna Győr melletti
folyamában, egy másik katonai jármű csörlőkötélével biztosítva.[6]

H18.240DAEL-102 KATONAI TEREPJÁRÓ TEHERGÉPKOCSI CTIS VIZSGÁLATI TERVE MICHELIN 14.00R20 XZL 164 G GUMIAB-
RONCCSAL⁴

3. számú táblázat

Azonosítás	DANA	CMAS	SYEGON	SILEX-1	SILEX-2
Alvázszám (VIN): TRRH1806A102- Jármű rövid VIN: Rendszám:	-0173 X930051 HT 53-12	-0169 X930047 HT 53-08	-0170 X930048 HT 53-09	-0174 X930052 HT 53-13	-0174 X930052 HT 53-13
Beadlock system BL (kerékabroncsot biztosító gyűrű): igen/nem	nem	nem	nem	nem	nem
Runflat system VFI (kerékabroncsot biztosító gyűrű és futótárcsa): igen/nem	nem	nem	nem	nem	nem
Jármű kilométeróra-állása a vizsgálatok kezdetén	0	0	3	49	3371
Jármű kilométeróra-állása a vizsgálatok végén	56	2511	2383	1868	3655
Melső futómű 783.27-3100 sorszám L271005	0036	0033	0035	0037	0037
Hátsó futómű 784.27-3300 sorszám M271005	0028	0040	0034	0038	0038
Hátsó futómű 784.77-3300 sorszám M771005	0027	0035	0038	0039	0039
Beszállító elérhetősége (Internet)	www.road-ranger.com	www.cmau-tomotive.com	www.syegon.com	www.silex.hu	www.silex.hu

⁴ Dátum: 2010.09.27 - 2011.07.07

Katonai Logisztika 2019. évi 1-2. szám

Azonosítás	DANA	CMAS	SYEGON	SILEX-1	SILEX-2
Beszállító minőségirányítási rendszere		ISO 9001	ISO 9001	ISO 9001	ISO 9001
NATO referenciák	RÁBA-H 375 db	US ARMY OSHKOSH HMMWV	MH MAN HX 50 db	MH BTR 15 db	MH BTR 15 db
Legkisebb beállítható gumibroncs-nyomás [bar]	1,5	0,4	0,8	1,7	0,8
Legnagyobb beállítható gumibroncs-nyomás [bar]	8,0	8,6	12,0	5,9	12,0
Összes gumibroncs feltöltésének ideje, elől/hátul 1,7 bar-tól elől/hátul 5,9/4,7 bar-ig percben, $n_{mot}=2000$ 1/min, álló járműnél	14 ±1	17 ±1	14 ±1	13 ±1	11 ±1
Összes gumibroncs leeresztésének ideje, elől/hátul 5,9/4,7 bar-tól elől/hátul 1,7 bar-ig percben, $n_{mot}=600$ 1/min, álló járműnél	11 ±1	8 ±1	3 ±1	30 ±1	6 ±1
Mindenkori levegőnyomás értékét műszer jelzi?	nem	igen	nem	igen	igen
Névleges nyomáscsökkenés nyitott kerékszelepnél 15-25 perc alatt (bar)		0,00	0,0		
Névleges nyomáscsökkenés zárt kerékszelepnél 15-25 perc alatt (bar)	0,02	0,01	0,00	0,02	
Gumibroncsok futásteljesítménye max. 30 km/h haladási sebesség és a legkisebb nyomáson történő mozgás esetén (overspeed-funkció)	igen	igen	igen	igen	igen
Önellenőrző funkció (időintervallum percben)	igen (15)	igen (30)	igen (15)	igen (15)	igen (15)
Gázló mélysége 1,2 m	igen	?	igen IP69K	?	igen

Katonai Logisztika 2019. évi 1-2. szám

Azonosítás	DANA	CMAS	SYEGON	SILEX-1	SILEX-2
Álcázás (álcafény)	igen	nem	igen	igen	igen
Az elektromos, elektronikus rendszerek és berendezések a mindenkori hatályos EMC vizsgálati követelményeknek megfelelnek?	EMC MIL STD461D	EMC MIL STD461D & 462D	EMC MIL STD461F	?	?
Az elektronikus vezérlőegység (ECU) elhelyezése (gkv-vel szemben, látómezőben, a műszerfalon, modulárisan).	igen	nem	igen	igen	igen
Eltérési Engedély (Konfiguráció Irányítás)	nem	igen	nem	igen	igen
Olajszivárgás vagy levegővesztés a lefújó vagy kerékszelepeknél, 1-3. tengelynél (kilométer)	igen	(2511)	(638)	(1868)	(156)
Olajszivárgás vagy levegővesztés a mellső tengelycsuklóknál (bal-jobb; kívül-belül)	igen				
Olajszivárgás vagy levegővesztés a futómű szellőző szelepeknél, 1-3. tengelynél	igen				
Szállítási (átfutási) határidő [hét]	?	8	8	8	8
Ár (USD)	1950	1950	3432	1950	3561
Hiba-szimulációk (1 kerékszelep zárt, 1 tengely kerékszelepei zártak, összes kerékszelep zárt, defekt) észlelése	tengely	kerék	kerék	tengely	kerék
Kezelési és Karbantartási Utasítás (KKU)	igen	igen	igen	igen	igen

Pontozó skála 1–9-ig (9=kiváló, 1=nagyon gyenge) SZJVK 00-09 B melléklet [5]

A pontozó skálát a minősítés szempontjából három meghatározott súlyozható sávra lehet bontani (nem megfelelő – megfelelő – jó). Megjegyzem, a háromsávós skála megfelelő pontossággal (99%) alkalmas százalékban kifejezett, súlyozott értékelésre is.



1. számú ábra. Az értékelő skála sávokra bontva, színekkel megkülönböztetve (piros/sárga/zöld)

ÉRTÉKELÉS - CTIS PONTOZÓ SKÁLA: 1-9⁵ [5]

4. számú táblázat

N	Követelmények	DANA	CMAS	SYEGON	SILEX 1	SILEX 2
1	Beszállító rendelkezzen tanúsított ISO 9001 Minőségirányítási rendszerrel, NATO (katonai) referenciákkal.	5	6	6	4	5

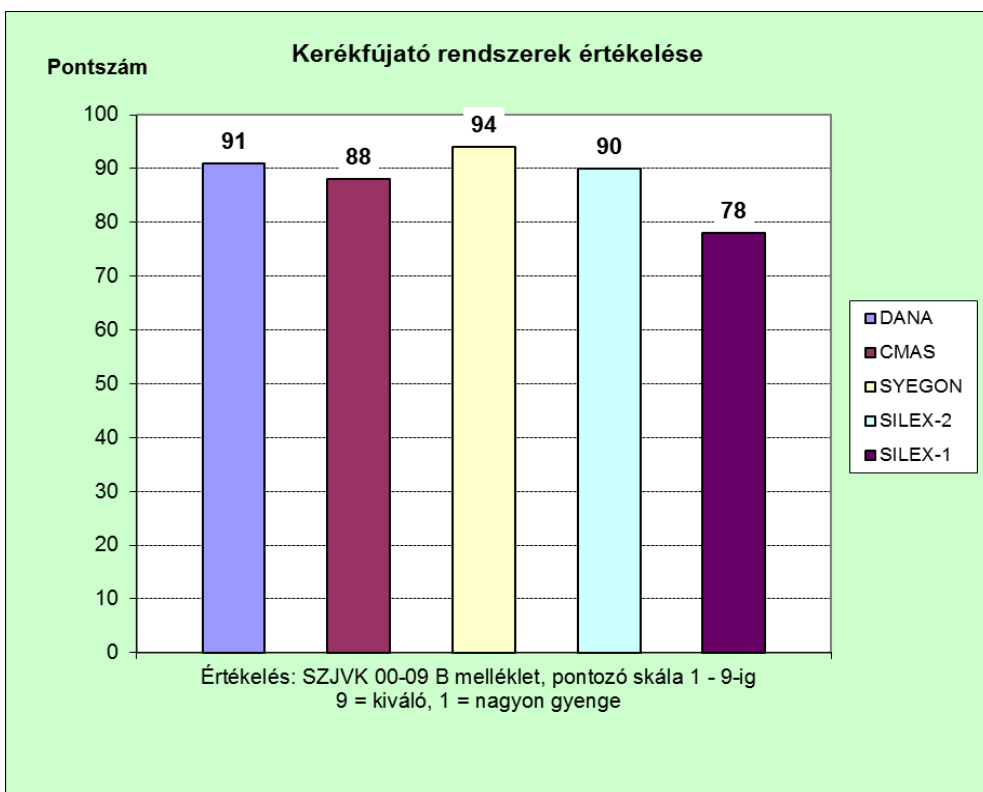
⁵ (9=kiváló, 1=nagyon gyenge)

Katonai Logisztika 2019. évi 1-2. szám

N	Követelmények	DANA	CMAS	SYEGON	SILEX 1	SILEX 2
2	Járművek megengedett közeli zajkibocsátása 3. számú melléklet 6/1990 (IV. 12.) KöHÉM.	5	6	4	5	6
3	A központi abroncsnyomás-szabályozással ellátott gépjármű gumiabroncsai a szállítómű által előírt névleges és a megengedett legkisebb nyomásérték között szabályozhatók legyenek.	5	6	7	4	7
4	Az összes kerék felfújását/leeresztését 6-10 perc alatt végezze el.	4	4	5	3	5
5	A mindenkori levegőnyomás-értéket műszer jelezze.	4	6	4	6	6
6	A névleges nyomáscsökkenés zárt kerékszelepnél max. 0,02 bar lehet 24 óra alatt.	4	5	5	4	5
7	A gumiabroncsok futásteljesítménye max. 30 km/h haladási sebesség és a legkisebb nyomáson történő mozgás esetén is érje el a Szállító által garantált futásteljesítmény legalább 10%-át (Overspeed-funkció).	5	5	6	4	6
8	A szállítandó C/III és C/IV osztályú gépjárművek legyenek képesek előzetes felkészítés nélküli 1,2 m mély gázló leküzdésére (a gázlón történő áthaladás STANAG 2805 előírás 6. pontja szerinti sekély gázló átkelésre vonatkozik).	6	4	7	3	5
9	A szállítandó gépjárművek a metrikus méretrendszer szerint épülnek fel.	5	5	6	6	6
10	A gépjármű rendelkezzen vezetőfülkéből menetközben szabályozható központi kerékabroncs-nyomásszabályozó rendszerrel.	6	6	6	6	6
11	A gépjárművek fényálcázó rendszere a STANAG 4381 szerint legyen kialakítva.	6	5	6	6	6
12	Az elektromos, elektronikus rendszerek és berendezések a mindenkori hatályos EMC vizsgálati követelményeknek feleljenek meg (pl. MIL STD 461D).	5	5	6	3	3

N	Követelmények	DANA	CMAS	SYEGON	SILEX 1	SILEX 2
13	A vezérlőegység (kijelzők, kapcsolók) elhelyezése (gkv-vel szemben, látómezőben, a műszerfalon, lehetőleg modulárisan).	6	5	6	6	6
14	A beszerzés teljes időtartama során – rendeléstől függően – biztosítani kell a termék egyértelmű azonosításához szükséges adatokat a kodifikációt végző szervezet részére (STANAG 4177, 3150, 3151, AcodP-1 szerint) magyar, és ha szükséges, más nyelven is.	5	4	5	4	4
15	Szállítási (átfutási) határidő (1-10 hét)	3	4	4	4	4
16	Ár (USD)	6	6	5	6	5
17	Hiba-szimulációk (1 kerékszelep zárt, 1 tengely kerékszelepei zártak, összes kerékszelep zárt, kerék defekt) észlelése.	5	6	6	4	6
18	Kezelés és karbantartás	6	6	6	4	4
Összesen:		91	88	94	78	90

A 2. számú diagramból az látható, hogy a követelményeket legkevésbé teljesítő CTI rendszer értékelése 78 pont lett, a többi négy vizsgált abroncsöltő rendszer értékelése: 88-94 pont.



2. számú ábra/diagram. CTI rendszerek értékelése, relatív pontozó skála 1-9-ig segítségével (9=kiváló, 1=nagyon gyenge)⁶ [5]

A vizsgálatok és a további értékelések végső eredményeként a honvédség és a RÁBA úgy döntött, hogy a szerződés további folyamatában a SILEX-2 központi abroncsnyomás-szabályozó rendszerrel (8. kép) történhet a katonai terepjáró gépjárművek szállítása. Az azóta eltelt időszakban átadott és üzemelő SILEX CTIS és RÁBA-H típusú járművek mennyiségét az 1/b. táblázat mutatja.

MH-NAK ÁTADOTT ÉS ÜZEMELŐ SILEX CTIS ÉS RÁBA-H TÍPUSÚ JÁRMŰVEK MENNYISÉGE

1/b. számú táblázat

GBP RÁBA-H CTIS	Jármű db	Évtől
RÁBA-H – SILEX	86	2011

⁶ SZJKV 00-09 B melléklet



8. számú kép. RÁBA H14.240 típusú járműbe épített SILEX CTIS vezérlő egysége
(a jármű 1. tengelyének mért abroncsnyomásait jelzi). [6]

A meghibásodási adatok és statisztikák ismeretében igazolhatónak tűnik, hogy a bemutatott vizsgálat és értékelés alapján kiválasztott SILEX abroncsöltő rendszerrel szállított, GBP III-IV. osztályú RÁBA-H típusú terepjáró gépkocsik a kezdeti gyermekbetegségek kiküszöbölése után megfelelnek a megrendelő által támasztott követelményeknek.

Felhasznált irodalom, és források

- [1] Dr. Turcsányi Károly – A haditechnikai eszközök megbízhatóságának elméleti alapkérdései, Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem, jegyzet 1999.
- [2] A „C” kategóriába sorolt katonai terepjáró gépjárművek részletes műszaki követelményei. 1. számú függelék a HM BBBH 45021/02-72/08-03-1HA Keretszerződéshez – Rába Jármű Kft.
- [3] 6/1990. (IV. 12.) KöHÉM rendelet – a közúti járművek forgalomba helyezésének és forgalomban tartásának műszaki feltételeiről.
- [4] Rába Jármű Kft. – H18.240DAEL-102 típusú jármű, abroncsnyomások programozása (K091-5195-0050), Michelin – Technical Characteristics 14.00R20 XZL LRM Ref: AA 110467.

- [5] NATO AVTP (Szövetségi Járművizsgálati Kiadványok): 00-09 (A-3) 1991. – Rába Jármű Kft.
- [6] A képek forrása: szerző által készített fotók, a Rába Jármű Kft. Archívumából.
- [7] Palkovics András - Vég Róbert László: Gumiabroncs nyomáselelőrzése
Bolyai Szemle 2013. évi 1. sz. pp. 25.
- [8] Berek Lajos - Vég Róbert: Pressure regulation of tyres
Bolyai Szemle 2012. évi 1. sz. pp. 79.
- [9] Vég Róbert László: Defektűrő és defektmentes gumiabroncsok
Bolyai Szemle 2012. évi 2. sz. pp. 173.