



11. ábra. Az RDO-4336 KOMONDOR duplafülkés többcélú gépjármű három különálló egységből épül fel, az alapjárműből, a vízszállító – erdőtűzek ellen is bevethető – cserefelépítményből, valamint a műszaki-mentő cserefelépítményből. A járműre épülő szakmai képesség, igény esetén további egyedi felépítményekkel is bővíthető

Zsitnyányi Attila*

KOMONDOR – könnyű páncélvédett bázisjármű család fejlesztése Magyarországon **II. rész**

A GAMMA Zrt. a KOMONDOR járműcsalád fejlesztésének példáján keresztül bizonyította be, hogy a magyar a hadiipar még rendelkezik a magyar védelmi feladatok ellátására is alkalmas járműcsalád vagy más hasonló komplexitású termékek kifejlesztéséhez, gyártásához, teljes életciklusra szóló logisztikai biztosításához, és a későbbi korszerűsítéséhez szükséges képességekkel. A cikk első részében bemutatuk a 2010-ben indult fejlesztés első két szakaszában elért eredményeket, amelyekben a pályázatok útján elérhető K+F forrásoknak is fontos szerepe volt. Ezek segítségével készültek el a járműcsalád első három tagjának prototípusai. 2015-ben új fejezet kezdődött, fontos kérdés volt, hogy a járműfejlesztési projekt fenntarthatósága biztosítható-e pályázati finanszírozástól függetlenül? A cikk második részében bemutatott harmadik és negyedik szakasz, erre a kérdésre is választ ad.

A HARMADIK SZAKASZ

2015-ben került sor az első értékesítésre. Közbeszerzési eljárás nyerteseként a GAMMA Zrt. szerződést kötött egy „sugárnyékoló gépjármű” szállítására az MVM Paksi Atomerőmű Zrt.-vel. A cég még nem rendelkezett a kiírásnak megfelelő járművel, így ez tökéletes lehetőség volt, hogy be tudja mutatni a járműben rejlő lehetőségeket, bizonyítani a cég képességeit és igazolni egy ilyen komplexitású jármű, hazai megvalósításának létjogosultságát.

Az MVM Paksi Atomerőmű Zrt. Balesetelhárítási részlege által meghatározott speciális igények kielégítésére alkalmas jármű fejlesztésére az RDO-3221 jármű bázisán került

sor. A jármű, a világon egyedülálló módon egyszerre rendelkezik sugárnyékolással, bizonyos szintű fizikai védelemmel és terepjáró képességgel, valamint sugárvédelmi monitoring rendszerrel. A felhasználó és a tervezett alkalmazási körülmények által megkövetelt gamma sugárzás-csökkentés elérése érdekében a páncéltestet is több ponton meg kellett változtatni, illetve a korábban tisztán ballisztikai védelemre optimalizált üvegeket sugárvédelmet biztosító változatokra cserélték. Az RDO-3221 RSV típusjelű járműben az alkalmazási eljáráshoz igazodva a gépkocsivezetői és személyzeti teret elválasztották egymástól. A mentesíthetőséget is szem előtt tartva, a belső terek rugalmas, poliuretán burkolatot kaptak. A megbízhatóság növelése érdekében, a prototípusban használt kísérleti automatizált váltási metodikát manuálissá alakították át a tengelykapcsoló könnyebb működtetése érdekében annak pneumatikus vezérlése azonban megmaradt. Az igényeknek megfelelő túlnyomást is biztosító szűrő-szellőztető rendszer mellett, egyedileg, a pályázatban szereplő követelmények alapján a GAMMA által fejlesztett sugármérő és riasztó rendszert is integrálták a járműbe.

A meglévő típusváltozatok fejlesztése és tesztelése során felmerült a szükségessége egy méreteiben kisebb, de kompozit rendszerek alkalmazása nélkül is nagyobb védelemmel rendelkező jármű megalkotásának. Az új, RDO-3121 típusnevű jármű fejlesztése során megtartották az első két szakasz alatt fejlesztett változatoknál bevált megoldásokat, és ahol szükségesnek látták, ott a tesztek során gyűjtött tapasztalataik alapján változtatásokat hajtottak végre. Természetesen ez a változáskövetés fordítottan is működött, az új típus fejlesztése során alkalmazott új

* NKE Katonai Műszaki Doktori Iskola. ORCID: 0000-0003-3571-652X





12. ábra. Az RDO-3121 KOMONDOR prototípus gyártásközi tesztelése. (Külső szerelvények nélkül, pl. kipufogódob, ablaktörő, tárolórekeszek)

megoldásokat folyamatosan adaptálták a már meglévő, 2011-2015 között kifejlesztett eszközökön, ahol volt ár mód, ott komplett átalakításokat is elvégeztek.

Az RDO-3121 KOMONDOR

Az RDO-3121 kinézetében, felszereltségében és alapvető konstrukciós kialakításában a családeltvet követi, alapvetően felderítő, vezetési pont feladatok végrehajtására optimalizáltak. A járműcsalád jelenleg legkisebb tagja nemcsak közel egy méterrel rövidebb társainál, de jelentősen alacsonyabb is. Belső tere lehetőséget biztosít 2+3 fő szállítására, munkahelyek kialakítására és elegendő hely marad még speciális rendszerek integrálására, málna szállításra. Annak ellenére, hogy kinézete hasonlít a korábbi változatokra, a legfiatalabb jármű számos eltérést is mutat, elsősorban a kisebb méretek, illetve az elődök tesztelése során született módosítások, fejlesztések adaptálása, valamint a felhasználók által kért változtatások miatt. Ilyen lényegi változás a kisebb, csak 6,7 l-es Cummins erőforrás, ami alacsonyabb környezetvédelmi besorolása miatt, az RDO-3921 járműbe épített 8,9 l-es változatnál nagyobb, 268 kW-os (364 LE-s) teljesítményre képes, 1100 Nm nyomaték mellett. A kisebb nyomaték miatt a jármű eltérő, (ZF VG 750-es) osztóművet kapott, ami funkciójában azonban az elődökéhez hasonlóan háromsebességű, kapcsolható hosszanti differenciálzárral

ellátott. A jármű kisebb átmérőjű Michelin XZL 2 365/80 R20 katonai gumikkal rendelkezik.

Másik fontos eltérés, hogy kisebb mérete ellenére az RDO-3121 prototípusának páncélteste vastagabb páncéllemezekből készült, így az már alapkiépítésben is magasabb szintű ballisztikai védeltséget biztosít (STANAG 4569 level 3). A korábbi vizsgálatok tapasztalatai alapján módosult a külső tároló ládák rögzítési megoldása, ezzel növelve a jármű alatt robbanó töltet energiájának jobb elvezetését, a páncéltesten belülré került a kormánymű a mellső terepszög javítása érdekében, módosultak az ajtózárok, védeltségében megegyező, de komfortosabb vezetőülés került be, illetve a vezető lábterébe speciális energiaelnyelő padozati elemeket építettek be. A jármű magassága csökkent, mivel a korábban a tetőn elhelyezett klímakondenzátor a jármű oldalán kapott helyett, a külső felszerelések, berendezések könnyebb integrációját elősegítendő, a páncéltesten speciális robbanásbiztos átvezetőket alakítottak ki. A hátsó fellépőt is teljesen átalakították, a jelenlegi változatot kétfokozatú nyithatóságot biztosít a felhasználók számára.

A járművet külső igények alapján kezdetben teljesen hidraulikus fékrendszerrel tervezték, de a szerződött külső beszállító kihátrálása miatt a cég kénytelen volt a már szinte teljes egészében kiépített rendszert kiszerezni, és a korábbi változatokban már bevált levegős ABS-el ellátott rendszert beépíteni.

Ezen a járművön elvégzett tesztek eredményei által igazolt fejlesztések egy részét időközben a korábbi eszközökön is elvégezték. Ennek megfelelően, többek között, az RDO-3932 változat teljes motortér részét is áttervezték. Az új lökhárító elrendezéssel és a páncéltestbe integrált kormánymű elrendezéssel tovább javult a mellső terepszög, nőtt a kormánymű védeltsége és a hűtés hatékonysága is. Az új ajtózárok, belső kapaszkodók növelik a komfortérzetet és a használhatóságot. Az új ajtózsarnérok csökkentik a belövés esélyét nyitott ajtók mellett, a külső láda tartó rögzítés átalakításával javult a páncéltest alatti robbanás energiájának elvezetése.

A jármű dimenzionális paramétereit kiemelkedő terepjárási és mozgékonyági jellemzőkkel bír, ami elősegíti az erősen átszabdalt és beépített területeken való alkalmazhatóságot. Természetesen a járműcsalád többi tagjához hasonlóan, a prototípus jármű 2+3 fő szállítására alkalmas kialakításától eltérően, a felhasználói igényekhez alkalmazkodva ez a jármű is készülhet eltérő méretekben, felszereltséggel, és belső elrendezéssel, az elrendezéstől függően, 2+8 főig bővíthető.

13. ábra. A KOMONDOR könnyű páncélvédeltségű járműcsalád 3 tagja. A képen balról jobbra: RDO-3932, RDO-3921, RDO-3121





14. ábra. A teljes mérnöki egyenértékű haspáncél szelvény robbantási tesztje

AZ ELSŐ HÁROM SZAKASZBAN ELVÉGZETT VIZSGÁLATOK

A cég koncepciója kezdetektől az volt, hogy a prototípus fejlesztések során a fő hangsúly a képességek és lehetőségek bemutatásán van, a végső változatok a megrendelők igénye szerint kerülnek majd kialakításra. Ezért az RDO változatokat technológiai demonstrátor járművekként, mind különböző védeltségi szintnek megfelelő kivitelben építették meg, többféle műszaki megoldás alkalmazásával. A GAMMA a fegyvernemi belső kialakítások nélkül is, a cikk megjelenéséig az 5 bázisjármű változathoz 12 különböző páncéltestet készített, a folyamatosan elvégzett átalakítások során összesen mintegy 18 eltérő változatban. A tesztek és tartampróbák során megszerzett tapasztalatok és változó műszaki megoldások megjelenése miatt elvégzett folyamatos változtatások nem csak műszaki szempontból fontosak, de egyben a hazai gyártásban rejlő lehetőségek, felhasználó-orientált kialakítás képességének tesztelésére és bemutatására is alkalmasak.

A járművek fejlesztése során a GAMMA azokat a vizsgálatokat hajtotta végre, amelyeket a különböző szabványok előírnak, vagy amelyeket a fejlesztés sikeres végrehajtásához ezen kívül is szükségesnek ítélt. Ballisztikai vizsgálatokat folyamatosan végeztek a különböző igényeknek megfelelő konstrukciós megoldások kialakításával egy időben. Közel 15 különböző vizsgálatra került sor a ballisztikai vizsgálatok keretében, elsősorban az alkalmazott, illetve alkalmazásra tervezett páncéllemezek, kompozit megoldások, illetve a nem tanúsított ballisztikai üvegek lövésteszte céljából, főként a Polgári Kézilőfegyver- és Lőszervizsgáló Kft. bázisán.

A hazai számítógépes szimulációk mellett, a járműtesteken akkreditált robbantásos vizsgálatokra is sor került. Ennek a célja elsősorban koncepcionális kérdések eldöntésének (műszaki kialakítás és egy konkrét vevői igény megvalósításához szükséges minimális védelmi szint ellenőrzése) alátámasztása volt. A robbantási tesztet 2013 és 2014-ben végezték Csehországban (hazánkban nem megoldható), míg a kapcsolódó szimulációt a Brno Műszaki Egyetemen készítették a robbantást megelőzően. A vizsgálatok tapasztalatai beépültek a jelenleg is látható prototípusokba. A vizsgálatok publikálását követően kritika érte a céget, hogy a „páncéltest kialakításához felhasznált alapanyagból kialakított konstrukciós tesztpanel-vizsgálatok nem elegendők, azok csak az első kezdeti lépések”, hiányolták a „komplett kivitelű vizsgálati járművel, NATO-akkreditált vizsgáló bázison végrehajtott komplex vizsgálatot”.

Könnnyen belátható, hogy épp a felhasználói igényeknek megfelelő kialakítás lehetőségének biztosításából adódóan egy általános, a végső változattól eltérő prototípuson vég-

rehajtott komplex vizsgálat akkreditált körülmények között nem csak szükségtelen, de értelmetlen is lett volna. Erre azonban a NATO szabványok⁵ szerint nincs is szükség. Nem előírás a NATO-akkreditált vizsgálóállomás, a vizsgálat nemzeti hatáskör⁶, mi több a vizsgálathoz nem kell komplett jármű, hanem azt végre lehet hajtani⁷ konstrukció-azonos mintadarabon is (fully engineered target⁸), amely teljes mértékben reprezentálja a tényleges jármű szerkezetét – azonos anyag, konstrukció, gyártási eljárás stb. [5][6][7]

A vizsgálatok között mindenképp szükséges megemlíteni a dinamikai és képesség vizsgálatokat. A gödöllői Szent István Egyetem szakértőivel végzett gyártás/tervezés előtti szimulációs vizsgálatokat követően az elkészült járműveken 2014-ben a tényleges terepjárási a vizsgálatokat is végrehajtották, amelyek az előzetes elvárásokat igazolták.

Az RDO-3921, -3932 és -3221 járműveken a TÜV Rheinland-KTI Kft. elvégezte a 6/1990. KöHÉM rendelet által előírtaknak való megfelelőséget alátámasztó, jármű tulajdonosi vizsgálatokat (2014-2016), ez alapján lehetett csak az eladott RDO-3221 RSV változatot is a közúti forgalomba helyezni. A katonai kialakítású változatokon ugyanez a független szervezet 2014-'15 során a NATO STANAG 4357 AVTP előírás szerinti katonai megfelelőségi vizsgálatokat is végrehajtott.

Az irány azóta sem változott. A cég külföldön és itthon is 3 lépésben tervezi a vevők igényeinek kielégítését. 1. A meglévő prototípusok alapján meghatározhatóak a további igények. 2. Ez alapján elkészíthető a megrendelő által kért speciális kialakítású konkrét változat. 3. A szükséges vizsgálatokat az átadást megelőzően végzik el. Ez óriási rugalmasságot biztosít a megrendelői igények kielégítése érdekében.

A NEGYEDIK SZAKASZ

A korábbi fejlesztések során a cég azt hangsúlyozta, hogy a prototípusok alapvetően a képességek és a járműcsaládban rejlő lehetőségek bemutatására szolgálnak, kész bármely hazai vagy külföldi igény alapján azt „konfekcionálni”. 2018-ban érkezett a bizonyítás ideje, megjelent egy nemzetközi tender S3 kategóriájú, dupla fülkés, többcélú gépjármű, ahol a kiírásban szereplő műszaki feltételeknek az addig kifejlesztett KOMONDOR verziók nem feleltek meg. A GAMMA elindult a tenderen és a közbeszerzési eljárás nyerteseként három darab dupla fülkés, többcélú járművet szállít a BM OKF (Belügyminisztérium Országos Katasztrófavédelmi Felügyelőség) részére. A 2019 év végén rendszerbe álló, spe-





15. ábra. Az RDO-4336 KOMONDOR jármű felépítménycseréjének folyamata, amely a jármű kezelőszemélyzete által, külső daru segítségével hajtható végre

ciális cserefelépítményeket hordozó járművek alapját, a járműcsalád új, kifejezetten a szerződés miatt kifejlesztett RDO-4332 típusazonosítóval rendelkező bázisjárműve képezi. Az RDO-4336 változatú hordozójárművön első körben tűzoltó, illetve egy műszaki-mentőszer cserefelépítmény kerül kialakításra.

Ennél a járműnél már részben megvalósult az a kezdetekben megfogalmazott cél is, hogy a „fegyvernemi” változatokat a magyar védelmi iparban érdekelt, más profilgazda cégek hozzák létre.

Az RDO-4336 KOMONDOR

A cserefelépítményes, többcélú, duplafűlkés alapjármű magán hordozza a járműcsalád jellegzetességeit, de épp egyediségéből adódóan számos eltérést is mutat a műszaki megoldások terén. A jármű a korábbi változatokhoz hasonlóan kialakított önhordó páncéltesttel rendelkezik, ami biztosítja majd az alkalmazhatóságát olyan gócpontok megközelítése esetén is, ahol fennáll a robbanásveszély és ennek következtében a repeszhatás lehetősége. Az alapjármű nehézterepi viszonyok között nagy tömegű oltóanyag és/vagy felszerelések szállítása mellett, 2+4 fő szállítására lesz képes. Az alkalmazhatósági előírások kielégítése érdekében az alapjárműre integráltan kerülnek fel az oltástechnikai elemek, mellő adapter befogadására alkalmas munkalap, hidraulikus energiaellátó rendszerek (menet közbeni működésre is képes), gyorsbeavatkozó oltóberendezés és annak kiegészítő elemei.

A követelményeknek való megfelelés érdekében ezt a változatot Európában elsőként járműbe épülő, 368 kW-os (500 LE-s) 2300 Nm nyomatékú, Euro5 környezetvédelmi besorolású 12 l-es Cummins motor fogja hajtani a már a

16. ábra. Az RDO-4336 KOMONDOR bázisjármű alapkiépítésben rendelkezik egy önállóan oltásra alkalmazható, beépített ultramagas nyomású oltókészülékkel



többi változatban is alkalmazott Allison automata váltón keresztül. A jármű alá a korábbiaktól eltérő, megerősített, nagyobb teherbírású, de szintén független felfüggesztéses megoldású AxleTech ISAS 4500 futóművek kerülnek.

A duplafűlkés többcélú gépjármű három különálló egységből épül fel, az alapjárműből, a vízszállító-erdőtűzes cserefelépítményből, valamint a műszaki-mentő cserefelépítményből.

A jármű tűzoltástechnikai kialakítását, vízszállító-erdőtűzes cserefelépítmény építését a BM HEROS Zrt. végezte. A társaság által készített felépítmény része egy 7000 l-es víztartály és egy habkeverésre is alkalmas tűzoltó szivattyú, amely a távvezérelt orrmonitorokat, az avaroltó és önvédelmi rendszereket látja el kis, vagy szükség esetén nagynyomású oltóanyaggal. A jármű a hagyományos tűzoltó járműveken meglévő egyéb szakfeladatok ellátására is alkalmas. A kialakítás során a BM HEROS Zrt. korábbi fejlesztései, a jelenleg csapatpróbán lévő vízszállító jármű új technikai megoldásai is megjelennek, amelyekhez a vezérést a társaság által fejlesztett Cerberus rendszer biztosítja. Az RDO-4336-os lehetőséget biztosít közúti ellátási pontról nehezen megközelíthető, vagy közúti járművekkel el sem érhető művelési területekre oltóanyag egyidejű kijuttatására, illetve ezeken a területeken oltási feladatok elvégzésére. A kialakított rendszer biztosítja a tartály gyors töltését és leürítését.

A műszaki mentő felépítmény az integrált hidraulikus rendszerek (11 tm teherbírású önrakó hidraulikus daru, villás emelve vontató) és a málházott műszaki mentőszerkeszközök (hidraulikus vágó/feszítő, támasztó, emelő eszközök, aggregátor, szerszámok stb.) révén olyan beavatkozó képességet biztosítanak, ami kimondottan hasznos a kiterjedt közúti balesetek esetén.

Az RDO-4336 KOMONDOR járműre épülő szakmai képesség, igény esetén további egyedi felépítményekkel is bővíthető.

A jövő

Természetesen a járműcsalád fejlesztése a szerződés teljesítésével sem áll meg, a 100 éves GAMMA Zrt.-nél egyszerűen csak elindul a KOMONDOR projekt 5. szakasza. A már meglévő bázisjárművek alapjain további típusváltozatok kialakítása várható, amelyhez kapcsolódóan önálló termékként is értékesíthető felépítmények és kiegészítők is létrejönnek.

CSEREFELEPÍTMÉNY ÉS KIEGÉSZÍTŐ FEJLESZTÉSEK AZ RDO-4332/4336 VÁLTOZATHOZ

A BM OKF számára szállítandó 3 db hazai fejlesztésű nehéz terepi többcélú gépjármű a hazai védelmi ipar szereplői számára is új lehetőség. Hazai bázisjárműhöz fej-



17. ábra. Az RDO-4336 KOMONDOR bázisjármű több mint 14 t össztömegű felépítmények hordozása mellett, 40 t gördülő-tömegű szerelvények vontatására alkalmas

leszhetnek további kiegészítőket, amelyek segítségével azok a katasztrófavédelem és a tűzoltóságok még szélesebb körben bevethető beavatkozó eszközeivé válhatnak.

Ezt a folyamatot szeretné a GAMMA Zrt. elősegíteni azzal, hogy a 2018-ban megnyert Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal Kis-, közép-, és nagyvállalatok KFI tevékenységének támogatása című pályázat keretében, az RDO-4332 bázisjármű változat mellett egy bármely más hazai cég által is használható univerzális nyitott, és egy univerzális zárt felépítményt fejleszt ki.

A fejlesztés során a korábbiak szerint most is készülnek majd a lehetőségeket bemutató prototípusok. A nyitott felépítmény bázisán, amely lehetőséget biztosít speciális berendezések, rendszerek illesztésére, első körben nehéz terepi vízszállításra, fertőtlenítésre, kiemelt közúti balesetknél műszaki beavatkozáshoz, egyéb logisztikai és oltási feladatok ellátására alkalmas megoldások mutatkoznak be. Az univerzális zárt felépítmény pedig alapját képezheti mindazon képességnek, ahol előtérbe kerül a hat fős bevetési állományon felüli élő erő megóvása, munka-élet körülményeinek megteremtése. A bemutató darabok személyszállításra, sérültek biztonságos ellátó helyre történő eljuttatására, vezetési pontként történő működtetésre lesznek alkalmasak.

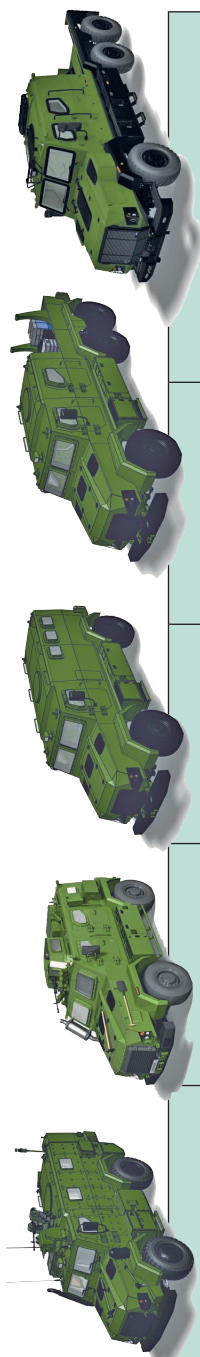
A projekt ezen túlmenően magába foglalja egy olyan cserefelépítmény hordozására alkalmas nehézterepi pótkocsi kialakítását is, ami lehetővé teszi, hogy a hordozójárműre telepített alapképesség a műveleti területen egy másik képességgel önerőből kiegészíthető legyen, ezzel növelve az adott rendszer alkalmazhatóságát, hatékonyságát és rugalmasságát.

Minimális átalakítással, esetleges speciális kiegészítésekkel a jármű alap védettségéből adódóan ez a jármű is

jól alkalmazható a Magyar Honvédség vagy a BM további szervezetei kötelékében is, nem csak katasztrófavédelmi feladatokra. Érdemes megvizsgálni, hogy a BM OKF-nél alkalmazott bázisjárművek, az új 6x6-os nehézterepi jármű vagy az MH által alkalmazott RÁBA járművek bázisán milyen egyéb többfunkciós változat kialakításának lehet létjogosultsága. Az új hazai fejlesztésű modulok, nem csak itthon erősítenék az alkalmazók szakmai képességeit, hanem egyben kiváló exportlehetőséget is jelenthetnek, amely nem csupán a további tapasztalatszerzésben segíthet, hanem a hazai háttérpiac gazdaságos működéséhez hozzájárulva, növeli a gazdaságbiztonságot.

18. ábra. Az RDO-4336 KOMONDOR alapjármű rendelkezik szabványos szerelvénytartó lappal, amire tololap, hőmaró, vagy egyéb hidraulikus működtetést igénylő speciális berendezés is felhelyezhető





1. táblázat. KOMONDOR típusok 2011–2019

	RDO-3221	RDO-3121	RDO-3921	RDO-3932	RDO-4332, RDO-4336
Hosszúság [mm]	6 400	5 600	6 600	8 080	8 100
Szélesség [mm]	2 500				
Magasság [mm]	3 280	2 600	2 815	2 815	3 050
Üres tömeg [kg]	13 350	12 450	14 850	16 500	18 000
Megengedett tömeg [kg]	16 500	17 000	18 000	27 000	31 000
Max. vontatmány tömege [kg]	25 000	3 500	25 000	35 000	45 000
Motor típus	IVECO Tector 279, 6 hengeres dízel, Euro5	Cummins ISB 6.7, 6 hengeres dízel, N1R	Cummins ISLe 8.9, 6 hengeres dízel, Euro3	Cummins ISG 12, 6 hengeres dízel, Euro5	
Lökettérfogat [cm ³]	5 880	6 700	8 900		12 000
Max. teljesítmény/fordulatszám [LE/ford/perc]	279 / 2700	364 / 2600	340 / 2200	450 / 2100	500 / 1600
Tüzelőanyag-fogyasztás országúton [l/100 km]	30	28	36	42	50
Tengelykapcsoló	1 tárcsás, száraz				
Sebességváltómű	6 sebességes mechanikus. ZF 6S-1000-9S	6 sebességes automata, retarderrel, Allison 3000	6 sebességes automata, retarderrel, Allison SP 3200	6 sebességes automata, retarderrel, Allison 4000	
Osztómű	3 fokozatú, differenciálzárral, ZF VG 760	3 fokozatú, differenciálzárral, ZF VG 1600/300			
Futómű	Merev hidak, laprugók, hidraulikus lengéscsillapítás. IVECO	Független felfüggesztésű hidak, csavarrugók, hidraulikus lengéscsillapítás. AxleTech ISAS 4000	Független felfüggesztésű hidak, csavarrugók, hidraulikus lengéscsillapítás. AxleTech ISAS 4000	Független felfüggesztésű hidak, csavarrugók, hidraulikus lengéscsillapítás. AxleTech ISAS 4500	
Hajtott kerekek száma [db]	4				
Max. sebesség úton [km/h]	105	110		105	
Gumiabroncs	395/85 R20 Michelin XZL2"	365/80 R20 Michelin XZL2"	395/85 R20 Michelin XZL2"		
Fékek	Kétkörös légfék, Westing-rendszerű rögzítőfék a hátsó tengelyen, minden keréken dobfék.	Kétkörös légfék, Westing-rendszerű rögzítőfék a hátsó tengelyen, minden keréken léghűtésű tárcsafék.			



19. ábra. A vízszállító – erdőtüzek ellen is bevethető – felépítmény felhelyezését követően 7000 l víz áll a beépített, habkeverésre is alkalmas oltástechnikai eszközök rendelkezésére (orrmonitorok, rézsúoltó, kerékjáratí oltók, fülkehűtő és -oltó)

Az RDO-3121 (L) KOMONDOR

Az ismét rendelkezésre álló K+F források természetesen nagyobb léptékű fejlesztéseket tesznek lehetővé, de nem állnak le az önerőből történő fejlesztések sem. Speciális megrendelői igény alapján tervezés alatt áll az RDO-3121 módosított változata, amely az egyedi alkalmazási követelményeknek megfelelően az alapjármű hosszított és magasított változata lesz, módosított belső elrendezéssel és nyílászárókkal. Az eredeti tengelytáv megtartásával megmarad a jármű fordulóképessége, ami különösen a városi környezetben történő alkalmazásoknál előnyös, a hosszabb kinyúlás miatt kismértékben csökkenő hátsó terepszög nem fogja lényegében befolyásolni a kiváló terepjáró képességet. A megnövelt beltér lehetőséget ad egyedi munkahely kialakításra, növelt számú kezelői létszám és speciális málfel-szerelések befogadására. A jelzett változtatások ellenére is kisebb lesz, mint a járműcsalád méretben következő RDO-3921-es modellje, és természetesen további felhasználói igény megjelenése esetén, ez a változat is készülhet majd szimpla vagy duplafülkés platós változatban is.

Az RDO-? KOMONDOROK

Katonai és katasztrófavédelmi alkalmazások kapcsán már felmerült az igény, hogy egyes speciális, különösen veszélyes műveleteknél távvezérelt vagy akár önvezérlő járműveket alkalmazzanak. Az élőerő szükséglet csökkentése, annak védelme érdekében, vagy egyszerű rutinfeladatok végrehajtása során hasznos lehet a járművek távvezérlés útján történő irányítása. Speciális műveleti környezetben szükség lehet olyan járművekre, amelyek már önállóan, csak táv- vagy önvezérléssel képesek működni. Ebben az esetben a használati/bevethetőségi követelményeknél nem

kell kompromisszumokat kötni az élőerő védelme miatt, a járművet és a felépítményt tervezéskor a feladat végrehajtására lehet optimalizálni.

Magyarország ambíciói az autonóm járművekkel kapcsolatos kutatások területén (ZalaZone, egyetemi kutatóintézetek, RECAR Autonóm Jármű Kutató Központ) óriási lehetőséget biztosítanak a hazai és a külföldi tesztelésekben résztvevőknek, szenzor, jármű, alkalmazás fejlesztőknek. A KOMONDOR járműcsalád fejlesztései során szerzett tapasztalatokra alapozva, a GAMMA Zrt. egyik távlati célja új, önvezérlésre alkalmassá tehető, távvezérelhető, bázisjármű családtagok kialakítása. A fejlesztés eredményeként létrejöhet egy olyan járműcsalád, amely más hazai fejlesztőknek, kutatóintézeteknek is lehetőséget biztosít a saját megoldásaik tesztelésére vagy a már meglévő kapcsolódó termékeik bemutatására, segítve ezzel a magyarországi önvezérlő jármű és az azokhoz kapcsolódó felépítmény fejlesztéseket.

(A szerző köszönetet mond Ocskay Gábor nyá. okl. mk. alezredes úrnak, a GAMMA Zrt. Különleges Járművek Divíziója vezetőjének a cikk megírásához nyújtott segítségért.)

FORRÁSOK

- [5] NATO STANAG 4569: Protection Levels for Occupants of Armoured Vehicles (Védelmi szintek a páncélozott járművek utastereinél)
- [6] NATO STANAG 4357 AVTP: Allied Vehicle Testing Publications (AVTPs)
- [7] NATO - AEP-55 VOL 2: Procedures for evaluating the protection level of armoured vehicles mine threat
- [8] http://gammatech.hu/downloads/cat/Gamma_company_profile.pdf



JEGYZETEK

5 NATO -AEP 55 Volume 1 Edition2) PROCEDURES FOR EVALUATING THE PROTECTION LEVEL OF ARMoured VEHICLES Kinetic Energy and Artillery Threat AUGUST 2011 (Eljárások a páncélozott járművek védetségének vizsgálatára kinetikus energiával, illetve tüzérségi fenyegetettséggel szemben)

6 „.....The ballistic tests shall be carried out with the specified threat ammunition and under the impact conditions summarised in Annex A. The ballistic tests should be conducted at a test range approved by the National Authority.....” (A ballisztikai tesztet az A mellékletben szereplő előírt lőszerrel, illetve a meghatározott becsapódási körülmények figyelembevételével kell elvégezni. A ballisztikai tesztet nemzeti hatóság által akkreditált lőtérrel kell elvégezni)

7 2. SIGNIFICANCE AND USE (AEP-55, Volume 1, Edition2) (Jelentőség és alkalmazás)

The ballistic procedures described in this document apply equally for ballistic tests on various target systems including single target plates, fully engineered targets and vehicle targets (whole or sections). (A jelen dokumentumban leírt ballisztikai eljárások egyformán vonatkoznak valamennyi különböző vizsgálati célrendszeren végzett ballisztikai vizsgálatokra, beleértve az egyszerű lemeztárgyat, a mérnökiileg kialakított tárgyat és a jármű céltárgyat [teljes, vagy rész].) The Protection Level of logistic vehicles and LAV shall however be determined using acceptance tests performed on any component provided they are fully representative of the armour system used on the vehicle and the protection assessment uses the computation methodology provided. (A logisztikai és a könnyű páncélvédettségű járművek védetségének szintjét azonban bármely alkatrészre vonatkozó elfogadási tesztekkel kell meghatározni, feltéve, hogy azok teljes mértékben reprezentálják a járművön használt páncélozási rendszert, és a védelem értékelése a megadott számítási módszertan alapján történik.)

8 „3. Fully engineered targets (Teljes mérnöki egyenértékű céltárgy): These targets are constructed to be fully representative of an actual vehicle armour system. (Ezeket a céltárgyakat úgy alakították ki, hogy teljesen igazodnak az adott járművön alkalmazott páncélozási módhoz.) This is achieved by using the same materials, hardware, construction techniques, fixing and mounting method etc, that would be used in the actual vehicle system application. (Ez többek között úgy érhető el, hogy a valós járművön alkalmazottakkal megegyező anyagokat, elemeket, gyártási technológiát, rögzítési és elhelyezési eljárásokat alkalmazunk.) These targets may include Paras of the real system (component mock-ups). (E céltárgyak közé sorolhatóak a valós rendszerek másolatai [részegység modellek]). Engineered targets may be mounted in a target stand or on a suitable vehicle. (A mérnöki egyenértékű céltárgyat rögzíthetjük speciális befogó állványra, vagy megfelelő járműre.)

Definition: Fully engineered target: (Meghatározás: Teljes mérnöki egyenértékű céltárgy) An armour configuration fully representative of final vehicle production configuration, i.e., having the same geometrical construction, materials and total areal density. These targets could be panels or mock-ups of vehicle components containing welds or overlaps, etc. (A páncélozási kialakítás teljesen megegyezik a valós jármű kialakításával, vagyis megegyezik a geometriai felépítés, anyag, illetve a teljes terület-kihasználtság, elem sűrűség. Ezek a céltárgyak lehetnek a járműrészegységek paneljei, vagy makettjei, amelyek tartalmazzák a hegesztéseket, átlapolásokat stb.)

(Fotók a szerző gyűjteményéből.)

Bonhardt Attila

40 M. Nimród páncélvadász és páncélozott légvédelmi gépágyú

A Magyar Királyi Honvédség páncélosai című sorozat legfrissebb kötete a Magyarországon Nimród néven ismertté vált, eredetileg svéd gyártmányú L-62-es páncélvadászt és önjáró légvédelmi gépágyút mutatja be. Az igényes kivitelű fotóalbum szerkesztője dr. Bonhardt Attila nyugalmazott ezredes, a Hadtörténelmi Levéltár és Irattár korábbi igazgatója. A dokumentumokkal és táblázatokkal illusztrált bevezető tanulmány 1936 decemberétől – a harckocsi hazai „felfedezésének” első pillanatától – követi nyomon a Landsverk művek harcjárművének, valamint a későbbi – magyar mérnökök által tervezett – változat történetét. A szerző a teljesség igényével elemzi azt a szakmai vitát, amely nyomán döntés született a Nimród rendszeresítéséről. A MÁVAG 1937-ben vásárolta meg az L-62-es gyártási jogát. Az első magyar gyártású Nimród 1941-ben hagyta el a gyárat. A kötet e legendás magyar páncélos kifejlesztésének, gyártásának és alkalmazásának krónikája.



BONHARDT ATTILA
40 M. NIMRÓD PÁNCÉLVADÁSZ
ÉS PÁNCÉLOZOTT LÉGVÉDELMI GÉPÁGYÚ
A MAGYAR KIRÁLYI HONVÉDSÉG PÁNCÉLOSAI

A tanulmányból többek között kiderül, hogy a korabeli vezérkar egyértelmű állásfoglalása ellenére a Nimród „páncélvadász” besorolása zavarokat okozott. A harckocsizó alakulatok a beosztott páncélvadászokat – nevüknek megfelelően – elsősorban páncéljárművek és páncéltörő fegyverek ellen, a harckocsitámadás első lépcsőjében kívánták alkalmazni. Figyelmen kívül hagyták, hogy a 13 mm-es páncéllal ellátott, tehát csak gyalogsági lövedékek ellen védett páncélvadász erre a feladatra alkalmatlan. Ugyanakkor kevesebb figyelmet fordítottak a Nimród légvédelemre való felhasználásának lehetőségére.

Az album több mint száz fekete-fehér archív felvétellel mutatja be a harcjármű alkalmazását. Számos fotó készült a fronton, bevetés közben a különböző hadjáratok során vagy a laktanyák területén. Gyakran a Nimród személyzete is lencsevégre került, ezek a felvételek őszintén mutatják be a háborús hétköznapokat. A kötet utolsó felvételein már a Nimród alvázára épített Lehel páncélozott sebesült- és csapatszállító gépkocsit látjuk, amely négy fekvőbeteg szállítására volt alkalmas.

A 120 oldalas, fűzött, keménytáblás album a PeKO Publishing Kft. gondozásában jelent meg. 5490 Ft-os áron kapható a könyvesboltokban. (R. A.)