

FOLYÓIRATSZEMLE

MÉRFÖLDKŐ A HARCKOCSIÁKNÁK ELLENI VÉDELEMBEN

Lits Gábor¹

Ennek jó példája a Bundeswehr „Marder” típusú lövészpáncélosa

A német hadsereg külföldi, békefenntartó tevékenysége, alkalmazása során, a régebbi típusú harcjárműveinek harckocsi aknák által történő fenyegetettsége, illetve az azok elleni védelem, általában csak a téma ismertetéséig jutott el. Hosszú évek teltek el, amíg realizálódott a német hadsereg jelenleg legkorszerűbb, ezáltal legfontosabb lövészpáncélosának a „Mardernak” a harckocsi aknák elleni teljes védelme.

Az alábbi írás időrendi sorrendbe igyekszik az ezzel kapcsolatos követelményeknek és teljesítményeknek, valamint ennek a teljes folyamatnak hű képét adni, egyúttal a katonai logisztika figyelmét ráirányítani erre a fontos témára.

2002. december 18-án gördült le az első 74 db „*valamennyi ismert harckocsi elleni aknatípus ellen védett*” „Marder” a szalagról. Ezzel a Bundeswehr egy olyan, jelenleg legkorszerűbb védelmi rendszerrel ellátott, járművet kapott, amely védelmi rendszert utólag, egy már meglévő járműbe építettek be. Ez a magas szintű védelmi képessége a „Marder” 1A5-nek, mint ahogy az aknák ellen védett változatot nevezik – külsőleg nem ismerhető fel. A védő berendezések a belső térben, illetve az alsó alvázfelületbe rejtve kerültek beépítésre, illetve elhelyezésre. A belső tér komplett átalakítása, valamint az alsó alvázfelületbe beépített sokrétegű újrendszerű elemek révén a „Marder” személyzete ezen túl a nehéz harckocsi elleni robbanó aknák és a lövedékhatású aknák (pl.: TMRP aknák²) ellen is védetté vált.

Azok az energiák, melyek az ilyen jellegű aknarobbanásnál felszabadulnak, olyan nagyok, hogy a jármű rendszerint mozgásképtelenné válik.

¹ Dr. Lits Gábor nyá. alezredes.

² Korszerű becsapódó lövedékhatású harckocsi elleni akna.

A személyzet azonban ilyen esetben is sérülés nélkül elhagyhatja a harcjárművet.

Ennek a kiemelkedő védelmi szintnek a realizálása és végső megoldása a Koblenz-i **Szövetségi Védelemtechnikai és Beszerzési Hivatal KG II 4 ügyosztálya** hatáskörébe tartozóan, kiterjedt eljárási folyamatban, hosszú évek alatt, számos résztvevő segítségével kristályosodott ki.

A megoldásra való törekvés kiváltó oka egy dán „**Leopard I**“ harckocsi boszniai aknabalesete volt 1996-ban, amelynél a legénység sokkot kapott és igen súlyos sérüléseket szenvedett. Egészen addig a Bundeswehr részéről semmilyen intézkedés nem történt a járművek alsó alvázfelületének akna elleni védelmére.

Az aknák gyújtószerkezetének konstrukciója alapján eddig abból indultak ki, hogy az aknák, nyomásra működő gyújtószerkezetek esetén a harckocsi láncfalpa alatt, billenő gyújtószerkezetek esetén, a jármű elején, (orrában) robban fel, illetve hatnak. A könnyű harckocsi elleni **aknák láncok alatti robbanása** a „**Marder**” lövészpáncélosnál egy ún. „**mobility Kill**” (mozgást megöli) hatást ér el, melynek következtében a futóke-rekek ugyan „**elszállnak**”, a láncok szétszakadnak, de a személyzet nem kerül veszélybe. A billenő gyújtók által előidézett robbanás hatása ellen a „**Marder**” lövészpáncélos **orrészét** és a **vezető ülés alatti részt** megerősítették, hogy a **billenő gyújtós aknák** a páncélzatot ne tudják átütni.

Csak a Bundeswehr külföldi alkalmazásai során vált világossá, hogy a válságterületeken az aknákat nemcsak szabálytalanul (össze-vissza) és nemcsak dokumentálás nélkül helyezték el, hanem terrorista célokra is felhasználták. A telepített aknák (pl.: több összekapcsolt akna) az egyre korszerűbb gyújtókészülékek (pl.: mágneses gyújtó) és a mind nagyobb hatású robbanóanyagok alkalmazása, többé már nem korlátozzák a robbanás hatását a láncokra és a jármű orrészére.

A már említett **Szövetségi Védelemtechnikai és Beszerzési Hivatal KG II 4 ügyosztálya** volt a Bundeswehr azon első szervezeti egysége, aki ezt a problémát technikai szempontból is felkarolta. A „**Marder**” lövészpáncélos megvédésére vonatkozó elgondolások és tevékenységek is ott kezdődtek el 1996-ban. Elsőként elvégeztek egy olyan állapotvizsgálatot, melynél a „**Marder**” páncéltestet egy viszonylag alacsony hatóerejű robbanó akna hatásának tették ki. A hatásadatok vizsgálata során egyértelművé vált az akkori „**Marder**” alsó alvázfelületének gyenge védeltségi szintje. Az alvázfelület a hegesztési varratmentén végig felszakadt, a páncéltest belső tere teljesen rombadólt. Ezért 1996-ban szerződést kötöt-

tek a **Henschel** céggel, egy „*könnyű harckocsi aknák elleni védőrendszer*” kifejlesztésére. Ez a fejlesztés aztán olyan eredményekhez vezetett, amelyeket a végleges védelmi változathoz, a „*Marder 1 SA*”-hoz is *átvettek*:

- A „*Marder*” eredeti alvázfelületét szerkezetileg meg kellett erősíteni, hogy a felszakadás formájában keletkező sérülés csökkenjen;
- A belső teret teljes egészében át kellett rendezni;
- Ezen átalakítások következményeként a „*Marder*” megnövekedett súlyát egy új lánccal, új futómű eljárással és új fékberendezéssel kellett számításba venni.

A belső térváltoztatás szükségessége világos volt, ha az ember a robbanóaknák hatásmechanizmusába belegondol.

A robbanó aknák fő hatásai egyebek között a robbanási termékek: gázgomolyag és a létrejövő lökőhullám. Amennyiben az aknák föld alatt telepítve robbannak ehhez jönnek még a robbanás részeként a felfelé gyorsuló földfelszíni részek (kő, törmelék, stb.). Ezeknek az anyagoknak, részeknek az átlagos mozgási sebessége általában 1000-tól 3000 m/sec-ig terjed. Ha ezeket a jármű alsó része megállítja, impulzusukat az asló szerkezeti elemeknek adják át, ezáltal az eltalált szerkezeti részeket erősen megrongálják, a fenéklemezt behorpasztják. Elegendő anyagszilárdság feltételei között az ebből eredő besüllyedés, behorpadás az anyag visszaállítási erejét is erősen korlátozzák. Miután ez a besüllyedés 1000 m/sec sebesség nagyságnál következik be, minden, ami az érintkező felületre hat, igen erősen felgyorsul. Ha ez a besüllyedés az aljzathoz rögzített ülőhelyekre hat, az energiát ennek adja át és az ülőhelyeken lévő katonák a gerincoszlop túlterhelése miatt vagy a mennyezethez, oldalfalhoz történő csapódás következtében halálos sérülést szenvednek (szenvedhetnek). A fenéknek azon részén elhelyezett felszerelési tárgyak, ahol a robbanás történt, a másodlagos mozgás, csapódások miatt szintén halálos veszélyt jelentenek a katonák számára.

Azért, hogy ezek a hatások ne járhassanak ilyen súlyos következményekkel a „Marder” belső terét az alábbiak szerint rendezték át:

- Az ülőhelyeket az alsó alvázfelületről (a padozatról) lekapcsolták és a felsőrészhez, a födémhez rögzítették, az ülések alatt szabad teret biztosítottak;

- Lekapcsolták a rögzítő hevedereket és a személyzet falhoz rögzített lábtartóit;
- Eddig az ülőhelyek alatt tárolt különböző anyagokat az aljzattal való érintkezés nélkül helyezték el.

1999 végére a könnyű harckocsi aknák elleni védelem fejlesztését eredményesen befejezték.

Mivel a Bundeswerh eddigi alkalmazási területein túlnyomórészt nagy hatásfokú robbanó aknák voltak telepítve, vagy „**össze-vissza**” módon elhelyezve, ezért 2000 júliusában további javaslatok kerültek kidolgozásra és végrehajtásra a **nehéz harckocsi aknák elleni védelem** hatásfokának emelésére. Ezzel a „**Marder**” lövészpáncélos a létező aknák túlnyomó része ellen védetté vált. Ennél a továbbfejlesztett változatnál a **korábbi belső tér átrendezést már változatlanul lehetett hagyni.**

Az alsó alvázfelületnél azonban jelentős átalakításokat, módosításokat kellett végrehajtani.

Az eredeti alsó páncél alvázfelületre egy aknavető modult szereltek (csavarozta)fel, a belső tér pedig a fedőrács egy körben összehegesztett acélpadlóval (felső öv) cserélték le. Annak demonstrálására, hogy ezek az új elemek egy nehéz harckocsi akna robbanása esetén hogyan védenek, a **WTD³** szakértői **Oberjettenbergban** numerikus szimuláció segítségével modellezték és értékelték. Az aknavető modul nem szakadt fel, ellenállt a megterheléseknek. Az alsó alvázfelület miatt a felső öv kissé feldomborodott ugyan, a deformálódás mértéke azonban lényegesen alatta maradt a megengedettnek. Ezáltal a „**Marder**” a nehéz harckocsi aknák ellen is védetté vált és ez a védettség több aknarobbanás esetén is tart, egészen addig, amíg az anyag fel nem szakad.

A haditechnikai eszközök folyamatos fejlődése következtében a Bundeswehr alkalmazási területein további, újabb jelentős veszélyforrások is jelentkeznek: nevezetesen a **lövedékhatású harckocsi elleni aknák.**

Ezeknek az aknáknak a működése és hatása jelentősen különbözik a hagyományos aknákétól. A lövedékhatású aknák tulajdonképpen „**robba-**

³ WTD= Wehrtechnische Dienststelle für Schutz – und Sondertechnik = Védelmi és különleges technikai eszközök hivatala.

nással felgyorsított lövedékek". A robbanás által keletkezett „**jellemző**” sebességük 1500-2000 m/sec. Hatásuk a jármű alvázának felületén helyileg konkrétan behatárolt, ami egyidejűleg azt is jelenti, hogy a becsapódás kinetikus energiáját egy viszonylag kis felületnek kell felfognia. A lövedékhatású aknáknál is hat a lökőhullám és a gázgomolyag ereje, természetesen másodpercekig tartó nagyságrendben. (Ezeket az effektusokat a numerikus szimulátor, a **mellékkelt ábrán**, tudatosan kihagyja, hogy a főhatás: a lövedékhatású formát, a becsapódást és az átütést, jobban bemutathassa).

Egy lövedékhatású akna fő veszélye ennek alapján átütőképességében van. Azonos anyagú alvázfelülettel rendelkező járműveken végrehajtott numerikus szimulációs kísérletek bizonyították, hogy azok a módosított alvázfelületek, amelyek a hagyományos robbanó aknák megterhelését eredményesen átvészelték, a lövedékhatású aknák esetén csődöt mondtak. Ez egyben rávilágított arra, hogy ezen aknatípusok ellen csak különleges védőtechnika alkalmazása jöhet szóba, kerülhet alkalmazásba. Az alsó aknavédő modul homogén páncélacélból történő további vastagítása, a súly jelentős megnövekedése miatt nem jöhetett számításba. Az alap kutatásokból világossá vált, hogy a megoldás **különböző anyagok réteges felépítése lehet**.

A „**Marderek**” aknák elleni védelmét ennek megfelelően fejlesztették tovább olyan igénnyel, hogy egyaránt védjen a robbanó és a lövedékhatású aknák ellen, ugyanakkor a súlya ne legyen lényegesen nagyobb, mint a tisztán hagyományos robbanó aknák elleni védelemnél.

Ezt az utolsó fejlesztési változatot a WTD hivatalos igazolása szerint 2002 júliusában végezték el. A mellékelt kép egy **lövedékhatású aknával felrobbantott alsó alvázfelületet** mutat belülről, amely az átütést megbízhatóan megakadályozta. Próbababákkal a belső térben egyidejűleg végrehajtott mérések is bizonyították a gyorsulási érték összeegyeztethetőségét a személyzet számára úgy a nehéz harckocsi elleni robbanó aknák, mint a lövedékhatású aknák esetében.

A bizonyítási eljárás eredményes befejezése egyben a „**Marder 1 5A**” sorozatgyártásának „**startlövését**” is jelentette, amelyet a rendszergazda cég haladéktalanul meg is kezdett és az első sorozatú teljes védettséget biztosító járművek 2002. december 18-án történt átadásával egy igen fontos „**mérföldkövet**” értek el a **katonák életének megmentése terein**.

A TRMP –6 becsapódó lövedékhatású harckocsi elleni akna

(Tájékoztató)

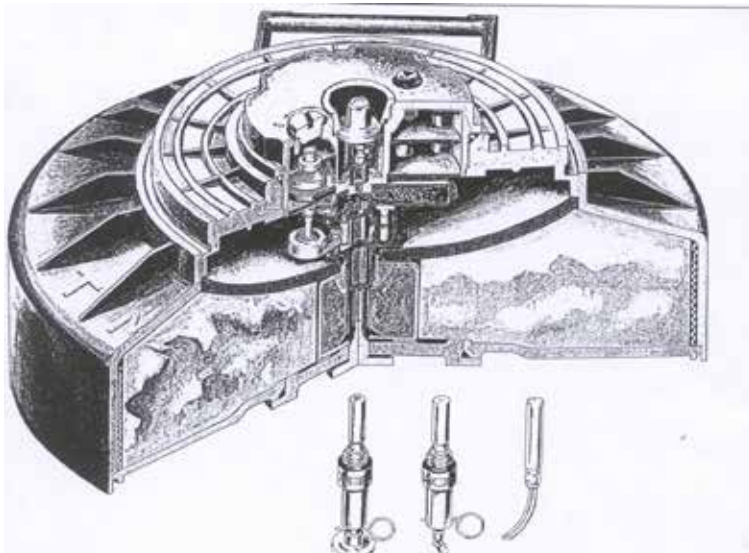
Főbb harcászati, műszaki technikai jellemzői:

- Aknatest anyaga: műanyag (plasztik).
- Színe: zöld.
- Formája: kör alakú, fedett tányérhoz hasonló formájú préstest, amelyet nyomásra működő és (vagy) döntőpálcás gyújtószerkezettel láttak el. Helikopterek ellen a döntőpálcákat kis szélbefogó vitorlával szerelik fel.
- Átmérője: 290mm, magassága: 132 mm, súlya: 7,2 kg.
- Robbanóanyag súlya: 5,1 kg, robbanóanyag típusa: TNT (trotyl).
- Működéshez szükséges nyomóerő: 150-360 kg.
- Eldöntő erők: (döntőpálcák esetén) 3 mm-es elmozduláshoz kb. 1,5 kg-os kioldó nyomás szükséges.
- Hatás: becsapódó lövedékhatás.
- Páncélatütő képessége: 80 cm-en belül 40 mm.
- Repeszhatás sugara: 45 m.
- Nemzetisége: Jugoszlávia és utódállamai.
- Telepítés módja: kézzel és helikopterszórással.
- ***Felszedés ellen biztosított.***

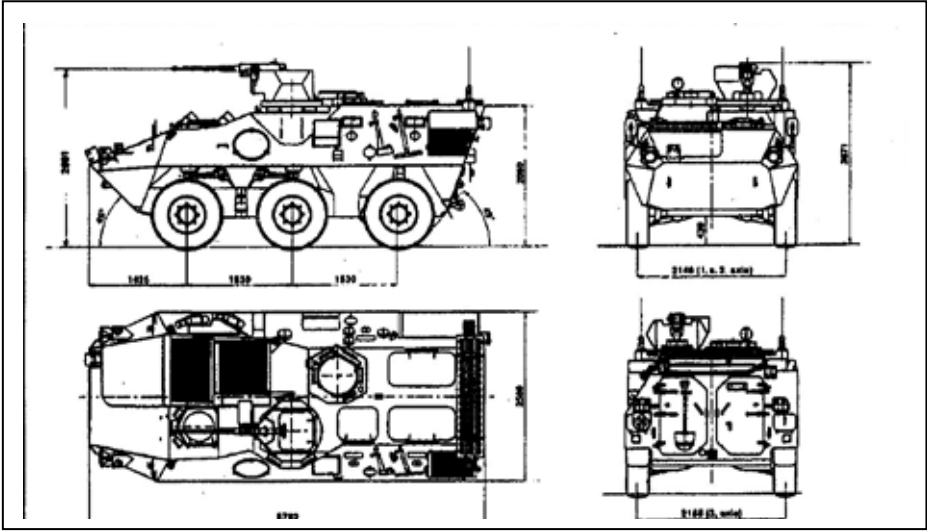
Felhasznált irodalom: Soldat und Technik 2003. február.



TMRP-6 jugoszláv gyártmányú becsapódó lövedékhatású harckocsi ellen akna.



TMR-6 safety collar in place (Colin King)



lővedékhatású akna hatása a belső térben.



TMRP-6 jugoszláv gyártmányú becsapódó lővedékhatású harckocsi ellen akna.



Marder 1 5A lövéspáncélos.



Az átalakított belső tér.