

**Gávay György**

[gavay.gyorgy@uni-nke.hu](mailto:gavay.gyorgy@uni-nke.hu)

## A PIRANHA JÁRMŰVEK FEJLŐDÉSE A VÉDELMI ÉS ALKALMAZÓI IGÉNYEK TÜKRÉBEN

### *Absztrakt*

*Ez a publikáció a mai katonai célú védett csapat szállítás egyik legmeghatározóbb járműcsaládjának fejlődésével foglalkozik. Az első Piranha járművek mintegy negyven-negyvenöt éve lettek rendszerbe állítva, azóta több generáció került kifejlesztésre. A fejlesztés nem csak a generációk között, hanem egy adott generáció esetében is jelentős léptékű volt, erre jó példa a DVH azaz dupla „V” alakú törzs kialakítása a Piranha III alapokra épült Stryker járművek esetében.*

*This paper deals with the development of one of the most important vehicle families of the protected troop transport. Piranha vehicles are in service since 40-45 years and more generations were developed until these decades. Development was significant regard with one generation, a very good example the DVH system which was built into the Stryker vehicles. Stryker vehicles based on the Piranha III type.*

**Kulcsszavak:** *Piranha járművek, ballisztikai védelem, IED elleni védelem, harcjárműfejlesztés, páncélozott csapat szállító jármű ~ Piranha vehicles, ballistic protection IED protection, combat vehicle development, armored personnel carrier*

### BEVEZETÉS

A páncélozott kerekes járművek eredete, azok első felbukkanása nehezen meghatározható, de összességében elmondható, hogy a mai típusok gyökerei az 50-es, 60-as évekig nyúlnak vissza. Bár a kerekes járművek nagy részétől az USA gyorsan próbált megszabadulni a második világháború után, az elmúlt évtizedekben [1] ez a helyzet teljes mértékben megváltozott. A 2000-es évek elején több nemzet fegyveres erőinek vezetése is egyértelmű törekvéseket tett a lánctalpas, például az M113 csapat szállító eszközök lecserélésére. A gumikerekes járművek [2] előnyei a lánctalpas járművekhez képest a jellemzően alacsonyabb ár és fenntartási költség.

A MOWAG<sup>1</sup> által gyártott Piranha család alapjaira épített járművek az elmúlt évtizedekben jelentős szerepet kaptak missziós területeken, számos változatot illetve

---

<sup>1</sup> A MOWAG Motorwagenfabrik AG-t 1950-ben alapította Walter Ruf gépészmérnök. Az elmúlt évtizedekben ez a cég meghatározó szerepet töltött be a világ hadszínterein, mivel a védett csapat szállítás,

utódtípust több hadsereg is rendszerbe állított. Az eszközök fejlődését alapvetően határozta és határozza meg a mai napig, a személyi állomány védelmére fordított fejlesztési munka.

A 70-es évek nyugati hadseregeinek csapatszállítással kapcsolatos igényei kevésbé ismertek, de sejthetően a hidegháborúnak köszönhetően az európai területek által támasztott követelmények, illetve a gazdaságos üzemeltetés játszotta a legnagyobb szerepet. A vietnámi háború után az USA fegyveres ereje csak az első öbölháborúban vállalt először meghatározó szerepet. A hidegháborúban a szembenálló felek páncélozott járművei között több, jellemzően kéttengelyes páncélozott szállító harcjármű típus is nagyon hasonló stílusjegyekkel, és műszaki paraméterekkel rendelkezett.

A Szovjetunió az afganisztáni háborúban szembesült azzal a ténnyel, hogy hadrendi felépítése<sup>2</sup> és az Európai hadszíntérre tervezett eszközei alkalmatlanak bizonyultak az új területen. Ez a megállapítás a helikopterekre és a teherautókra is igaz volt, több esetben szükségmegoldásként utólagos páncélozással próbálták meg növelni a logisztikai szállítmányok biztonságát. Az aszimmetrikus hadviselés megjelenésével már a váratlan támadásokra, csapdákra és előzetesen nehezen felderíthető, nagyobb tűzerjű fegyverek elleni védelemre kellett felkészíteni a járműveket. Az elterjedő támadási formák nem újszerűek. A gerilla harcmodor a háborúkkal, a telepített robbanóanyagok alkalmazása, vagy a zsákmányolt fegyverek alternatív alkalmazása azok megjelenésével egyidős.

A XXI. század elején nem a harcjármű-harcjármű elleni szimmetrikus hadviselés, hanem a nehezen felderíthető, de várhatóan nagy tűzerővel, hirtelen támadó kis létszámú ellenséges tevékenység a meghatározó. Nem szabad azonban megfeledkezni arról, hogy ez rövid időn belül megváltozhat, hiszen a közel keleten elhúzódó konfliktus, a világ vezető nagyhatalmai között is feszültséget okoz.

A cikk bemutatja a Piranha járműcsalád mintegy 40 éves fejlődését, generációról generációra. Az összegyűjtött információkból lehet következtetni az alkalmazási igényekre az adott időszakokban. A harcászati műszaki adatokat a publikáció végén lévő összefoglaló táblázat tartalmazza.

## **ÁLTALÁNOS SZEMPONTOK A VÉDETTSÉG MEGHATÁROZÁSÁRA**

Egy harcjármű alkalmazhatóságában a védelmi és a mozgékonyági szempontok döntő szerepet kapnak. A haditechnikai eszközöket leíró szempontok meghatározásával és azok súlyának számításával a [3] és a [4] irodalmak foglalkoznak. Párhuzam vonható a harcjárművek és a harckocsik között, azzal a megkötéssel, hogy a ballisztikai védelem, és az akadályleküzdő képesség egyértelműen gyengébb egy kerekes harcjármű esetében. A védettségnek a járművet alkalmassá kell tennie arra, hogy a benne elhelyezkedő személyzetet és részegységeket megóvja az ellenség tűzeszközeinek hatásától, lehetővé tegye a túlélést. [5] A páncélzat kialakításakor a vastagság, az összetétel és a becsapódó lövedék, vagy repesz haladási irányára bezárt szög meghatározó. Ezért a harcjárművek frontpáncéljai a mai napig erősen döntöttek, és az alkalmazott lemezek is vastagabbak.

Az IED és akna elleni védelem az elmúlt évtizedekben vált kiemelkedően fontossá. [6] Ez az igény egy újnak tűnő konstrukciót hívott életre, mely alapja valójában egy 70-es évekbeli egyszerű megoldás. Egy vagy több „V” alakú lemezt illesztettek a páncélozott csapatszállító járművek szerkezetébe már a tervezésnél, vagy a meglévő eszközökre utólag. Ennek az elemnek a szerepe, hogy robbanás energiáját tereli el és csökkenti a járműre ható erőket.

---

járőrözés és felderítés járműveinek jelentős hányada fűződik a nevéhez. A MOWAG cég 2003 óta a General Defense Land System európai vállalatának a GDELS részévé vált. Forrás: GDELS.com

<sup>2</sup> Az ellenség harcéljárás módjai ismertek voltak, felderítési adatok alapján a veszteség is kalkulálható volt a harcérintkezések előtt.

A védettség esetében meg kell még említeni a tömegpusztító fegyverek elleni védelmet illetve a tűzoltó berendezést, mely a fent már említett célokat szolgálja. A védettséghez szorosan kapcsolódik a tüzérő illetve a mozgékonyaság kérdése is, az erre vonatkozó adatok minden esetben a harcászati, műszaki követelmények alapjait képezik. Az összefoglaló táblázatban ezeket az adatokat (a fellelhetőség függvényében) szerepeltetem.

## PIRANHA I – LAV – LAV 25 – BISON – ASLAV

Az első Piranha I harcjármű [7] az 1970-es években lett kifejlesztve 4x4 és 6x6-os hajtásképletű változatban (1. ábra). A 6x6-os változathoz Kanada rendelt meg először 350 db-ot 1977-ben. Ekkor került bevezetésre a LAV (Light Armored Vehicle) azaz könnyű, páncélozott jármű elnevezés.



1. ábra, A Piranha I típus 4x4-es<sup>3</sup> és 6x6-os<sup>4</sup> változatai

Ezeknél a járműveknél, a mozgékonyaság, és a gyalogság ellen jól alkalmazható fegyverek, és a tömegpusztító fegyverek elleni védelem volt a legfontosabb szempont. A jármű konstrukciójának alapjait a mai napig meghagyták, a vezető baloldalt elöl, mögötte a kezelőszemélyzet másik tagja, vagy parancsnok foglal helyet. A járműben elöl a jobb oldalon a motor és a váltó került beépítésre, amennyiben a motor mögött került kialakításra a parancsnok pozíciója az jelentősen növelte annak biztonságát. A deszant tér jól variálható, kialakítástól függően a szállított személyek egymásnak háttal középen, vagy egymással szemben a jármű szélén foglalnak helyet. A járműveket a kezdetektől fogva 11.00 R 16 méretű run-flat [8] abroncsokkal szerelték. A run-flat kialakítás lényege, hogy a kerékpántra szerelt gumiabroncsok lövedékállóak, defektűrőek, vastag falúak, minden terepre alkalmasak. Jellegzetességük egy belső, tömör gumigyűrű, amelyen az abroncs kiszakadása, kilyukadása esetén is képes a jármű tovább haladni.

A jármű gyorsan sikeressé vált, a 8x8-as hajtásképletű változathoz licenc alapján Kanada még mintegy 760 db-ot gyártott le 1988 közepéig. Később még 203 db eszközt rendelt a Kanadai hadsereg, melyek Bison (2. ábra, első kép) és Coyote néven 1997-ig kerültek bevezetésre és vannak rendszerben a mai napig.

Eredetileg is több feladatkör ellátására tervezték az eszközt, jó alap volt a következő speciális járművek számára:

- páncélozott szállító jármű, APC;
- gyalogsági harcjármű, IFV;
- fegyver hordozó jármű, weapon carrier;
- műszaki jármű;

<sup>3</sup> forrás: [http://www.warwheels.net/images/Piranha1\\_4x4apcFOTI%20%282%29.jpg](http://www.warwheels.net/images/Piranha1_4x4apcFOTI%20%282%29.jpg) (letöltve: 2016.01.10.)

<sup>4</sup> forrás: [http://www.warwheels.net/images/Piranha1\\_6x6apcFOTI%20%281%29.jpg](http://www.warwheels.net/images/Piranha1_6x6apcFOTI%20%281%29.jpg) (letöltve: 2016.01.10.)

- sebesültkihordó eszköz.

A 8x8-as eszközök alkalmazhatóságára jó példa, hogy a későbbiekben Kanada 758 db LAV-t épített az USA tengerészgyalogságnak. [9]



2. ábra, A kanadai Bison<sup>5</sup> és az ausztrál ASLAV harcjárművek<sup>6</sup>

A Bison kivitel többféle fegyverzettel is szerelték, az M2-es 12,7 mm-es géppuska a páncéltesten belülről is működtethető volt, mely jelentősen növelte a lövész biztonságát.

Az ausztrál kormány Kanadától kezdetben 15 db majd még 97 db Piranha I alapú ASLAV [10] járművet (2. ábra, második kép) rendelt meg, melyek 1994-től az ezredfordulóig le is lettek szállítva. Fegyverzetük többnyire 7,62 mm-es géppuska volt. A típus kétszemélyes toronnyal is szerelhető, melybe 25 mm-es Bushmaster gépágyú került beépítésre. Ugyanezzel a fegyverrel szerelt LAV jármű az LAV-25 nevet kapta. A járművet teljes acél páncél borította, mely védelmet nyújtott a kisebb kézfegyverek lövedékei és a repeszek ellen. A vezető kilátását három periszkóp tette lehetővé melyek a járművön előtt találhatóak. A periszkópok közül a középsőt passzív éjjellátóra lehet cserélni.

A motor Detroit Diesel 6V-53T melyhez Allison 5+1 sebességes automataváltó kapcsolódik. A mozgékonyt növelte, a jármű méretéhez képest alacsony tömege, mely a fegyverzettől függően 12 t körül maradt. A kerekek felfüggesztése mind a négy tengelyen független kialakítású. Az első két tengely kormányzott illetve a hajtása kapcsolható, a hátsó két tengely állandó hajtású. Az első két tengely acél csavarrugókkal, a hátsó két tengely torziós rugókkal van szerelve. Maximális rugóút 0,32 m minden tengelyen. A járműcsalád összes tagja úszóképes, vagy azzá tehető.

A védelem szempontjából a fejlesztés folyamatos volt az első konstrukció óta. Az oldallemezek az alapjárművön övvonal felett 30° -ban döntöttek, ezzel növelték az alap páncélzat ballisztikai védelmi képességeit. A döntött oldalpáncél jellemző például a BTR járművekre a mai napig.

<sup>5</sup> forrás: <http://www.army.gov.au/Our-work/Equipment-and-clothing/Vehicles/ASLAV> (letöltve: 2016.01.12.)

<sup>6</sup> forrás: [http://www.military-today.com/apc/bison\\_11.jpg](http://www.military-today.com/apc/bison_11.jpg) (letöltve: 2016.01.12.)

## PIRANHA II

A Piranha II- es járműveket a fellelhető irodalmak kevésbé tárgyalják. Nem volt kiemelkedően sikeres. A svájci hadsereg rendelt meg 205 db-ot 1995-ben, melyek 1996-ig rendszerbe is álltak, illetve Omán rendelt 80 db-ot hét különböző kivitelben [11] Ezek a járművek 1995 és 1997 között kerültek leszállításra. A páncélozott csapat szállító jármű (APC) kivitel 12,7 mm-es M2-es géppuskával, míg a fegyverhordozó (Weapon Carrier) változat 81 mm-es aknavetővel lett felszerelve. Megjelent a központi abroncsnyomás állító rendszer (CTIS) és a sivatagi kivitel elektronikus motorvezérlést, jobb szűrési hatásfokú levegőszűrőt kapott, illetve ABS - szel szerelt fékrendszer került beépítésre. A sivatagi kivitel fejlesztését az ALVIS cég bevonásával végezték.



3. ábra. Piranha II<sup>7</sup>

Ennél a típusnál az abroncsméret változtatásával lehetett emelni a hasmagasságon illetve növelni a lépcsőmászó képességet, a futóművet úgy alakították ki, hogy több abroncsméret is alkalmazható legyen.

A hajtásláncban volt komoly előrelépés. [12] Minden differenciálmű 100%-ban zárható, kétfokozatú osztóművet építettek be, illetve a teljes hajtáslánc zajemisszióját sikerült nagymértékben csökkenteni.

Ez a típus tulajdonképpen Piranha I és Piranha III típusok közötti rövid átmenetet képviselte. Az egyetlen szembetűnő változás a külső jegyek alapján a Piranha I típushoz képest, hogy a döntött oldalpáncélt egy idő után felváltotta a közel merőleges oldalfal.

## PIRANHA III ALAPÚ ESZKÖZÖK

---

<sup>7</sup> Forrás: [http://www.armyrecognition.com/images/stories/europe/switzerland/wheeled\\_armoured/piranah\\_II\\_8x8/Piranha\\_II\\_Mowag\\_wheeled\\_armoured\\_vehicle\\_personnel\\_carrier\\_Switzerland\\_Swiss\\_Army\\_640.jpg](http://www.armyrecognition.com/images/stories/europe/switzerland/wheeled_armoured/piranah_II_8x8/Piranha_II_Mowag_wheeled_armoured_vehicle_personnel_carrier_Switzerland_Swiss_Army_640.jpg) (letöltve:2016.01.13 )

A Piranha III jármű [13] térbeli kialakítása hasonlít a Piranha I és Piranha II járművekére. A motor és a nyomatékváltó a jármű jobb oldalán elöl, az erőátvitel alkatrészei a jármű hossz tengelyének megfelelően futnak és a kerékfelfüggesztés minden futómű esetében független. A hasznos tér a lehető legnagyobbra lett kialakítva a jármű hátuljában, itt lehet elhelyezni a fegyverrendszereket és a személyi állományt. A deszant tagjai a jármű hátsó részében egymásnak háttal foglalnak helyet, a későbbi átalakítások során már a külön egyenként függesztett üléseken egymással szemben.

A járműből való ki és beszállást a hátsó oldalon elhelyezett ajtón, illetve a járműtest tetején elhelyezett három búvónyíláson lehet megoldani. A vezető kilátását segítő periszkópok ugyanolyan elrendezésűek, mint a Piranha I járműben, a középső ezek közül szintén éjjellátóra cserélhető.

Az ezredfordulón a békefenntartó, békekikényszerítő szerep, vált hangsúlyossá, a tervezőknek gondolni kellett arra, hogy egy jármű bárhol a világban bevethető legyen, akár egy 7,62 mm-es géppuskával felszerelt APC akár egy 105 mm-es löveggel szerelt változatról van szó. A szállíthatóság esetében alapvető szemponttá vált, hogy szállítható legyen C-130-as repülőgéppel is.

Az 1998-tól a Kanadai Hadsereg számára készült kanadai építésű Piranha III-asok a Kodiak, [14] illetve az LAV III nevet kapták. Ezeket már nem a Detroit Diesel hanem a Caterpillar motorokkal szerelték. Az első szállítmány 1998 elejétől 1999 végéig érkezett, majd a további hét évben még, mintegy 410 db lett rendszerbe állítva. Ismét igény mutatkozott a nagyobb terhelhetőségre, ezt meg is oldották, illetve kiegészítő ballisztikai védőelemeket is kifejlesztettek rá. Újratervezték a járműtestet, a terhelhetőség 6.000 kg-ra nőtt a 8x8-as verzió esetében, a belső hasznos tér pedig 11 m<sup>3</sup>-re.

A konstrukció jelentős fejlesztései a Piranha I családhoz képest:

- a járműtestet előre, hátra lehet dönteni a GDELS-MOWAG által fejlesztett hidropneumatikus, szin szabályozóval ellátott felfüggesztésnek köszönhetően;
- a vezető állítja be a szükséges keréknyomást (CTIS);
- ABS rendszerrel szerelt fékek;
- nagyobb hasznos terhelés;
- nagyobb abroncsok (minimum 12,00 R 16);
- növelt belső tér, a meredekebb oldalfalaknak köszönhetően.

## **A STRYKER HARCJÁRMŰ – AZ AMERIKAI HADERŐ IGÁSLOVA**

A Piranha III alapú Stryker modelleket azért célszerű külön tárgyalni, mert a legnagyobb darabszámban készült verzióról van szó. Az elmúlt másfél évtizedben mintegy 3000 db-ot vásárolt az amerikai haderő. (3. ábra) Ennek az eszköznek a beszerzése és alkalmazása olyan vitát kavart a szakértők körében, melyre talán a világ harcjármű piacán még nem volt példa. A járművet az M113 lánctalpas páncélozott csapat szállító eszköz leváltására és egy új harcrendi elem felállításának alapjaként állította rendszerbe az amerikai hadsereg. Harcérintkezéshez, békefenntartó, békekikényszerítő feladatokhoz tervezett modern többcélú kerekes járműre volt szükség.

Az egyik legfontosabb célja az eszközök beszerzésének, és az új alegységek létrehozásának, hogy a világ bármely pontján 96 órán belül bevethetőek legyenek. [15] A Stryker típust az ICV (Interim Carrier Vehicle) azaz átmeneti szállító jármű névvel látták el, utalva arra, hogy repülőgéppel szállítás után rövid időn belül hajtsanak végre katonai

feladatot. A későbbiekben derült fény arra, hogy a járőrözési tevékenységek során mennyire sérülékeny az eszköz valójában.

A Defence News folyóirat cikkei között kutatva ennek a harcjárműnek az eddigi kritikáit, és fejlesztését nyomon lehet követni. A típus bevezetésekor Chester A. Kojro<sup>8</sup> élesen bírálta a jármű páncélvédelmét és mozgékonyágát. [17] Az előd és testvérmodellek darabszámát tekintve elsöre nehezen érthető a bírálat, de kiderült, hogy nem volt alaptalan. Az eredeti acélpáncél vastagsága fél coll, azaz 12,7 mm, de az összetétele nem ismert.<sup>9</sup> [18] A világ egyik vezető ballisztikai acél gyártója a Ruukki termékei között megtalálható Ramor 500 lemez esetében is 16 mm-es vastagságot írnak elő a Stanag 4569 Level 2 szint, azaz a 7,62 54R B32 páncéltörő lőszer lövedékének kivédésére. Ebből egyértelműen látszik, hogy a jármű alap ballisztikai védelme nem volt képes kivédeni a 14,5 mm-es AP lövedékeket, [19] ezért kiegészítő páncélzatra volt szükség. A ballisztikai védelem ilyen szintű igénye, már a 90-es évek végén a Fuchs járművek esetében is realizálódott a délszláv válság idején. Az igényekre hamar megszületett a válasz. A már említett Fuchs fejlesztést is végző IBD vállalt által kínált kerámia páncél egy teszt során 20 db 14,5 mm-es amerikai lőszer ellen nyújtott sikeresen védelmet. [20] A kiegészítő készlettel felszerelt a Stryker járművek többségének tömege nem lépte át a kritériumként meghatározott 38.000 fontot (kb 17 t) amely a C-130-as szállító repülőgépek terhelhetőségnek felsőhatára volt. A repeszek elleni védelmet is növelni kellett erre a legkézenfekvőbb megoldás volt, hogy „spall liner”-t (repeszfogó takaró vagy függöny) szereltek a belső térbe.

A ballisztikai védelem mellett az IED elleni védelem is égetően fontossá vált. Egy fegyveres beavatkozás áldozatainak valós adatait ritkán lehet fellelni, de a védelmi igények alátámasztása érdekében szükséges legalább példákat említeni. A Defense News 2004 végén megjelent cikkében konkrétan írnak Stryker járművekben életüket veszített katonákról. [21]



4. ábra. Stryker 3 DVH<sup>10</sup>

A következő évből is van adat mely szerint Irakban az addigi 345 dokumentált ellenséges támadásban tizenheten meghaltak, és 28 eszközt veszítettek. A következő fellelt információ szerint [22] Afganisztánban az IED támadások miatt 2009-ben 21 katona veszette életét és

<sup>8</sup> Chester Anthony Kojro többek között az amerikai hadsereg páncélos iskolájának tesztelő és értékelő osztályának vezetője volt a 80-as években. Material analyst United States Army Engineer School, Fort Wood, Missouri, since 1988. [16]

<sup>9</sup> A homogén acélpáncélok esetében a szerző saját tapasztalata alapján az 550 HB felületi keménységű, 11,4 mm vastag lemezt a 7,62x54R B32 páncéltörő puska lőszer lövedéke 6-ból egy esetben átütötte. A lövedék sebessége torkolati szintnek felelt meg, sebessége 810-830 m/s volt.

<sup>10</sup> Forrás: [http://media.defenceindustrydaily.com/images/LAND\\_M1126\\_DVH\\_GDLS\\_lg.jpg](http://media.defenceindustrydaily.com/images/LAND_M1126_DVH_GDLS_lg.jpg) (Letöltve: 2016.01.10.)

több mint negyven sebesült meg az 5. SBCT<sup>11</sup> állományában. Ez a veszteség volt a fordulópont, amely a jármű törzsének áttervezéséhez vezetett. A veszteségek tovább nőttek, hiszen Kandahar-ban, 2009 júniusában a második gyalogos zászlóalj még 37 katonát veszített és a sebesültek száma 238-ra nőtt egy év alatt. A veszteséggé vált eszközök alsó páncélja a futóművet kivéve teljesen sík volt. A 4. ábra első képe egy IED támadás után készült egy kanadai Kodiak járműről. A robbanás megsértette a külső opcionális védőelemeket. Minden valószínűség szerint az anyaga kevlar, legalábbis a sárgás szín, és a felső levált réteg erre utal.

Az akna elleni védelmet az eredeti elképzelések szerint egy gyorsan felszerelhető készlettel már a 2000-es évek elejére megoldották, de erről nincsenek részletes információk, és nem jelenthetett megoldást, hiszen a DVH csak a 2000-es évek végén jelent meg.

2009-ben 805 Stryker fejlesztését nyerte el a JWF Defense Systems by General Dynamics Land Systems - Canada. [23] A GDLS szerződése alapján 352 majd 450 szereltek fel Stryker járműveket DVH -val (double V-hull). Ezeket követte 2010 júliusában még 300 db eszköz. Az átalakítás jelentős mértékű volt, a járműtest alsó felének átalakítása más módosításoknak is teret adott.



5. ábra. IED támadásban megsérült Kodiak<sup>12</sup> és Stryker ICV<sup>13</sup>

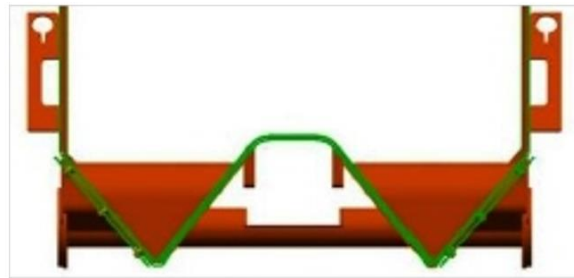
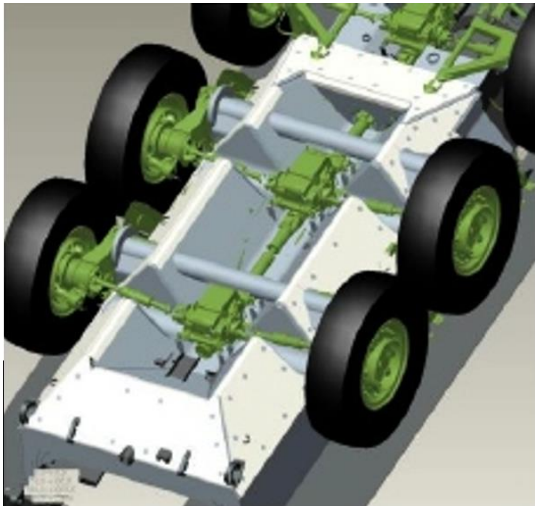
A DVH a jármű padlózatának teljes átalakítását jelentette. Már az 1970-es években, Afrikában alkalmazott megoldás volt a jármű hasán elhelyezett ék, vagy „V” alakú páncéllemez, amely képes volt elvezetni oldalirányba a jármű alatt elműködött robbanóanyag által keltett energiát. A Stryker járművek átalakításáról a GDLS által kiadott tájékoztató anyag részletesen beszámol, de a képek minősége a méretek miatt kifogásolható. [24] Az átalakítás lényegének az interneten talált vázlatrajz alapján való szemléltetés célú bemutatását elfogadhatónak találok, mivel a jármű futóművének elemei beazonosíthatóak, illetve a deszant tér alatti dupla „V” kialakítás megfelel a GDLS által kiadott anyagon szereplő vázlatrajzoknak. A DVH kialakítás olyan sikeres lett, hogy 2013-ban célul tűzték ki, hogy az Afganisztánban szolgáló LAV III járművek, majd később a teljes 550 db-ból álló kanadai flotta is megkapja.[25]

<sup>11</sup> Stryker Brigade Combat Team

<sup>12</sup> Forrás: [http://www.armyrecognition.com/Amerique\\_du\\_nord/Canada/vehicules\\_a\\_roues/Bison\\_Coyote\\_Kodiak/Kodiak/Kodiak\\_Canada\\_news\\_02.jpg](http://www.armyrecognition.com/Amerique_du_nord/Canada/vehicules_a_roues/Bison_Coyote_Kodiak/Kodiak/Kodiak_Canada_news_02.jpg) (letöltve: 2016.01.13.)

<sup>13</sup>Forrás: [http://media.defenceindustrydaily.com/images/LAND\\_M1126\\_Stryker\\_ICV\\_IEDed\\_lg.jpg](http://media.defenceindustrydaily.com/images/LAND_M1126_Stryker_ICV_IEDed_lg.jpg) (letöltve:2015.11.14.)





6. ábra. Stryker DVH

A DVH rendszeren túl az eszközön belül az ülések a rugalmas felfüggesztéssel lettek a jármű oldalfalának belső felületére felszerelve. A kialakítás lényege, hogy a jármű alatti robbanás esetén a hirtelen gyorsulás nem közvetlenül az utasra hat, hanem van lehetőség csillapító elemek elhelyezésére az ülés és a járműtest között. Ez a megoldás jelentős mértékben növeli a túlélés esélyeit.

Felszerelésre került egy rács, melynek célja a kumulatív gránátok elleni védelem. Ennek az eszköznek a neve lehet „bar armor”, „slat armor” vagy „cage” azaz ketrec. Az első típus még acélötvözetből készült, de annak tömege mintegy 2,5-3 t volt. Ezt váltotta fel egy alumíniumötvözet kialakítás melynek becsült tömege körülbelül 1,5 t.

A Stryker több modernizáción is átesett, melynek tapasztalatait a GDELS is felhasználta a következő Piranha 3+ páncélozott csapatszállító jármű [26] kifejlesztése során. A jármű megengedett harci tömege az új futóműnek köszönhetően 27 t lehetett.

Nagy hangsúlyt helyeztek a fejlesztéskor a légénység komfortjára és védelmére, illetve a hosszú ideig tartó bevetéseket igyekeztek könnyebben elviselhetőbbé tenni.

A modul rendszerű védelem, már nem opcionális volt, hanem eleve a feladathoz lehet illeszteni az eszköz védelmi szintjét. A gyártó kínál úszóképes kivitel is, de a szárazföldi alkalmazás vált meghatározóvá. A Piranha III alapú Stryker modellek esetében nem volt szükség úszóképességre az 1,5 m –es gázlómélység elégnek bizonyult az akadályleküzdéshez.

Új fejlesztés a tüzelőanyag takarékos hajtáslánc Fuel Efficient Driveline System (FEDS), melynek köszönhetően a nagy hatótávolság és a nagyon jó terepjáró képesség is egy időben megvalósítható. A hatótávolság valamelyest csökkent ugyan az elődmodellekhez képest, de a megnövekedett harci tömeg tükrében a 700 km is nagyon jó érték.

Az úszóképes verzió már az elődmodellekben bevált alkatrészekkel lett felszerelve, melyek tengeri körülmények között több államhadseregének alkalmazásában is bizonyítottak, a legkülönbözőbb körülmények között.

## PIRANHA IV – PIRANHA V



7. ábra. Piranha IV<sup>14</sup> és Piranha V

A Piranha IV típus (6.ábra első kép) soha nem lett rendszerbe állítva [27] de kitűnő alapként szolgált a Piranha V [28] járműhöz (6. ábra második kép), mely 2010-ben gördült le először a gyártósorról. A technikai adatokon kívül sok információ még nem gyűlt össze az Piranha V járműről, de a modul rendszerű védelem, a fedélzeti kamerák, a függesztett ülések és a 40 éven keresztül fejlesztett hajtáslánc illetve futómű olyan műszaki színvonalat jelent, amelyre az alkalmazó haderők biztosan támaszkodhatnak. Az eszköz hajtásláncában már a hibrid technológia is szerepet kap, amely még 100 kW teljesítményt jelent a 430 kW teljesítmény leadására képes MTU dízelmotor mellé. Igény esetén a 13 t terhelhetőség még 3 t-val növelhető. A belső 14,3 m<sup>3</sup> térfogatú teret osztott klímaberendezéssel lehet hűteni. [39]

1. táblázat, Harcászati műszaki adatok (források:[9][12][30][31])

adatok/Piranha generációk	Piranha I 8x8	Piranha II	Piranha III	Piranha 3+	Piranha IV	Piranha V
hosszúság (mm)	6365	6980	6930	7770	7300	8000
szélesség (mm)	2500	2630	2660	2800	2800	2990
felépítmény magasság (mm)	2200	1850	2170	2310	2250	2340
has magasság (mm)	500	500	595	430	na.	na.
saját tömeg (t)	8,8	10	10,5	17	15	17
harc tömeg (t)	12,4	14	16,5	27	25	30/33*
terhelhetőség (t)	3,6	4	6	10	10	13
teljesítmény (kW)	220-257	202	294	na.	400	430/530**
fajlagos teljesítmény (kW/t)	17,7	14,4	17,8	15,3		14,3
maximális sebesség (km/h)	100	100	100	100	100	100
személyzet (fő)	2-3	na.	2-3	na.	3	3
deszant (fő)	12-13	na.	13-14	na.	6-7	8-10
szállítható személyek (fő)	15	16	16	13	9-10	13
lépcsómászó képesség (mm)	500	600	650	750	700	750
árokáthidaló képesség (mm)	2000	na.	2000	2000	2000	2000
gázlómélység (mm)	na.	1,4	na.	1500	1500	1500
fordulókör átmérője (m)	15,4	16,5	16	18		15

<sup>14</sup> Forrás: [http://www.military-today.com/apc/mowag\\_piranha\\_iv.jpg](http://www.military-today.com/apc/mowag_piranha_iv.jpg) (letöltve:2016.01.13.)

kerékméret	11.00R16	na.	12.00R20	14.00R20		16.00R20
legnagyobb hatótávolság (km)	780	780	800		750	550
sebességváltó működési elve	aut.	aut.	aut.	aut.	aut.	aut.
sebességváltó fokozatok száma	5+1	5+1	6+1	7+2		7+1
központ abroncsnyomás állítás	nincs	opció	van	van	van	van
leküzdhető emelkedő (%)	60	70	60	60		60
megengedett oldal lejtő (%)	30	40	30	30		40

\*igény esetén; \*\*hibrid hajtás esetén elérhető teljesítmény; na. - nincs elérhető adat

## ÖSSZEZÉS

Több mint négy évtized folyamatos fejlesztését nehéz részletesen összefoglalni, de az adatok tanulmányozásával megállapítható, hogy:

- a járművek befoglaló méretei nőttek;
- saját tömegük közel megduplázódott;
- a terhelhetőségük majdnem háromszorosára nőtt;
- az akadályleküzdő képesség az adatok alapján nem változott jelentősen.

A fejlődés a védelmi képességekben viszont egyértelműen látszik. A kezdeti, nem bővíthető homogén acél páncél vastagságát növelik, és kiegészítő védőelemek fogadására előkészítik. Az eredmény Stanag 4569 Level 3 szintű védelem, amely tovább fokozható más kiegészítő elemekkel. A kiegészítő védőelemek tömegét csak jóval erősebb futómű és hajtáslánc képes kezelni. A műveleti tapasztalatok összességében igazolják az eszközök alkalmasságát a mai körülmények között, még az első generáció esetében is. A Stryker modelleket ért kritikák abban is tetten érhetőek, hogy a „betegágy” gúnynevet is megkapta<sup>15</sup>, de a DVH rendszerrel felszerelt eszközök védelme jelentős előrelépés volt.

Érdeemes viszont megkérdőjelezni, mennyire is vannak tisztában a hadseregek a saját igényeikkel rövid és hosszútávon. A negyedik Piranha generáció fejlesztését az angol FCLV (British Army's Future Command and Liaison Vehicle) programnak megfelelően kezdték meg, de az angolok más járművet választottak végül. Jól mutatja a mai igények reális felmérésének problémáját, hogy ez nem az első eset az elmúlt évtizedekben, amikor egy ilyen nagy haderő többször is kiszáll egy-egy projektből. A múltban ilyen volt az Artec fejlesztési projekt, melynek a végeredménye lett a Bundeswehr-ben rendszeresített BOXER MRV legyártása. Ebben az esetben az eszközök mérete és szállíthatósága játszhatta a legnagyobb szerepet, mivel a példaként megemlített eszköz is közel 3 m magas és a 30 t-át a harci tömege meghaladja.

## Felhasznált irodalom

- [1] Nagy Éva, Helfrih Viktor: A modern haditechnika enciklopédiája (1945-től napjainkig), Guliver kiadó, 2001 ISBN 9639232173, p. 87
- [2] Nagy Éva, Helfrih Viktor: A modern haditechnika enciklopédiája (1945-től napjainkig), Guliver kiadó, 2001 ISBN 9639232173, p. 76

<sup>15</sup> <http://www.combatreform.org/strykerhorrors.htm>

- [3] Gyarmati József, Felházi Sándor, Kende György Choosing the Optimal Mortar for an Infantry Battalion's Mortar Battery with Analytic Hierarchy Process using Multivariate Statistics Decision Support Methodologies for Acquisition of Military Equipment. 176 p. Konferencia helye, ideje: Brussels, Belgium, 2009.10.22-2009.10.23. Brussels: NATO RTO, 2009. pp. 1-12. (ISBN:978-92-837-0101-9)
- [4] Gyarmati József A nehézpuskát jellemző szempontok fontosságát kifejező súlyszámok számítása és statisztikai vizsgálata HADITECHNIKA 2006:(2) pp. 11-16. (2006)
- [5] Dr. Bombay László, Gyarmati József, Dr. Turcsányi Károly: Harckocsik 1916-tól napjainkig, Zrínyi kiadó, Budapest, ISBN 9633273323, p.14
- [6] Gávay György: Az IED eszközök által jelentett veszély a járművekre és az ellenük való védekezés lehetőségei, MŰSZAKI KATONAI KÖZLÖNY XXIV. évfolyam, 1. szám ISSN 2063-4986, p.63
- [7] Chirstopher F. Foss: Jane's Armour and Artillery 1997-98, Coulsdon 1997, ISBN 0 7106 1542 6, pp. 501-502
- [8] Vég Róbert: Defekttűrő és defektmentes gumiabroncsok, Bolyai szemle 2012. II. szám ISSN 1416-1443, p.179
- [9] Chirstopher F. Foss: Jane's Armour and Artillery 92-93, Jane's Data division, Coulsdon 1992, ISBN 0710609973 p. 441-443.
- [10] Chirstopher F. Foss: Jane's Armour and Artillery 2000-2001, ISBN 0716 20136 Coulsdon 2000, p. 397
- [11] Chritopher F. Foss: First Piranha IIs for Oman completed on schedule, Jane's Defence Weekly 2001.09.26. p13
- [12] Chritopher F. Foss: Jane's Armour and Artillery 2000-2001, Coulsdon 2000, ISBN 0716 20136, p.504
- [13] Chirstopher F. Foss: Jane's Armour and Artillery 1997-98, Coulsdon 1997, ISBN 0 7106 1542 6, pp. 499-501.
- [14] Chritopher F. Foss: Jane's Armour and Artillery 2000-2001, Coulsdon 2000, ISBN 0716 20136, p.409.
- [15] Forrás: <http://www.military-today.com/apc/stryker.htm> (letöltve: 2015.12.13.)
- [16] Forrás: <http://prabook.org/web/person-view.html?profileId=518443> (letöltve: 2016.01.13)
- [17] Letters – cím nélkül, Defence News 2001.01.05, (Proquest Military adatbázisából)
- [18] Forrás: [http://www.ruukki.hu/Acel/Melegen-hengerelt-aceltermekek/Ramor/Ramor-q\\_pancellemez](http://www.ruukki.hu/Acel/Melegen-hengerelt-aceltermekek/Ramor/Ramor-q_pancellemez) (Letöltve: 2015.11.10)
- [19] Frank Tiboni: U.S. Army: Armored Vehicle Too Vulnerble to, Defense News 2002.04.01. (Proquest Military adatbázisából)
- [20] Frank Tiboni: New IAV Armor boosts protection for soliders, Defence News 2002.04.08 (Proquest Military adatbázisából)
- [21] Eric Miller: Stryker Problems Highlight Testing Shortfalls, Defense News 2004.11.01. (Proquest Military adatbázisából)
- [22] Forrás: <http://www.defenseindustrydaily.com/us-army-moves-ahead-with-stryker-hull-modification-06308/> (letöltve: 2015.11.10.)

- [23] Forrás: <http://www.army-technology.com/projects/stryker/> (letöltve: 2015.12.15.)
- [24] Forrás: [http://leanermoreagileabct.com/pdfs/Stryker\\_brochure.pdf](http://leanermoreagileabct.com/pdfs/Stryker_brochure.pdf) (letöltve: 2015.12.15.)
- [25] 15 Peter Diekmeyer: Defending the true north, Jane's Defense Weekly, 2013.05.15. volume 50 issue 20 p.24-27 ISSN szám nélküli
- [26] Forrás: [https://www.gdels.com/brochures/wheeled\\_piranha8.pdf](https://www.gdels.com/brochures/wheeled_piranha8.pdf) (letöltve:2015.11.15.)
- [27] Forrás: [http://www.military-today.com/apc/mowag\\_piranha\\_iv.htm](http://www.military-today.com/apc/mowag_piranha_iv.htm) (letöltve: 2015.11.17)
- [28] Forrás: [https://www.gdels.com/products/wheeled\\_2.asp?id=4](https://www.gdels.com/products/wheeled_2.asp?id=4) (letöltve:2016.01.17.)
- [29] Christopher F. Foss: Jane's Land Warfare platforms Aroured Fighting Vehicles, IHS, ISBN 09780710630100 2012 p.712
- [30] Forrás: <http://www.military-today.com/apc/bison.htm> (letöltve:2016.01.17.)
- [31] Forrás: [http://www.military-today.com/apc/lav\\_25.htm](http://www.military-today.com/apc/lav_25.htm) (letöltve:2016.01.17.)