

**Koleszár Béla**  
Steyr-Daimler-Puch Spezialfahrzeug GmbH Company, ZMNE PhD hallgató  
[koleszar@tele2.at](mailto:koleszar@tele2.at)

## HARCJÁRMŰVEK TOVÁBBFEJLESZTÉSE ÉS A SZÁRAZFÖLDI ROBOTOK

### *Absztrakt*

*A gépesített hadseregek számára a különböző rendeltetésű, védettséggű és harci képességű harcjárművek egész arzenálját fejlesztették ki az elmúlt több mint száz évben a harc megvívásához. A páncélvédettségtől, a tüzertől, a szállítandó harcosok számától, vagy a szállíthatóságtól függően a nehéz harckocsiktól a könnyű, csapat szállító járművekig igen sokféle technikai eszközfajta jött létre, amelyekből olykor saját fegyvernemek alakultak ki. A korszerű viszonyok között a nagy mozgékonyágú, repülőgéppel szállítható páncélozott harcjárművek térnyerésének lehetünk tanúi, mivel a világ különböző válságterületein ezek tömeges alkalmazására van szükség a különböző béketeremtő, békefenntartó missziókban.*

*Súlyos problémaként jelentkezik ugyanakkor az, hogy a szállítási, konvojkísérési, vagy a legveszélyesebbnek számító felderítő feladatok végrehajtása során a közvetlen földi támadások, valamint az aknával és egyéb házilag készített robbanóeszközökkel végrehajtott terrorcselekmények óriási személyi és anyagi veszteségeket okoznak a csapatoknak. A veszteségcsökkentés egy módja lehet a szárazföldi robotjárművek egyre nagyobb arányú alkalmazása. A szerző már több mint 10 éve a Pandur harcjárművek [1,2] tervezésében-fejlesztésében vesz részt a Steyr-Daimler-Puch Spezialfahrzeug GmbH cégnél [3] és ebben az írásában a robotjárművek térnyerésének lehetőségeivel foglalkozik.*

*In the last 100 years there were several combat vehicles designed with different purpose, armor and combat abilities for mechanized troops. Depending on the protection, firepower, crew number or transportability, generated through heavy tanks up to light armored vehicles a lot of technical equipments achieved. Among up-to-date power relations there were more and more mobile, air transportable fighting vehicles produced because of the grand necessity of them in crisis territories at peacekeeping missions in the world.*

*It's a major problem that on transports, convoy escorts or the most dangerous reconnaissance missions committed direct attacks as well as mines and*

*homemade explosive bombs cause serious personal and material loss for the troops. One type of the reduction of damages could be the extensive application of land robot vehicles. The author takes over 10 years part at the development and design of the armored, wheeled vehicle Pandur [1,2] at Steyr-Daimler-Puch Spezialfahrzeug GmbH Company [3] and write in this article about the spread of robot vehicles.*

**Kulcsszavak:** *harcjármű, szárazföldi robot, Pandur ~ combat vehicle, unmanned ground vehicle, Pandur*

## BEVEZETÉS

A missziós feladatok ellátásához nem nehéz fegyverzetre, hanem jó terepjáró képességű, légiszállítható, ugyanakkor megfelelő páncélvédettséggel rendelkező harcjárművekre van leginkább szükség. Ezek a követelmények már önmagukban is meglehetősen ellentmondóak, hiszen a páncélvédettség, a túlélőképesség és az összsúly, valamint az ebből adódó manőverező képesség olyan szempontok, amelyek csak bizonyos kompromisszumokkal javíthatók a másik paraméter rovására. Ha megvizsgáljuk a missziós feladatokat, akkor azt tapasztaljuk, hogy az azokban résztvevő személyi állomány zömében egyrészt a járművek vezetéséhez, másrészt a rakomány őrzés-védelméhez szükséges, a harcjárművek belső rendszereinek többsége pedig a személyi állomány fizikai, vegyi-sugár védelmét, tűzvédelmét, egyszóval létfeltételeit hivatott biztosítani.

Ha egy gondolat kísérletben kiemelnénk a személyi állományt, vagy annak nagy részét ebből a rendszerből, akkor egy sor beépített, drága rendszerre nem lenne szükség, nőhetne a hasznos teher aránya, súlyos támadás során pedig csökkenthető volna a személyi veszteség. A kiemelt személyi állomány helyett gépeket, mai szóhasználattal robotokat alkalmazhatnánk. Ezt a kérdést vizsgáljuk meg egy kicsit közelebbről.

## A HARC- ÉS SZÁLLÍTÓJÁRMŰVEK VÉDELMEINEK PROBLEMATIKÁJA

A mai robotfejlesztések többsége [4] a miniatürizálás irányába ment el, ami behatárolja a felhasználási lehetőségeiket. Főleg a súlykorlátozás jelent problémát. A miniatürizálással fordított arányban romlik a terepjáró képesség és a gyorsaság, a hatótávolság csökken, nincs elég hely a jó minőségű érzékelők beépítésére, a gyenge védelem miatt elég egy nagyobb kő, egy taposóakna és a küldetés sikere veszélybe kerülhet. A kisméretű, kis hatótávolságú robotok harci alkalmazásának pozitív hatásaira az iraki és az afganisztáni műveletekben sok példát láthattunk. Az épületekbe, barlangokba való bejutás robotokkal, a robbanóanyagok felkutatása, távirányított megsemmisítése rendkívül sok emberéletet kímélt meg, ezt nem is vitatja senki.

A konvojkísérési és védelmi feladatok azonban más robotkategóriát követelnek, amelyek célszerűbben az úgynevezett valós méretű harcjárművekhez hasonlatos robotok lennének. Példaként említhetők a Pandúr és a vele hasonló kategóriába tartozó harcjárművek, amelyek a NATO tagországokban is elterjedt C-130 Hercules szállító repülőgépekkel [5] a még szállítható járművek kategóriájába tartoznak (20 t/db), így biztosítva van a nagyfokú mobilitás, hiszen ezek a járművek rövid időn belül a világ bármelyik részén bevetethetők.



**1. kép:** Pandur I 6x6 harcjármű a C-130 ránkájja előtt

A békefenntartó missziók számára elegendően biztonságos „hátszágok” a mai aszimmetrikus veszélyeztetések mellett egyre inkább zsugorodnak. Ahol a Kalasnyikov és más gépkarabélyok elérhetőek, ott várható a vállról indítható páncéltörő fegyverek, pl. a három részre szétszedhető RPG-7 megjelenése is. Ezzel az utcai és hegyvidéki bevetések alkalmával a kő, Molotov-koktél, esetleg maroklófegyverek után a következő logikus védelmi szint valószínűleg az “RPG-7 szint” lesz.

Az egyesével telepített, nem irányított aknák (6, 8 kg robbanótöltettel) elleni védelmi szint sem mindig elégséges. A békefenntartó egységek járőrözésekor számolni kell egyszerre több, egymás fölötti egyszerű akna, illetve irányknák telepítésével. Az utóbbi időben az időzített, vagy távvezérelt házi készítésű robbanótestek és az autóbombák is egyre nagyobb veszélyt jelentenek. A felülről, házak tetejéről, meredek hegyoldalról, levegőből várható gyakoribb támadásokkal egyre inkább számolni kell. Sokasodnak a csapásmérő fegyverzettel ellátott légi robotok, egyre több célkereső muníciót állítanak hadrendbe.

Az egész járműfelépítményt a fent leírt veszélyek ellen körkörösén védelmezni nagyon nehéz. Ha minden várható veszély ellen felvértezzük járművünket, figyelembe vesszük a szigorú ballisztikai, biztonsági, ABV-, tűzvédelmi, ergonómiai, pszichikai, stb. követelményeket, akkor egykettőre szembesülünk a légi szállítás, illetve kételtűség (úszóképesség) problematikájával. Új, korszerű anyagok felhasználásával bizonyos súlymegtakarításokat el lehet érni, de csak bizonyos határok között, ezeken túl már szinte megfizethetetlenek.

## LEHETSÉGES MEGOLDÁS: SZÁRAZFÖLDI ROBOTOK ALKALMAZÁSA

A menetoszlopban elég lenne például minden negyedik hagyományosan páncélozott járműben egy 4-6 személy részére kialakított, nagyon jól védett belső „kapszulát” kialakítani, ebből irányítanák a saját ill. a többi 3 járművet, azok irányító-, esetleg fegyverrendszereit. Külsőleg a járművek azonos kinézetűek, így a külső szemlélő nem is tudja, melyek a távirányítottak.

Az irányító jármű teljes hasznos terhelését felemésztja a kapszula páncélzata. A további 3 távirányított robotjárműben a kezelőszemélyzet hiánya miatt egy „spártai”, a végletekig leegyszerűsített jármű hasznos terhelhetősége akár meg is duplázódhat. Így a logisztikai járművek sokkal több anyagot tudnak célba juttatni, a harcjárműveket pedig hatékonyabb fegyverrendszerekkel lehet ellátni, illetve a lőszerkészletet növelni, stb. Mindezt a kezelőszemélyzet hatékony védelme mellett. A járőrözés közben felfedezett aknát, ill. robbanóanyagot a menetoszlopban szállított aknamentesítő robottal lehet hatástalanítani,

aktiválni, illetve hagyományos, vagy akár speciális eljárásokkal – például vízágyúval, lángvágóval - földarabolni [6].

## A SZÁRAZFÖLDI ROBOTOK ELŐNYEI ÉS HÁTRÁNYAI

A robot és ember vegyes alkalmazására példaképpen vegyük az oszlopmenetek végrehajtását. Valamikor a lovas kocsik hajtói sokkal kisebb stressznek voltak kitéve, mint a mai járművek vezetői. Természetesen ez a magasabb sebességgel és az egyre nagyobb forgalommal függ leginkább össze, de nem kizárólag. A szekereket húzó lovak maguk is érzékelnek, a felbukkanó akadályokat kikerülik, jeleznek a hajtójuknak. Akár egyedül is képesek hazatalálni. A motoros járművek a lovakkal ellenétben nem segítik a sofőrt, ezért valamilyen más módon kellene monoton munkájukon könnyíteni. Amikor a járművek konvojban órákon át, több száz kilométeren keresztül vonulnak, az első jármű nyomvonalát és más paramétereit (fél-) automatikusan “kopírozhatná” a többi. Így csökkenteni lehetne a követési távolságot is. A követő sofőrök terhelése kisebb lenne, hiszen nem kellene mindig 100%-osan összpontosítaniuk, a problémamentes részeken pihenhetnének. Hogy éppen ki vezeti a menetoszlopot, a parancsnok dönti el. Menet közben, helycsere nélkül át lehet kapcsolni egy másik sofőr „vezetőállásába”.

### Előnyök:

- a robotizált járművekben nincs veszélynek kitett személyzet;
- a belső teret teljesen ki lehet használni;
- nincs szükség hermetikusan elválasztott motortérre;
- nincs szükség ABV védelemre, fűtésre, hűtésre, szellőztetésre;
- a tűzfajtó berendezésnek nem kell megfelelnie a szigorú (emberek jelenléte miatti) egészségügyi előírásoknak, a beltér akár oxigénmentes is lehet;
- az esetleges tűz miatt keletkezett mérgező füstgázok nem jelentenek problémát, a tervezésnél (anyagválasztás) erre nem kell figyelemmel lenni;
- szinte “korlátlan” idejű feladatellátás szennyezett területeken is;
- nem kell a szigorú ergonómiai követelményeknek megfelelni;
- a rezgések, a vibráció, az erős lökések és a zaj nem jelentenek problémát;
- a kevésbé értékes felépítményű robotjárműveknél a hasznos terhelés emelése céljából gyengébb páncélzat is alkalmazható, az esetleges veszteség taktikailag és gazdaságilag is elfogadhatóbb;
- szokványos szállító repülőgépekkel szállíthatók;
- az “önmegsemmisítés” minden pillanatban végrehajtható.

### Hátrányok:

- nem helyettesíti teljesen a személyzetet;
- nem lehet csapatszállításra használni (esetleg robotszállításra);
- a biztonságosan használható, megfelelően biztonságos robot viszonylag drága;
- jól képzett irányító/kezelő és karbantartó személyzetet igényel;
- a direkt veszélynek nem kitett irányító személy esetleg túlságosan vakmerő akciókba kezd.

Az oszlopmenet végrehajtása során a közvetlen védelemre egyes nem halálos fegyverek: „non-lethal weapons” [7] hordozóiként szintén bevethetőek a robotok. Az új fejlesztésű fegyverek általában nagyok és nehezek. Veszélyesek lehetnek a működtető személyzetre is, vagy más szemszögből nézve: ha nem kell figyelembe venni a kezelőszemélyzetet, akkor a

fegyver kialakítása sokkal egyszerűbb/olcsóbb lehet, ráadásul így egyben megoldott a rendszer körkörös közelvédelme is.

A fentebb leírt és hasonló alkalmazásokhoz szükséges, hogy az egyes járműrészegységek elektronikusan vezérelhetőek, vagy távvezérelhetőek legyenek. Sok minden létezik már, csak megszerezni kell, a gyártók felé pedig jelezni az ilyen igényeket.

Már most beépítésre kerülnek:

- teljesen elektronikusan vezérelt motorok;
- automata sebességváltók;
- automatikusan működő hossz- és kereszt-differenciálzárak, mint például a Steyr cég által kifejlesztett ADM rendszer: Automatic Drive-train Management-System (ADM-System) [8, 9]
- periszkópok helyett kamerák;
- egy- kétszemélyes lövegtornyok helyett távirányítottak: RCWS- Remote Controlled Weapon Station [10].



**2. kép:** Pandur II 8x8 Rafael RCWS lövegtoronyal

Az egyes jármű- ill. fegyverrendszerek részegységeinél már a tervezéskor, illetve a tenderkiírásoknál figyelembe kell venni, hogy a jövőben lehetőleg távirányíthatóak legyenek. Az utóbbi időben rendszerbe állított, ill. épülő harcjárművek várható élettartama több évtized. Az irányító rendszerek elévülési ideje években mérhető. Már most el kell kezdeni a robotirányítók, operátorok képzését, elvi felkészítését egy, az eddigiektől merőben eltérő érzékelési és cselekvési dimenzióra.

Nemcsak a békefenntartó erőknél, de más harci kötelékekben is kérdéses az önirányítású (autonóm) robotjárművek, illetve elsősorban azok fegyvereinek kezelőszemélyzet nélküli alkalmazása hadijogi és etikai okokból. Sokkal inkább hangsúlyt kell helyezni a valós idejű, nagy sebességű, megfelelően kódolt és zavarmentes adatátvitelre, hogy a távol elhelyezett kezelőszemélyzet minél teljesebb, minél valóságosabb képet kapjon a kialakult helyzetről, és ezen információk birtokában cselekedhessen.

## MILYEN LESZ A JÖVŐ?

A szárazföldi robotok valószínűleg sohasem fogják teljesen kiszorítani a hagyományos szállító- és harcjárműveket, de a robotok és a hagyományos járművek ésszerű kombinációi, a hibrid kötelékek a jövőben teret nyernek majd, főleg a speciális alakulatoknál. A közeljövő tudományos kutatásainak választ kell találniuk azokra a műszaki, harcászati és etikai

kérdésekre, amelyeket a robottechnika háborús alkalmazása jelent. Gazdaságosan úgy kell továbbfejleszteni a haditechnikai eszközöket, hogy azok minél hatékonyabban oltalmazzák meg a saját élőerőt, és minél sikeresebben vegyék fel a harcot a szemben álló féllel. Ma a technikai lehetőségek egy sor helyen kiválthatják az embert, és a kutatóknak éppen azt az optimális arányt kell megtalálniuk, amelyben az ember és a gép kölcsönösen, a legjobban kiegészítik egymást.

## Hivatkozott irodalom

- [1] Der PandurII  
<http://www.pandur.at/panzer22.htm>
- [2] Pandur (Panzer)  
[http://de.wikipedia.org/wiki/Pandur\\_%28Panzer%29](http://de.wikipedia.org/wiki/Pandur_%28Panzer%29)
- [3] Steyr-Daimler-Puch Spezialfahrzeug GmbH  
<http://www.steyr-ssf.com/index.htm>
- [4] Joint Robotics Program Master Plan FY2005  
[http://www.jointrobotics.com/activities\\_new/2005%20JRP%20Master%20Plan.pdf](http://www.jointrobotics.com/activities_new/2005%20JRP%20Master%20Plan.pdf)
- [5] Lockheed C-130  
[http://de.wikipedia.org/wiki/Lockheed\\_C-130](http://de.wikipedia.org/wiki/Lockheed_C-130)
- [6] Gerd Luschnitzky: Suche nach Minen und Kampfmitteln (I)  
<http://www.bmlv.gv.at/truppendienst/ausgaben/artikel.php?id=539>
- [7] Nicht-tödliche Waffe.  
[http://de.wikipedia.org/wiki/Nicht-t%C3%B6dliche\\_Waffe](http://de.wikipedia.org/wiki/Nicht-t%C3%B6dliche_Waffe)
- [8] Franz Kosar: Die "Pandur" II-Radpanzerfamilie 6 x 6 und 8 x 8  
<http://www.bmlv.gv.at/truppendienst/ausgaben/artikel.php?id=60>
- [9] Automatic Drivetrain Management  
[http://de.wikipedia.org/wiki/Automatic\\_Drivetrain\\_Management](http://de.wikipedia.org/wiki/Automatic_Drivetrain_Management)
- [10] Samson Remote Controlled Weapon Station  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Samson\\_Remote\\_Controlled\\_Weapon\\_Station](http://en.wikipedia.org/wiki/Samson_Remote_Controlled_Weapon_Station)