



Farkas Zoltán\*

## A világ legütőképesebb harckocsijai I. rész

A harckocsi a szárazföldi erők egyik legfontosabb harceszköze. A harckocsit, az első harctéri megjelenésétől kezdve mindig a félelem, az erő és a győzelem kivívásának egyik legfontosabb eszközének tartották. Korábban kétségkívül az eredményesen megvívott harc legfontosabb tényezője volt. Napjainkban is fontos szerepet játszik a harc megvívásában, bár a meghatározó jellegét, fontosságát egyes szakértők ma már megkérdőjelezzik. A tankot a tervezők az idők során folyamatosan tökéletesítették, mert az eszköznek – az alkalmazók által felmerült igények megvalósítása érdekében – egyre több követelménynek kellett megfelelnie. Az első, harctéren alkalmazott harckocsi, az angol Mark I, (2. ábra) elsősorban nem a tűzerő, a mozgékonyság vagy a védettség tekintetében volt kiemelkedő, hanem a megjelenésével. A soha nem lá-



2. ábra. Egy angol gyártmányú Mk I (Male) harckocsi. Az eszközök első bevetésére 1916. szeptember 15-én, a somme-i fronton, Martinpuich és Combles települések között került sor [10]

**ÖSSZEFOGLALÁS:** A harckocsik a szárazföldi erők legfontosabb harceszközei közé tartoznak. Kiemelt szerepet játszanak a harc megvívásában, bár meghatározó jellegüket egyes szakértők napjainkban már megkérdőjelezzik. Az idők során a tervezők folyamatosan tökéletesítették a harckocsit, amelynek az alkalmazók által támasztott követelménynek meg kellett felelniük. A harctéri alkalmazás során szerzett tapasztalatok tehát alapvetően határozzák meg a fejlesztések irányát, így a változtatások-finomítások szinte folyamatosak. Részben ez az oka annak, hogy az egyes típusok különböző változataival egyidőben lehet találkozni. A valós adatokhoz történő hozzáférés nem minden esetben biztosított, ezért a 11 legkorszerűbb típus bemutatása után a szerző nem állít fel sorrendet a harckocsik között. Az ismertett típusok egymástól eltérő, egy-egy területen kiemelkedő adottságokkal rendelkeznek, de összességében – képességek tekintetében – közel azonos harctértéket képviselnek.

**KULCSSZAVAK:** harckocsi, Leopard 2A7+, K2 Black Panther, Armata, Merkava

**ABSTRACT:** Tanks are one of the most important combat tools of the land forces, so they play an important role in fighting, although some experts now question their decisive nature. Over time, the designers improved the tank more and more, as they had to meet the requirements set by the users. The experiences gained during the battlefield application therefore basically determine the direction of the developments, so they are almost continuous. This is also the reason why different versions of each type can be encountered at the same time. It is not always possible to access real data, therefore, after presenting the 11 most modern types, the author does not set up an order between the tanks. The described types have different, outstanding abilities in each area, so they represent almost the same combat value in terms of abilities.

**KEY WORDS:** MBT, Leopard 2A7+, K2 Black Panther, Armata, Merkava

\* Nyugállományú mk. alezredes, a Zrínyi Miklós Katonai Akadémia óraadó tanára 1990–1995 között. ORCID: 0000-0002-5680-0822



3. ábra. Egy német Leopard 2A6 típusú harckocsi víz alatti átkelését mutat be egy 2017-es rendezvényen Trierben. A WTD 41 alakulatok trieri központjában a harcjárművek és berendezések tesztelésére különböző tesztkörnyezetek, tesztpályák állnak a Bundeswehr kísérleti és tesztegységeinek rendelkezésre (Fotók: Kelecsényi István)

tott „acélszörnyeteg” a látványával fejtett ki rendkívüli pszichikai hatást, és kimozdította az állóháborút. Újszerűen hatott, hogy gyalogsági fegyverekkel nem volt sebezhető, hogy kezelőszemélyzete védettségét élvezte a szegecselt páncélzattal borított harckocsitest belsejében, és az eszköz képes volt a beépített géppuskák segítségével az ellenségre tűzhatást kiváltani, miközben könnyedén áthaladt a nehéz terepszakaszokon, árkokon.

Az első bevethető brit harckocsikat a francia Renault FT-17-es harckocsik követték, amelyeknek már körbe forgatható tornyuk volt, [1] és formájuk a ma már jól ismert külalakra hasonlított. A kezdeti, páncéltesten körbefutó láncfal helyett megjelent a jóval kisebb, és a páncéltest mellett elhelyezett futómű, rugózott láncfeszítő szerkezetű láncfal, amely kialakításának köszönhetően nagyobb sebesség elérését tette lehetővé. Emellett az alkalmazott fegyverek úrmérete is egyre növekedett. A fejlesztés, korszerűsítés aránylag gyors ütemben zajlott, és az évek múlásával a technika fejlődésével a belső égésű motorok teljesítményének növekedésével, valamint a különböző fegyverzetek és figyelőműszerek, híradó-berendezések beépíthetőségével, a páncéltest előállítási nehézségeinek megoldásával egyre korszerűbb harckocsik épültek. Európában a szovjet, a német, a francia és az angol harckocsitervezők jártak élen a fejlesztésben. Természetesen ennek alapfeltétele a megfelelő ipari háttér, [2] valamint a megfelelő tudású szakemberegárdá volt.

A második világháború és a különböző helyi háborúk alkalmat adtak és adnak az elkészített gyártmányok éles helyzetben történő alkalmazására, kipróbálására, a szükségesnek ítélt korszerűsítések elvégzésére. A már korábban említett elvárások meghatározták azt a hármas követelményt, amely a harckocsiépítés alapvető szempontjaivá váltak: a védettség, a tüzérszere és a mozgékonyág. A második világháborúban a korábbinál már jóval több ország által gyártott harckocsit alkalmaztak. Ezek közül kiemelkedtek a szovjet gyártású T-34/85, ISZ-3 típusok, a német Panzerkampfwagen V (PzKpfw V) Panther, PzKpfw VI Tiger II Ausf. B, az amerikai M4 Sherman, kisebb számban a brit Matilda II harckocsik. A harcok megvívása során szerzett tapasztalatok birtokában minden érintett állam igyekezett egyre korszerűbb harckocsikat építeni. A II. világháborút követő évek alatt, a hidegháború időszakában a haditechnikai eszközök fejlesztése, korszerűsítése gyors ütemben haladt. Csak a lényegesebb fejlesztéseket említve – egyre több harckocsiban jelentek meg a találati pontosságot biztosító lövegstabilizátorok, a korszerű irányzórendszerek, az éjszakai tájékozódást biztosító infravörös éjjellátó műszerek, valamint az összeköttetést biztosító korszerű híradó-berendezések. A páncélzat szerkezetének összetétele jelentősen befolyásolta a kezelőszemélyzet biztonságát, életének védelmét. További fejlesztésként számos harckocsi-típusba automata lövegtöltő berendezéseket építettek be, csökkentve ezzel a kezelőszemélyzet létszámát. A hideg-



1. táblázat. A tanulmányban ismertetett harckocsik legfontosabb műszaki-harcászati tulajdonságai (A szerző szerkesztése [4] alapján)

Gyártó ország	Típus	Tömeg (t)	Motor		Kezelő-személy-zet (fő)	Fegyverzet			Sebes-ség (km/h)	Ható-távolság (km)	Auto-mata töltő	Gyár-tás éve
			típus	teljesítmény (kW)		lőveg (mm)	gpu.* (mm)	lé.gpu. (mm)				
Németország	Leopard 2A7+	65	MTU MB 873 dízel	1100	4	120, sima cső	7,62	12,7	72	450	nincs	1970
Oroszország	T-90M	46,5	V-92 dízel	730	3	125, sima cső	7,62	12,7	65	550	igen	1993
	T-90SM	48	nincs adat	920			PKT	NSZVT		650		2016
Izrael	Merkava	63	GD 883 dízel	1100	4	120, sima cső	7,62	12,7	65	500	nincs	2004
	IV											
Kínai Népköztársaság	VT-4	52	turbódízel	955	3	125, sima cső	7,62	12,7	75	600	igen	2014
	(MB3000)											
Franciaország	Leclerc	53	V8X-1500	1100	3	120, sima cső	12,7	7,62	71	550	igen	1990
	AMX-56		uni-dízel									
Dél-Korea	K2 Black	55	MT883KA	1100	3	120, sima cső	7,62	12,7	70	450	igen	2011
	Panther		DV27K dízel									
Amerikai Egyesült Államok	M1A2	60	gázturbina	1100	4	120, sima cső	7,62	12,7 gpu.	67	465	nincs	1979
	Abrams							7,62 gpu.				
Oroszország	T-14	55	A85-3A	1100	3	125, sima cső	12,7	7,62	90	500	igen	2015
	Armata		dízel				Kord	PKTM				
Egyesült Királyság	Challenger	62,5	Perkins	880	4	120, sima cső	7,62	7,62	59	550	nincs	1994
	2		CV12 dízel				gpu.	gpu.				
Japán	Type10	44-48	V8, dízel	880	3	120, sima cső	7,62	12,7	70	500	igen	2012
	Type90	50	Mitsubishi 10ZG dízel				1100	3				

\*géppuska, vagy légvédelmi géppuska

háborús évtizedekben hangsúlyt fektettek a nukleáris, a biológiai és a vegyi védelem megoldására, de akkor építettek be először tűzvédelmi rendszereket is, és nem utolsósorban korszerűsítették a futóműveket, a tűzvezető rendszereket. A harckocsik könnyű kategóriájában korszerűsítették az úszóképes harckocsikat, továbbá a nem úszó harckocsikat – általában 4–5 m vízmélységig – képessé tették a vízi akadályok mederfenéken történő leküzdésére.

A hármas követelmény közül az utóbbi időben kiemelt jelentőséggel bírt a védettség tökéletesítése. A harckocsik tömegének a növekedése nem újkeletű probléma: a páncélvastagság növelésével együtt növekszik a harckocsi tömege. A korábbi időszakokban a páncélvédettség, és annak milyensége jelentette a fő hangsúlyt. A hidegháború befejezése óta – az aszimmetrikus és hibrid hadviselés során alkalmazott eljárások, valamint a technikai fejlődés nyomán – jelentős mértékben nőtt, szélesedett azoknak a pusztító katonai eszközöknek a vertikuma, amelyek fenyegetést jelenthetnek egy harckocsira. [3] A harckocsi tornyát és a páncéltest homlokzati részét (orrpáncél) a becsapódó gránátok hatástalanítása érdekében nem robbanó, vagy robbanó reaktív páncéllal védik. A (non-explosive reactive armor – NERA) nem robbanó páncél (Burlinghon páncél)<sup>1</sup> acéllapok közé préselt elasztomerekre (szendvicsszerkezetekre) alapoz, amelyek

a keményített acél külső réteggel ellátott üreges páncéljában helyezkednek el. Ezt alkalmazzák a Leopard 2A5, a T-72B, a T-14 Armata, az M1A2 Abrams, K2 harckocsiknál. A becsapódáskor a becsapódó lövedék vagy a kumulatív sugár fizikai hője miatt ez a réteg elpárolog, és a 45–70°-ban döntött páncéllemezek deformálódnak, így a lövedéket rombolja. A robbanó páncél (Explosive Reactive Armor – ERA) esetében két páncéllemez között robbanó anyagot helyeznek el, amely a lövedék becsapódásakor felrobbanva eltéríti a lövedéket, így annak páncélatütő képessége lecsökken vagy megszűnik.

Napjainkra széles körben elterjedt a drónok sokrétű katonai alkalmazása. A harckocsik esetében a motor- és erőátviteli térre felülről ledobott robbanóanyag a harcászati mozgásképtelenné válását vagy a teljes megsemmisülését jelenti. Mint ismeretes, a harckocsi egyik gyenge pontja a motor- és erőátviteli tér feletti vékony páncél, valamint a torony aránylag vékonyabb tetőpáncélja. Ennek oka az, hogy a motor és segédberendezéseinek műszaki kiszolgálása érdekében a búvónyílásoknak aránylag könnyen, kézi erővel is működtethetőnek kell lenniük. A tervezők korábban is törekedtek arra, hogy ezeket a kritikusnak mondható területeket minél biztonságosabbá tegyék. A különböző harci cselekmények tapasztalatai alapján – különösen a rögtönzött robbanóeszközök (IED – improvised



4. ábra. A magyar Honvédelmi és Haderőfejlesztési Program keretében beszerzett 44 darab Leopard 2A7HU típusú harckocsi 2024-ben rendszeresítheti a szárazföldi haderőt. (A képen egy Katar számára készült harckocsi látható) (Fotó: Ocskay István)

explosive device) megjelenését követően – terjedt el a nehezebben átüthető páncélzat. A harckocsi városi harcban történő alkalmazása során ez a probléma kiemelt jelentőséget kap, hiszen a klasszikusnak mondható ún. Molotovkóktélok folyékony, éghető anyaga bejutva a harckocsi belsejébe tüzet, robbanásokat eredményez, az eszköz harcképtelenné válik, a kezelőszemélyzet pedig életét veszti. A harckocsikra természetesen más pusztító eszközök is súlyos veszélyt jelentenek. Ilyenek lehetnek a páncéltörő gránátok és rakéták, az űrméret alatti lövedékek, a kumulatív gránátok, a különböző típusú aknáknak, és egyéb precíziós fegyverek is.

Nem könnyű feladat a napjainkban rendszerben lévő legmodernebb harckocsikról összehasonlító képet adni, hiszen a valós adatok sok esetben nem publikusak. Az alkalmazás során szerzett tapasztalatok alapvetően meghatározzák a fejlesztések irányát, így azok állandó jellegűek, folyamatosak, ezért az egyes típusoknak különböző változataival egyidőben lehet találkozni.

Az 1. táblázat áttekinthetővé teszi a legfontosabbnak ítélt főbb műszaki adatokat, jellemzőket. Megállapítható, hogy a fegyverzet tekintetében jellemző a sima csövű harckocsilövegek alkalmazása, amelyek jellemző űrmérete 120–125 mm, a motorok teljesítménye 730–1100 kW (1000–1500 LE) közötti (többségükben a nagyobb teljesítményű), hatótávolságuk 450 km-től 600 km-ig változik, de jellemzően 500 km, tömegük 47,5–67,5 t között változik. A mozgékonyaságot illetően a sebességük kiépített úton 60 km/h-tól 80–90 km/h-ig terjed.

#### LEOPARD 2A7+ [5][6][7][8]

A Leopard 2A7+ alapharckocsi a Krauss–Maffei–Wegmann vállalatcsoport által korábban gyártott Leopard 2A6 MBT (Main Battle Tank – alapharckocsi) továbbfejlesztéseként jött létre. A négygenerációs besorolásban a 2A7+ változat a harmadik generációs harckocsik csoportjába tartozik, míg a hétgenerációs felosztás szerint a hatodikba. A fejlesztések eredményeként elődeihez képest fokozottabb védelmi és felderítő képességekkel rendelkezik. A parancsnok munkáját segíti a BMS (Battle Management System – harckezelő rendszer, amely megfelel a C4I – Command Control Communications Computers and Intelligence követelményeknek) integrált vezetési és információs rendszer. E harckocsi esetében az IFIS (Integriertes Führungs- und Waffeneinsatzsystem – integrált parancsnoki és fegyverbevetési rendszer) felelős a harctéri információáramlásért. A parancsnok PERI R17A3 típusú periszkóppal rendelkezik, amely 360°-os kilátást biztosít számára a harckocsi környezetére. A moduláris rendszerű páncélzat jó védelmet nyújt a páncéltörő rakéták, a rakétagránátok (RPG) és az improvizált robbanószerkezetek ellen. Az L55 űrméret-hosszúságú, 120 mm űrméretű, sima csövű harckocsilöveget és a löszereket a Rheinmetall Group szállítja. A harckocsilöveg APFSDS-T (Armour-Piercing Discarding Sabot-Tracer – levállóköpenyes páncéltörő löszér) és programozható HE (High Explosive – nagy robbanóerejű) kumulatív/repesz-romboló löszerral tüzel. A fő fegyverzet mellett a harckocsin egy 7,62 mm űrméretű MG3A1 koaxiális géppuska is található, míg a parancsnok kezelésében lévő FLW/200 távvezérelt



fegyverállványon egy MG3 típusú légvédelmi géppuska is helyet kapott. A két fegyver javadalmazása 1500–1500 darab lőszer. A harcscitorony két oldalán 8-8 darab, 76 mm-es Wegmann ködgránátvetőt helyeztek el az önálcázás biztosítása érdekében. A tornyot és a küzdőteret hűtőrendszerrel (Energie- und Kampfraumkühlanlage – EKKA) látták el. Az AEG-Telefunken FTL2 analóg és a Krupp-Atlas EMES–15 digitális tűzvezető rendszere hőkamerával, nappali CCD-kamerával, lézeres távolságmérővel, szélességmérő készülékkel rendelkezik, így mozgás közben is lehetővé teszi a stabilizált löveg nappali és éjszakai tűzvezetését. A Leopard fejlett optikai és elektronoptikai berendezéseit a Krupp-Atlas-Elektronik, az Airbus Defence, Carl Zeiss, korszerű álcázási rendszereit pedig a Saab biztosítja. (1. ábra) A kezelőszemélyzet védelmét szolgálja az atom-, biológiai, vegyi fegyverek hatásaitól a beépített szűrő-szellőző védelmi rendszer, amely automata tűzérzékelő és tűzoltó berendezéssel egészül ki. A kommunikáció (beszéd- és adatátvitel) 3 darab Thales SEM 80/90 típusú 30,0–79,975 MHz frekvencia-tartományban működő rádiókészülékkel történik.

A páncéltest és a torony új ötvözetű kompozit anyagokból készül tungsten (wolfram-karbid) és műanyag filler (helykitöltő), valamint kerámiabetéttel. A wolframbetéteket már a 2A4 harcscosinál is alkalmazták. A merőleges rétegelt páncél vastagabb, mint az előző típusoknál, és a burkolat anyaga itt is Chobham páncél. A páncéltesten és a toronyon úgynevezett előtét páncélok, a futómű védelmére köténypáncélt helyeztek el. A páncéltest kazamatás felépítésű, úgy a belső, mint az előtét páncélok esetében. A védelmi képességre jellemző, hogy a kinetikus energiával romboló lövedékekkel szemben a tornyot mintegy 50–60 cm, a homlokpáncélt mintegy 40–50 cm vastag hengerelt acél védi. A lefolytatott kísérletek bizonyították, hogy az APFSDS-lőszerek (Armour-piercing fin-stabilized discarding sabot – űrméret alatti, szárnystabilizált, leváló köpenyű nyíllövedék) 1,3 km távolságról a 152 mm űrméretű kumulatív és a 105 mm űrméretű wolfram APDS-lőszerek (Armour-piercing discarding sabot) közvetlen közelről sem képesek átútni a páncélt még abban az esetben sem, ha egy pontot több találat is ért. A haspáncélt is megerősítették az aknák elleni védelem fokozása érdekében. A jármű vészkijáratát a vezető mögött, a haspáncélon alakították ki. Érdekes megoldás a jobb oldalon elhelyezkedő harcscművezető-bűvónyílás, amely az általánostól eltérően nem felfelé nyitható, hanem a 2 periszkóppal együtt, jobbra eltolva nyílik. A harcscosi, mederfenéken haladva négyméteres mélységű vízi akadályt képes leküzdeni. A küzdőtér, valamint a motor- és erőátviteli tér között tűzálló fal biztosítja a kezelőszemélyzet védelmét.

A harcscosi mozgását egy MTU (Motoren-und Turbinen-Union Friedrichshafen GmbH) 12 hengeres MB 873 Ka–501 típusú négyütemű, előkamrás ún. „mindenevő” (benzin, gázolaj, kerozin), turbófeltöltéses, intercooleres 47 600 cm<sup>3</sup> lökettérfogatú, 1100 kW (1500 LE) teljesítményű, folyadék-hűtéses dízelmotor biztosítja. [9] A 2A7+ változat gyorsulása a harcscosik közül kiemelkedik, mert a 35 km/h sebességet 6 s alatt éri el. A HSWL.354 hidrodinamikusan nyomatékváltó négy előre és két hátrameneti sebességfokozat kapcsolását teszi lehetővé. A motor és az erőátviteli blokk (együtt EuroPowerPack) cseréje laktanyai körülmények között 15–20 perc alatt, a terepen 35 perc alatt végezhető el. A futómű felfüggesztése torziós rendszerű, a harcscosi hosszirányú lengéseit oldalanként négy-négy hidraulikus lengéscsillapító csökkenti. A 82 betétes lánctalp felső lánccágát 4-4 tartógörgő vezeti meg. Szükség esetén a gumibetétes lánctagok közül 18 darabból a gumibetétek eltávolíthatók, és az eszközre fém kapaszkodó karmok is felszerelhetők.

A Leopard 2A7+ típuson a legfontosabb fejlesztéseket az jelentette, hogy a toronyra új típusú géppuskát szereltek, az új típusú figyelő periszkóp nappal és éjszaka is körkörös megfigyelést tesz lehetővé. A támogató lövészkatonákkal történő kapcsolattartáshoz a harcscosit ellátták egy külső telefoncsatlakozóval is. A kezelőszemélyzet munkafeltételeinek javítása érdekében a belső teret légkondicionáló rendszerrel látták el. A harcscosköt akadályelhárító tolólap, vagy akna kifordításra alkalmas eke felszerelésére is alkalmassá tették. A fejlesztések eredményeként a 67,5 tonnára növekedett tömeg miatt szükségessé vált az erőátviteli rendszer és a futómű megerősítése. A gyártó megállapítása szerint ez a konstrukció tovább már nem fejleszhető.

(Folytatjuk)

## HIVATKOZOTT IRODALOM

- [1] Harcscosik és páncélozott járművek típuskönyve Budapest: Zrínyi Katonai Kiadó, 1980.;
- [2] Turcsányi Károly. „A haderő harcscosi igénykielégítési folyamatának makroszemléletű vizsgálata” Budapest, 2008. Doktori értekezés <https://core.ac.uk/download/pdf/35135949.pdf> (Letöltve: 2022.9.10.);
- [3] Ocskay István. A harcscosifegyverzettel rendelkező lánctalpas harcscosjárművek megjelenése a világ hadseregeiben és ezek lehetséges logisztikai illeszthetőségi problémái az MH jelenlegi rendszerébe Katonai Logisztika 2020. 28. évf. 1–2. pp. 7–27. <https://doi.org/10.30583/2020/1-2/007>;
- [4] Tank Enciklopédia. <https://tanks-encyclopedia.com> (Letöltve: 2021.10.7.);
- [5] Tankograd-Militärfahrzeug Spezial N° 5058 Kamppanzer LEOPARD 2A7;
- [6] Miller, David. Korszerű harcscosik és harcscosjárművek Budapest: Kossuth Könyvkiadó, 1994;
- [7] Kurcz Kristóf, Dr. Vég Róbert, Dr. Hegedűs Ernő. A Leopard 2 harcscosi család és a Magyar Honvédség 2A4 és 2A7+ típusváltozatai Haditechnika 2020. LIV. évf. 5. szám pp. 2–7. <https://doi.org/10.23713/HT.54.5.01>;
- [8] Kelecsényi István. A harcscosköt „nagymacskái” – a Leopard 2-es harcscosicsalád I–III. rész, Haditechnika 2019. 53. 3–5. sz. <https://doi.org/10.23713/HT.53.3.09>, <https://doi.org/10.23713/HT.53.4.12>, <https://doi.org/10.23713/HT.53.5.11>;
- [9] Forrás: <https://news.europawire.eu/wp-content/uploads/2017/12/German-company-Krauss-Maffei-Wegmann-GmbH-orders-Mobile-Camouflage-Systems-MCS-from-Saab.jpg> (Letöltve: 2023.1.23.);
- [10] Forrás: Ernest Brooks, Public domain, via Wikimedia Commons <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=119588> (Letöltve: 2023.1.23.).

## JEGYZETEK

- 1 A Chobham páncél az angliai Chobham Common területén található brit tankkutató központban kifejlesztett kompozit páncél nem hivatalos megnevezése, de általánosan a kerámia járműpáncélatok megnevezésére is használják. A Burlingtonon a fejlesztés kódneve volt. Az 1980-as évektől megjelenő kompozit páncélatok részletes felépítését az alkalmazó országok titokban tartják. A kerámiának nevezett szintetikus kristályok közül páncélba ágyazottan alumínium-oxid vagy korund golyókat és betéteket alkalmaztak a korabeli harcscosikban. (A szerk.)