



1. ÁBRA. Marder II
a kubinkai
harckocsimúzeumban
(Forrás: Shutterstock)

SCHMIDT LÁSZLÓ * – GÁVAY GYÖRGY VIKTOR **

A NÉMET MARDER II ÖNJÁRÓ PÁNCÉLTÖRŐ LÖVEG

A KÉNYSZER SZÜLTE PÁNCÉLVADÁSZ

Összefoglalás: 1941-ben a szovjet T-34 közepes és a KV típusú nehéz harckocsik megjelenésével a Wehrmacht páncélosainak technikai fölénye véget ért. A szovjet technikai és létszámbeli előny gyors ellensúlyozására egy nagyobb hatékonysággal alkalmazható eszközre volt szükség. Új önjáró páncéltörő löveg kifejlesztésére nem állt rendelkezésre elég idő, így a németeknek a meglévő eszközök átalakításával kellett a feladatot megoldaniuk. A Pz II páncéltestének átépítésével és a T-34 harckocsik ellen is hatásosnak bizonyult 7,5 cm űrméretű PaK 40 típusú ágyú (Panzerabwehrkanone, azaz páncéltörő löveg) beépítésével a három vállalatból – a MAN, az Altmärkische Kettenwerk GmbH (továbbiakban: Alkett) és a Rheinmetall-Borsig AG-ből – álló csoport új önjáró páncéltörő lövegtípust alakított ki, amely feltehetően a magyar Toldi páncélvadász ihletője is lett.

Kulcsszavak: Marder II, önjáró páncéltörő löveg, PaK 40 löveg, harcjárműfejlesztés, infravörös éjjellátó készülék

Abstract: In 1941, with the introduction of the Soviet T-34 medium and KV heavy tanks, the Wehrmacht's technical dominance of armoured vehicles came to an end. To quickly counterbalance the Soviet technical and numerical advantages, a more effective solution was needed. There was not enough time to develop a completely new tank destroyer, so the Germans had to adapt existing equipment. By modifying the Pz II's chassis and incorporating the 7.5 cm PaK 40 gun (Panzerabwehrkanone or anti-tank gun), which had proved effective against the T-34 tanks, three companies – MAN, Altmärkische Kettenwerk GmbH (hereinafter referred to as Alkett) and Rheinmetall-Borsig AG – constructed a new type of tank destroyer, which was presumably the inspiration for the Hungarian Toldi tank destroyer.

Keywords: Marder II self-propelled anti-tank gun, PaK 40 gun, fighting vehicle development, infrared night vision

* ORCID:
0000-0002-1526-029X
** Örnagy, PhD, NKE,
Hadtudományi és
Honvédtisztképző Kar
adjunktus. ORCID:
0000-0003-0632-5650

Legkésőbb 1941. július 3-án, a Szovjetunióval szemben kirobbant háború második hetében, mikor a Boriszov hídfőért folyó harcokban megjelent néhány T-34 típusú harckocsi, a németek számára nyilvánvalóvá vált, hogy a Wehrmacht páncélosainak addigi technikai fölénye véget ért. A szovjet harckocsikat Heinz Guderian¹ vezérezered személyesen is megvizsgálta, és a látottak alapján egyértelművé vált, hogy a német félnek újra kell gondolnia a tank-, illetve páncélelhárítást. [2] Ezzel együtt a németek kezdeti veszteségei magasabbak lettek volna, amennyiben az új szovjet harckocsik alkalmazása átgonoltabb, és a személyzetük kellő harci tapasztalattal rendelkezik.

Az addig alkalmazott, de elavult Panzerkampfwagen I (továbbiakban: Pz I)² harckocsi bázisára épített, cseh gyártmányú, 47 mm űrméretű páncéltörő löveggel³ szerelt Panzerjäger I a harcok első szakaszában tömegesen fellépő könnyű szovjet harckocsik elleni harcra még elégségesnek bizonyult, de a T-34 és KV harckocsik ellen teljesen hatástalan volt. A rövid (L/24), 75 mm űrméretű löveggel szerelt Sturmgeschütz III (továbbiakban StuG) rohamlöveg és a hasonló fegyverrel rendelkező Pz IV harckocsik csak átmeneti megoldást nyújtottak. A megfelelő válasz keresése azonnal megindult. Nyilvánvaló volt, hogy új önjáró páncéltörő löveg kifejlesztésére nincs idő, a meglévő eszközök felhasználásával kell a problémát megoldani. [3]

A sürgető intézkedések már 1941-ben elsőként arra irányultak, hogy a rendelkezésre álló anyagok felhasználásával az új, feladatnak megfelelő páncélelhárító fegyvereket tegyék önjáróvá.

Elsőként frontközeli műhelyekben a technikailag túlhaladott, sérült fegyverzetű vagy tornyú Pz 38(t) és Pz II harckocsik bázisára építettek fel 5 cm űrméretű PaK 38 páncéltörő lövegeket. Ezek közül néhány esetében csak

a talpszárakat és a kerekeket távolították el, a löveg többi részét csak a feltétlenül szükséges módon változtatták meg, gyakran minden kiegészítő páncélzat nélkül. Az elkészült példányok alkalmazása során azonban bebizonyosodott, hogy nem felelnek meg az elvárásoknak, és a további átépítéseket leállították. A PaK 38 ágyú ilyen jellegű alkalmazására további példaként lehetett felhozni a löszerszállító jármű bázisára épített Panzerselbstfahrlafette 50 mm PaK 38 önjáró (Pz.Sfl.Ia 5cm PaK 38) páncélelhárító eszközt. [4]

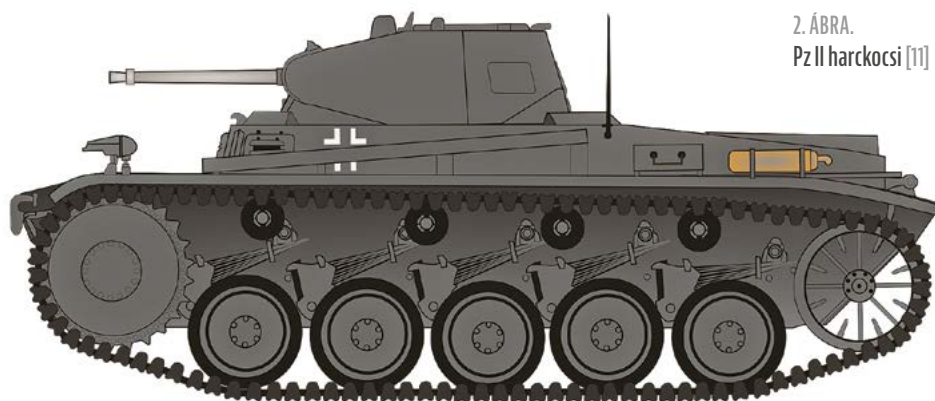
A tapasztalatok alapján kiadott új intézkedés már 1941 decemberében megszületett, mely szerint az addig nagy számban zsákmányolt, kielégítő teljesítményű, 76,2 mm űrméretű, szovjet F22 (M1936) táborig és páncéltörő ágyúkat kellett a harckocsiként elavult, de technikailag megbízható, cseh gyártású Pz 38(t) bázisára felszerelni. Az erős páncélzatú szovjet harckocsik ellen már bevált, de kellő számban rendelkezésre még nem álló, 75 mm űrméretű PaK 40 löveg [6] önjáróvá alakítása is szóba került, melynek ilyen alkalmazása esetén, a német ágyúk így szabaddá váló lövegtalpaira a korábban ugyancsak jelentős számban zsákmányolt, 97 mintájú, francia táborig ágyúk csöveit építették volna.

A harckocsigyártásban az átállás több időt igényelt, de már az 1942 májusában rendezett hadfelszerelési

konferencia nyomán leállították a már nem kielégítő teljesítményt nyújtó Pz II harckocsik havi 50 darabos gyártását. A páncéltestet a T-34 és KV harckocsik ellen is hatásosnak bizonyult 75 mm űrméretű PaK 40 löveggel szerelve kellett az új önjáró páncéltörő löveg kialakításának megfelelően felépíteni. A fejlesztést és a gyártást különösen meggyorsította, hogy Albert Speer⁴ utasítását személyesen Adolf Hitler hagyta jóvá (6772/42. sz. parancs). [7] A fejlesztés több irányban is folyt, ilyen módon PaK 36 löveggel szerelt változat is készült.

A MARDER II FEJLESZTÉSE

A Marder I típust még 1942 májusában kifejlesztették, mely a Lorraine harcjármű bázisára épített PaK 40 ágyút kapta. Mintegy 170 eszközt építettek ebből a típusból. A nagyobb tűzerő és a jobb mozgékonyaság igénye még fennállt, így megkezdődött a Marder II önjáró páncéltörő löveg gyártása, mely a fejlesztések eredményeként a Pz II harckocsi kis mértékben módosított bázisára épült. A harcjármű páncélzatának kialakításával a MAN céget, a löveg kialakításával pedig az Alkett és a Rheinmetall-Borsig AG-t bízták meg. A tervezőknek át kellett gondolniuk, hogy a löveget a páncéltest melyik részére telepítsék, és hogy ez a technikai alapokat milyen mértékben érintő változtatásokat igényel. A Pz II átépítésekor az ágyút a páncélos hossztenge-



2. ÁBRA.
Pz II harckocsi [11]

¹ Heinz W. Guderian (Kulm, 1888. június 17. – Schwangau, 1954. május 14.) német tábornok, teoretikus, harckocsiparancsnok már a második világháború előtt megjósolta a nagy mozgékonyaságú önjáró páncéltörő járművek, a későbbi Panzerjäger vagy Jagdpanzer (páncélvadász vagy vadászpáncélos) szükségességét.

² A német eszközök esetében szinte minden esetben feltűnik egy listajelölés is, például a Pz I esetében az Sd. Kfz, azaz Sonderkraftfahrzeug 101 (különleges gépjármű) vagy PzKpfw, azaz Panzerkampfwagen (páncélozott harcjármű).

³ A páncélvadász elnevezés elterjedtebb, de a terminológia helyes alkalmazása miatt érdemes az önjáró páncéltörő löveg kifejezést használni.

⁴ Albert Friedrich Speer (Mannheim, 1905. március 19. – London, 1981. szeptember 1.) a Német Birodalom fegyverkezési minisztere, a haditermelés irányítója volt.

1. TÁBLÁZAT. Az Sd.Kfz 131 Panzerjäger Marder II főbb harcászati-műszaki adatai [7]

Típus	Panzerjäger 75 mm PaK 40/2 Marder II
Listajel	Sd.Kfz 131
Motor típusa	Maybach HL 62 TR
Motor teljesítménye 3000 1/min-nél [kW/LE]	104,4 / 140
Motor felépítése	6-hengeres, négyütemű, folyadékűtéses
Tüzelőanyag	benzin
Sebességváltó típusa	ZF SSG 46
Sebességváltó működése	mechanikus (6 előre- és 1 hátrameneti fokozat)
Maximális sebesség úton/terepen [km/h]	40 / 20
Hatótávolság úton/terepen [km]	190 / 125
Harcász tömeg [kg]	11 000
Méret: h; sz; m [mm]	4800 (ágyúval 6360); 2280; 2200
Szabad hasmagasság [mm]	345
Gázlómélység [m]	0,92
Tűzmagasság [mm]	1940
Kapaszkodóképesség [°]	30
Lépcsőmászó képesség [mm]	420
Löveg típusa	PaK 40/2 L/46
Lőszerjavadalmazás [db]	37
Függőleges irányzás [°]	- 8 – + 10
Oldalirányú irányzás [°]	balra 32, jobbra 25
Kezelőszemélyzet [fő]	3–5

lyében középtől előre, valamint kissé balra eltolva építették be. A lövegcső így lényegesen túlnyúlt a páncéltest körvonalain, de a küzdőtér létrehozásakor ki lehetett használni, hogy a motor és az egész hajtáslánc eredetileg is a harcjárműtest jobb oldalára volt beépítve.

Az új, Marder II önjáró páncéltörő löveg a Pz II harckocsi kis mértékben módosított bázisára épült. Érthető módon azonban az új alkalmazás néhány módosítást tett szükségessé. Minthogy a korábbi, 20 mm űrméretű fegyver helyett beépített 75 mm űrméretű löveg hátralökő ereje lényegesen nagyobb lett, a futómű első, második és az utolsó lengőkarjainak addig alkalmazott gumiütközőjét kúpos üt-

közörugókra cserélték. A 104,4 kW (140 LE) teljesítményű, benzinüzemű, Maybach HL62 TR motor az eredeti helyén, a páncéltest jobb hátsó részében maradt. A tüzelőanyag-tartály a motor előtt kapott helyet. A motor számára a hűtőlevegő a jobb oldalon, a szélső löszertartó páncélja alatt juthatott be, majd a hátsó löszertartó alatti nyíláson lépett ki. Ennek a megoldásnak a helyigénye miatt ez a tároló egy sor (7 db) löszerral kevesebbet tudott befogadni. (1. táblázat) A motor karbantartásához a felette lévő, középső löszertartót két szárnyasanyája oldása után hátrafelé fel lehetett hajtani. Az önjáró páncéltörő löveg páncélzatát úgy tervezték, hogy védelmet nyújtson a kis kaliberű tűzfegyverek lövedékei és a repeszek ellen. Mivel elsődleges feladata az ellenséges harckocsik elleni harc volt, illetve a gondosan kiválasztott tüzelőállásokból, nagy távolságból történő tűztámogatás, vastag páncélzatra nem volt szükség. Az új felépítmény elöl és kétoldalt 5–10 mm vastagságú páncéllemezekből állt.

A lánctalp oldalanként 108 tagból állt, szélessége 300 mm, a homlok-

páncélon elhelyezett tartalék lánctalpok – a páncélosok egy részénél – kivételes módon, egymás mögött, két sorban voltak rögzítve, ezzel is növelve a páncélvédelmet.

A 75 mm űrméretű PaK 40 löveget a felső löveg talppal egy új kialakítású, alsó löveg talp-lapra helyezték, amelyre a cső forgatásához fogaskoszorút szereltek, melyet csavarok rögzítettek a páncéltesthez. A löveg páncéljára oldalt két, több darabból álló, íves kiegészítő páncéltestet csavaroztak, melyek a cső oldalirányú mozgásakor azzal együtt fordultak el, így folyamatosan lezárva a felépítmény és az eredeti löveg páncél közti teret. Az irányzás a két oldalirányban összesen $(32 + 25 =) 57^\circ$ -ban volt lehetséges. A löveg a tüzelés után a hüvelyt kivetette, és a zár nyitva maradt.

Menet közben a löveget – a magassági irányzás fogaskoszorújának kímélése céljából – elöl a páncéltesten és hátul a küzdőtérben is rögzíteni kellett. A szabályzat szerint ezt csak közvetlenül a löveg használata előtt volt szabad oldani.

Az ágyú löszerei a páncéltesten hátul, három fémrekeszben voltak máházva. Bal oldalon 3 sorban 8-8, a középsőben 7, jobb oldalon 6 gránát. Ezek hossza fajtájuktól függően 930, ill. 1010 mm volt. (2. táblázat) Alapvetően négyféle löszert tüzelt az ágyú:

- PzGr. 39 löszer – páncélozott célok ellen, minden távolságra;
- PzGr. 40 löszer – nagyobb átütőerővel, inkább 800 m-nél közelebbi alkalmazásra;
- Gr. 38HL B/C löszer – nagy átütőerő, hosszú repülési idő, nagyobb szórás jellemezte;
- A löveg mellett a harcjármű fegyverzetéhez tartozott még egy MG 34 típusú géppuska és egy MP 40 géppisztoly is.

Az önjáró páncéltörő löveg személyzete az 1942. dec. 1-én megjelent D651/50 szabályzat szerint három főből állt: a lövegparancsnokból, aki egyben az irányzó feladatát is ellátta, a töltőkezelőből és a harckocsi-vezetőből, aki a mellette elhelyezett rádióberendezést is kezelte. Az egy évvel később megjelent módosítás értelmében viszont már öt fő alkotja a harcjármű személyzetét: a lövegparancsnok és az irányzó, valamint a

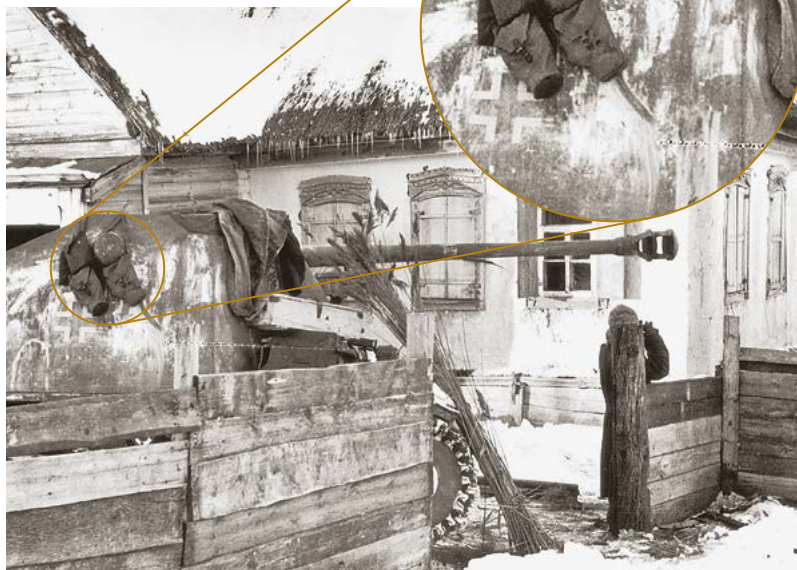
3. ÁBRA. A vizsgálatra a HTI-be szállított Marder II az intézet udvarán (Forrás: Schmidt László gyűjteményéből)



harcokcsivezető és a rádiókezelő feladatkorét két-két külön személy látta el, a töltőkezelő feladata változatlan maradt.

Az önjáró páncéltörő löveg gyártása során a csapatok javaslatai alapján több módosítást is végeztek. Így például a rádióberendezést többször is áthelyezték. Eredetileg a vezetőtérben volt, azután – az antennával együtt – a küzdőtérbe, először a bal, majd később a jobb oldali páncélzatra került. Módosították a fényjelző berendezések számát és elhelyezését is.

Érdekes még megemlíteni, hogy az általánosan elterjedt nézettel ellentétben először nem a Panther harckocsikat szerelték fel infravörös éjjellátó készülékkel, hanem néhány Marder II vadáspáncélos kapott már korábban ilyen rendszert. A Hamburgtól délre eső Fallingbostelben található páncélosiskolában 1942-től kísérletek folytak Marder II önjáró páncéltörő lövegre szerelt, 600 m érzékelési távolsággal rendelkező infravörös készülékkel. E korai változat a lövegparancsnok számára tette lehetővé a terület figyelését. A löveg irányítása azonban akkor még nem az infravörös készüléken keresztül történt. Később, a továbbfejlesztett változata – amelyet a Panther harckocsikban alkalmaztak – már a közvetlen célzásra is alkalmas volt. Összesen 10 Marder II harcjárművet szereltek fel éjjellátó készülékkel. [5]



4. ÁBRA. Jól álcázott, a Magyar Honvédség használatában lévő Marder II; az oldalán két, tipikusan magyar vászon gázálarctáska függ (Forrás: Schmidt László gyűjteményéből)

A MARDER II ALKALMAZÁSA

A Marder II alkalmazását a 47b/36 szabályzat úgy írja le, hogy „erős átütőerő és nagy hatótávolság” jellemzi a 75 mm űrméretű PaK 40-es páncéltörő löveget. [8] A jármű nem rendelkezik erős páncélzattal, és sikerrel csak a képességeinek megfelelően lehetett alkalmazni. A személyzetnek az ellenséget rejtve kellett megközelítenie, illetve megfelelő tüzelőállást keresnie.

A típus esetében a védettség kevésbé volt kiemelkedő, de a tüzerő és mozgékonyság területén jól bevált. 1944-ig mintegy 1217 példányt gyártottak belőle, és szinte minden hadműveleti területen szerepet kapott; valójában a II. világháború leggyak-

rabban alkalmazott önjáró páncéltörő lövege volt. A keleti fronton különösen nagy jelentősége volt, és az éjjellátó berendezést is itt vetették be először. [5]

A Marder II történetének magyar vonatkozása, hogy néhány példányát a Magyar Királyi Honvédség is alkalmazta. Ennek az önjáró páncéltörő lövegnek német és magyar források szerint is öt példánya került a magyar haderőhöz. Az eszközöket a németek Puskinó községben adták át 1943. január első napjaiban, de csak a fronton történő használatra kerültek az 51. páncélvadász zászlóaljhoz, annak megerősítése céljából. A magyar személyzet gyors átképzését az önjáró páncéltörő lövegre né-



5. ÁBRA. A 4. ábrán látható páncélvadász hátulról. A motor hűtővegyője a hátsó lőszertartó alatti nyíláson lépett ki. Ennek a megoldásnak a helyigénye miatt ez a tároló egy sor (7 db) lőszerral kevesebbet tudott befogadni (Forrás: Schmidt László gyűjteményéből)

2. TÁBLÁZAT. A Marder II önjáró páncéltörő löveg 75 mm űrméretű PaK 40 ágyújához használt lőszerke lövedékeinek főbb adatai [9]

Lövedéktípus	PzGr. 39	PzGr. 40	Gr. 38HL B/C
Lövedéktömeg [kg]	6,8	4,1	4,4
Torkolati sebesség [m/s]	792	933	450
Páncélátütés 30°-os becsapódási szög esetén:			
100 m-ről [mm]	121	137	75/100
500 m-ről [mm]	106	115	75/100
1000 m-ről [mm]	94	96	75/100
1500 m-ről [mm]	83	80	75/100
2000 m-ről [mm]	73	66	
2500 m-ről [mm]	n. a.	53	

6. ÁBRA. Az önjáró pán céltörő löveg magyar személyzetének két tagja magyar határ vadászokkal
(Forrás: Fortepan / Marics Zoltán / 131299)



met oktatók segítették. Az alkalmazás során a német felségjeleket sem festették át.

A körzetben a szovjet támadás 1943. január közepén indult meg. A magyar csapatokat először 16-án vetették be az 1. tábori páncélos hadosztály alárendeltségében. Feladatuk lett volna a szovjet erők visszavetése, de ezt a többszörös túlerővel szemben nem sikerült végrehajtaniuk. Az ottani harcokat követően a megmaradt önjáró pán céltörő lövegek német parancsnokság alatt küzdöttek tovább. A nagy veszteséggel járó harcok után csak két magyar kézben lévő Marder II maradt meg, ezek közül az egyiket a Haditechnikai Intézet (HTI) meg is vizsgálta. Feltehetően ennek a szemlének eredménye lett a Toldi könnyű harckocsi pán céltestére épített, ugyancsak 75 mm űrméretű, német PaK 40 löveggel készült magyar önjáró pán céltörő löveg. A frontról visszahozott két páncélos rövid ideig a Gépkocsiszertár Tároló Osztályán állt, majd – mint kölcsön harceszközöket – a németek visszakérték, s 1943. december 30-án át is adták őket a németeknek. [10]

Különleges, magyar vonatkozású információ maradt fenn egy szovjet felderítőtiszt visszaemlékezésében. E szerint a német egyenruhába öltözött, németül jól beszélő Bogdanov-gárda századosa 1944. december 13-án Bernecebaráti és Kémence között egy üzemképtelen, de éjjellátó készülékkel felszerelt „rohamlöve-

get” ejtett zsákmányul. Minthogy már nehezen megállapítható, hogy a szovjet tiszt rohamlöveget vagy önjáró löveget látott-e, csak valószínűsíthető, hogy találkozása a Marder II infravörös készülékes önjáró pán céltörő löveg egy ritka példányával esett meg.

ÖSSZEGZÉS

Összességében megállapítható, hogy a Marder II, az erős pán céltatú és nagy számban megjelenő szovjet harcko-

csik elhárításának kényszere szülte önjáró pán céltörő löveg bevált. Az eredeti Panzer II harckocsi tömegénél nagyobb terhelés esetenként a motor erősebb melegedéséhez vezetett, ezt azonban a hűtőlevegő szabályozásával kezelni lehetett. A páncélos magas felépítménye és 1940 mm-es tűzgassága előnytelen volt (a Jagdpanzer 38(t) (Sd.Kfz. 138/2) Hetzer esetében ez 1470 mm), az 5-től 35 mm-ig terjedő vastagságú (többnyire függőlegeshez közeli, felül nyitott) pán céllemezei általi ballisztikai védelme pedig gyengének számított. A málházható lőszer mennyisége alacsony volt, amin sok esetben az Sd.Ah. 31 jelű, 44 gránát befogadására képes, egytengelyes lőszerszállító utánfutó alkalmazásával segítettek. Az eszköz mindezen negatívumai ellenére a 75 mm űrméretű lövegének rendkívül jó teljesítménye miatt sikeres volt. A legtöbb számba vehető ellenséges pán célozott eszköz ellen megfelelt, mivel a lövegből tüzelt gránátok átütőképesége 500 és 2000 méter közötti távolságban elégségesnek bizonyult. ■

A szerzők köszönetet mondanak dr. Bonhardt Attila úr szíves segítségéért.

HIVATKOZÁSOK

- [1] Rheinmetall Company History. <https://www.rheinmetall.com/en/company/history/1936-1950> (Letöltve: 2024.12.04.)
- [2] Pantelic, Marko: 7.62 cm PaK 36(r) auf Fahrgestell Panzerkampfwagen II(F) (Sfl.) 'Marder II' (Sd.Kfz.132). Tank Encyclopedia – The Online Tank Museum, 2020. https://tanks-encyclopedia.com/ww2/nazi_germany/sdkfz-132_marder_ii.php (Letöltve: 2024.12.04.)
- [3] Spielberger, W. J.: Die Panzerkampfwagen I und II und ihre Abarten. Technik und Einsatz Motorbuch Verlag, 1974.
- [4] Pantelic, Marko: Panzerselbstfahrlafette Ia 5 cm PaK 38 auf Gepanzerter Munitionsschlepper. Tank Encyclopedia – The Online Tank Museum, 2021. <https://tanks-encyclopedia.com/panzerselbstfahrlafette-1a-5-cm-PaK-38-auf-gepanzerter-munitionsschlepper> (Letöltve: 2024.12.04.)
- [5] Jackson, Robert: 101 híres tank – Legendás harckocsik az I. világháborútól napjainkig. Ventus Libro Kiadó, 2009.
- [6] Fleischer, Wolfgang: Die 7,5 cm Panzerjägerkanone 40. Waffen-Arsenal – Waffen und Fahrzeuge der Heere und Luftstreitkräfte Nr. Sonderband-54 Podzun-Pallas-Verlag, 1999.
- [7] Pantelic, Marko: Panzerkampfwagen II als Sfl. mit 7.5 cm PaK 40 'Marder II' (Sd.Kfz.131). The Online Tank Museum, 2020. https://tanks-encyclopedia.com/ww2/nazi_germany/sdkfz-131_marder_ii.php (Letöltve: 2024.12.04.)
- [8] Merkblatt 47b/36. Vorläufige Bedienungs- und Schießanleitung für die 75 mm PaK 40 (Sfl.) 15.05.1943 (47b/36. kiadvány: Ideiglenes kezelési és tüzelési utasítás a 75 mm űrméretű PaK 40 (Sfl.) számára, 1943. május 15.) <https://www.kpemig.de/Merkblatt-47b-36-Bedienungs-und-Schiessanleitung-fuer-die-75cm-PaK-40-Sf-vom-7444-Kleinformat-32-Seiten> (Letöltve: 2024.12.04.)
- [9] Hogg, Ian V.: Deutsche Artilleriewaffen im Zweiten Weltkrieg. Motorbuch Verlag Stuttgart, 1978, 300–302.
- [10] Számvéber Norbert: Pán célos hadviselés a budapesti csatában, 1944. október 29. – 1945. február 13. Püedlo Kiadó, Budapest, 2011.
- [11] Kép forrása: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Panzer_II_c.svg