

Csicsely Szabolcs*

A Wiesel 1 harcjárműcsalád II. rész

A cikk első része a Wiesel 1 harcjármű kifejlesztésének történetével, bevetési koncepciójával, felépítésével, korszerűsítésével és a potenciális váltótípussal foglalkozott. A 2. részében a Wiesel 1 megvalósult és tervezett típusváltozatainak ismertetése következik.

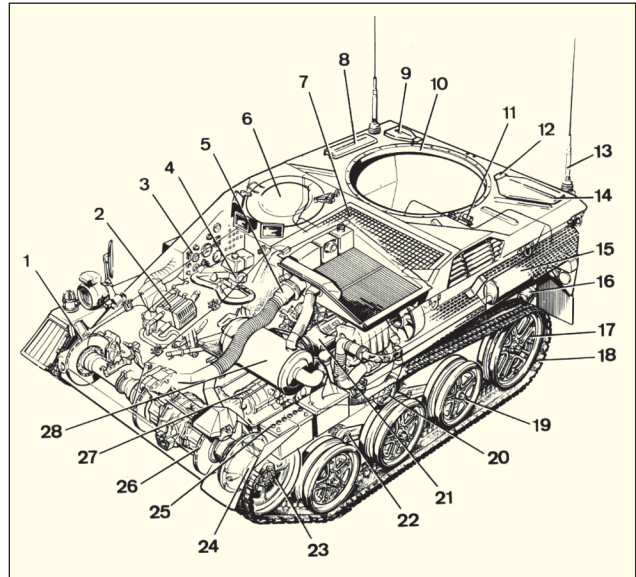
TÍPUSVÁLTOZATOK

WIESEL 1 MK²¹ 20

Az MK Wiesel a gyalogság tűztámogatására, élőerő és páncélozatlan, valamint könnyebben páncélozott célok elleni harcra, továbbá lassan, alacsonyan repülő légi járművek, különösképpen helikopterek ellen alkalmazható. A Wiesel 1 MK fő fegyverzetét a Rheinmetall cég 20 mm-es MK 20 Rh 202 géppágyúja adja. A géppágyút a KUKA Wehrtechnik GmbH 22 E6 II A1 egyszemélyes tornyába építették be. A mechanikus irányító-meghajtószerkezettel 110°-os oldal-só, -10° és +45° közötti magasság-irányzási tartományon belül lehetséges a célra tartás. A fegyver oldalán két lőszeres doboz található – 60 db keményfém-magvas páncéltörő lőszerrel (AP) a bal oldalon, és 100 db repesz-romboló lőszerrel (HE) a jobb oldalon. További 240 db lőszer hordozható a páncéltest hátsó részében, így összesen 400 db lőszerrel rendelkezik. Egy dupla bemenetű lőszerválasztó-adagoló²³ lehetővé teszi a gyors váltást AP és HE típusú lőszer között. A PERI Z-59 képerősítőnek köszönhetően az MK Wiesel éjszakai harc-képességgel rendelkezik. A fegyverzet tömege a toronnyal és lőszerrel együtt 400 kg.

Az éjszakai harc-képességet 2002 februárjától kibővítették, hogy növeljék a harcjármű harcértékét. Ennek keretében kapta meg 76 db fegyverhordozó az STN Atlas Elektronik autonóm elektro-optikai célzórendszerét (AOZ²⁴ 2000) lézeres távolságmérővel, hőkamerával és tűzvezető számítógéppel. A korszerűsített változat a Wiesel MK 1A1

9. ábra. A Wiesel 1 MK 20 géppágyús kivitel



10. ábra. A Wiesel 1 MK 20 főbb részei

1. jobb oldali fék
2. fűtőberendezés
3. műszerpanel
4. kormánymű
5. fékhűtő ventilátor
6. vezető búvónyílásfedél
7. hűtőberendezés védőrácsa
8. lőszerdoboz IV
9. lőszerdoboz III
10. MK 20 toronygyűrű
11. üzemanyagszűrő
12. lőszerdoboz II
13. bal oldali antenna
14. lőszerdoboz I
15. kipufogódob
16. láncfeszítő
17. vezetőgörgő-pár
18. láncfalp
19. futógörgő-pár
20. támaszgörgő
21. motor
22. futógörgő-himba
23. mellső lánckerék kerékagy
24. meghajtókerék
25. akkumulátor
26. bal oldali fék
27. váltó
28. légszűrő

nevet kapta. Ezzel az eszközzel az emberek és járművek felderítése már 2500 m-es távolságból, a lézeres távolságmérés 50–3000 m-ig lehetségessé vált.

A Wiesel MK 1A2 típusjelzés alatt 2006-tól kezdve összesen 53 db járművet szereltek fel a Rheinmetall PERI Z17 BM48 WBG²⁵ (nappalifény-csatorna négy-, ill. nyolcszoros nagyítással és a 3. generációs hőkamerával) célzó-periszkóppal. A Heer (német szárazföldi haderő) vezetési és információs rendszerének bevezetésével az átalakított Wiesel 1 elnevezése Wiesel 1 A3 MK-ra (AOZ 2000 a FülInfoSys-szel) és Wiesel 1 A4 MK-ra (PERI Z17 a FülInfoSys-szel) változott.

A legénység a Wiesel TOW-val ellentétben csak két katonából (parancsnok/irányzólovész és járművezető) áll. A parancsnok feladatai közé tartozik a lánctalpas jármű vezetése, a csatater megfigyelése és a célok leküzdése, valamint távközlési összeköttetés fenntartása legfeljebb két rádiós áramkörrel. Ettől függően – harctevékenység közben – a kisszámú személyzet miatt a jármű képességeinek korlátozott kihasználására és csak korlátozott időtartamú harctevékenységre van mód.

* ORCID: 0000-0003-4779-7080



Kiépítettségi szintek összefoglalása:

- Wiesel 1 A0 MK – gyártási változat 20 mm-es fedélzeti géppágyúval;
- Wiesel 1 A1 MK – egy jobb éjszakaiharc-képességet biztosító autonóm elektro-optikai célzórendszerrel (AOZ 2000) felszerelve;
- Wiesel 1 A2 MK – egy jobb éjszakaiharc-képességet biztosító PERI Z17 BM48 hőkamerával felszerelve;
- Wiesel 1 A3 MK – Wiesel 1A1, a Heer vezetési és információs rendszerével (FülInfoSys Heer) kiegészítve;
- Wiesel 1 A4 MK – Wiesel 1A2, a Heer vezetési és információs rendszerével (FülInfoSys Heer) kiegészítve.

WIESEL 1 TOW

A TOW fegyverrendszert egy állítható magasságú mozgatható állványra szerelték fel. Ennek részei: az indítócső, az optikai blokk, valamint a nappali és éjszakai látást biztosító AN/TAS 4 hőkamera. Az irányzási tartomány nagysága oldalirányban 45°, vertikálisan +/-10°. A lőszerellátmány hivatalosan 6 db TOW 2-höz biztosított, 5-öt a jármű belsejében, 1-et hátul, a páncéltesten kívül helyeztek el. A fegyverrendszerben lévő rakéta elhelyezésével ez 7-re emelkedik. A járműparancsnok irányítja a járművet és a legénységet, fenntartja a kommunikációt, megfigyeli a csatateret és egyidejűleg a fegyverrendszer irányzólovészeként is helyt áll.

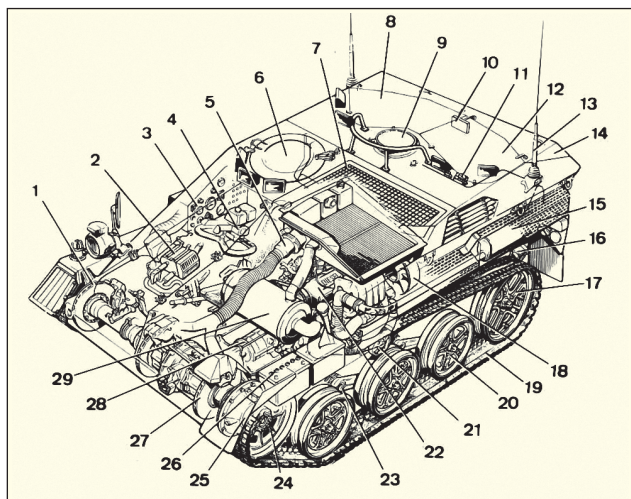
Másodlagos fegyverzetként a TOW kivitel MG-3 géppuskával is rendelkezik. Kezdetben ezzel nem látták el a Wieselt, a harcjárműveket a csapatok saját maguk számára alakították át, és a géppuskát a töltőlovész helyén szerelték fel. A szabványos átvétellel a név megváltozott a Wiesel 1A1 TOW-ra és a Heer vezetési és információs rendszerével rendelkező fegyverhordozóra, a Wiesel 1A2 TOW-ra.

Kiépítettségi szintek:

- Wiesel 1 TOW – huzalvezérelt (csőből indított, optikailag nyomon követett, huzalvezérelt rakéta) irányított páncélelhárító fegyverrel;

11. ábra. A Wiesel 1 TOW verzió főbb részei

1. jobb oldali fék 2. fűtőberendezés 3. műszerpanel 4. kormánymű 5. fékhűtő ventilátor 6. vezető búvónyílás fedele 7. hűtőberendezés védőrácsa 8. töltő-kezelő búvónyílás fedele 9. TOW rakétaindító csatlakozótengelye 10. töltőkezelő/parancsnok éjjellátó berendezése 11. üzemanyagszűrő 12. parancsnoki búvónyílás 13. bal oldali antenna 14. hátsó csukható tető 15. kipufogódob 16. láncfeszítő 17. vezetőgörgőpár 18. szellőzőventilátor 19. láncfalp 20. futógörgőpár 21. támaszgörgő 22. motor 23. futógörgő-himba 24. mellső lánckerék kerékagy 25. meghajtókerék 26. akkumulátor 27. bal oldali fék 28. váltó 29. légszűrő



12. ábra. Wiesel 1 TOW változat

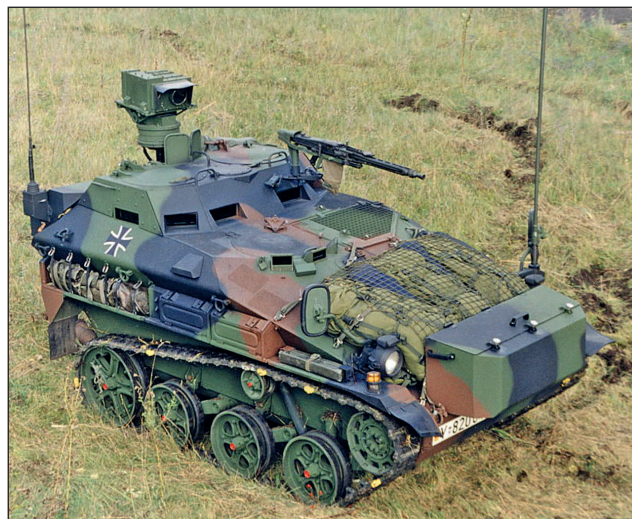
- Wiesel 1 A1 TOW – másodlagos fegyverzetként egy MG-3-mal felszerelve;
- Wiesel 1 A2 TOW – Wiesel 1 A1, a Heer vezetési és információs rendszerével (FülInfoSys Heer) kiegészítve.

FELDERÍTŐ WIESEL

Egy módosított Wiesel TOW-ról van szó, amelyet a légi szállítással felderítőszázadok (LLAufklKp) részére szereztek be. A jármű jelentős változásokon ment keresztül. Eltávolították a rakétaindítót, a jármű magasságát megnövelték és egy hibrid navigációs berendezést, egy autonóm elektro-optikai célzórendszert (AOZ 2000) tv-kamerával, infravörös kamerát és lézeres távolságmérőt, továbbá FaKoM vezetési, kommunikációs és információs rendszert építettek be. A felderítő-optika egy pánt/billentő eszközön helyezkedik el, amely egy emelőárbóccal akár három méterig kitolható. A kommunikációhoz a felderítő-páncélost a SEM 80/90 és HRM 7400 rádiókkal szerelték fel. Fegyverzetként egy mozgatható állványon lévő MG-3 géppuska szolgál. A Rheinmetall 2001 júliusában szállította a csapatpróba-mintadarabot a 310. légideszant-felderítőszázad (LLAufklKp 310) részére.

Összesen 16 db ilyen felderítőjármű létezik a Bundeswehrben.

13. ábra. A Wiesel 1 felderítő változata



OKTATÓPÁNCÉLOS

A harckocsivezető iskolai képzéshez a Wiesel 1 TOW verziót tovább módosították. Ebből a célból az összes jármű felépítményét, így a fegyvertartó platformot és a hátsó nyílást eltávolították. Ehelyett egy nagy üvegablakokkal rendelkező légkondicionált fülkét szereltek fel a jármű hátulján. Itt található a hely a vezetőoktató számára. Az oktató – a polgári gépjárműoktatókhoz hasonlóan – beavatkozhat a járművezetés folyamatába.



14. ábra. A Wiesel 1 oktatópáncélos

AKNAKERESŐ JÁRMŰ

Az IED-ek felderítésére szolgáló „Route Clearance System” keretén belül, a Fuchs felderítőjárműből távirányított, integrált, talajradarral és fémdetektorral felszerelt Wiesel 1-et aknakereső-járműként vetik be. 2011-ben szerezték be az első 7 db-ot a Bundeswehr nehéz tüzserész szakasza számára, amelyet további 4 db követ 2020-tól 2023-ig bezárólag²⁶.



15. ábra. A Route Clearance System rendszerű távirányított aknakereső

KONCEPCIÓK ÉS PROTOTÍPUSOK

BTM 208 FELDERÍTŐ-PÁNCÉLOS

Ez a felderítő-páncélosnak konstruált Wiesel a francia SAMM²⁷ cég egyszemélyes tornyával rendelkezett, amely 360°-ban körbe forgatható volt. Fegyverzete 1 db 12,7 mm-es

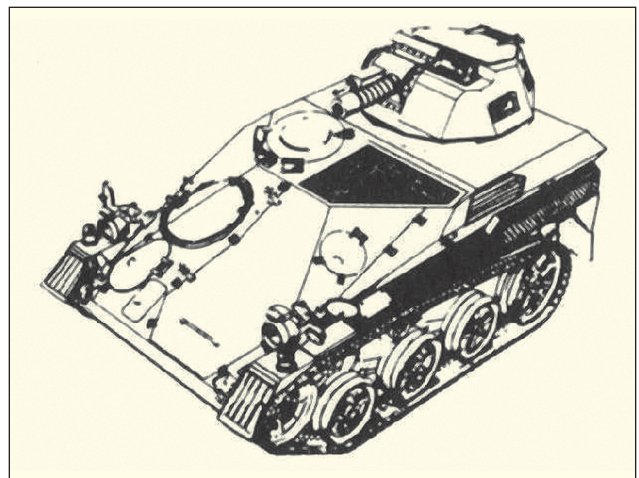


16. ábra. A Wiesel 1 BTM 208 felderítő-páncélos

M2HB nehézgéppuska és 1 db 7,62 mm-es géppuska volt, mindkettő 500-500 db lőszer-javadalmazással²⁸; ebből befűzve/tartalékban fegyverenként 100/400 db és 200/300 db állt rendelkezésre. Legalább egy prototípus készült belőle, amelyet csapatpróbának vetettek alá.

BTM-263 AKNAVETŐ-HORDOZÓ (PzDkMors)

Alapvetően ez is egy felderítőjármű, tüztámogató szerepköre csak másodlagos. Ez a változat szintúgy a SAMM BTM-263-as egyszemélyes tornyával rendelkezett, amelyet a BTM-208 toronyból alakítottak ki. A torony kicsivel több, mint 300 kg tömegű. Fő fegyverzetként egy Brandt 60 mm-es aknavetővel szerelték fel²⁹, amelyhez tartozó LR aknavető lőszer hatásossága a gyártó szerint összehasonlítható a hagyományos 81 mm-es aknavető lőszerrel. Másodlagos önvédelmi fegyverként 1 db géppuskával szerelték fel – MG-3-as vagy FN-MAG géppuskát kínálnak hozzá. Vertikálisan -7°/+70°-ban lehetett irányozni. A tornyot hagyományos tűzvezető rendszerrel látták el a közvetlen irányzathoz, továbbá a közvetett irányzathoz egy ballisztikai számítógéppel is rendelkezik. Közvetlen irányzással 500 m, közvetett irányzással 4–5000³⁰ m a hatótávolsága³¹. Az aknavetőhöz 24 db, a géppuskához 200 db lőszeret máháltak.³² Ez a típus csupán tervezettként létezett, prototípust nem készítettek belőle.



17. ábra. A Wiesel 1 263 felderítő/önjáró aknavető jármű

NACHSCHUBPANZER – TOW RAKÉTA-UTÁNTÖLTŐ, TÁMOGATÓJÁRMŰ

14 db TOW rakétát szállít a Wiesel 1 TOW fegyverhordozó számára.





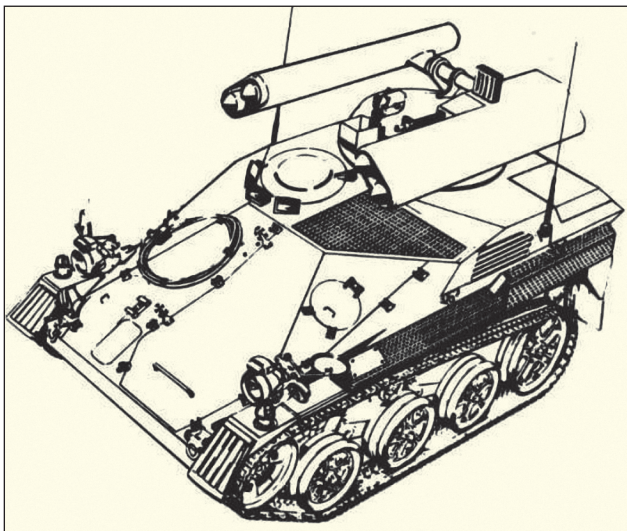
18. ábra. A Wiesel FlaPanzer Mistral rakétával

FLAPANZER

Légvédelmi páncélosként a Mistral légvédelmi rakéta indításához egy irányítható talapzattal szerelték fel.

STRINGER FLARAK

4 db Stringer légvédelmi rakétával felszerelt önjáró légvédelmi rakétaindító harcjármű.



19. ábra. A Wiesel FlaRak Stringer rakétával

EGÉSZSÉGÜGYI MENTŐJÁRMŰ

Sebesültek kimentésére szolgáló változat.

MŰSZAKI-MENTŐ PÁNCÉLOS

A műszaki mentőpáncélos koncepciója egy 2 t-ás forgatható daruval és egy 2,7 t-ás csörlővel rendelkező lánctalpas járműről szól.



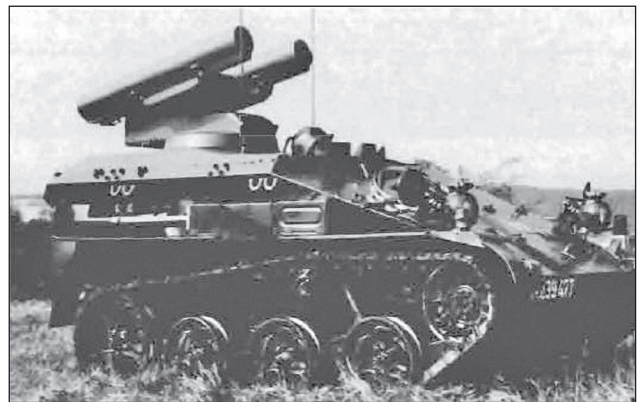
20. ábra. A Wiesel megfigyelő-páncélos – a Wiesel 2 elődtípusa

MEGFIGYELŐ-PÁNCÉLOS

A prototípust 3 futógörgővel szerelték fel. Ennek meghosszabbításával egy megfigyelő-csapatszállító változatot készítettek el, amely 4 futógörgővel és 2 támaszgörgővel rendelkezett, hosszúsága 3,77 m-re, a tömege 3,6 t-ra nőtt, és 7 személyt szállíthatott. A megnövekedett tömeget egy erősebb, 74 kW-os (100 LE-s) motor hozta mozgásba. Önvédelemre egy MG-3-as géppuska szolgált. Ez a változat alapként szolgált a Wiesel 2 kialakításához.

VADÁSZPÁNCÉLOS

Felszerelték egy forgatható iker lafettán (lövegtalpon) lévő MILAN irányított páncéltörő rakétafejgyverrel.



21. ábra. A Wiesel MILAN páncéltörő rakétával

TŰZÉRSÉGI RÁDIÓLOKÁTOR

A német-francia RATIC-S³³ tüzérségi radarral felszerelve a harctér megfigyelésére, a cél befogására és osztályozására, tüzérségi tűz irányítására lett volna használható. A radar 40 km-es célfelderítési hatótávolsággal rendelkezik.

ATM (ANTI-TANK MODULAR) HOT

Univerzális fegyverhordozóként felderítésre, harckocsi-elhárításra és megfigyelésre szolgál. Az Euromissile és a Thomson TTD Optronique fejlesztése. Egy kitolható árbócra szerelt, stabilizált gondolában elhelyezett hőkamerával, kamerával ellátott szögmérővel, lézeres távolságmérővel



22. ábra. RATAAC-S tüzérségi felderítőlokátorral felszerelt Wiesel



23. ábra. Wiesel 1 HOT páncéltörő rakétás változat

és közeli területre felügyeleti kamerával rendelkezik. Az így megszerzett felderítési adatokat más közeli harcjárművekkel, és a C3I rendszerekkel is meg tudja osztani. Az UTM-800-as fegyvertorony oldalán egy Browning M2HB nehézgéppuskát és egy HOT páncéltörő rakétát szereltek fel, amely utóbbival 4000 m távolsáig tudja leküzdeni a páncélozott célokat. Trigat páncéltörő rakétával is felszerelhető.³⁴

RMK³⁵ 30

A Szövetségi Védelmi Minisztérium és a BWB kezdeményezte a kifejlesztését. A Mauser cég (ma a Rheinmetall Defence része) 1993-ban kezdte meg a fejlesztést. A ko-

24. ábra. Wiesel 1 RMK 30 HSN gépágyús változat



rábbi hátrasiklás nélküli (HSN) lövegek csak egyes lövések kiváltására voltak alkalmasak, azonban az RMK 30 sorozatlövéssre is képes. Az első prototípust 1996. november 4-én Heubergben, egy átalakított Wiesel 1 fegyverhordozóra szerelve tesztelték. A HSN kialakítás ellenére a lövedék csőtorkolati energiája nagyobb, mint a vele összehasonlítható 30 mm-es gépágyúk teljesítménye.

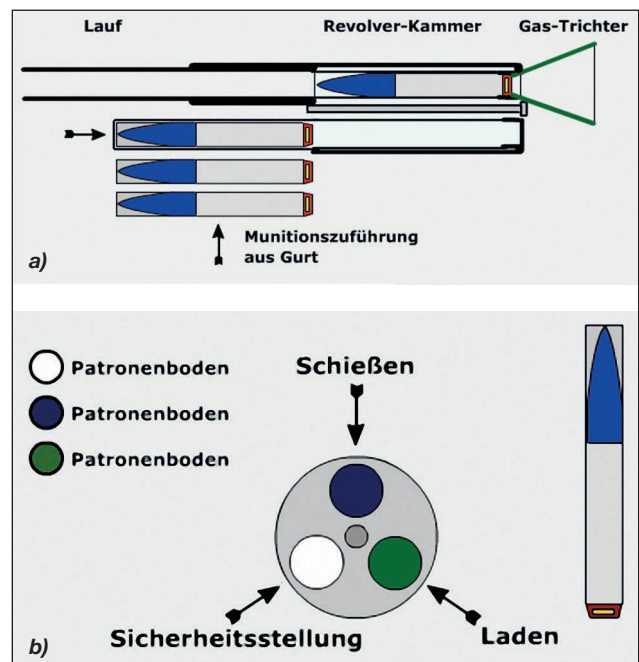
3. táblázat. Gépágyúk csőtorkolati energiáinak összehasonlítása

Típusjelzés	Felhasználás	Csőtorkolati energia [KJ]
XM-301 (20 mm)	RAH-66 Comanche	~56 KJ
RH 202 (20 mm)	Wiesel MK	~70 KJ
M230 (30 mm)	AH-64 Apache	~80 KJ
BK 27 (27 mm)	Eurofighter, Tornado	~140 KJ
GSh-301 (30 mm)	Su-27, MiG-29, Mi-24 Hind	~180 KJ
GAU-8/A Avenger (30 mm)	A-10 Thunderbolt II	~190 KJ
RMK 30 (30 mm)	UH Tiger, Wiesel 1 (tervezett)	~200 KJ
RMK 30 (tervezett)		~156 KJ

A lőszer maga hüvely nélküli, teleszkópos konstrukció. A töltése rendhagyó módon egy három töltényúrral rendelkező revolvertáron keresztül történik, ahová a lőszeret előlről töltik be egy hevederből, majd a revolvertár az ágyúcsőbe forgatja a lőszeret. Az egész mechanizmust egy elektromotor működteti.

A HSN kialakítás miatt csak külső felfüggesztéssel lehet alkalmazni, mivel az égésgázok hátrafelé távoznak. Ezért

25. ábra. Az RMK 30 lőszerének betöltése hevederből forgótárba (a), a lőszer betöltése forgótárból a fegyverbe (b)



4. táblázat. A Wiesel 1 MK és TOW harcjármű-változatok technikai adatai

Tulajdonság	Wiesel 1 MK	Wiesel 1 TOW
Harci tömeg	2,8 t	2,8 t
Kezelőszemélyzet	2 fő	3 fő
Hosszúság	3545 mm	3310 mm
Szélesség	1820 mm	
Magasság (eltérő vázlatok szerint)	1825/1792 mm	1897/1870mm
Fő fegyverzet	MK 20 Rh 202 DM 6	TOW rakétaindító
Irányzás		
Azimutszög	+/-110°	+/-45°
Függőleges	-10°/+45°	+/-10°
Fegyverállvány magassága	1640 mm	1795 mm
Lőszerkészlet	400 db	8 db
Fegyverzet, másodlagos	nincs	MG 3
Éjjellátó eszköz fegyverkezelőnél	PERI Z-59 éjjellátó	AT/TAS 4 hőképképző
Éjjellátó eszköz járművezetőnél	BIV éjjellátó periszkóp	
Üzemi fékberendezés	Hidraulikus kétkörös tárcsafék	
Parkolófék	mechanikus	
Kormányzás	Hidraulikus kormányfékek Cletrac kormányművel	
Felfüggesztés	Torziós rugók, hidraulikus rezgéscsillapítók	
Lánc	Végtelenített gumilánc	
Motor	5 hengeres VW turbódízel	
Teljesítmény	64 kW (87 LE) 4500 fordulatonál	
Lökettérfogat	2000 cm ³	
Fajlagos teljesítmény	23 kW/t (31 LE/t)	
Elektromos rendszer	24 V	
Váltómű	3HP22 ZF 3 sebességű automata váltó Porsche felezővel	
Sebességfokozatok	6 előre, 2 hátramenet	
Maximális sebesség	70–75 km/h műúton (békeidőben 50 km/h-ra korlátozva), 50 km/h terepen	
Fajlagos talajnyomás	3,5 N/cm ²	
Mászóképesség	60°	
Oldaldőlés	30°	
Lépcsőmászó képesség	400 mm	
Gázlóképesség	400 mm	
Hatótávolság, cirkáló (60% közút, 40% terep)	200 km	
Hatótávolság 75%-os motorterhelésnél, műúton	300 km	

belső elhelyezéssel nem építhető be harcjárművek fegyvertornyába. Emiatt kezdettől fogva a Wiesel 1 és a Tiger UHT harci helikopter fegyverzetének szánták, mivel a Bundeswehr nem volt elégedett a francia GIAT gépágyú visszarúgásával, lőtávolságával és pontosságával.

Ugyanakkor ez a kialakítás önmagában is könnyebb fegyvert eredményezett a többi gépágyúval összehasonlítva, emiatt a felfüggesztés is kisebb tömegű. A pontossága is sokkal jobb, mint a hagyományos gépágyúké, mivel nem kell számolni a visszaható erővel. A hozzá tartozó tűzve-

tő rendszerrel 1000 m-en 1 mrad pontosságú (1,5 m-es körben helyezkednek el a találatok). Emiatt tűzgyorsasága sem kell, hogy túlzottan nagy legyen; ez 200 lövés/perc

DIOK (DEMONSTRATORFAHRZEUG INNOVATIVES, OPTIMIERTES KETTENLAUFWERK)³⁶

A WTD 41³⁷ megbízásából az FFG (Flensburger Fahrzeugbau Gesellschaft mbH) kísérleti járműve, amelyet meghajtási koncepciók kipróbálására fejlesztettek ki a Diehl, Koni



26. ábra. DIOK változat

és a Bundeswehr Egyetem együttműködésével. Egy szétvágott és meghosszabbított Wiesel 1 MK-ból alakították ki; 34 cm-rel hosszabb és 18 cm-rel alacsonyabb, mint az eredeti típus³⁸. A futómű elrendezése nagymértékben megváltozott: 3 futógörgő és 1 nagy kombinált futó-/feszítógörgő helyett 5 futógörgőt és 1 extra meghajtógörgőt, valamint 1 helyett 3 támasztógörgőt, továbbá 1 új, Diehl³⁹ 622 C típusú lánctalpat használnak. A jármű üres tömege ezzel 2850 kg-ra növekedett. A menettulajdonságok jelentősen javultak, különösen a nagy sebességről történő hirtelen fékezés és a hátramenet tekintetében. A pótlólagos (jelenleg csak passzív futógörgő szerepet betöltő) meghajtógörgő lehetőséget biztosít a későbbiekben egy járulékos elektromos meghajtás kipróbálására is⁴⁰. Sikeresen teszteltek hibrid szénszálak/keményített acél-futógörgőket, amellyel 55%-os tömegcsökkenést értek el az eredeti, teljesen fémből készített görgőhöz képest⁴¹. A kísérleti járművet jelenleg a Münchener Bundeswehr Egyetemen (Universität der Bundeswehr München) tárolják további vizsgálatok céljából.



27. ábra. eDK2 változat

WIESEL 1 EDK2⁴²

A hagyományos passzív lengéscsillapító rendszerek mindig választásra kényszerítik a tervezőket a vezetési biztonság és a kényelem között. A nagyobb vezetési biztonság feszebb beállítást kíván, a kényelem előtérbe helyezése pedig lágyabb rugózást igényel, és ez a döntés mozgás közben nem változtatható meg. Az intelligens lengéscsillapítás azonban képessé teszi a járművet a vezetési- és útviszonyokhoz történő azonnali alkalmazkodásra, amely nemcsak a jármű mozgására, hanem a menet közben végrehajtott tűzkiváltás pontosságára is pozitívan hat⁴³.

(Folytatjuk)

JEGYZETEK

- 21 Maschinen Kanone – géppágyús változat.
- 22 1999 óta a Rheinmetall része.
- 23 „dual-feed”.
- 24 Autonom Optronisch Zielsystem.
- 25 WärmeBildGerät – hőképkövető berendezés, hőkamera.
- 26 Route Clearance System: Bundeswehr awards Rheinmetall supplementary procurement order for EOD equipment” *Rheinmetall Defence* 2020. május 5. https://www.rheinmetall-defence.com/en/rheinmetall_defence/public_relations/news/latest_news/index_23808.php.
- 27 Société d'Applications des Machines Motrices.
- 28 „Wiesel 1” 2007. Elérés: 2020. 05. 15. <http://www.whq-forum.de/cms/401.0.html>.
- 29 Egy leírás a Brandt 60 LR hosszú csövű aknavetőt említi, de az ábra alapján ez inkább a rövid csövű Brandt 60 HB elődtípusról lehet szó.
- 30 *The Probert Encyclopedia of Warfare*. <https://archive.is/KQWMMh>.
- 31 *African Defence Journal, Issues 17–28. The Journal*, 1982, Collected Issues 17–28. p. 44.
- 32 „Wiesel 1” 2007. Elérés: 2020. 05. 15. <http://www.whq-forum.de/cms/401.0.html>.
- 33 RAdar de Tir l'Artillerie de Campagne.
- 34 „Wiesel 1” *Army Guide* <http://www.army-guide.com/eng/product943.html>.
- 35 Rückstoßfreie Maschinenkanone – hátrasiklás nélküli (HSN) géppágyú.
- 36 Innovatív, optimalizált lánctutóművel szerelt bemutatójármű.
- 37 „WTD 41: Wehrtechnische Dienststelle für Kraftfahrzeuge und Panzer” gépjárművek és páncélosok <https://www.baainbw.de/portal/a/baain/start/diensts/wtd41>.
- 38 „Wiesel DIOK von FFG” *Strategie & Technik*. Elérés: 2020. 05. 22. <https://strategie-technik.blogspot.com/2015/08/wiesel-diok-von-ffg.html>
- 39 A Diehl Defence Land System lánctalpas üzletágát 2014-ben megvásárolta a Krauss-Maffei Wegmann és a Defence System Tracks (<http://www.defence-st.com/>) cégébe apportálta.
- 40 „Der Wiesel DIOK...” *Europäische Sicherheit & Technik facebook oldala*. Elérés: 2020. 05. 22. <https://www.facebook.com/esutde/photos/der-wiesel-diok-ist-ein-demonstrator-f%C3%BCr-fahrwerk-und-antrieb-der-von-der-flensb/1600416883552557/>.
- 41 *Federal Ministry of Defence: Military Scientific Research Annual Report 2015. Defence report for the German armed forces*. pp. 68–69. <https://www.bmvg.de/resource/blob/13614/49cb1a0b29c0d92521c7e2f59a3f6b6e/g-03-download-military-scientific-research-annual-report-2015-englisch-data.pdf>.
- 42 Elektrische Dämpferkontrolle – elektromos lengéscsillapítás-vezérlés.
- 43 *Federal Ministry of Defence: Military Scientific Research Annual Report 2015. Defence report for the German armed forces*. pp. 70–71. <https://www.bmvg.de/resource/blob/13614/49cb1a0b29c0d92521c7e2f59a3f6b6e/g-03-download-military-scientific-research-annual-report-2015-englisch-data.pdf>.

Fotók a szerző gyűjteményéből