

# A Leopard 2 harckocsi jelenkori változatai

Ezzel az írással nem akarok a kőkortól indulni, kihagyom a korai prototípusok és korai szériák világát, van róluk éppen elegendő leírás. Inkább a közelmúltra, jelenkorra és az egyes Leopard 2 változatok tervezett jövőjére próbálok kitekinteni. Prototípust akkor emelek ki külön, ha az befolyásolta egy jelenleg bevezetés alatt álló verzió megalapozását. Az indítást az adta, hogy nehezen megy sokaknak az egyes verziók azonosítása, azok adatlap jellegű technikai paramétereinek az egymáshoz kapcsolása. Nem térek ki mindenütt részletesen az ipari háttérre, illetve a kapcsolódó beszerzésekre, mint szimulátorok, oktatójárművek, hídvető, műszaki vontatók, közúti szállítószerelvények. A felhasználó páncélos egységek tekintetében tévedhetek, nem biztos, hogy a legaktuálisabb helyzetnek megfelelő, amit sikerült azonosítanom, de igyekeztem a számomra elérhető szinten a legpontosabb lenni. A legkisebb, tisztán páncélos egységig lebontva adtam meg ezeket, akiket érdekel az adott magasabb egység is, utánajárhatnak. Az összes verzió képes HK (hunter-killer) üzemmódban dolgozni, így ezt sem emelem ki külön.

A Leopard 2 tervezésének, korai szériáinak világáról a Wikipédia cikke is jó alapismereteket nyújt, az alábbi linken elérhető:

[https://en.wikipedia.org/wiki/Leopard\\_2#Propulsion](https://en.wikipedia.org/wiki/Leopard_2#Propulsion)

## A harckocsi, mint technikai eszköz:

Általánosságban elmondható, hogy a harckocsikat a védelem-tűzerő-mobilitás hármásának figyelembevételével tervezik, ez határozza meg leginkább őket. Ugyanakkor főleg a modern kor ilyen harcjárművei már közel sem írhatók le ennyivel. Az olvasó, ha a tankra gondol, a páncél, az ágyú, a lánctalp jut eszébe. De már a II. világháborúban megmutatkozott a kommunikációs képességek kiterjedtségének a hatása, amivel létszámbeli hátrány ellenére is borzalmas pusztítást tudtak véghez vinni az ezzel korlátozottan vagy egyáltalán nem rendelkező riválisok között. Ugyanennyire fontos összetevő a megfelelő minőségű optikai(tűzvezető) rendszer, amellyel a kezelőszemélyzet a külvilágot és a rájuk leselkedő fenyegetéseket tudja szemmel tartani. Ahogy a versenyautók egy adott közegben kiváló működéssre vannak tervezve, úgy a

harckocsik összetevői is célirányosan specializáltak, ezzel nemcsak a fegyver, hanem az autógyártás egyfajta csúcsát is jelentve. Egy modern harckocsi, mint az írásban tárgyalt Leopard 2, rengeteg elemből áll össze, hogy a modern harctéren is megállja a helyét. Az írás további részében száraz felsorolás jelleggel vettem sorba az ezt a harckocsit használó államok által működtetett verziókat. Itt most igyekszek kis segítséget adni, hogy mi micsoda. A harckocsik hadviselésében, harcászataiban az ezek világát nem ismerő olvasó számára a védelmet a páncél jelenti, ám ez korántsem ennyire szűkíthető le ennyire. Mint a harctéren minden embernek és eszköznek, ezeknek is az elsődleges védelmét az adja, ha nem tudják róluk, hogy a helyszínen vannak. Ez ma már nem könnyű feladat a globális felderítő rendszerek, műholdak, vagy akár a földön telepített hangazonosító szenzorok miatt, ugyanakkor a járművek tényleges láthatósága-érzékelhetősége csökkenthető. Amíg nem azonosított a pozíciója, szabadon tud cselekedni a legénység és általuk a jármű. Ez a láthatóság a modern harctéren nem csak a szabad szemmel (és persze távcsövekkel) történő azonosításra vonatkozik, hanem az infravörös, hőképbocsátás alapján történő, valamint a radarok által biztosított azonosításra is. Sok esetben ezért multispektrális álcázószövettel borítják a járműveket tényleges harccselekményekkor, bár a Leopard 2 esetében ez főleg Afganisztánban volt látható a kanadai és dán harckocsikon, ahol ezek a szövetek nemcsak rejtést szolgálták, hanem a jármű hűtéséhez is hozzájárultak a kevesebb elnyelt napsugárzás révén.

Ha a rejtőzködés, az ismeretlenség már nem áll fent, a következő szintje a védelemnek, hogy azonosították-e az eszközt típus szerint. Az ellenfelei típustól, kortól, modernizációs szinttől függően hasonló képességekkel bírhatnak, ám természetesen jelentős eltéréseket számításba véve. A Leopard 2 korai verziójában a harckocsi felderítési távolsága 4 km körüli volt a hőképbocsátója segítségével és ennél jóval alacsonyabb távolságon ment az azonosítás képessége a felbontása mellett, ez a mai 3. generációs hőkamerákkal már 10 km felderítési, 6 km azonosítási képességet jelent. Ez nem feltétlenül jelenti, hogy képes lesz eredménnyel harcolni az adott távolságon, de máris előnybe kerülve képes ezáltal megközelíteni azt a megfelelő pozícióból. Fordított esetben ez az ellene bevetett fegyverek szempontjából lényeges kérdés, hiszen frontális irányból egy 30 mm-es gépágyú is csak felületi károkat tud okozni benne. Ám ahhoz, hogy ezt az adott ellenséges jármű egyáltalán megtehesse a Leopard 2-vel szemben, kellően közel kell mennie, ami egy modern harckocsi ellen rendkívül veszélyes vállalkozás. A védelem következő szintje tehát a távolság. Még nagy kaliberű 105-120-125 mm-es harckocsiágyúkkal és fejlett lőszerrel is van egy távolság, ahonnan tényleges fenyegetést jelentenek egymásra is ezek az járművek. Természetesen gyengébben védett harcjárművek esetében és harckocsik esetében eltérnek a paraméterek. Ha már elérték egymással szemben azt a távolságot, ahonnan sikeresen képesek felvenni a harcot, következik a mobilitás szerepe. A teljesítmény, forgatónyomaték kellő mértéke nagyban hozzájárul az eredményes működéshez menetben és harctevékenységekben is. Maga a távolság, amin harckocsi-harckocsi ellen képes ütközetet vívni, jelentősen függ a résztvevő járművek típusától, lőszeraitól és igen nagyban

befolyásolják a terep adottságai. Sík vagy kiemelkedésekkel tarkított terep, sűrű településhálózat sok mesterséges objektummal, sűrű növényzet, vízfolyások, mind-mind befolyásoló tényező. Nemcsak az irányválasztásban, hanem a rejtésben és a tényleges látó és harctávolságban is jelentős tényezőként szerepel, így ennek megfelelő lesz egy adott terepszakaszon vívott összecsapás jellege. A Leopard 2 mobilitása kiemelkedő, főleg, ha az 55-70 tonnás tömegét tekintjük. Variánstól függően 60-70 km/h végsebességre képes, terepen is 50 km/h körül tud átlagosan (lehet több és kevesebb a talaj függvényében) haladni, harccselekményekben részt venni. Ehhez kiváló hajtáslánkra, nagy teljesítményre van szüksége, valamint olyan futóművekre, amik a változó terepviszonyok közt száguldva is elbíróják ezt a hatalmas tömeget, valamint a harci eszközök, főleg az ágyú behatásait.

Ha nem sikerült kimanőverezni az ellenfelet és megtörténik az összecsapás, a következő védelmi szint a szenzoros érzékelés képessége, ami az ellenséges eszközök lézeres távmérőire reagálva képes automatikusan elindítani a harckocsi pozícióját takaró ködgránátokat, vagy legalábbis jelezni a parancsnoknak, hogy tegye meg ezt. Ennek a látható fényben és infravörös tartományban is takaró ködnek a leple alatt a jármű tovább mozoghat, ezzel előnyt szerezve a pozíciója ismeretlenné tételével. Ezen felül a legújabb kor eszközei az aktív védelmi rendszerek (APS - Active Protection System), amik egyes, főleg a lassabb löszerekre (adott APS-ek esetében ez is jelenthet akár 1600 m/másodperc sebességet) radaros és optikai szenzorokkal figyelve a harckocsi környezetét képesek kis, rendkívül gyors ellentölteteket indítani, hogy a beérkező lövedéket eltérítsék, vagy roncsolják. A páncélzat ezután kerül a képbe egyáltalán, ha eltalálták a járművet. Ennek az elsődleges szintje a kialakított védekező ballisztikai forma, ami nagy szögben döntött síkokat alkot, ezzel igyekezve a szilárd nyíllövedékeket lepattanásra, eltérülésre bírni, illetve a formázott tölteteket roncsolni, rontva azok hatékonyságát. Ezután, ha behatol mégis a találatot jelentő lövedék, találkozik annak a mély rétegeivel. A Leopard 2 páncélzata már az első szériáktól kezdve rétegelt kompozitot is tartalmaz. Különböző változatait fejlesztették ki az idők során, a legújabbak nagyságrendi különbséget jelentenek a korai szériákhoz képest. Ezek cserélhető elemek, amikhez fel kell bontani a torony és a test rekeszeit, ahol el vannak helyezve betétek formájában. Az anyagösszetételük nagy sűrűségű, de nehéz(wolfram), könnyű, de nagy szilárdságú(titán) elemeket tartalmaz, amik a kinetikai energiával behatoló és a kémiai energiával (robbanás-robbanás által bepréselt fémnyaláb) működő lövedékek ellen is védenek, de ezen felül különböző kerámiák, fémkerámiák, gumi és akár szilikátos anyagok is lehetnek benne. A tényleges összetevője javarészt ismeretlen. Üregeket is kialakítanak benne, ami szintén közegváltásokat eredményez az előrehaladó lövedék útjában, ezzel is roncsolva az új és új becsapódásokkal, illetve annak a szabad térben történő kitágulásával. Az összetett páncél részelemei képesek a behatoló lövedék energiájára reagálva elmozdulni egymáshoz képest és ezzel elnyírni azt, hogy a darabok ne legyenek képesek az így lecsökkent tömeggel és energiával behatolni a küzdőtérbe. Ennek a közkeletű neve NERA (Non-Explosive Reactive Armor). Mivel nem homogén acélpáncélzatokról beszélünk tehát, mint a régebbi korok páncélosainál, a

védelem meghatározása kissé eltér attól, ha számszerűsítünk. A kinetikus és a kémiai energiával működő lőszer ellen más az adott páncélzat védelmi képessége. A vastagságot ennek ellenére RHA-ban (Rolled Homogenous Armor) adják meg, ez hengerelt homogén acélt jelent. A Leopard 2 fejlett verziói esetén ez a frontirányban 1-2 méter vastagságú homogén acélnak is megfelelő ellenállást adhat. Oldalról természetesen nem ennyire erős ez a védelem egy harckocsi esetében sem, de például a 30 mm-es gépágyú nem tudnak onnan sem behatolni a járműbe a lőszerrel. A védelem hátulról, felülről a leggyengébb, valamint a hasi irányból, de amint az később látható, a Leopard 2 sok verziója esetében ezeket a részeket(is) különböző kiegészítő páncélzattal látták el.

A behatoló lövedék által okozott repeszek ellen üvegszálalás bélés védi a legénység tagjait a legtöbb esetben. Maga a behatolás nem feltétlenül jelenti a jármű végét, akár a harcképtelenségét sem, hiszen nem biztos, hogy akár a legénység, akár jármű rendszerei olyan sérülést szenvednek, ami ezt okozná. A legénység tűz elleni védelmét automata tűzoltó rendszer biztosítja.

Eddig kívülről láthattuk a harckocsit, most nézzünk bele. A Leopard 2, főleg modernizált, modern kialakításban nemcsak egy páncéltest, vagy egy ágyú, vagy a lánctalpak. A harctéren ahogy feljebb is megjegyeztem, 10 km körül számolható a látótávolsága az infravörös tartományban. Az éjjellátó berendezése hűtött rendszer, ami különböző anyagok összetételének változtatásával szabályozható. Ezen keresztül nézi a külvilágot egy elektrooptikai kamera és érzékeli a környezetben található tárgyak, növények, objektumok, élőlények, járművek hőkibocsátását. Passzív rendszer, azaz nincs saját kibocsátott sugárzása. Mind a parancsnok, mind a lövegkezelő rendelkezik ilyen eszközzel a Leopard 2A5 verziótól kezdve. Az A4-ben csak a tüzérnek volt, de annak a képét a parancsnok is láthatta. Ez az eszköz a nappali optika (lényegében egy elektrooptikai távcső) mellett nappal is jelentősen befolyásolja a harckocsi felderítési képességét. A jármű fejlett verziói képesek a detektálás után a látott eszközöket be is azonosítani típus szerint egy adatbázisból, amit az adott haderő össze tudott állítani idegen eszközök beszerzett látható és hőképeiből. Ugyanilyen módon hangérzékelő szenzorokkal felszerelve vagy ilyen járművektől kapott adatokból ezen az érzékelési skálán is tud dolgozni. A parancsnok két síkban önállóan stabilizált panoráma periszkóppal rendelkezik, azaz 360°-ban képes a környezetet figyelni. Az újabb verziók esetén ez is rendelkezik önálló lézeres távolságmérővel, amivel a célok távolságát nagy távolságon is 10 méteres pontossággal le tudja mérni. Ha lehetőség van rá, egy az adott cél közelében lévő objektumra mérnek, hogy annak a lézerbesugárzásjelző figyelmeztetőrendszere ne riassza a célpontot. A parancsnok ezután rögzítheti a célpontot és ezt több esetben is megteheti. A lövegkezelő optikai rendszere oldalirányban a torony stabilizátor rendszerével mozgatható, azaz együtt mozog a toronnyal, míg vertikálisan, azaz fel-le az ágyúval együtt mozog. A kijelölt célokat a parancsnok rendezi fontossági sorrend szerint, a lövész pedig gombnyomással ráfordíthatja az ágyút. A

stabilizátoroknak köszönhetően a harckocsi a befogott, kijelölt célon tartja a torony forgatásával és az ágyú fel-le mozgatásával a fegyvert, így, ha a páncélos elfordul, nem veszítik el a célt, a löveg ugyanoda néz. A parancsnok is képes a torony irányítására, ha például hirtelen felbukkanó célra kell reagálni.

A harckocsi felszereltségtől függően vagy külső információk alapján a meteorológiai adatokat is felhasználva, szélirány, szélereősség, hőmérséklet, páratartalom, a lőszer hőmérsékletének figyelembevételével javasol optimális lőszerválasztást a parancsnok részére. A különböző lőszer, kinetikus(mozgási) energiával működő űrméret alatti nyíllövedékek (APFSDS) például DM43, DM53, DM63, nagy feszítőerejű robbanó (HE-FRAG) többcélú programozható lőszer, például DM11, többcélú formázott töltetek (HEAT) például DM12 egy ballisztikai számítógépben tárolt paramétereik alapján kerülnek bevetésre. A nyíllövedékek a harckocsik elleni támadóeszközök elsődleges eszközei. Hiperszonikus sebességgel, akár 1850 m/másodperc tempóval közelítik meg az ellenséges harckocsit és ezzel a hatalmas mozgási energiával csapódnak be. A hegyükön egy ballisztikai sapka található, ami a döntött páncélzatra segíti ráfordulni a lövedéknek, majd a nagy sűrűségű, a Rheinmetall lőszerai esetében wolfram penetrátor behatol abba és átütve repeszeket alkotva rombol és tüzetet gyújt. A fegyver, ami ezt használja, egy simacsövű, belső polírozott krómborítású ágyú. Az elsütése elektromosan történik, optimalizálva a lőszer indítótöltetének az égését. A felszabaduló energia hatalmas. Az ágyú mintegy 70 tonna erejű visszarúgás produkál. Itt térhetünk vissza kicsit a járműépítés specializáltságához. Ezt az energiát szétszakadás, megakadás, roncsolódás nélkül viselik a harckocsi rendszerei, a torony rögzítésétől és forgatómechanizmusától az erőátviteli rendszerig, miközben 50 km/h sebességgel halad a meghajtott 55-70 tonnányi tömeg.

A légénység belső kommunikációja digitális rádióadókkal történik, illetve írásos alapon, vagy adatmegosztással is történhet, amit a rendelkezésükre álló kijelzőkről olvashatnak le. A modern harckocsi egy guruló számítástechnikai központ is. A későbbi leírásokban található C2 (Command and Control), BMS (Battle Management System) avagy C4I (Command Control Communications Computers and Intelligence) rendszerek lényegében a harckocsi agyának felelnek meg. A C2 biztosítja a parancsnok számára a harckocsin belül zajló folyamatok felügyeletét. A fegyverzet, védelmi rendszerek indítását, tűzoltórendszer manuális indítását, stabilizátorok, erőátvitel, motor diagnosztikáját, üzemanyag, kenőanyag szintek mérését, a tűzvezetést, a belső kommunikációt, útvonaladatokat megadását a vezető részére ez biztosítja a számára. Ez tehát a kisagy, ami a belső környezetért felel. A BMS vagy C4I a nagy hálózat, amivel jelentős előnyben van minden ilyen harckocsi, az ezzel nem rendelkezőkkel szemben. Ez teljes adatmegosztást tesz lehetővé az egyes harckocsik, egységek, felderítőeszközök, illetve a magasabb egységek, parancsnokságok között. Ezeken a rendszereken digitális térképen a harckocsi által felderített ellenséges eszközök pozíciója, a baráti egységek pozíciója, meteorológiai adatok, GPS helymeghatározó adatok, harctéri utasítások, akár konkrét más

eszköz fegyverzetét használó céladat megosztása lehetséges, ami a parancsnok kezelésében álló erre a célra elkülönített rádióon keresztül tud kommunikálni a külvilággal és ugyanígy kaphat valós idejű információkat más harcjárművektől, gyalogos egységektől, a parancsnoksághoz befutott információkból, drónoktól, felderítő műholdaktól. Ez azonnali reagálási időt biztosít a harckocsi és a legénysége számára a beazonosított fenyegetések leküzdéséhez, illetve támogatóegységektől történő csapásmérés kéréséhez. Ezek nyílt architektúrájú rendszerek, azaz a szoftvereik bővíthetőek a kívánt mértékben, akár kiképzésre szolgáló szimulációs elemekkel, akár közvetlenül a harci-felderítési képességekre kiható elemekkel. A különböző ilyen a Leopard 2 harckocsikban található rendszerek többsége NATO standardoknak megfelelő, azaz az eltérő rendszereknek vannak szabályozott közös metszetei, amik által képesek az egymás közti adatmegosztásra. Ezek a rendszerek lehetnek kiterjesztett rendszer szinten minden járműben, de részleges felhasználásuk is lehetséges, ami szerint a parancsnoki járművek bírnak a teljes rendszerrel és adatkapcsolaton keresztül osztják meg az információkat az egység többi páncélosával.

Ezt az egészet az ilyen rendszerekkel felszerelt páncélosokban a később olvasható különböző interkommunikációs adatátviteli egységek biztosítják. MIL-BUS, CAN-BUS, FONET és hasonló sejtelmes szavak a fentebb és majd lentebb felsorol eszközöket összefogó ingerületátviteli idegrendszernek felelnek meg. Minden elektromos rendszerre kötött eszköz (kiegészítő tápegységtől a lőszerprogramozó kiegészítő hardverig) ezen keresztül áll kapcsolatban a legénységgel, illetve egymással. Általában elmondható, hogy a harckocsik önmagukban a hatalmas és vastag fémtömeg miatt erősen árnyékolt közeget jelentenek, de a fenti rendszerek képesek a legtöbb esetben belső és külső titkosított hang és adatkommunikációt folytatni.

Látható tehát, hogy a Leopard 2 harckocsi jelenkori variációi nem csak páncél és ágyú és lánctalp. Rendkívül bonyolult eszközök optimálisan összeállított egysége, aminek az irányítása magasan képzett legénységet igényel. A rendszereik magas színvonala, azok speciális ellenállóképességének követelménye, a felhasznált különleges technológiák és anyagok teszik rendkívül drága járművekké őket, amik nélkül viszont a harctéren egy modern környezetben egy sereg sem állja meg a helyét. A lentebb felsorolt variánsok esetében igyekeztem kellően részletes lenni a beltartalmi felsorolással, de azért a parancsnoki búvónyílásfedél zárszerkezetig természetesen nem átam bele magam az internet bugyraiba. Pedig érdekes kérdés lenne, de az idő és még inkább a terjedelem gátat szab a törekvéseimnek. Remélem kellő információt nyújt minden érdeklődő olvasónak.

# Általános információk:

Motor és váltómű:

Motor: 47,6 liter lökettérfogatú MTU MB 873 ka 501 típusjelzésű, négyütemű mindenevő dízelmotor, az MTU saját fejlesztésű turbófeltöltőjével. 1500 lóerő teljesítményű, 4700 Nm forgatónyomatékkal. 90°-ot bezáró V12 kialakítású motor, töltőlevegő hűtéssel. A '70-es években fejlesztették ki, azóta szolgálja ki a Leopard 2 minden verzióját. A tömege 3025 kg.



Általánosan használt üzemanyaga F-54 dízel, télen 70:30 arányban F-54, F-58 keverék. A harckocsi 1160 liter üzemanyagtároló kapacitással bír.

Váltó: RENK HSWL 354. Nyomatékváltóval felszerelt, automata váltó, négy előre és két aktív (négy lehetséges) hátrameneti fokozattal. Száraz tömege: 2250 kg.



A motor által meghajtott generátor 20 kW teljesítményű. A harckocsi 24V névleges, 28V üzemi feszültséggel működik, a beépített elektromos rendszerek ennek megfelelőek. A jármű 8 db akkumulátort tartalmaz, 12V, 125 Ah kapacitással. 4-4 darab található a motortér jobb és bal oldalában.

Ezek a részegységek egy egyben kiemelhető Power Pack-et alkotnak, a cseréje harctéri körülmények között is kivitelezhető, átlagosan mintegy 30 percet vesz igénybe. A meghibásodások a modernebb verziókban teljes motordiagnosztikai szenzorokkal azonnal láthatók a parancsnok C2 (command and control) vezérlőpaneljén, így a karbantartás vagy csere szükségességének a mértéke is azonnal megmondható.

Kormánymű: Kormánykerékkel irányítható, hidrodinamikus-hidrosztatikus kormányzással. A harckocsi 10 másodperc alatt tud megfordulni a tengelye körül.

A harckocsi fékrendszere retardert és tárcsafékeket tartalmaz.

Csak egy példának a karbantartásról, az alábbi linken egy dán szervízkonceptió megtekinthető egy dinamikus videón, valamint a kitelepíthető állomás technikai paraméterei is megtalálhatók:

<https://frsn.dk/>

Felfüggesztés: A Leopard 2 torziós felfüggesztéssel rendelkezik. A Leopard 2A4-ben használt variáns 60 tonna terhelésig képes a harckocsi tömegét elviselni. A Leopard 2A5 tömegnövekedését ez még csere nélkül el bírta, de az újabb verziók 60-65 tonna közötti terhelésig használható rudazatot kaptak a Leopard 2A6-tól. A legújabb verziók ismét tömegnövekedést produkáltak az új, erősebb páncélbetétek és kiegészítő páncélzatok, beépített eszközök mennyiségéből fakadó plusz súly miatt, így ezekhez ismételt erősebb felfüggesztésre cserélték a korábbiakat. A Leopard 2A7V, A7+ változatok, illetve a Leopard 2A5DK INTOPS, A7DK

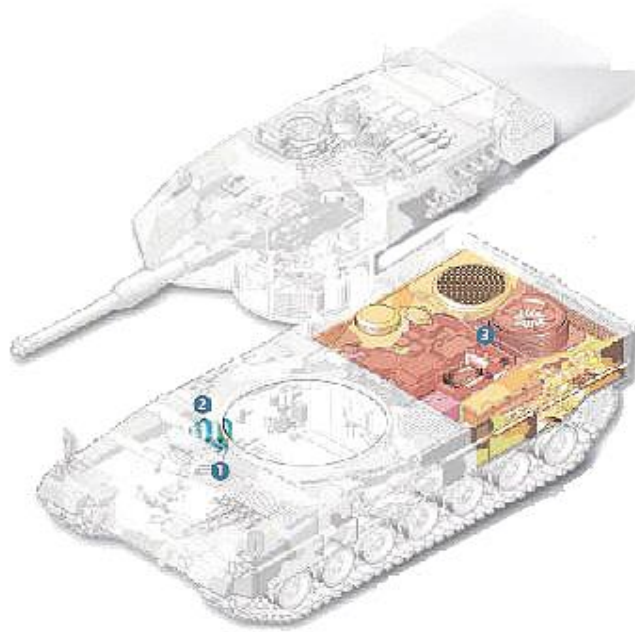


is jóval meghaladják felszereltségüktől függően a 65 tonnát.

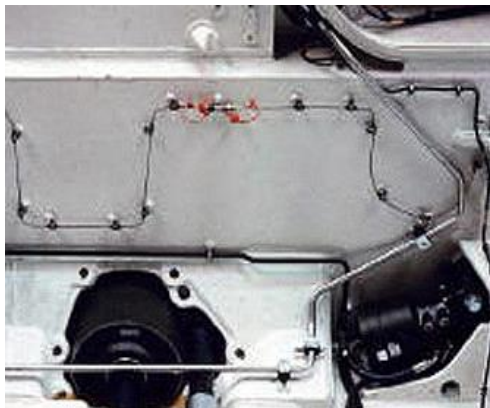


Leopard 2A5 torziós rúdjai a motortér aljában. Hét ilyen rúdpár tartozik a hét keréksorhoz.

Automata tűzoltórendszerek: A Leopard 2 korábban halongázos tűzoltórendszert használt. Ezt az anyagot az égésgátló hatása miatt használták, amely kitöltve a rendelkezésre álló teret, kémiaiilag kapcsolódik az éghető anyagok helyett az oxigénhez. A halont végül környezetvédelmi okokból nem használhatják ezekben a rendszerekben. A Leopard 2 harckocsikba a KIDDE DEUGRA DeuGen-N néven szabadalmaztatott nitrogén alapú anyagot használó berendezéseit telepítik.



Az oltóanyagtartályokat és szenzorokat a motortérbe és a küzdőtérbe is telepítik. A két rekeszt tűzálló válaszfal különíti el, így egy a motortérben kialakult tűz nem fenyegeti a legénységet. A szenzorok jeleit egy központi jelfeldolgozó egység kezeli.



A szenzorok a tűzoltórendszerhez



BUHLA4 kontroll egység

Ebbe csatlakoznak a szenzorok, majd innen továbbítja a rendszer állapotát és a vészjelzéseket a kijelző és kezelőpanelre, illetve indítja a tűzoltórendszert szükség esetén.



BUHLA4 kontroll egység kijelző és vezérlőpanel

A rendszerösszetevők részletesen az alábbi linken megtalálhatók:

[https://www.kidde-deugra.com/fileadmin/user\\_upload/Kidde\\_Deugra/downloads/pdf\\_FeuerBrand\\_gepanzerte\\_fahrzeuge.pdf](https://www.kidde-deugra.com/fileadmin/user_upload/Kidde_Deugra/downloads/pdf_FeuerBrand_gepanzerte_fahrzeuge.pdf)

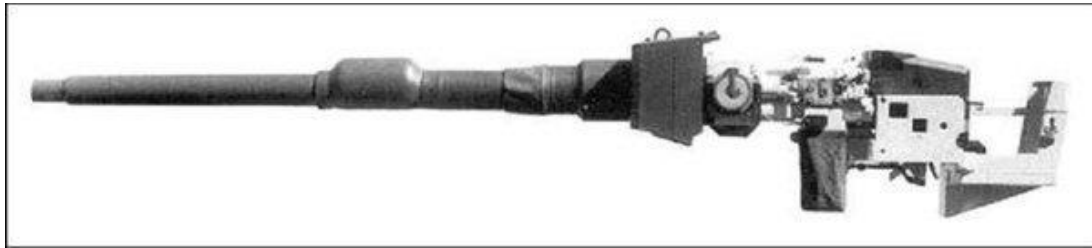
A harckocsi rendszereihez CAN-BUS kapcsolja.

Az oltóanyagot acéltartályokban tárolva szerelik be. Mindegyik tartályt egy automatikusan nyíló szelep zárja, ami kisülés jellegű sebességgel képes leadni a kiáramló gázokat.



Fegyverzet:

1974-ben fejlesztették ki a Rheinmetall-nál az Rh 120 simacsövű ágyú L44 változatát. Az úrméret 120 mm, ennek a 44-szeres hossza a lövegcső hosszúsága, 5280 mm. A fegyver a Leopard 2A4 esetében a DM43 típusjelű lőszerig, az A5-ön módosított visszarúgás fékező rendszerekkel a DM43A1 fejlesztett lőszerig volt képes használni.



A '90-es években futó KWS fejlesztési programok keretében, a szükséges új, nagy teljesítményű lőszer bevezetéséhez hozták létre az L55 ágyút, ez 120x55, azaz 6600 mm csőhosszúságú. Ez már az említett lőszer továbbfejlesztett vagy éppen egészen új, nagy teljesítményű verzióhoz is megfelelő volt. A hosszabb csőhosszal a nagyobb tömegű penetrátorok (behatoló rudak) kellően felgyorsíthatók lettek a valamivel hosszabb úton való zárt térben történő gyorsulás miatt. A DM53, DM53A1, DM63 indítható belőle.



A 2000-es években, a jelenkorunkban ismételten a fegyver és páncél harcát vívva, újabb lépés történt ennél az űrméretnél maradván a fegyverzetben. Az L55 ágyú szerkezetét módosították, hogy a töltényűrben nagyobb nyomást hozhassanak létre új lőszerindítótöltetekkel, optimalizált gyújtással. Ehhez módosították a visszarúgás-csillapító rendszert, erősebb tagokat beépítve, illetve a záróelemet is a fegyver farrészén. Az így létrehozott ágyú az L55A1 típusjelzést kapta. A technológiájával felszerelve azonban az L44 ágyú is L44A1-gyé tudott módosulni, képessé válva ezáltal azonos lőszer kilövésére a két csőhosszal egyaránt. Itt már a nagyobb nyomású, DM63A1 lőszerrel beszélünk.

A fegyvercsalád része még a 120mm-es L47 LLR ágyú, ez csökkentett visszarúgású fegyver. Egyrészt a visszarúgás-csillapítás és fékek rendszere, ami rövidebb úton vezeti el a hátrarúgás energiáját, illetve az L44 cső végére egy több nyílással rendelkező csőszájféket telepítettek, ami enyhén hátrafelé vezeti el a torkolaton kicsapó gázokat, ezáltal generálva egy előrelökő ellenhatást a visszarúgással szemben.



Rh 120 L47 LLR

A cikkben sok helyen szereplő DM11 többcélú programozható lőszer 3 féle módban képes elműködni. A hagyományos robbanótöltetekhez hasonlóan becsapódáskor, adott objektumba vagy járműbe behatolva késleltetve, hogy a beltérben fejtsse ki a hatását, illetve megadott távolságon egy terület felett. Ez a lőszer főképpen az ellenséges gyalogságra fejti ki a hatását különböző harctéri szituációkra egyetlen lőszerben egyesítve a szükséges effektusokat. A hozzá tartozó rendszer a tűzvezető rendszerhez kapcsolt interfészen keresztül kapcsolódik a harckocsi C2 vezérléséhez. Egy saját interfész dobozhoz kapcsolódik a saját vezérlőegysége, ami egy központi interfész dobozon keresztül van összekötve a tűzvezető rendszerrel (ballisztikai számítógép, célkijelölő rendszerek, célbefogó rendszerek együttese), illetve az ágyú hátsó részét képező tömb (a töltényűr, illetve a lövegcső foglalata) tetején elhelyezett programozó egységgel.

## Típusverziók:

### Ausztria:

#### **Panzerbataillon 14**

**Leopard 2A4**, 57 darab. 55,15 tonna. Ex-holland járművek a KMW által német standard szerint alakítva.

Végső soron azért is jó, hogy betűrendben Ausztria áll a sor elején, mert a náluk hadrendben álló Leopard 2A4-esek egyfajta etalonként kezelhetőek a továbbiakban. A karbantartáson kívül a műszaki állapotuk a gyártásuk idejének és magának a típusvariánsnak megfelelő, így ehhez képest

mérhető minden változás az egyéb variánsok esetében. 1983-1985 között, a Leopard 2A4 3. tételében gyártott harckocsik. A páncélzatuk még nem tartalmazza a később a még szintén Leopard 2A4 esetén bevezetett 'D' páncélcsoomag wolfram és titán összetevőit. A technikai színvonaluk ennek megfelelő, jelenleg a Bundesheer a modernizációjukat látogatja.

Diehl 570 Ft lánctalpakkal lettek felszerelve, ez sok egyéb verzió van használatban. A Diehl 570 Ft tömege 185,6 kg / m. A LEOPARD 2 teljes lánctalpkészlete körülbelül 30 méter hosszú és tömege 5592 kg. 82 elemből áll. A harckocsi frontján található X alakot formázó fémlapok a lánctalp gumibetéteinek a helyére illeszthető, jeges, havas, sáros, terepen a kapaszkodást segítő karmok, használaton kívül pedig kismértékű extra páncélzatot jelentenek. Ezek más verziókon a torony hátuljára illetve nyújtják ezt a lehetőséget. A futómű hét pár kettős, gumírozott futógörgővel rendelkezik. 700 mm átmérőjűek, 310 mm vastagságúak a kerekek. Egy lengőkar tömege 226 kg a lengéscsillapítóval együtt. Az 1, 2, 3, 6, 7 keréksor hidraulikus végállásszabályozóval van felszerelve, ezen felül ugyanezekben lamelláris súrlódási hatásra lépülő lengéscsillapítók vannak felszerelve. Az első láncfeszítő kerekek 565 mm átmérőjűek. A hátsó lánchajtó kerékpár 651 mm átmérőjű a fogazás nélkül. Az erőátviteli kihajtások két oldalt a lánchajtó kerekekhez ZF Type P 25000 típusúak.



A torony még nem rendelkezik a későbbi verziókon látható ék alakú kiegészítő páncélzattal és a lövegkezelő optikai a frontpáncélzatban kialakított bevágásban helyezkednek el. Az A5 variánstól kezdve ezt kiemelték.

A lövegkezelő részére STN Atlas Electronik EMES 15 12x-es nagyítású nappali optika áll rendelkezésre, WBG-X hőképképzővel, ez 4x, 12x nagyítással bír. A FERRO Z18 másodlagos optika itt még a torony tetején van kivezetve a későbbi verziókkal szemben, amiken az ágyú burkolatára helyezve, koaxiális elrendezésben lett megoldva. A PERI R17 nem rendelkezik önálló hőképképzővel, de az EMES képét láthatja a parancsnok is. WHA-H22 elektrohidraulikus stabilizátor végzi a függőleges és vízszintes stabilizálást. Hensoldt Optronik WBG-X (Wärmebildgeräte) 1. generációs hőképképző adta a jármű előnyét az éjszakai hadviselésre való felkészültségben a korabeli ellenfelei legnagyobb részével szemben, illetve ahogy a későbbi generációk is, a nappali képképzés esetén is jelentős előnyt képes biztosítani. A ballisztikai paraméterekhez kezdetben AEG-Telefunken FTL2 analóg tűzvezető számítógép volt beépítve, amit digitális váltott később.



WBG-X

*"A bekapcsolás után a WBG-X csak tíz perc elteltével áll készen a működésre, mert a kadmium higany-telluridból (CdHgTe vagy MCT) álló képérzékelőt először  $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$  üzemi hőmérsékletre kell lehűteni. A WBG-X 8-14 mikron hullámhosszon működik, és fogadja a tárgyak hősugárzását. Mint minden hőkamera, ez sem igényel világítást. A WBG-X energiafogyasztása 180 watt volt, üzemi hőmérséklete  $-35$  és  $+63\text{ }^{\circ}\text{C}$  között, és körülbelül 18 kilogrammot nyomott az alapegység tömegével."*

Az alábbi linken német nyelvű összefoglaló elérhető az EMES 15 és PERI R17 rendszerekről:

[http://www.kotsch88.de/f\\_leopard2.htm](http://www.kotsch88.de/f_leopard2.htm)

A Leopard 2A4 1984-től SEM 80/90 rádiókkal rendelkezik, a Marder IFV-be is ezt szerelték. A SEM 80 rádió egy LV-90 nevű modullal átalakítható SEM 90 rádióvá. Az antennák nem a rádió integráns részei, külön hozzáadhatók. 16 kbit/másodperc adatátviteli képességgel bír. Kézi beállítással fix csatornát vagy automatikusan választott programozottan összeállított frekvenciamintákat tartalmazó beállítást tesz lehetővé. A hangkódolást delta modulációs elven végzi. 2021-ben a német Bundeswehr újabb 30000 darabot rendelt meg ebből a típusból a THALES által újra gyártva a digitális kommunikációs programjuk lassúsága miatt. 20000€ /darab áron készítik ezeket. A haderő így ezt a megbízható rádiót használja továbbra is a járművek egy részében.

A greenradio.de által ezen a linken részletes bemutatás elérhető:

<https://www.greenradio.de/sem90.htm>

<https://de.wikipedia.org/wiki/Deltamodulation>

A harckocsi egy Rheinmetall Rh 120 L44-es ágyút használ, ami DM33, DM12 lőszer használata alkalmas az eredeti kialakításában. A lövegcső végén már rendelkezik 'kolimátorral', ez az elsődleges optikához (EMES) képest mutatja az eltérést a kívánttól a fegyver beállításában.



A sofőr közepső periszkópja cserélhető passzív éjjellátóra az éjszakai manőverekhez. Dräger SBL 100 M túlnyomásos NBC védelmi rendszer biztosítja a nukleáris, biológiai, kémiai behatások ellen a védelmet maximum 4 millibar túlnyomást biztosítva. A harckocsi automata tűzoltórendszere négy darab a sofőrülés mögé szerelt 9 kg-os halontartályt vezérel automatikusan, valamint egy 2,5 kg-os tartályt, ami a padlón helyezkedik el az ágyú alatt. A rendszer 82 C° felett automatikusan bekapcsol, de manuálisan is vezérelhető a vezető rekeszében levő vezérelőpanelen keresztül. A harckocsinak, ahogy a későbbi verzióknak is ezután, alapfelszereltsége a motor indításához egy előmelegítő tápegység. A küzdőtér fűtött. A harckocsik rendelkeznek fenékvíz szivattyúval, ami a mély vízben történő átkeléskor beszivárgott víz eltávolítására hivatott. Az A4 verzió rendelkezik egy nyitható menekülőnyílással a sofőr mögött a fenéklemezen.

## Chile:

**8. Armored Group "Exploladores"**

**3. Armored Cavalry Regiment "Húsares"**

**6. Armored Group "Dragones"**

**5. Armored Group "Lanceros"**

**9. Armored Group "Vencedores"**



## 7. Armored Group "Guías"

2014-ben.

### Leopard 2A4CHL

2007-től szállította Németország az első 140 harckocsit Chile részére 125 millió dollár értékben, ami igen kedvező ár volt, főleg azért, mert ezek a járművek a Leopard 2A4 kései gyártású tételeiből származnak, fejlett páncélzattal, ami tartalmazza a wolfram és titán összetevőket. A felújítás és támogatás ezen harcjárművekre további 112 millió euró volt. 2009-ben újabb 60 Leopard 2A4 CHL-t vásároltak. Az MTU MB 873 ka501 turbófeltöltőt módosították, hogy túlmelegedés nélkül működjenek 4300 méter tengerszint feletti magasságban. D páncéltípusú nehéz oldalsó kötényezés egy ismertetőjele a harckocsinak a sivatagi szín mellett. A koaxiális géppuska MG3A1, a tetőre szerelt MG3. A kommunikációt az Elbit leányvállalata a Tadiran Communications által szállított VRC-120 típusú rádió teszi lehetővé.



VRC-120

ASELSAN 6670 ICS

A TADIRAN VRC-120 egy VHF/FM fix frekvenciájú gépjárműrádió-sorozat. 2320 csatorna a kiterjesztett VHF sávon 30-88 MHz között. Megfelel a MIL-STD-810 és a NATO környezetvédelmi követelményeinek. Megfelel a MIL-STD-461, EMI/EMC követelményeknek. Rendelkezik COMSEC (titkosított kommunikáció) funkcióval. Opcionálisan bővíthető beépített GPS-sel, valamint fejlett adatátviteli eszközökkel. Az interkommunikációt az ASELSAN egységei biztosítják (feltételezhetően 6680 ICS, és/vagy 6670 ICS).

2021-ben az Elbit Systems nyerte a harckocsik modernizációjára kiírt pályázatot. Feltételezhetően ez elsősorban a tűzvezetést érintheti, ahogyan a szingapúri Leopard 2SG esetében is a második modernizációs lépésben azokra a PERI R17 helyére COAPS parancsnoki panoráma periszkóp került, illetve szintén várható az Elbit Systems BMS (Battle Management

System) integrálása a magas szintű harctéri irányítás és kommunikáció megvalósítására. A chilei hadsereg ezen felül a stabilizátorok elektromos rendszerekre történő cseréjét, a lövegkezelő WBG-X hőképalkotójának cseréjét is kívánatosnak tartja. A modernizáció a jelen felelősséggel hatvan tonna tömegig terjedhet.

Lőszer: RM: DM12, DM33A2, DM63 (fejlesztett L44 ágyút feltételez), NAMMO: IM HE-T



A chilei Leopard 2-ők sivatagi festést kapnak a helyi sajátosságok miatt.

## Dánia:

### **1. Brigade. Panserbataljonen opstilles af Jydske Dragonregiment.**

#### **Leopard 2A5DK**

A dán haderő a Leopard 2 felhasználók közé az afganisztáni beavatkozásban való részvétele során felmerült igények miatt került a Leopard 2A4 verzióval. 2002-2005 között lettek leszállítva, 138,3 millió dollár korabeli értéken. Az 57 darab A4 harckocsiból 51 darab lett az A5DK szabványra fejlesztve. A német A5-nél jóval több fejlesztéssel rendelkezik, beleértve a KWS II védelmi fejlesztéseit. A KWS programok keretében a Leopard 2A4 fejlesztési lehetőségeit

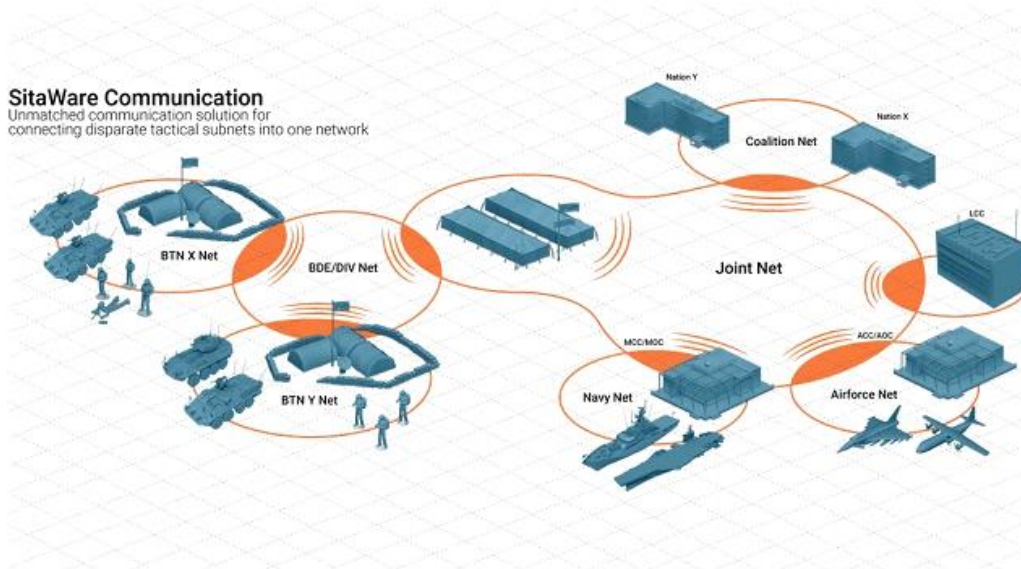
tesztelték. Ezek keretében jelent meg az ék alakú kiegészítő páncélzat a toronyon, illetve az elektromos stabilizátorok, a torony frontból kiemelt lövészoptika. Ezen típus külső ismertetőjegyei közé tartozik a törzsön is az AMAP borítás, illetve a jellegzetes dán álcafestés. A harckocsi rendelkezik 10 kW-os APU-val a törzs jobb hátsó szekciójában beépítve. A harckocsi rendelkezik egy izraeli gyártmányú keresőfényvel, ez a FER0 Z18 másodlagos lövészoptika mellé lett felszerelve. A parancsnok Elop Electro-Optics Industries periszkóppal rendelkezik. A torony elektromos stabilizátorokkal lett felszerelve. A harckocsi jelentős tömegnövekedése miatt Diehl 570 PO lánctalpakkal vannak szerelve. A Diehl 570 PO lánctalp több mint 650 kg-mal könnyebb, mint az 570 Ft. Az új lánctalpon kívül új lánchajtó kerekek lettek felszerelve, valamint új futógörgőket is kaptak a járművek páncélozott kerékagyakkal. A harckocsi tömege 61 tonna. A harckocsi ködgránátvetői az újabb, 6-2 elrendezésben kerültek a toronyra. A légénység fegyvertartó rekesze megegyezik a kanadai Leopard 2A4M-en alkalmazottal. Módosították az antennák rögzítésére szolgáló alapokat. Az alváza hátulról üzemanyagtartály rögzíthető, ennek a tartására szolgáló rögzítőelemek kerültek felszerelésre. A motortér rendelkezik napalm funkcióval, azaz szenzorokkal érzékeli a tüzet és automatikusan leállítja a motort ez a védelmi rendszer. A vezetőtér új nyitható fedelet kapott, ez valamivel nehezebb, mint az eredeti.



### **Leopard 2A5DK INTOPS**

INTOPS: Nemzetközi műveletekre, kimondottan az afganisztáni műveletekre átalakított verzió, a Leopard 2A6M-hez kifejlesztett aknák, IED-k elleni hasi kiegészítő páncélvédelemmel, illetve további 50 mm-es acéllemezekkel erősítették meg az ötödik keréksorig az alváz oldalát. Ennek a verzióknak a tömege közel 65 tonna. HDVS (Hellenic Defence Vehicle Systems) légkondicionálóval lett ellátva. Elektromos rendszer, mechanikus és CAN BUS interfészen keresztül vezérelhető. Harctéri körülmények között is gyorsan cserélhető egység, ami egyben NBC védelemmel is

ellátja a harckocsit. A víz alatt is működik. A jármű Borítható SAAB Barracuda álcázást segítő borítással, RPG elleni rácspáncézzal kiegészítve. A harckocsik rendelkeznek a © SitaWare BMS-sel amelyet Németországban is választottak a VJTF2023 program részeként harctéri irányítási rendszernek a szárazföldi járművekbe. Ez egy nyílt architektúrájú program, amely az adott haderő elvárásai szerint alakítható. A program kiegészíthető a SitaWare Aspire gyakorló funkcióval, így képes a katonák képzésének kezdetétől segíteni azt.



A dán haderő összesen 5 darab harckocsit vesztett a műveletei során.



A jelenkorban ezekből 44-et továbbfejlesztenek Leopard 2A7DK néven, melyből 16 a német A7V-re jellemző csomag teljes frissítését megkapja, míg a többi egység csak részleges modernizációban részesül.

## Leopard 2A7DK

A modernizáció során a 44 harckocsi a következőket kapja: Harmadik generációs Attica hőképalkotó berendezés a parancsnok és a lövegkezelő számára. Új HDVS NBC védelmi rendszer kiépítése a toronyban, a régi meghagyásával, ami a sofőr számára biztosít ilyen irányú védelmet. Ezek egyben légkondicionálóként is funkcionálnak. Új 20 KW-s APU. Megerősített felfüggesztés a gép súlyának növekedéséhez. Új frontális alsó lemez páncél, új akna elleni hasi páncélzat, az oldalsó elemek megtartásával. Hensoldt SPECTUS éjjellátó berendezés a sofőr számára. Fejlesztett lövegstabilizátor. Digitális BMS rendszer. Fejlesztett L44 ágyú, feltételezhetően L44A1. A teljes csomaggal fejlesztett 16 darab módosul még: További szenzorokkal, plusz külső tárolókkal. További üzemanyagtartályt szerelnek be. A hőképet csökkentik a kipufogó rendszerbe iktatott diffúzorokkal. További légkompresszort szerelnek a motortérbe. Új automata tűzoltórendszert kap, vélhetően DeuGen-N hatóanyaggal. Telefont szerelnek fel a gyalogsággal való közvetlen kommunikációhoz. Új géppuska állvány kerül a harckocsi tetejére. Huzalvágót telepítenek a torony tetején. Extra oldalsó kumulatív gránátok elleni védelemmel szerelik fel. Az új fegyverzete Rheinmetall 120 mm-es L55A1 ágyú a legerősebb KE és programozható többcélú lőszerkehez. A harckocsik tömege 68 tonnára emelkedett, így a sebességet 60 km/h-ra korlátozták jobb gyorsulási mutatók mellett.



Finnország:

PsvK, Panssarivaunukomppania

## Panssarikoulu PAROLA

**Leopard 2A4** (139 db) hivatalosan 100 db



A harckocsik egy részét műszaki járművé alakítják. A finn A4-ek jellemzői eltérései a következők. Előre és hátranéző reflektorok lettek felszerelve. A torony elején egy doboz került felszerelésre. A torony hátuljára nagyobb méretű tárolórekeszeket helyeztek. Dupla kapaszkodók láthatók a torony oldalain. Új antennafoglatokkal lett ellátva. Ebből csak egyet használnak a legtöbb harckocsin. A Leopard 2A4K1 parancsnoki járművek rendelkeznek két antennával. A torony tetejét csúszásmentesített panelekkel borították. A törzs első részén levő kötényezésen a fellépést megkönnyítő nagyobb kengyeleket alakítottak ki. A lánchajtó kerék felett ki lett vágva a kötényezés.

**Leopard 2a6** Ex-holland harckocsik (100 db)

Finnország a holland Leopard 2A6-osokból vett meg 100 db-ot 200 millió Euro-ért. 2021-ben a KMW-t bízták meg mindkét verzió tűzvezető rendszerének a modernizálásával 11 millió Euro értékben. A harckocsikhoz tíz évre szóló alkatrészellátásról, lőszerokról és egyéb eszközökről szóló szerződést is kötöttek. A harckocsikon holland gyártmányú ködgránátvetők vannak, oldalanként hat indítócsővel. A rádiók és antennák szintén holland egységek, valamint a vezető éjjellátója is. A harckocsi rendelkezik repeszek elleni béléssel. Holland járművekről van szó, így nagy valószínűséggel a stabilizátorok még az eredeti elektrohidraulikus rendszerek az A6 verzióban is.

2021-es szállítással az Elbit Systems HE lőszerét rendszeresítették a harckocsikhoz, egy egyéb jövőbeli lehetőségeket is tartalmazó szerződés keretében. A KMW modernizációja érinteni fogja azt a képességet, hogy a harckocsik képesek legyenek ezeknek a lőszer típusoknak a

használatára. Finn és Svédország közösen vágott neki a flottája ilyen irányú fejlesztésének és felszerelésének.



## Görögország:

**211. Armored Battalion**

**212. Armored Battalion**

**21. Armored Battalion**

**24. Armored Battalion**

**22. Armored Battalion**

**25. Armored Battalion**

**Leopard 2A4** 183 db. 2005-ben vásárolták őket a Leopard 2HEL legyártásáig áthidaló harckocsinak rendkívül alacsony, 250000 €/darab áron. 2022-ben előzetes tárgyalásokat folytattak a német féllel a 2A4 flotta A7V szintre történő modernizálásáról. 2020-ban indítottak egy korlátozott programot a harckocsik ágyú visszatoló rendszerének cseréjére, a lövegkezelő optikájába történő 3. generációs hőképalkotó beillesztésére a WGB-X helyett, valamint WISPR

EVOLUTION digitális kommunikációs rendszer beépítésére, illetve az MTU motoroknak a Leopard 2HEL motorjával történő egységesítésére. Tendent írtak ki ezen járművek (és a Leopard 1A5) vezető éjjellátó periszkóp szállítására, a kiválasztott termék az AN/VVS-2 190. A tender eredményét nem ismerem, de esélyesnek tartom, hogy a fenti programpontok közül semmi nem valósult meg. A haderő a harckocsik stabilizátorainak elektromosra cserélését igényli, valamint az A4 verzióhoz szükségesnek tartja mindenképpen egy APS (Active Protection System) rendszeresítését, hogy ne legyen annyira kitéve a modern páncéltörő fegyvereknek. A program keretében a DM11 lőszer és a szükséges programozóegység integrálása, illetve a lövegcsőből indítható izraeli LAHAT páncéltörő rakéta beszerzése is felmerült.



**Leopard 2A6HEL** 170 db. 63 tonna. Ennek a harckocsinak az esetében 1 700 000 000€ a teljes projekt költsége, ami magába foglalja a licencet, illetve a Leopard 2HEL darabonkénti 8 180 0000€-s értékét. 2003-ban a görög hadsereg 170 új Leopard 2A6 HEL-t (hellenic) rendelt, amelyet a német Krauss Maffei és a görög ELVO cégek közösen gyártottak, 2006 és 2009 között szállítottak le. Jelentős mértékű tartalmi egyezést mutat az STRV 122-vel. A harckocsi rendelkezik APU-val. HDVS TCNS légkondicionáló lett felszerelve a torony hátuljának jobb oldalán, egyben az ABV védelem szűrője is. Elektromos rendszer, a teljesítménye 8 KW, 58 C°-ig megbízhatóan működik. STANAG 2895 szabványnak megfelelő a hűtési teljesítménye. A víz alatt is működik, a vezérlését a MIL BUS 1553-hoz kapcsolt interfész végzi. A HDVS gyártja ezeket a berendezéseket a dán, német és katar Leopardokhoz is. Régebbi verziókra is felszerelhető. Az így elvesztett tárolódobozok helyettesítésére a torony oldalán alakítottak ki tároló 'kosarakat'. Az interkommunikációs rendszer MIL BUS 1553 adatátviteli standard, 1 Mbit/sec sebességű adatkommunikációt tesz lehetővé 31+1 eszköz vezérlésére képesen a +1 csatornát jelsugárzásra használva. A Leopard 2HEL THALES lézerbesugárzásjelzőkkel rendelkezik. GPS helymeghatározással, fejlesztett tűzvezetőrendszerrel bír. A parancsnok rendelkezik érintőképernyővel, amelyen célmegjelölést végezhet, valamint a baráti és ellenséges erők



pozícióját követheti. Az OPHELIOS-P hőképkamra képét egy külön monitoron tudja megjeleníteni. PERI R17A2 parancsnoki periszkóp.

*"OPHELIOS-P Hőkamera 7,5  $\mu\text{m}$  és 10,5  $\mu\text{m}$  közötti spektrális tartomány 784 x 576 pixel Felbontás (vízszintes x függőleges) 3,6° x 4,8° és 12,3° x 16,4° Látótér Az OPHELIOS a Carl Zeiss Optronics GmbH, Oberkochen közös fejlesztése."*



OPHELIOS-P

A lövegkezelő EMES 15A2 elsődleges, FERO Z18A2 másodlagos optikával rendelkezik. Megerősített páncélblokkal rendelkezik a lövegkezelő optikája előtt. OPHELIOS 16x nagyítású hőképkamra. Zeiss-Eltro Optronik CE628 lézeres távolságmérője (Nd:YAG) 10 km-ig alkalmas távolságmérésre +-10 méteres pontossággal. Wegmann 76 mm-es ködgránátvetők találhatók a torony két oldalán. A harckocsi helikopterek ellen is harcolhat. 2 darab MG3 géppuska alkotja a másodlagos fegyverzetét. Repeszek elleni béléssel lett belülről ellátva. A Leopard 2EX-en is található AMAP kiegészítő páncélzat került a jármű frontjára és tetejére. A torony tetején ez a verzió egyedüli rendelkezik az IRDAM SA által gyártott oldalszél mérő berendezéssel (MAWS-Military Automatic Weather Sensor).

*"Az IRDAM MAWS 6056-os sorozat összegyűjti és méri a szelet (kereszt- és oldalszél), a páratartalmat, a légköri nyomást és a hőmérsékletet. Ezeknek az értékeknek ismeretében a páncélosztályok növelhetik a lövés pontosságát, és az NBC / CBRN riasztások gyorsan aktiválhatók."*



MAWS6056HCGPS



THALES Laser Warning Detector

A vezető az STRV 122-höz hasonlóan egy kijelzőn keresztül tud a parancsnoktól kapott útvonalra vonatkozó utasításokat kapni. INTRACOM DEFENSE WISPR (Wideband Intercom és Secure Packet Radio) digitális belső kommunikációs rendszer áll a személyzet rendelkezésére.



INTRACOM WISPR

Ezen felül két THALES TRC-9200 rádió egészíti ki, amelyeket a parancsnoki ülés mögé telepítettek. A PR4G családba tartozó VHF védelemmel ellátott 12-30 km hatósugarú rádiók. Titkosított kommunikációt biztosítanak, lehetővé téve mind a hangüzenetek, mind az adatok továbbítását. INIOCHOS-adatok küldésére és fogadására is használják őket. A Leopard 2HEL helikopterek elleni harcra is fel lett készítve. Diehl 570 Ft lánctalpakat használ. A harckocsi a TCCS harctéri irányító rendszerrel van felszerelve, ez az INIOCHOS felügyeleti rendszert használja. A kommunikáció elemeit WiSPR Evolution rendszer kapcsolja össze egy teljes IP hálózatot létrehozva a harckocsiban.



A jelentős 105 mm-es lőszerkészlet miatt a görög haderő Leopard 2 harckocsijaival 105 mm-es ágyúval szoktak gyakorlatozni sok esetben, arra átszerelve a harckocsik fő fegyverzetét mind az A4, mind az A6HEL esetén. Használt lőszer: DM12, DM33A2, DM43A1, DM53A1, DM63, M830A1, M865

## Indonézia:

### **Batalyon Kavaleri (Yonkav) 1/Tank Kostrad**

**Leopard 2A4** Egyes források szerint minden az alábbi fejlesztést megkaptak ezek a harckocsik is az AMAP kivételével.

**Leopard 2RI, 61** darab. A Rheinmetall Revolution csomag egy részével lett felszerelve. Ez a szingapúri verzióval ellentétben megkapta az enyhén döntött kinetikus energiájú lövedékek elleni páncélelemeket is. IBD Deisenroth AMAP páncélelemek ezen felül a harckocsi tornyát védik vastos blokkokkal előlről és oldalról a tornyon és a törzsön egyaránt. Elektromos torony és fegyver stabilizátorok lettek az elektrohidraulikus rendszer helyett telepítve, a modernebb, karbantartható megoldás mellett ezzel csökkentve a harckocsi kigyulladásának esélyét is a hidraulikafolyadék hiánya miatt. A tűzvezető rendszer és ballisztikai számítógép képes a DM11 használatára. Rendelkezik légkondicionálóval. A vezető első és hátsó, éjjellátó üzemmódban is működő kamerát kapott. Az A4 verzió alapvetően található PERI R17 parancsnoki periszkóp

maradt fejlesztés nélkül, így önálló hőkamerával nem rendelkezik. A lövegkezelő az EMES 15A1 optikát használja, WBG-X 1. generációs hőképalkotóval. A harckocsi fel van szerelve APU-val megszokottan a törzs jobb hátsó, oldalsó szekciójában. A törzsön, a jobb oldalon a kiegészítő páncél után látható rácson jelzi a légkondicionáló és ABV szűrő elhelyezését. A használt lőszer: DM11, DM12, DM33, DM43



## Kanada:

**Royal Canadian Dragoons**

**Lord Strathcona's Horse**

**12e Régiment blindé du Canada**

**Leopard 2A4** 60 darab. Ex-holland járművek. 42 darabot felújítva kiképző járműnek használnak, a többi átalakítva műszaki járművek alapját adta. Később további 15 darab Leopard 2A4-et

szereztek be alkatrészeket, valamint Svájc-tól vásároltak 12 darab Pz87-et, műszaki járművé alakítás céljából.

**Leopard 2A4M CAN**, 20 darab. 62,5 tonna. A másodlagos fegyverzete 2 db C6 géppuska. A Leopard 2A7+-on használt városi harcra kialakított páncélcsoomag lett felszerelve rá. Hasi páncél az aknák, IED-k ellen. Az alváz frontjának felső lemezén AMAP borítást kapott, de az első ék alakú orrlemezre nem. Oldalról a törzs és a torony is elsősorban kumulatív töltetek elleni kiegészítő páncéllal lett borítva. A hátsó szekcióra rácspáncél szerelhető RPG ellen, ezt csak az Afganisztánban működő egységekre szerelték fel. 2014-ben a parancsnok PERI R17 A3L4 periszkópot kapott, ATTICA hőképalkotóval. A lövegkezelőnek maradt az EMES 15A1, WBG-X hőképalkotóval. Az elsődleges fegyverzete maradt a Rheinmetall 120 mm-es L44 ágyú. A vezető hűtetlen hőképalkotóval rendelkezik az éjszakai vezetéshez előre és hátramenethez is. Elektromos torony és ágyú stabilizátorokat szereltek be. Megerősített futóművet kapott a megnövekedett tömeg miatt. Új nitrogén alapú tűzoltórendszer lett a halonrendszer helyére telepítve. Rádió és mobil frekvenciazavaró berendezés lett integrálva IED-k ellen.



**Leopard 2A6M CAN**, 20 darab. A legtöbb paraméterében megegyezik az A6 verzióval. Rheinmetall 120 mm-es L55 ágyúval rendelkezik. Rákerült ugyanaz az aknavédelem, mint a német A6M-re, a frontot leszámítva rácspáncél került a törzs és torony oldalaira és hátuljára. További páncéllemezt kapott a törzs elején a felső lemezen. IED-elleni zavarórendszer lett telepítve, amivel képes megakadályozni a távirányítású robbanóeszközök aktiválását. Léghűtőrendszerrel nem rendelkezik, a légnyomás hűtőmellényeket kapott, valamint Barracuda álcázószóval csökkentették a hőelnyelést. A lövegkezelő 3. generációs ATTICA hőképalkotót

kapott. Jellegzetes ismertetőjegye egy fekete doboz a torony hátsó részén. A használt lőszer: DM12A1, DM53



## Katar:

**Al-Quwwat Al-Musallahah Al-Qatariyyah:**

### **Tank Battalion**

**Leopard 2A7+QAT**, 62 darab. 65-67,5 tonna. Egy 2,21 milliárd dollár értékű csomag részeként vásárolták a harckocsikat. A parancsnok PERI RTWL periszkóppal bír, ez tartalmaz egy lézeres távmérőt, 3. generációs ATTICA hőképképzőt, valamint új száloptikai girostabilizációval van ellátva a pontosság érdekében.



PERI RTWL

Új parancsnoki Command and Control (C2) vezérlőegység lett beépítve. A GPS helymeghatározóról csak feltételezni tudom, hogy az új generációs LITEF LLN-G1 FOG-IMU-val és több interfésszel. Ez a verzió kompatibilis a MILBUS (MIL STD 1553), CAN-BUS, RS-422, ETHERNET standardokkal. Digitális BMS (C4I) lett integrálva. A lövegkezelő EMES 15 nappali optikája ATTICA 3. generációs hőképkamrával van felszerelve. A torony tetején a töltőkezelő nyílása mögött van felszerelve egy FLW 200 RCWS, 12,7 mm M2 HB Browning géppuskával. A főfegyver Rheinmetall 120 mm L55 ágyú.



FLW 200 RCWS

Meteorológiai szenzorokkal van felszerelve. A kommunikációt PR4G VHF és TRC 3700 HF rádiók biztosítják. A PR4G rádiót a THALES gyártja. Egyszerre képes hang és IP kommunikációra. 30-88 MHz közötti tartományban működik. Digitális, szoftveralapú rádió. Képes CNR módban (hang

vagy adat), iMUX módban (hang és adat), SuperMUX módban (21,6 kbit/másodperc), SuperMUX HD módban (60 kbit/másodperc) működni. Egy relével rendelkezik. FireMUX módban képes a fegyverrendszer indítására. Integrált, programozható titkosítással bír. Belső GPS-sel bír, valamint beépített IP útválasztóval. A PR4G rádiócsalád többféle variánsból áll, ezek kompatibilisek egymással.



PR4G járművebe építhető állomás

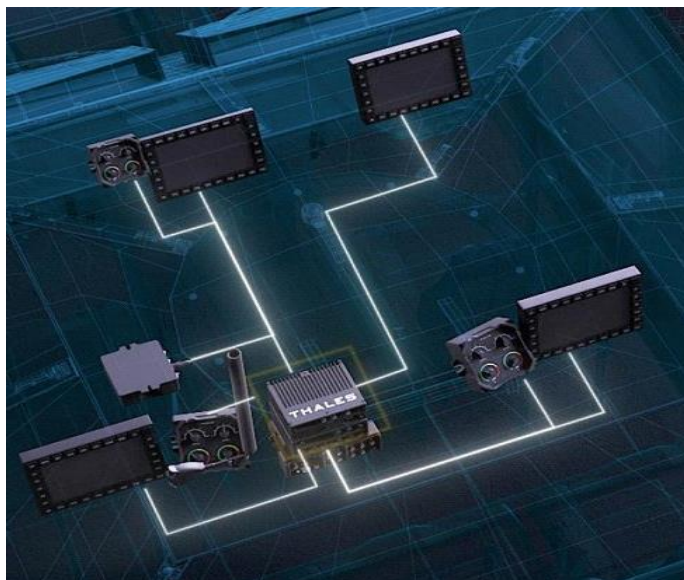
A TRC 3700 rádió 1,5-30 MHz közötti tartományban működik, 10 és 100 Hz-es lépésekben állítható. 100 rögzíthető frekvenciával bír. Van fix frekvenciájú üzemmódja. Automatikusan tud kapcsolatot létrehozni (ALE). Frekvenciaugratásra is képes.



TRC 3700 rádió

A Leopard 2A7+ THALES SOTAS-IP nyílt architektúrájú C4I rendszerekkel bír a járművek közötti és az interkommunikáció bonyolítására. Frekvenciaugratás és adattitkosítás is lehetséges ezáltal. 29 eszköz kezelésére alkalmas. Előnye a modulárisan összeállítható rendszer.





A Légkondicionáló/NBC védelem szűrője lett felszerelve a torony hátsó részén, valamint külön légkondicionáló a sofőrnek. A torony oldalán tárolókosarak lettek felszerelve. A harckocsikat magas hőmérsékletű környezetre optimalizálták. A harckocsi új típusú páncélbetéteket kapott. AMAP kiegészítő páncélzat borítja a frontrészen és a toronytető is extra páncélt kapott, valamint a törzs alján aknák elleni hasi páncélmegerősítést. A 24 KW-os APU képes a rendszerek ellátására leállított motorral, így a légkondicionáló is működtethető az elsődleges erőforrás nélkül. Megerősített felfüggesztést kapott a jelentősen megnövekedett tömeg miatt. A vezető SPECTUS éjjellátókkal bír az éjszakai vezetéshez. Barracuda multispektrális álcázószövet is telepíthető. Lőszerek: DM98, illetve a Rheinmetall további lőszerei.



# Lengyelország:

**1. Tank Battalion Wesola**

**2. Tank Battalion Wesola**

**1. Tank Battalion Swietoszów**

**24. Uhlan Battalion Swietoszów**

**Leopard 2A4** (142 db), mindet modernizálni tervezik PL verzióra



A harckocsik rossz állapota jelentősen lassítja a modernizációs programot. Minden jármű fődarabjait röntgenes vizsgálatnak vetik alá a később veszélyes mértéket ölteni képes mikrorepedések megtalálására.

**Leopard 2A5** 105 db, 59,8 tonna. PERI-R17A2 panoráma periszkóp van felszerelve a parancsnok részére OPHELIOS-P hőképképzővel. Az EMES-15A2-ben a WGB hőképképzőt KLV-1E-re cserélték. Várhatóan 2025-től komolyabb modernizáció alá kerülnek. 180–200 millió € összeg körüli értékben.



A WZM 2021-ben kiállított egy Lengyelországban módosított Leopard 2A5-öt az MSPO kiállításon. A változtatások között szerepel az OPHELIOS hőkamera cserélése KLW-1P-re, ahogy az EMES 15-ben már cserélve lett. Ez megkönnyíti logisztikai egyezéssel a PL verzióval együtt a harckocsiállomány ellátását. Új digitális interkommunikációs rendszert integráltak bele, ami FONET alapon kommunikál. Radmor rádiókat használ ehhez, ezeket Lengyelországban állítják elő. Hang és adatkommunikációra egyaránt alkalmasak. Ez előkészíti a harckocsit C4I rendszerbe történő integrálásba. A géppuskákat UKM-2000 típusra cserélték.



Kiépítették a torony tetejére egy RCWS integrálásának a lehetőségét, bár egy korábbi példányon látható volt felszerelve is. Új kijelzőket és tolatókamerákat telepítettek. A harckocsi a lengyel Lubawa Group által gyártott multispektrális (látható fény, infravörös, radar) álcaszövetrel volt burkolva. A WZM kapta a Leopard 2A5 harckocsik karbantartásának feladatát, valamint a bemutatott példány után ők készítik elő a modernizációt is.

**Leopard 2PL** 59,2-60 tonna a fellelhető források alapján. A Rheinmetall Evolution Modernizációs csomagjának részleges felszerelését kapják az A4-esek. A torony IBD Deisenroth AMAP védelmet kap KE (kinetic energy) és CE (chemical energy) fenyegetések ellen kívül, illetve belső, repeszek elleni burkolatot. A törzsön kismértékben megerősítik a frontszekció oldalán található blokkokat. Jenoptik 17 KW-os APU kerül a törzs jobb oldalán a hátsó részbe. Dízel és kerozin is

alkalmas az üzemeltetésére. A löveget L44A1 szabványra fejlesztik, cserélve a csövön kívül szinte minden alkatrészt az L55A1 technológiájával készült elemekre, így a harckocsik képesek használni a legmodernebb lőszeret (DM63A1, DM11). Fejlesztik az EMES-15 lövegkezelő optikát PCO K LW-1E Asteria hőkamerát beillesztve. A PERI R17A1-ről PERI R17A3L4 CP-re fejlesztett parancsnoki optikát, PCO K LW-1P Asteria 3. generációs hőképképzővel látják el. Digitális BMS-t integrálnak a harckocsikba.

*A K LW-1 hűtött hőkamerát tűzvezető rendszerekhez, valamint megfigyelő és felderítő rendszerekhez tervezték. 7,7-9,3  $\mu\text{m}$  sávban működik. A hűtött MCT (higany-kadmium-tellur) detektor mátrix felbontása 640 x 512 pixel. A hullámhossz a résztvevő anyagok harmadlagos vegyületének szabályozásával állítható.*



K LW-1 Asteria

A Leopard 2PL új tűzvezetőrendszert kap, a DM11 programozásához szükséges összetevőkkel. Jenoptik EWNA elektromos torony és ágyústabilizátor cserélte a régi elektrohidraulikus rendszereket. A torony hátuljára légkondicionáló/NBC rendszer lett felszerelve. A sofőr előre és hátra is néző nappali és éjszakai üzemmódra képes K DN-1T kamerarendszert kap.



K DN-1T

Új Deugra (DeuGen-N hatóanyagú) tűzoltórendszert kapnak. A Leopard 2PLM1 prototípusa 2021-ben készült el. Tartalmaz a Leopard 2PL-hez képest még egy EGPT figyelmeztető és védelmi rendszert ami lehetővé teszi az indításkori feszültség-csökkenéssel szembeni védelmet, valamint a lézeres távolságmérő módosítását, illetve akkumulátortöltő aljzatot kap. A

parancsnok automatikusan gombnyomásra 6 és 12 óra irányba állíthatja a parancsnok az optikáját (PIX üzemmód). A kommunikációban új digitális BUS-t kapnak, de a régi rádiók megtartásával (SEM80/90). A modernizációs csomag eredetileg is 200 millió Euro értéket ért el. A rendszerek közötti adatkapcsolat vezérlését CAN-BUS rendszer végzi.



Használt lőszer: PZ531 APFSDS, PZ511 HE, DM33A1 nagy mennyiségben.

Gyártják az RM portfóliót, DM63, DM11. Futóműelemeket. Huta Stalowa Wola S.A. gyártja az L44-es ágyút(vélhetően A1 verzióban)

DM78, CSDS-T/DM88 kiképző lőszer

A lengyel ipari háttér összefoglalója:

<https://radar.rp.pl/modernizacja-sil-zbrojnych/art17505291-leopard-2pl-wkrotce-gotowy-do-slu-zby>

## Magyarország:

**MH 25/11 Harckocsi Zászlóalj, Tata**

**Leopard 2A4HU** 12 db. Magyarország lízingszerződés keretében szerezte be ezeket a harckocsikat az A7HU típusra való felkészüléshez, kiképzéshez. Átfogó nagyjavításon estek át.

Elektromos torony és ágyústabilizátor lett beépítve a már nem gyártott elektrohidraulikus rendszer helyett. A szükséges elektronika beépítésével és löveg módosításával már képes felprogramozni és kilőni a DM11 többcélú lőszer. Ezekkel a módosításokkal megfelelő modernizációs alapnak is ez 12 harckocsi. A hírműsorokban elhangzott információk szerint digitális műszerekkel, kijelzőkkel rendelkezik. (Ez szabadon engedett fantáziával akár integrált BMS-t is jelenthetne. Ez a feltételezés digitális adatkapcsolati képességet feltételez. Hasonló információk szerint Leopard 2A6 szintig modernizálható, ez ha szó szerint vesszük, 60-65 tonnás tömegig megerősített felfüggesztést, futóműveket feltételez. Természetesen ez csak a bennem megfogalmazódott vágyalom). A parancsnok PERI R17 panoráma periszkóppal rendelkezik önálló hőképképző nélkül. A Wegmann 76 mm-es ködgránátvetők 6-2 elrendezésben vannak felszerelve. Tömege 55 tonna. Az alábbi képet a **Harci Vasak Blog** bocsátotta a rendelkezésemre.



A kép forrása: Harci Vasak Blog

**Leopard 2A7HU** 44 db. A várható tartalma 24 KW-os APU a törzsben elhelyezve. A parancsnok PERI RTWL periszkópot kezel, ATTICA hőképképzővel, az ehhez tartozó kijelzőkkel. A parancsnoknak teljes körű C2 rendszervezérlő panel is lehetséges lesz. A Leopard 2A7+ a jelenlegi legfejlettebb verzió, így lényegében teljes diagnosztikai képességgel lehet számolni, esetleg több jellemzővel a felsorolt sok verzió előnyeiből, mint napalm védelem, vélhetően Deugra tűzoltórendszer. A lövegkezelő részére az EMES 15-höz szintén ATTICA 3. generációs hőkamera áll majd rendelkezésre. Az eddigi információk alapján a katarai gépekhez állnak a legközelebb majd, így várható a tető, torony, front és a fenéklemez páncélmegerősítése, FLW

200 RCWS (esélyesen M2HB Browning 12,7 mm-es nehézgéppuskával szerelve). A BMS rendszert a Rheinmetall integrálta a NATO szabványok szerint. Ez az INIOCHOS rendszert tartalmazza, melyet hazánkkal kívül még három ország alkalmaz (Görögország, Svédország, Spanyolország) a Leopard 2 harckocsikban. Egy zászlóalj ellátására kötött szerződést Magyarország és a Rheinmetall.

*"Ez a szabványosított rendszer képes több nemzet koalíciós csapatainak közös releváns műveleti képet (CROP) biztosítani."*

*"Az INIOCHOS család egy parancsnoki állomásrendszerből áll a dandár- és zászlóalj szintű műveletekhez (INIOCHOS C), egy taktikai jármű C4I rendszerből (INIOCHOS V), valamint egy csapatokra optimalizált alkalmazásból, az INIOCHOS S-ből."*



Az INIOCHOS rendszer hardverei

A vezető számára képegyesítő módszerrel fényerősítéses és hőkamera képből dolgozó Hensoldt SPECTUS kamerarendszer várható. A várható tömeg kb. 65-67,5 tonna. Izgalommal várjuk az érkezésüket.

## Németország:

**Gefechts Übungs Zentrum**

**Panzerbataillon 414 (német-holland zászlóalj)**

**Panzerbataillon 393 'Thüringer Löwen'**

**Panzerbataillon 363**

**Panzerbataillon 212**

**Panzerbataillon 203**

**Panzerlehrbataillon 93**

**Panzerbataillon 104**

**Gebirgspanzerbataillon 8**

2011-ben 17 db Leopard 2A5, 141 db Leopard 2A6, 48 db Leopard 2A6M, 99 db Leopard 2A7.

**Leopard 2A5** 59,5-59,8 tonna. 1995-től állt szolgálatba. Ezen használták először a torony frontján az ékpáncélatot, valamint ennek a személyzet oldalról védő 25 mm vastag döntött lemezeit. A lövegkezelő optikáját kiemelték a toronyból, így előtte alakították ki az addig mögötte elhelyezett páncélblokkot. A páncélbetétek összetételét megváltoztatták az A4-hez képest.



A lövegkezelő optikája EMES 15A2 WBG hőképképzővel. A FERRO Z18, 8x-os nagyítású másodlagos lövészoptika koaxiálisan lett elhelyezve, enyhén jobbra tolva a középvonaltól a lövegpajzs tetején. PERI R17A2 parancsnoki periszkóppal lett felszerelve, ehhez egy kisméretű kijelző is a parancsnok rendelkezésére áll. A sofőr tolatókamerát kapott. A jármű már rendelkezik szál-giroszkóp hibrid GPS helymeghatározórendszerrel, sajnos csak feltételezni tudom a gyártói leírásra hagyatkozva, hogy ez a LITEF LLN-GY típus. Ennek az antennája a torony baloldalán hátul található.





PERI R17A2

LITEF



LLN-GY

A fegyverzete Rheinmetall 120 mm-es L44 ágyú. A gyújtást némileg módosították, hogy a löszerek indítótöltetei hatékonyabban működhessenek el. Az ágyú visszarúgás-csillapítását módosították a nagyobb teljesítményű löszerek bevezetése miatt. Az ágyúbölcső befogadó elemének (trunnion az elterjedt neve) csapágyazását is módosították kismértékben. Elektromos torony és ágyúmozgató mechanizmusra cserélték az elektrohidraulikus stabilizátor rendszereket, 9 másodperc alatt tesz meg a torony egy teljes fordulatot. Repeszálló bevonatot kapott belülről. Egy NBC (nukleáris, biológiai, vegyi védelem) rendszer van telepítve, fenékvízszivattyú, automatikus tűzoltórendszer. A sofőr búvónyílásának fedele elektromosan működtetett, ez egy nehezebb típus, mint ami a Leopard 2A4-en van. Jelenleg század mennyiségben használja a Bundeswehr kiképzésre, de meg nem erősített források szerint tárgyalásokat folytatnak nagyobb tételű eladásról Tunézia részére, így feltételezhetően még jelentősebb számban raktáron található. A harckocsik futóműveit Németországban a Jungenthal-WT gyártja.



**Leopard 2A6EX** 62,5 tonna. Prototípus, ami hatással volt a Leopard 2E és Leopard 2HEL fejlesztésére. L55 ágyúval felszerelt, IBD AMAP kiegészítő páncélcsoomag lett felszerelve. Rendelkezik APU-val és légkondicionálóval.



**Leopard 2A6** 61,7 tonna. 1999-től állt szolgálatba elsőként az L55 ágyúval. Ez a fegyver már tudta kezelni a DM43A1, DM53 lőszeret. A lövegkezelő optikája EMES 15A2 az éjszakai harchoz OPHELIOS hőképképző. FERRO Z18 A2 másodlagos optika. PERI R17A2 parancsnoki periszkóp szintén OPHELIOS-P hőképképzővel. 2005-ben módosították a ködgránátvetőket, így más típusú töltetek indítására is alkalmasak lettek. A páncélbetéteket front és oldalirányban is erősebb összetételűre cserélték az A5-höz képest. A PERI R17A2 periszkóp enyhén balra a parancsnok búvónyílása mögött található. Az L55 ágyú megtartotta az A5-höz átalakított lövegölcsőt, a füstelszívót, az ágyú zárszerkezetének fenékdarabját és a reteszelő éket. Megerősített felfüggesztéssel rendelkezik.

**Leopard 2A6A1** A leopard 2A6 parancsnoki járműve. Külsőleg megkülönböztethetetlen az A6-tól. A beltartalmi különbsége a SEM93 titkosított kommunikációra alkalmas VHF rádió. 30-79,975 MHz tartományban működik. Kimondottan járműfedélzeti adóként lett tervezve a THALES által. 9600 bit/másodperc adatátvitelre képes.



SEM 93

Kompatibilis a Bundeswehr által használt korábbi rád minden rádió üzemmódban kompatibilis a PR4G rádióval.



**Leopard 2A6M** 62,5 tonna. 2004 óta áll hadrendben. A Leopard 2A6 aknák elleni hasi védelemmel felszerelt verziója.

**Leopard 2A6MA1** A Leopard 2A6M parancsnoki verziója. A torony hátsó rekeszében tartalmaz egy SEM 93 rádiót a többi járműben is található SEM 90 mellett.



**Leopard 2A6MA2** A Leopard 2A6M továbbfejlesztése. Holland ELIAS battlefield management

rendszerrel (Essential Land Based Information Application & Services) és holland gyártmányú rádiókkal van felszerelve, de van lehetőség német megfelelőire is cserélni. PERI R17A3 parancsnoki periszkóp. A sofőr SPECTUS éjjellátóval van ellátva az éjszakai vezetéshez.



Koaxiális MG3A1 és a tetőre szerelt MG3 géppuskával rendelkezik. SOTAS-IP kommunikációs rendszert és új DeuGen-N tűzoltórendszert kapott. A toronyban UltraCaps lett telepítve. Ez vészhelyzeti energiatárolóként funkcionál áramkimaradás esetére, valamint feszültségszabályozásban játszik szerepet.



**Leopard 2A6MA3** 101 darab. 2019-ben írt alá modernizációs szerződést a BAAINBw és a KMW 300 millió € értékben Leopard 2A6 és 2A6MA2 harckocsik MA3 szintre fejlesztéséről. A szerződés alkatrészellátást, képzést is magába foglal. Az A7 egyfajta előszobájának tekinthető ez a csomag azzal párhuzamosan valósul meg. 2026-ig kell elkészülniük. Átfogó modernizációt jelent a tűzvezető rendszer, optikák, valamint az alvázak lesznek korszerűsítve. Ez

feltételezhetően a motort, felfüggesztést, futóművet érintheti. APU nem lesz beillesztve a járművekbe. Ezek a harckocsik is megkapják az L55A1 harckocsiágyút.

**Leopard 2A7** 63,5 tonna. EMES 15A2 lövegkezelő optika. WBG hőképképző. FERO Z18 A7 másodlagos optika. PERI R17A2 vagy A3 parancsnoki periszkóp. 20 kW-os Vincorion APU kerül bele.



Vincorion Auxiliary Power Unit(APU)

A német Leopard 2 harckocsikba a Vincorion nehéz stabilizátorai kerülnek. 6 KW teljesítményű légkondicionálót szerelnek fel a harckocsikra. Ezekon felül integrálva lesznek az IFIS (BMS) kijelzői, a DM11 HE-ABM lőszer vezérlői/programozási egysége és interfésze, a toronyhoz és hajótesthez készült UltraCaps, valamint a továbbfejlesztett tűzoltórendszer.



**Leopard 2A7V** 2026-ig tervezett átadással 104 darabot alakítanak át. 64,5-66,5 tonna. Új Steyr Motors M12 TCA UI motoron alapuló APU, 20 kW-os teljesítménnyel. Fel van szerelve a SOTAS-IP interkommunikációs rendszerrel és egy gyalogsági telefondobozzal, valamint a torony küzdőterében lévő tűzoltó rendszerrel. A PERI R17A3 parancsnoki panoráma periszkóp, ATTICA Z harmadik generációs hőképképző rendszerrel felszerelt, ez 1280x1024 pixel felbontású eszköz.



ATTICA(Advanced Two-dimensional Thermal Imager with CMOS-Array) hőképképző

UltraCaps lett integrálva a toronyban és a testben, hogy optimalizálja a fedélzeti elektromos rendszert. A tüzér ATTICA GL hőképképzőt kap. IFIS (Integriertes Führungs- und Waffeneinsatzsystem) BMS végzi a harctéri információáramlást. L55A1 ágyúval lesznek felszerelve a legmodernebb löszerekhez. A sofőr előre és hátramenethez Hensoldt SPECTUS éjjellátóval bír. Új légkondicionáló/NBC rendszert kapnak, külön légkondicionáló létesül a sofőr számára a régi megtartásával. Teljes motorfelújításon és modernizáción esnek át. A hajtáslánc kihajtóegységeit módosított ZF P 25000 típusúakra cserélik. Ez alacsonyabb végsebesség mellett

magasabb gyorsulást tesz lehetővé a harckocsi számára. SAAB Barracuda multispektrális álcázóborítással felszerelhető. Oldalsó páncélmegerősítést kapnak az alvázon az ötödik keréksorig.



**Leopard 2A7+ Prototípus** Ezen vezették be az A7+ újításait, az FLW 200 RCWS-t (Remote Controlled Weapon Station), A PERI RTWL parancsnoki periszkópot, a Hensoldt SPECTUS vezető éjjellátót, illetve a PSO csomag után kimondottan egy városi harctérre tervezett, főleg a gyalogsági támadóeszközök ellen magas szinten védő páncélcsomagot. A tető extra páncélozása ezeken a járműveken nem jelenik meg, mint a később a Katarnak szállított és a várhatóan, mint Magyarországra érkező példányokon. A harckocsi kétféle páncélcsoaggal elérhető, az egyik az említett kisebb intenzitású körülmények közé tervezett, a másik pedig hagyományosabb megjelenést mutat a nagy intenzitású harckocsi ütközetekre optimalizálva.





**Leopard 2A7A1** 17(+ prototípus) darab. TROPHY APS-sel felszerelt Leopard 2A6A3 a kiinduló jármű. A szerződés magába foglalja a szenzorokat, indítóelemeket, tölteteket, kiképzést és karbantartást. A torony frontrészre szerelve 2 darab IAI/ELTA izraeli gyártmányú WIND GUARD

EL/M-2133 radar lett telepítve páncélozott dobozokban, a torony két oldalán pedig két integrált egység szintén radarokkal, amik oldalra és hátra bocsátanak ki jeleket a beérkező töltetek észlelésére, valamint ebben található a töltetek is.



EL/M-2133 radar és a központi vezérlőegység

A rendszer opcionálisan bővíthető elektro-optikai berendezésekkel. Szűri a visszaverődő jelek okozta interferenciát, csak a közvetlen fenyegetésekre reagál. Soft és Hard Kill APS vezérlésére is alkalmas ezzel rétegzett védelmet adva a harckocsi számára. 360°-os lefedettséget biztosít a felülről érkező fenyegetések ellen is.

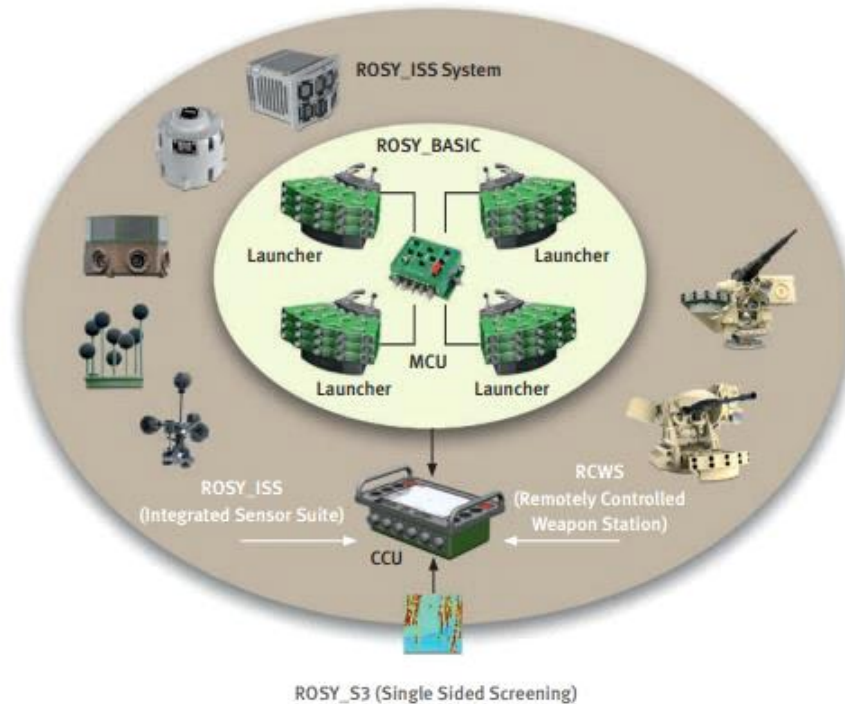
A járművek új építésű alvázakkal rendelkeznek, amibe beépítik a TROPHY rendszer működtetéséhez szükséges elektronikát.



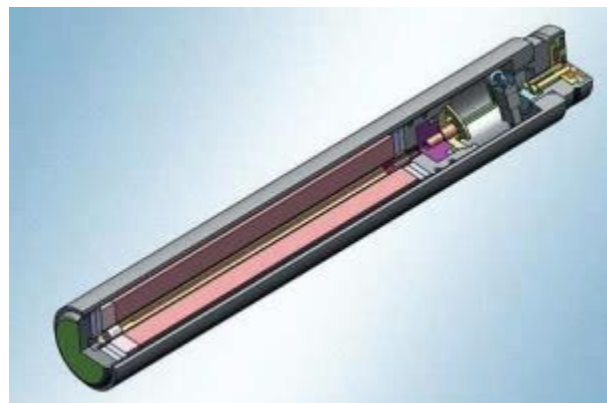
**Leopard 2A4 Rheinmetall MBT Revolution prototípus** Ez a harckocsi modernizációs csomag adta különböző szinten megvalósítva a Leopard 2PL, Leopard 2RI, Leopard 2SG és a végül szintén csak prototípus szinten megvalósult Leopard 2NG alapját. A teljes verziója az IBD AMAP páncélnak teljes körű, a tetőt, fenéklemezt is védő elemekből áll. 360°-os látószögű

kamerarendszert tartalmaz, a legújabb verziójában a Lynx harcjárműre szerelt Strykeshield hard-kill APS elője, az AMAP-ADS is rákerült. Ez a páncélba integrált ellenintézkedő tölteteket, valamint a beérkező RPG, ATGM fenyegetéseket érzékelő szenzorokat tartalmaz. A csomag ezen kívül a Galix ködgránátvetőhöz hasonló elven működő Rosy(RAPID OBSCURING SYSTEM), soft-kill APS-nek is tekinthető ködgránátvetőkkel rendelkezik, ami az ellenséges járművektől érkező besugárzás esetén automatikusan indítja a láthatóságot és az IR(infra red) láthatóságot nehezítő ködképző tölteteket.

ROSY\_ISS system configuration



A rendszer használhat 40 mm-es multispektrálisan rejtő ködképző anyagokat, könnyázgránátokat, villanó-hang gránátokat, gyakorló gránátokat.



Gránát metszete



**Leopard 2A8** Különböző hírek szerint új tornyot fejlesztenek a Leopard 2-höz, automata töltővel felszerelve.

A tervezett flotta a jelen ismeretek szerint 2026-ban:

19 darab Leopard 2A5

124 darab Leopard 2A6

101 darab Leopard 2A6MA3

104 darab Leopard 2A7V

Ezt a legújabb nemzetközi események jelentősen megváltoztathatják.

## Norvégia:

### **Brigade Nord 2. Bataljon**

**Leopard 2A4** 52 db, ebből 32 működik. Ex-holland járművek a KMW által német standard szerint átalakítva.

Norvég BMS rendszert használnak, fejlett GPS helymeghatározót. Ismertetőjelük a jellegzetes kommunikációs antennák, valamint az átlagosnál nagyobb hátsó tárolórekeszek. Az

elektorhidraulikus torony és ágyúmozgató mechanika már nincs gyártásban, ez karbantartási nehézségeket okoz. Korábban a Project 5050 keretében tervezték a működő harckocsik részleges modernizációját, majd elvetették az új technika beszerzésére koncentrálni. Ennek fényében érdekes, ha esetleg mégis ezen harckocsik modernizációjával hozzák létre a Leopard 2A7NO-t.

A Rheinmetall által 6350 DM11 löszert szállítottak Norvégiának és Görögországnak, így feltételezhetően módosítva lettek a használatára a harckocsik.



Lehetséges Leopard 2A7NO. Amennyiben a K2-vel szembeni versenyt a Leopard 2 nyeri, a harckocsi az A7V standardhoz közelíthető lesz, de jelentős eltérésekkel. A számítógépes kapacitása elképesztő teljesítményt fog nyújtani a harckocsik között, a beépített Centurion i7 és KommServer eszközökkel. 20-24 kW-os APU-val lehet felszerelve, ebből az utóbbira van nagyobb esély a számítógépek hardvereinek nagy energiaigénye miatt. Új páncélbetétekkel és az ék alakú toronypáncélzaton felül front és oldalirányból AMAP kiegészítő páncélzattal, valamint aknák elleni extra hasi páncélzattal ellátva. Ennek a hordozásához módosított felfüggesztés és futóművek kellenek. Bár a norvég (és a svéd hasonlóan) terepen a tapasztalataik szerint az L44 ágyú rövidebb csőhosszúsága a megfelelőbb választás, a tenderen indított teszt példányon L55 csőhosszúságú, vélhetően L55A1 ágyú van beépítve.

## Portugália:

**Grupo de Carros de Combate**

**Esquadrão de Reconhecimento**

**Leopard 2A6**, 60,7 tonna. 37 darab ex-holland harckocsit szereztek be. 51,5 millió € saját költség, 28 millió € NATO támogatás keretében vásárolták meg őket 2007-ben aláírt

szerződéssel. 2008-tól szállították a járműveket. FN MAG 7,62 géppuskák alkotják a másodlagos fegyverzetet. EID PCR(ER) 525 CNR (Combat Net Radio), a portugál haderő általános gyalogsági és járművekre szerelt digitális rádiója. VF, VHF, UHF tartományokban működik. Analóg és digitális rendszerekhez is kapcsolható, LAN és WAN hálózatokhoz, számítógépekhez csatlakoztatható. Az előlapja leválasztható, és egy gyalogos a csuklóján rögzítve tudja hordozni, az adó többi részét manpack-ként a hátán tudja vinni.



PCR 525

Az EID szállítja hozzá a járművekbe a teljesítményerősítőket és antennahangoló rendszereket is. Digitális és analóg interfészekkel rendelkezik, a parancsnoki harcokocsikban integrálva van a helymeghatározó és egyéb rendszerekkel együtt a parancsnok járműfelügyeleti rendszerébe. A járműveken 6 db csővel rendelkező holland kódgránátvetők vannak felszerelve. A torony hátulján tárolórekeszek vannak kialakítva. L55-ös ágyú alkotja az elsődleges fegyverzetet ez DM63-ig képes kezelni a lőszeret a Rheinmetall kínálatából.

2026-2030 között tervezik modernizálni a járműveket a kalkulációk szerint 46 millió € értékben. Ez magába foglal egy APU-t a leállított motorral történő harci rendszerek működtetéséhez. Légkondicionálót az elektronikus rendszerek és a legénység hűtésére, valamint a járművezető részére első-hátsó éjjellátóval felszerelt kamerarendszert. Új tűzoltórendszert, átalakított lőszerrekeszeket vezetnek be. A járművek ezen hír kapcsán még a régebbi, a Leopard 2A4-en bevezetett elektrohidraulikus torony és ágyúmozgató mechanikával vannak felszerelve, ezek cseréjét is magába foglalja a modernizáció tisztán elektromosra. A kisülések megelőzésének érdekében ultrakondenzátorokat építenek be.

Lőszer Dm18A5 oktató lőszer.



## Spanyolország:

**12. Regimiento de Caballeria Farnesio(Empesinado, Santovenia de Pisuerga)**

**16. Regimiento Acorazado 'Castilla' - Grupo de Caballería Acorazado Calatrava II/16**

**61.Regimiento de Caballeria "Alcázar de Toledo"**

**Grup de Cavalleria Cuirassada "Villaviciosa" XII.**

**Academia de Caballeria**

**Leopard 2A4** 108 db. 56 darab van raktáron, műszaki járművé alakításukat tervezik, miután minden érdeklődő elvetette a megvásárlásukat a rossz állapotuk és az azzal szemben magas áruk miatt. A továbbra is használatban tartott A4 harckocsikat a Leopard 2E-n szabványosított zöldre festették.



**Leopardo 2E** , 219 darab. 63 tonna az elérhető források szerint, de meglehet, hogy valójában 65 tonna, mert egy korábban kikerült híradás szerint a GD-STS költségcsökkentő okokból egyes titán elemeket acéllal helyettesített, két tonna tömegnövekedést produkálva a járműveken. Akadnak olyan hobbista érdeklődők által írt blogbejegyzések, amik szerint spanyol harckocsizó katona közölte a 65 tonna tömeget. A Santa Bárbara Systemas a General Dynamics-szel való egyesülés után gyártotta le őket, Spanyolország így azok közé tartozik, akik képesek a Leopard 2 előállítására. A harckocsik 60%-át Spanyolországban gyártották le. Bár a magyar Leopard 2 alvázak a görög METKA gyártósorán készülnek, a spanyol egység is működő lehet, mert a szaúdi üzlet németországi elesése után szóba jött a szaúdiak részéről a Leopardo 2E beszerzése. A harckocsi jelentősen megerősített páncélzatot kapott, a jármű alap páncélzatát tekintve is, illetve AMAP kiegészítő csomaggal lett ellátva a törzs frontrésze, a tornyon az ék alakú páncélzaton felül a tető is vastag extra réteget kapott. Amit tartalmaz: SAPA, 28 VDC/17 kW APU. Léghűtő. A Spanyolországra jellemző terepviszonyoknak megfelelő Diehl 570F lánctalppal van felszerelve. Wegmann DM35 ködgránátvetők vannak a torony két oldalán. A másodlagos fegyverzetet két darab MG-3 géppuska alkotja. A vezető rendelkezik 3. generációs passzív éjjellátó kamerákkal, monitoron kivetítve, illetve tolatókamerákkal. A parancsnok PERI-R17A2 rendszerrel bír a parancsnoki nyílás mögött enyhén jobbra beépítve, Indra TIM éjjellátó berendezéssel felszerelve. A parancsnok monitoron tudja megjeleníteni a PERI és a TIM által adott képet. A parancsnoki nyílás, illetve a lőszerkezes ajtaja motorikusan meghajtott. Belső repeszvédő burkolat lett beépítve. Elektromos torony és fegyvermeghajtással bír. FERO Z18A2 másodlagos lövészoptika az ágyú felett. Indra-Thales LINCE parancsnoki és kommunikációs rendszer (BMS) van összesen 235 darab Leopard 2 harckocsiban.





A lövegkezelő az EMES 15-höz az eredeti WBG éjjellátóval bírt 2010-ig, amikor Indra hőképképzővel cserélték, ami megegyezik a parancsnokival. A járművön a Rheinmetall Rh 120 L55 ágyú az elsődleges fegyverzet. 2018-ban az SDLE (Star Defense Logistics & Engineering) 240 000 € értékű szerződést kötött a Leopard 2E-k ballisztikai számítógépének átprogramozására új típusú lőszerre. 2019-ben izraeli IMI TPCSDS-T és Rheinmetall TP-T HEAT gyakorló lőszerre szereztek be hozzájuk. A legfrissebb hírek szerint jelenleg nem tervezik a korábban belengetett Leopard 2E PLUS verzióra történő fejlesztésüket. A harckocsi digitális PR4GE rádióval van felszerelve (a PR4G licenc verziója). A használt lőszerre: DM33, DM43, DM53A1, CL3143, DM12



## Svájc:

**Pz87**(Leopard 2A4) 380 darab. 1987 és 1993 között gyártották le őket. A Leopard 2A4 ötödik

gyártási tételéhez hasonlítható leginkább. 2 db MG 87 géppuska. Új tárolórekeszek a torony hátulján. A változás az AN / VCR 12 rádió volt, amely felváltotta a német SEM 80/90 rádiókat. Ez a rádió 33-76 MHz közötti hullámhosszokon működik, 920 csatornát képes kezelni. A hatótáv a terepadottságoktól függően (főképp növényzet) 40-48 km.



AN/VCR 12

Új NBC rendszer lett telepítve. PERI R17A1 parancsnoki periszkóp. A motor hangtompítókkal lett felszerelve a kisebb zajszint eléréséhez, ez nem befolyásolta a teljesítményt.



**Pz87 WE** 61 tonna. 134 darabot terveztek fejleszteni. PERI R17A2 parancsnoki periszkóp maradt a parancsnoki búvónyílás előtt, OPHELIOS-P hőkamerával. A parancsnok jobb oldalán a hőkamera vezérlőfelülete, valamint egy kijelző található a hőkép megjelenítésére. Elektromos

torony és fegyvermozgató mechanizmus lett beépítve. VIINACCS (Vehicle Integrated Information Navigation Command Control System) harctéri irányító rendszer lett kialakítva a járműben.

AWS (Autarkes Waffensystem - független fegyverrendszer) megnevezést. Ez egy távirányítású harci modul egy 12,7 mm-es M2 (MG64) géppuskával. Csak nappali optikával rendelkezik, de éjjellátó is telepíthető hozzá. Az ágyútöltő kezeli. Célbeméréshez és azonosításhoz érzékelők vannak hozzá telepítve (feltételezhetően hang azonosításhoz mikrofonok). A töltő búvónyílását a fegyvermodul miatt módosítani kellett, előre nyitható.

A svájci Luark Land Systems által tervezett 230 mm vastag, titánötvözetet is tartalmazó páncélblokkok vannak a tornyon az eredeti koncepció szerint. Minden modul alulról nyitható a betétel cseréjéhez. A harckocsi aknák elleni páncélszatot is kapott. A torony hátsó részén a tetőt megemelték, új elrendezésben és elhelyezésben kerültek rá a Diehl által gyártott ködgránátvetők. A torony hátulján ismét új tárolórekeszek lettek kialakítva. A harckocsi láthatóságának, radarképének és hangjának csökkentésére törekedtek, multispektrumban működő álcázó szövet is telepíthető rá. A vezető kijelzőjén útvonalinformációk jeleníthetők meg a parancsnok által. A programot ebben a formában rendszeresen felmerülő elektronikai problémák miatt felfüggesztették.

Végül a költségek miatt a WE program csak részlegesen valósul meg, elsősorban a torony és fegyvermozgató mechanizmus elektromosra való cseréjében, a PERI R17A2 felszerelésében jelentkezik. A gépek egy részét felkészítik a VIINACCS (Vehicle Integrated Information Navigation Command Control System) befogadására, de részlegesen is csak kevés számú gép kapja meg ennek ellenére (feltételezhetően az egységparancsnoki járművek).





### **Pz87 RUAG Mid-life upgrade (MLU) program, Prototípus**

A RUAG által fejlesztett SidePRO-ATR páncélcsoomag az elsődleges, ami szembetűnő a harckocsin. Passzív páncélcsoomag, ami KE és CE fenyegetések ellen is többlet védelmet nyújt a jármű számára. A KE védelme oldalról STANAG 4569 level 6. a 2. kiadás szerinti védelemnek megfelelő. A frontális védelem a gyártó szerint magasabb, mint a Leopard 2A6 esetében, de a páncélösszetételt igény szerint lehet a várható fenyegetések ellen optimalizálva rendelni. A csomag aknák elleni hasi páncélzatot is magába foglal a személyzet felfüggesztett ülései szintén ezen védelmet szolgálják, valamint egy Kit-P nevű a tető védelmi szintjét emelő páncélréteget is fel lehet szerelni. A Pz87 toronyfrontban továbbra is besüllyesztett lövegkezelő optikát rács védi. A csomag lehetővé teszi BMS rendszerek integrálását, fejlesztett tűzvezetőrendszert tartalmaz. A C2 felügyeleti és vezérlőrendszerek a parancsnok új vezérlőpaneljére kerültek. A torony és törzs repeszek elleni bélést kapott. A jármű rendelkezik a torony jobb oldalán a tetőre szerelt RCWS-sel, ami 12,7 mm-es géppuskával van ellátva. A koaxiális géppuska továbbra is a 7,5 mm-es MG 87. A főfegyver maradt a Rheinmetall 120 mm L44 ágyú továbbra is. A torony és ágyúmozgató mechanizmus elektromos rendszerre lett cserélve. A parancsnok új periszkópot és hőképképzőt kapott.



## Svédország:

**Wartofta Stridsvangnskompani-Skaraborgs pansarregemente**

**Norbottens pansarbataljon**

**Strv 121** 10-12 darab. A Leopard 2A4 svéd változata.



**Strv 122A** 110 db 62,5 tonna. A Leopard 2A5 továbbfejlesztése. A gyártás 1997-2002 közt zajlott. 29 harckocsit Németországban, 91-et Svédországban építettek meg. A tornyot a Bofors, az alvázat a Hägglunds szállította. Megerősített páncélzatot kapott a torony és az alváz frontrészén a Leopard 2E-hez hasonlóan. GIAT(NEXTER) Galix ködgránátvetőkre cserélték a Wegmann eszközöket. Közvetlen támadóeszközként is funkcionál (repsz töltet is indítható belőle gyalogság ellen), valamint a hozzá tartozó érzékelők a jármű tetején, amik automatikusan indíthatják lézeres besugárzás esetén a köd vagy IR ködgránátokat, így Soft Kill APS-nek is tekinthető. A kivetőcsövek állásszöge változtatható. AMAP kiegészítő páncélzatot kapott az alváz frontrészén és a tetőn. Rh 120 L44 ágyúval rendelkezik. Elektromos torony és ágyústabilizátorokat kapott. A rádiók Ericsson 2-4 st RA-180(2 db a beszédhez, 2 db az adatforgalomhoz a járművön belül), Minnesladdare 180 típusúak, az adatátvitelt LTS-90 intercom biztosítja. Módosított töltőanyagú üzemanyagtartályok lettek kialakítva a robbanás elleni védelem növelésére. A motortér rendelkezik túlhevülés elleni védelemmel, ami szükség esetén automatikusan leállítja a motort, ez napalm vagy molotov-koktél ellen is hatásos védelem. Rendelkezik egy KICK DOWN funkcióval, átmeneti teljesítménynövelést lehetővé téve. A kipufogógázokat hűtik a kisebb hőkibocsátás érdekében. A harckocsi Diehl 570 Ft lánctalppal rendelkezik. A vezető Northrop Grumman Electro-Optical Systems AN/HVAC-STRV122 2. generációs éjjellátót kapott, a tolatókamera nagyobb látószögű, mint a Leopard 2A5 estében és van éjjellátó funkciója. EMES 15 nappali optika 3x/12x nagyítással, WBG-X hőképképzőrendszer a lett beépítve a lövegkezelő számára. A lézertáv mérő Raman Nd:YAG működési elvű ZEISS CE628 típusú. Másodlagos optika a lövegkezelőnek FERO Z18

megszokottan koaxiális felszereléssel a löveg felett. A parancsnoki optika PERI R17A2(4x/12x/24x nagyítás). A parancsnok monitoron is megjelenítheti a képet, a lövészoptika képét is. Rendelkezik saját lézer távmérővel. Üvegszálaz repeszvédő bélés került beillesztésre a küzdőtérben. A torony nyílásainak záróelemei korábban elektromosan mozgathatóak voltak, de jelenleg kézi mozgatásúak. A toronykoszorú megerősítést kapott. Barracuda álcázó borítással is felszerelhetik a harckocsi összes verzióját. 2 darab MG3A1 géppuska alkotja a másodlagos fegyverzetet, egy a löveggel párhuzamosan beszerelve, egy a tetőn. Az automata tűzvédelmi rendszert a svéd Celsius gyártja. A tűzvezető rendszer 12-féle lőszerrel képes dolgozni. A legfontosabb újítása a Celsius Tech Systems AB által készített Tank Command & Control System (TCCS) ami által a baráti és ellenséges erők digitális térképen jelölhetők, valamint ehhez kapcsolódóan a vezető is rendelkezik egy kijelzővel, amire a parancsnok megadhatja a haladási irányt.

A harckocsik a KMW-vel kötött RENO szerződés keretében modernizáción fognak átesni. Ennek keretében a rutinfelújításon kívül a SAAB, Stridsledningssystem Bataljon (zászlóalj szintig integrált taktikai parancsnoki rendszer) váltja a TCCS-t. Ezen felül a parancsnok optikáját, hőképképzőjét fogják változások érinteni, itt várhatóan az új PERI R17A3 vagy PERI RTWL, illetve a hőkamerák terén az ATTICA integrálása a cél. Az LTS 90 interkommunikációs rendszert KOMNOD váltja. Az Ra 180 rádió helyére RTG kerül, integrált Ra 1570 típusú egységekkel. Az automata tűzoltórendszer DeuGen-N rendszerre lesz cserélve. Ezen felül új karbantartásmentes akkumulátorok lesznek hozzáadva.



**Strv 122B** 10 db, 63,2 tonna. Akna elleni hasi páncélmegerősítéssel egészítették ki, felfüggesztett vezetőüléssel szerelték fel, hogy a harckocsi alatti esetleges robbanások energiája ne a sofőrön áthaladva kerüljön levezetésre. A vezetőállás egyes részei párnázottak, a padló

repszálló bélést kapott.

**STRV 122B INT** 4 db. Missziós tevékenységre vannak átalakítva. Tömege 65 tonna. Huzalvágóval lett a torony tetején ellátva, Barracuda multispektrális álcázó borítással van felszerelve. Hőállóbb gumipárnákat kaptak a lánctalpak.



Használt lőszer:

*"Slpprj 95 (Spårljuspansarprojektil = tracer arrow shell),*

*Slövnprj 95 (Spårljusövningsprojektil = exercise tracer arrow shell),*

*Slmgr 95 (Spårljusspränggranat = robbanó nyomjelző lövedék),*

*Slövngr 95 (Spårljusövningsgranat = exercise tracer shell)."*

## Szingapúr:

**40. Singaporean Armored Battalion**

**41. Singaporean Armored Battalion**

**42. Singaporean Armored Battalion**

**48. Singaporean Armored Battalion**



**Leopard 2a4** 204+? 182? 163? A pontos darabszámukat nem ismerem, forrásonként változó. Egyes feltételezések szerint bár Szingapúr és Németország is tagadja, 12 darab Leopard 2A7-hez is hozzájuthattak.



**Leopard 2SG** tömege a vélekedéseim és egyes források szerint 65 tonna. Személy szerint nevetségesnek gondolom a propagandisztikus 58,7 tonna megadott tömeget rá. A tetején nincs géppuska felszerelve, a koaxiális géppuska az eredeti MG3 helyett FN MAG típusú. Az L44A1 szintre fejlesztett ágyúval képes használni a DM53 és DM63 lőszereket, illetve megkapta a DM11 többcélú lőszer programozóegységét is. Elektromos stabilizátorok lettek beépítve a régi rendszerek helyett. A Rehinmetall Revolution csomag részleges felszerelésével modernizálták, valamint újabb modernizációs lépésben izraeli optikával és egyéb rendszerekkel. Elbit COAPS parancsnoki periszkóp lett felszerelve, ez nappali és éjszakai optikákat tartalmaz. A hőképkövetők 3-5 $\mu$ m és 8-12 $\mu$ m között működnek, valamint ELRF (Eyesafe Laser Range Finder) lézeres távolságmérővel bír. A parancsnok HD LCD kijelzőn keresztül láthatja a kapott képet. Szintén az Elbit szállította az ISTAR rendszert, az optikához kapcsolódóan. Ez, ha jól értelmeztem, lehetővé teszi a harckocsi és drónok közötti adatmegosztást, így a célfelderítő képessége igen jelentős és kiterjedt. A lövegkezelő továbbra is az EMES 15 optikát használja WBG-X hőképkövetővel.



COAPS parancsnoki panoráma periszkóp

Elbit Systems BMS rendszer lett integrálva, új adatátviteli rendszer mellett a tűzvezetése szintén modernizálva lett. Az Elbit Systems a különböző leányvállalatai gyártásában legalább 7 féle BMS-t kínál, sajnos nem sikerült forrást találnom az ezekben a páncélosokba integrált rendszer típusáról. A torony és törzs hátsó szekcióját rácspáncélzat védi. Akna elleni hasi páncélzatot is kapott. A felszerelését az IBD és ST Kinetics végezte. A harckocsik légkondicionálók kaptak. APU lett a harckocsi alvázának jobb hátsó részében felszerelve. Az így modernizált harckocsik új futóműveket és felfüggesztést kaptak, 60-65 tonna közötti tartományhoz, tehát már csak ezért is elképzelhetetlen a hatvan tonna alatti tömeg. A járművezető a jobb kilátás érdekében kamerarendszeren keresztül láthatja a környezetet.



## Törökország:

**Leopard 2A4** 354 darab, ebből 15 alkatrésznek lett vásárolva. Körülbelül 10-re tehető a Szíriában elvesztett harckocsik száma. Bár a bevetésük miatt Németország embargóval sújtotta őket a harckocsihoz tartozó technológia terén (sok egyéb program mellett), Törökország mégis képes lehet önállóan a járművek modernizációjára. A korábban az ASELSAN által a Rheinmetall Revolution alapján létrehozott Leopard 2NG prototípuson szerzett tapasztalattal, az Altay technológiájának fejlesztésén szerzett tapasztalattal képesnek tűnnek önállóan fejleszteni a Leopard 2 állományukat. Az iparuk képes fontos kopóalkatrészek folyamatos gyártására és a nemrég kiadott ROKETSAN páncélzattal ellátott modernizált verzióból megrendeltek 81 darabot, 250 további opcióval. Ez azt jelenti, hogy az összes, az alkatrésznek vásárolt járműveket is képesek lesznek önállóan javítani, modernizálni. A motor és váltó terén lehetnek fennakadásaik, de az az opció, hogy túlterhelik a futóművet, esélyesen nem áll fent. Az optikai rendszerek látszólag az eredeti német gyártmányok maradtak.

**Leopard 2T vagy Leopard 2A4 T1** A ROKETSAN által modernizált verzió típusjelzése.



A kép forrása: ROKETSAN

A harckocsik a kiegészítő páncélmodulokon és rácspáncélzaton felül, belső repeszálló bélést, valamint felfüggesztett üléseket kaptak. Ezen kívül halonmentes automata tűzoltórendszer került az eredeti helyett beépítésre.

A Leopard 2-höz Törökországban a Menatek gyárt alkatrészeket, torziós rudakat, futómű

elemeket, elektromos torony és ágyúmeghajtást és még sok egyéb alkatrészt, amivel fenntartható harckocsiállományt tudnak produkálni a német technológia segítségével.

## Pogány, 2022

---

### **Egyéb kapcsolódó információk:**

A harckocsik hőképző berendezései előtt nem hagyományos vagy páncélüveg található, hanem germánium alapú üvegtáblák. Egy kis darab költsége, ami a harckocsikon található, mintegy 30 000€.

<https://miritglas.com/en/produkt/germanium-glass/>

## Lánctalp:

### **DIEHL lánctalpak:**

A Diehl 570 Ft tömege 185,6 kg / m. A LEOPARD 2 tartály teljes lánctalpkészlete körülbelül 30 méter hosszú és tömege 5592 kg. A Diehl 570 PO lánctalp több mint 650 kg-mal könnyebb. Ez lehetővé teszi a súlymegtakarítást bármely egyéb eszköz felszereléséhez.

<http://www.defence-st.com/home/system-tracks.html>

A DST-nél 40 féle variációban készítik a lánctalpakat nehéz harcjárművekre.

A kerekek és lánchajtó kerekek gyártója.

## Ágyú és löszerek:

### **Az Rh 120 ágyúhoz tartozó löszerek:**

[http://www.kotsch88.de/m\\_120\\_mm.htm](http://www.kotsch88.de/m_120_mm.htm)

### **Rh 120 ágyú:**

[https://de.wikipedia.org/wiki/Rheinmetall\\_120-mm-Glattrohrkanone](https://de.wikipedia.org/wiki/Rheinmetall_120-mm-Glattrohrkanone)

# Páncélelemek:

## AMAP típusok:

[https://pt.abcdef.wiki/wiki/Advanced\\_Modular\\_Armor\\_Protection#Structure](https://pt.abcdef.wiki/wiki/Advanced_Modular_Armor_Protection#Structure)

# Optikák:

## PERI R17A1 parancsnoki periszkóp

<https://www.valka.cz/DEU-PERI-R17A1-t40374>

## PERI R17A2 parancsnoki periszkóp.

<https://fliphtml5.com/wdju/mgfj/basic>

## PERI R17A3, PERI RTWL parancsnoki periszkóp

<https://www.hensoldt.net/products/optronics/peri-r17-a3/-rtwl/>

ATTICA M-ER, kapcsolódó érdekességként linkeltem, automatikusan letöltődő PDF dokumentum.

<https://www.ama-science.org/proceedings/download/ZGLIBN==>

## AN/VVS-2 vezető passzív éjjellátó periszkóp

[https://books.google.hu/books/about/Operator\\_s\\_Manual.html?id=1OQXAAAAYAAJ&redir\\_esc=y](https://books.google.hu/books/about/Operator_s_Manual.html?id=1OQXAAAAYAAJ&redir_esc=y)

<https://www.seilerinst.com/divisions/manufacturing/products/vision-system-products/night-drivers-conversion-kit/>

## Hensoldt SPECTUS

<https://www.hensoldt.net/products/optronics/spectus-drivers-sight-system/>

## Elbit Systems COAPS

<https://elbitsystems.com/pdf/coaps/>

# GPS:

## LITEF LLN-GY, LLN-G1

Száloptika Gyro alapú GPS helymeghatározórendszer. Továbbra is a tehetetlenségi elmozdulás a legalapvetőbb működési elve, de a besugárzott fény, fotokonduktorok (fényfüggő ellenállások) félvezetőin generált szabad elektronok mennyiségének a megövekedéséből származó

eltéréséből adja meg ennek mértékét és alakítja jellé, amit továbbít a jármű harctéri irányító rendszerébe. Maga a technológia rendkívül drága és a pontossága előrelépést nem jelentett a hagyományos giroszkópos helymeghatározókhoz képest, ellenben jóval magasabb élettartammal bír. A LITEF az LLN-G1 széria esetében 20 éves élettartammal számol.  
<https://www.mems-exchange.org/MEMS/what-is.html>

<https://www.siliconsensing.com/technology/mems-gyroscopes/>

<https://www.litef.de/en/defence/products/lln-gy>

<https://www.litef.de/en/defence/products/lln-g1>

## Kenőanyagok:

**NYCO Defense, Leopard 2 kenőanyagok:**

<https://www.nyco-group.com/site/content/uploads/LEOPARD%20product%20list-NYCO.pdf>

## Rádiók:

**TADIRAN VRC-120**

<https://www.hf-comms.com/product/tadiran-vrc-120/>

**SEM80/90**

[https://www.wikiwand.com/de/SEM\\_80/90](https://www.wikiwand.com/de/SEM_80/90)

**SEM93**

[https://de.wikipedia.org/wiki/SEM\\_93](https://de.wikipedia.org/wiki/SEM_93)

**PR4G**

<https://www.thalesgroup.com/en/markets/defence-and-security/radio-communications/land-communications/tactical-radios/pr4g-fstnet>

**PR4GE**

<https://ejercito.defensa.gob.es/materiales/transmisiones/Radiotelefono.html>

**RA1570**

[https://sv.wikipedia.org/wiki/Radio\\_1570](https://sv.wikipedia.org/wiki/Radio_1570)

**AN/VCR 12**

<https://en.wikipedia.org/wiki/AN/VRC-12#:~:text=The%20AN%2FVRC-12%20is%20the%20lowest-number%20element%20of%20a,the%20Vietnam%20War%20and%20for%20many%20years%20after.>

[https://olive-drab.com/od\\_electronics\\_anvrc12.php](https://olive-drab.com/od_electronics_anvrc12.php)

### **EID PCR 525 CNR**

<https://www.eid.pt/what-we-do/land/prc-525-combat-net-radio/>

### **TRC 3700**

<https://www.ste.com.my/products/hf-trc3700>

### **TRC 9200**

[https://www.pronews.gr/koinonia/299\\_upgraded-trc-9200-radio-stations-hellenic-army](https://www.pronews.gr/koinonia/299_upgraded-trc-9200-radio-stations-hellenic-army)

### **Ra 180**

<https://www.soldf.com/gemensam-materiel/radio-180-ra-180/>

## **Intercom rendszerek:**

### **Intracom WISPR**

[https://www.armscom.net/products/wispr\\_software\\_defined\\_tactical\\_vehicular\\_intercom\\_system\\_by\\_intracom\\_defense\\_electronics](https://www.armscom.net/products/wispr_software_defined_tactical_vehicular_intercom_system_by_intracom_defense_electronics)

### **CAN BUS**

[https://en.wikipedia.org/wiki/CAN\\_bus](https://en.wikipedia.org/wiki/CAN_bus)

### **MIL BUS**

[https://www.esa.int/Enabling\\_Support/Space\\_Engineering\\_Technology/Onboard\\_Computers\\_and\\_Data\\_Handling/Mil-STD-1553](https://www.esa.int/Enabling_Support/Space_Engineering_Technology/Onboard_Computers_and_Data_Handling/Mil-STD-1553)

### **SOTAS-IP**

<https://www.thalesgroup.com/en/markets/defence-and-security/radio-communications/land-communications/sotas-product-family>

### **ASELSAN 6680 ICS, 6670 ICS**

[https://aselsan.com.tr/6680\\_SKS\\_7661.pdf](https://aselsan.com.tr/6680_SKS_7661.pdf)

[https://aselsan.com.tr/6670\\_ICS\\_1247.pdf](https://aselsan.com.tr/6670_ICS_1247.pdf)

# APU:

## **SAPA 17 kW**

<https://sapa.es/en/what-we-do/apu-ua-170/>

## **JENOPTIK 17 kW**

[https://www.armscom.net/products/auxiliary\\_power\\_generators\\_by\\_jenoptik\\_optical\\_systems](https://www.armscom.net/products/auxiliary_power_generators_by_jenoptik_optical_systems)

## **VINCORION**

<https://www.vincorion.com/en/markets/defense-and-security-technology/land-systems?c=energy-systems>

## Felhasznált irodalom:

<https://defence24.com/mspo-2021-new-leopard-2-mbt-upgrade-proposal-from-poznan>

[https://en.wikipedia.org/wiki/Leopard\\_2#Propulsion](https://en.wikipedia.org/wiki/Leopard_2#Propulsion)

<https://www.nato.int/docu/logi-en/1997/lo-15a.htm>

[https://kpz.axlbox.de/leo2en\\_specs.html](https://kpz.axlbox.de/leo2en_specs.html)

<http://www.army-guide.com/eng/product377.html>

<https://www.greenradio.de/sem90.htm>

<http://cyclowiki.org/wiki/VRC-120>

<https://archive.armorama.com/review/4457/>

<https://www.armyvehicles.dk/leopard2a5.htm>

<http://www.hdvs.eu/activities/production/integrated-mbt-cooling-units-and-nbc-systems.html>

<http://leopardclub.ca/reviews/KMT/2A4FIN/>

<https://www.ste.com.my/products/hf-trc3700>

[https://militaerfahrzeuge.ch/unterkategorie\\_13\\_10\\_54.html](https://militaerfahrzeuge.ch/unterkategorie_13_10_54.html)

[https://www.wikiwand.com/en/Leopard\\_2PL](https://www.wikiwand.com/en/Leopard_2PL)

<https://www.irdam.ch/product/military-meteorological-sensor-maws6056hcgps/>



<http://ofrp.free.fr/doc/fichiers/trc9200/trc9200.htm>

<https://www.iai.co.il/p/elm-2133-windguard>

<https://www.defenceweb.co.za/joint/science-a-defence-technology/hungary-goes-for-rheinmetall-c2/>

[https://www.rheinmetall-defence.com/en/rheinmetall\\_defence/public\\_relations/news/detail\\_1408.php](https://www.rheinmetall-defence.com/en/rheinmetall_defence/public_relations/news/detail_1408.php)

<https://www.eid.pt/what-we-do/land/prc-525-combat-net-radio/>

<https://en.wikipedia.org/wiki/File:RT-246-R-442-latrun.jpg>

<https://veiculosearmamentosmilitares.blogspot.com/2021/12/tanques-pz87.html>

<https://elbitsystems.com/products/istar/>

<https://forum.warthunder.com/index.php?/topic/531406-leopard-2-sg/>

<https://euro-sd.com/2021/06/articles/exclusive/23184/turkish-leopard-2-a4s/>

<https://www.bundesheer.at/sk/lask/brigaden/pzgrenbrig4/baon/pzb14.shtml>

[https://en.gyaanipedia.com/wiki/EMES\\_15](https://en.gyaanipedia.com/wiki/EMES_15)

[https://de.wikipedia.org/wiki/W%C3%A4rmebildger%C3%A4t\\_\(Milit%C3%A4r\)](https://de.wikipedia.org/wiki/W%C3%A4rmebildger%C3%A4t_(Milit%C3%A4r))

<https://militaryzonetv.blogspot.com/2017/01/hellenic-army-leopard-2a4-tanks-in.html>

<https://svppbellum.blogspot.com/2021/04/la-bundeswehr-sceglie-il-sistema-aps.html>

<https://www.draeger.com/products/content/sbl-100-m-pi-9046389-de-de.pdf>

<https://www.infodefensa.com/texto-diario/mostrar/3074673/leopard-2a4-chl-respuesta-chilena-desierto-altura>

[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/96/Chile\\_Army\\_2014.png](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/96/Chile_Army_2014.png) (kép)

<https://www.israeldefense.co.il/en/node/50952>

<https://www.infodefensa.com/texto-diario/mostrar/3111021/tanquistas-leopard-2a4-ejercito-chile-entrenan-desierto>

[https://bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/123456789/4065/1/C6%20-%205093%20-%20REIS%20-%20Comparacao%20entre%20as%20Viaturas%20Leopard%201A5BR%20e%20Leopard%202A4\\_%20An%C3%A1lise%20de%20suas%20caracter%C3%ADsticas%20C%20possibilidades%20e%20limita%C3%A7%C3%B5es.pdf](https://bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/123456789/4065/1/C6%20-%205093%20-%20REIS%20-%20Comparacao%20entre%20as%20Viaturas%20Leopard%201A5BR%20e%20Leopard%202A4_%20An%C3%A1lise%20de%20suas%20caracter%C3%ADsticas%20C%20possibilidades%20e%20limita%C3%A7%C3%B5es.pdf)

<https://www.hf-comms.com/product/tadiran-vrc-120/>

<https://militaryleak.com/2021/07/23/chile-to-upgrade-its-marder-infantry-fighting-vehicles-and-leopard-2a4-main-battle-tanks/>

<https://en.topwar.ru/128773-modernizaciya-tankov-leopard-2-datskoy-armii.html>

<https://www.kmweg.com/systems-products/tracked-vehicles/main-battle-tank/leopard-2-a5/>

<https://sturgeonshouse.ipbhost.com/topic/1527-the-leopard-2-thread/page/34/>

<https://www.edrmagazine.eu/sitaware-frontline-chosen-by-german-armed-forces-as-bms-for-vjtf1-2023>

<https://www.systematicinc.com/products/n/sitaware/frontline/>

<https://www.forsvaret.dk/globalassets/fko---forsvaret/dokumenter/oevrige/-kampvogn-leopard-2a7---faktaark--handout-press-e-.pdf>

<https://www.forsvaret.dk/da/materiel2/kampvogn/>

<https://below-the-turret-ring.com/armored-vehicles/bundeswehr-introduces-leopard-2a7v-into-service/>

<https://www.armyvehicles.dk/leopard2a5.htm>

<https://millog.fi/maanpuolustus/>

<https://militaryleak.com/2019/12/20/finland-to-buy-he-leopard-2-battle-tanks-ammunition-from-israel/>

[https://defense-update.com/20140119\\_finland\\_buys\\_dutch\\_leopards.html](https://defense-update.com/20140119_finland_buys_dutch_leopards.html)

[https://www.armyrecognition.com/defense\\_news\\_december\\_2021\\_global\\_security\\_army\\_industry/finland\\_to\\_upgrade\\_its\\_fleet\\_of\\_leopard\\_2a4\\_and\\_2a6\\_main\\_battle\\_tanks.html](https://www.armyrecognition.com/defense_news_december_2021_global_security_army_industry/finland_to_upgrade_its_fleet_of_leopard_2a4_and_2a6_main_battle_tanks.html)

[http://www.portieramaryaire.com/fichas/leopard2\\_3.php](http://www.portieramaryaire.com/fichas/leopard2_3.php)

<https://weaponsandwarfare.com/2015/10/03/greek-tanks/>

<https://www.tapatalk.com/groups/worldarmedforcesforum/greek-army-one-the-way-to-upgrade-intensive-leopard-t285207.html>

<https://www.tapatalk.com/groups/worldarmedforcesforum/greek-army-one-the-way-to-upgrade-intensive-leopard-t285207.html>

<https://defencereview.gr/hellenic-army-leopard-1a5-leopard-2-a4-modernization/>

[http://www.ellinikos-stratos.com/stratos/leopard2\\_1.asp](http://www.ellinikos-stratos.com/stratos/leopard2_1.asp)

<http://testsystems.com/pdf/overview.pdf>

<https://defencereview.gr/leopard-2hel-na-giati-einai-o-ikanoteros-fonias-toy-d-ss/>

<https://www.proelasi.com/savvas-vlassis-stratigiki-synergasia-me-tin-germania-stin-amyntiki-viomichania-eksygchronismos-leopard-1-2-se-proti-fasi/>

<https://www.onalert.gr/enoples-dynameis/yetha/leopard-2hel-ayto-einai-to-arma-maxhs-tou-ellhnikoy-stratou/136111/>

[https://www.pentapostagma.gr/ethnika-themata/stratos-xiras/6168820\\_gia-proti-fora-stin-istoria-mas-leopard-2hel-enantion-leopard](https://www.pentapostagma.gr/ethnika-themata/stratos-xiras/6168820_gia-proti-fora-stin-istoria-mas-leopard-2hel-enantion-leopard)

<https://topwar.ru/106546-nemeckiy-osnovnoy-boevoy-tank-leopard-2-etapy-razvitiya-chast-10.html>

<https://defencereview.gr/armata-machis-ston-es-oi-epiloges-oi-enallaktikes-kai-oi-chamenes-eykairies-1996-2018/>

<http://greekmilitary.net/greekmbtanks.htm>

<https://en.wikipedia.org/wiki/MIL-STD-1553>

<https://thaimilitaryandasianregion.wordpress.com/2016/12/14/indonesian-leopard-2ri/>

<https://www.indomiliter.com/rheinmetall-l44-120mm-senjata-pamungkas-mbt-leopard-2a4-revolution-tni-ad/>

<https://www.indomiliter.com/jelajahi-body-mbt-leopard-2ri-bersama-lady-lara-croft/>

<https://tanknutdave.com/canadian-leopard-2-tanks/>

[https://www.guerra-acorazada.blog/la-familia-de-carros-de-combate-leopard\\_28/](https://www.guerra-acorazada.blog/la-familia-de-carros-de-combate-leopard_28/)

<https://army.gc.ca/en/equipment/weapons/c6-general-purpose-machine-gun.page>

<http://www.leopardclub.ca/Spotlight/Canada/2A4M-CAN/DH-1/>

<https://forum.warthunder.com/index.php?/topic/517026-leopard-2a4m-can-the-maple-leaf-leopard/>

<https://www.realitymod.com/forum/showthread.php?t=91541&page=2>

<https://canadianarmytoday.com/the-leopard-changes-some-of-its-spots/>

[https://www.guerra-acorazada.blog/la-familia-de-carros-de-combate-leopard\\_23/](https://www.guerra-acorazada.blog/la-familia-de-carros-de-combate-leopard_23/)

<https://quwa.org/2016/10/28/kmw-delivers-batch-new-leopard-2a7-mbts-qatar/>

<https://greenstylo.blogspot.com/2013/09/thales-to-equip-leopard-2-tanks-of.html>

<https://www.litef.de/en/defence/products/lln-g1>

<https://www.imar-navigation.de/en/products/by-product-names/item/ifog-imu-1-a-inertial-measurement-unit>

<https://forum.htka.hu/threads/hun-leopard-2.1568/>

<https://zbiam.pl/artykuly/modernizacja-polskich-czolgow-leopard-2a4/>

<http://polska-zbrojna.pl/home/articleshow/26575?t=Optoelektronika-dla-Leopardow#>

[https://www.armyrecognition.com/idex\\_2017\\_official\\_online\\_show\\_daily\\_news/idex\\_2017\\_rheinmetall\\_120mm\\_ammunition\\_technology\\_remains\\_commensurate\\_to\\_the\\_threat\\_22102173.html](https://www.armyrecognition.com/idex_2017_official_online_show_daily_news/idex_2017_rheinmetall_120mm_ammunition_technology_remains_commensurate_to_the_threat_22102173.html)

<https://www.aerodefensetech.com/component/content/article/adt/features/application-briefs/27177>

<https://www.jenoptik.com/>

[https://www.armscom.net/products/auxiliary\\_power\\_generators\\_by\\_jenoptik\\_optical\\_systems](https://www.armscom.net/products/auxiliary_power_generators_by_jenoptik_optical_systems)

<https://pcosa.com.pl/en/klw-1-asteria-thermal-camera/>

<https://nationalinterest.org/blog/reboot/does-poland%E2%80%99s-large-tank-fleet-stand-chance-against-russia-192394>

<https://zbiam.pl/witu-wybralo-dostawce-armat-120-mm/>

<https://rykoszet.info/2021/04/08/profil-maszyny-leopard-2pl/>

<https://defence.pk/pdf/threads/updates-on-pt-16-and-leopard-2-pl.448483/>

<https://fliphtml5.com/wdgv/mgfj/basic>

<https://neokohn.hu/2021/09/18/miert-napjaink-egyik-legjobb-harcokcsija-a-leopard-2-a7/>

[https://armyrecognition.com/germany\\_german\\_army\\_heavy\\_armoured\\_vehicle\\_tank\\_uk/leopard\\_2a7\\_mbt\\_main\\_battle\\_tank\\_technical\\_data\\_pictures\\_video.html](https://armyrecognition.com/germany_german_army_heavy_armoured_vehicle_tank_uk/leopard_2a7_mbt_main_battle_tank_technical_data_pictures_video.html)

<https://imgur.com/Yw7WH89>

[https://books.google.hu/books?id=IOTvDwAAQBAJ&pg=PT10&lpg=PT10&dq=emes+15a2&source=bl&ots=xsXn\\_ozJDD&sig=ACfU3U25WOzsSolqLpzAN0olsPNml5oBMA&hl=hu&sa=X&ved=2ahUKewjlrNvDi4v2AhW3\\_7sIHfCuC\\_oQ6AF6BAGXEAM#v=onepage&q=emes%2015a2&f=false](https://books.google.hu/books?id=IOTvDwAAQBAJ&pg=PT10&lpg=PT10&dq=emes+15a2&source=bl&ots=xsXn_ozJDD&sig=ACfU3U25WOzsSolqLpzAN0olsPNml5oBMA&hl=hu&sa=X&ved=2ahUKewjlrNvDi4v2AhW3_7sIHfCuC_oQ6AF6BAGXEAM#v=onepage&q=emes%2015a2&f=false)

<https://sturgeonshouse.ipbhost.com/topic/1527-the-leopard-2-thread/page/47/>

<https://www.edrmagazine.eu/krauss-maffei-wegmann-the-ever-lasting-leopard-2>

<https://www.bundeswehr.de/de/organisation/heer/auftrag/vjtf-2023/kampfpanzer-leopard-2-a7v>

<https://www.jungenthal-wt.de/gas-eng#Eigenfertigung>

<https://sturgeonshouse.ipbhost.com/topic/1527-the-leopard-2-thread/page/32/>

[https://de.wikipedia.org/wiki/SEM\\_93](https://de.wikipedia.org/wiki/SEM_93)

[https://www.panzer-modell.de/referenz/in\\_detail/leopard2a6a1/leo.htm](https://www.panzer-modell.de/referenz/in_detail/leopard2a6a1/leo.htm)

[https://www.armyrecognition.com/germany\\_german\\_army\\_heavy\\_armoured\\_vehicle\\_tank\\_uk/leopard\\_2a5\\_mbt\\_main\\_battle\\_tank\\_data\\_pictures\\_video.html](https://www.armyrecognition.com/germany_german_army_heavy_armoured_vehicle_tank_uk/leopard_2a5_mbt_main_battle_tank_data_pictures_video.html)

<https://www.litef.de/defence/produkte/lln-gy>

<https://en.wikipedia.org/wiki/Photoconductivity>

<http://id3486.securedata.net/fprado/armorsite/leo2.htm>

<http://fighting-vehicles.com/leopard-2a6ex-tank/>

<https://pamoba.jimdofree.com/bw-fahrzeuge-leopard-1-und-2/>

<https://athharavicenna.wordpress.com/2013/02/11/leopard-2-information/>

[http://tank-masters.de/?page\\_id=6790](http://tank-masters.de/?page_id=6790)

<https://monch.com/bundeswehr-tests-trophy-on-leopard-2/>

<https://www.janes.com/defence-news/news-detail/bundeswehr-awards-leopard-2-upgrade-contract>

<https://sturgeonshouse.ipbhost.com/topic/1527-the-leopard-2-thread/page/41/>

<http://id3486.securedata.net/fprado/armorsite/leo2.htm>

[https://www.fkhev.de/dl/InfoBriefHeer\\_02-2021\\_.pdf](https://www.fkhev.de/dl/InfoBriefHeer_02-2021_.pdf)

<https://www.kaskus.co.id/thread/5475c16bdc06bd4d5d8b4571/correct-shell-for-the-right-purpose/>

<https://sturgeonshouse.ipbhost.com/topic/1527-the-leopard-2-thread/page/46/>

<https://www.strategypage.com/htm/htarm/20200122.aspx>

[https://hu.abcdef.wiki/wiki/Mechanized\\_Brigade\\_\(Portugal\)](https://hu.abcdef.wiki/wiki/Mechanized_Brigade_(Portugal))

<https://www.operacional.pt/leopard-2-a6-em-panoramica/>

<https://www.armadainternational.com/2019/10/eid-awarded-portuguese-army-tactical-radio-contract/>

<https://www.armadainternational.com/2019/10/eid-awarded-portuguese-army-tactical-radio-contract/>

<https://www.konflikty.pl/aktualnosci/wiadomosci/portugalia-zmodernizuje-leopardy-2a6/>

<https://sapa.es/en/what-we-do/apu-ua-170/>

<https://www.outono.net/elentir/2014/06/10/mis-fotos-desde-dentro-de-un-carro-de-combate-leopardo-2e-espanol/>

<https://ropa-militar.com/es/blog/el-carro-leopard-cumple-20-anos-en-el-ejercito-espanol-n125>

[https://wiki.steelbeasts.org/fahrzeuge:panzer:leopard\\_2e](https://wiki.steelbeasts.org/fahrzeuge:panzer:leopard_2e)

<https://id3486.securedata.net/fprado/armorsite/leo2.htm>

[https://www.primidi.com/leopard\\_2e/leopard\\_2e](https://www.primidi.com/leopard_2e/leopard_2e)

<https://defence-blog.com/spanish-leopardo-2e-deployed-in-latvia-are-to-be-equipped-with-a-new-reprogramming-system/>

<https://www.infodefensa.com/texto-diario/mostrar/3166198/rheinmetall-suministrara-municion-leopardo-ejercito-espanol>

<https://www.defensa.com/espana/ejercito-tierra-espanol-pinta-leopard-2a4-verde-estandar>

<https://topwar.ru/106546-nemeckiy-osnovnoy-boevoy-tank-leopard-2-etapy-razvitiya-chast-10.html>

<https://www.weaponssystems.net/system/827-Leopard%20A4>

<http://www.army-guide.com/eng/product5295.html>

<http://fighting-vehicles.com/leopard-2-mid-life/>

[https://www.armyrecognition.com/iav\\_2013\\_news\\_coverage\\_report\\_pictures\\_video/ruag\\_introduces\\_a\\_new\\_leopard\\_2\\_a4\\_armored\\_upgrade\\_at\\_iav\\_2013\\_international\\_armoured\\_vehicles.html](https://www.armyrecognition.com/iav_2013_news_coverage_report_pictures_video/ruag_introduces_a_new_leopard_2_a4_armored_upgrade_at_iav_2013_international_armoured_vehicles.html)

[https://www.military-today.com/tanks/ruag\\_leopard\\_upgrade.htm](https://www.military-today.com/tanks/ruag_leopard_upgrade.htm)

<https://below-the-turret-ring.blogspot.com/2016/11/chile-to-upgrade-leopard-2-tanks.html>

<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/1981lase.conf..406B/abstract>

<https://www.panzer-modell.de/berichte/strv122/strv122.htm>

[http://next.owlapps.net/owlapps\\_apps/articles?id=404770](http://next.owlapps.net/owlapps_apps/articles?id=404770)

[https://www.pmulcahy.com/tanks/swedish\\_tanks.html](https://www.pmulcahy.com/tanks/swedish_tanks.html)

[https://pl.wikipedia.org/wiki/Stridsvagn\\_122](https://pl.wikipedia.org/wiki/Stridsvagn_122)

[https://sv.wikipedia.org/wiki/Stridsvagn\\_122](https://sv.wikipedia.org/wiki/Stridsvagn_122)

<http://id3486.securedata.net/fprado/armorsite/leo2.htm>

<https://military21.blogspot.com/2011/08/singapore-leopard-tank.html>

<https://www.defencetalk.com/military/forums/t/singapore-army-pictures.10396/>

<https://elbitsystems.com/media/COAPS.pdf>

<https://defence.pk/pdf/threads/report-elbit-systems-upgrades-leopard-tanks-of-singapore.499185/>

<https://www.savunmahaber.com/en/menatek-designing-producing-and-testing-tailor-made-torsion-bars/>

<https://www.menatek.com.tr/media/1281/menatek-corporation-presentation.pdf>

<https://www.roketsan.com.tr/en/solutions/ballistic-protection-systems>

## Képek:

<https://www.renk-group.com/de/produkte-service/produkte/fahrzeugantriebe/fahrzeuggetriebe/hswl-354/>

[https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:MTU\\_MB\\_873\\_Ka-501\\_engine#/media/File:Engine\\_at\\_the\\_Wehrtechnische\\_Studiensammlung\\_Koblenz\\_Bild\\_4.JPG](https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:MTU_MB_873_Ka-501_engine#/media/File:Engine_at_the_Wehrtechnische_Studiensammlung_Koblenz_Bild_4.JPG)

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Triebwerkraum\\_Leopard\\_2A5.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Triebwerkraum_Leopard_2A5.jpg)

<https://www.kidde-deugra.com/en/business-units/fire-protection-in-military-vehicles-miv/ffs-fire-fighting-systems/installation-examples/>

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:%C3%96sterreichischer-Panzer-Leopard-2A4\\_\(cropped\).JPG](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:%C3%96sterreichischer-Panzer-Leopard-2A4_(cropped).JPG)

<https://www.zeiss.com/corporate/int/about-zeiss/history/technological-milestones/defense-systems.html>

[https://en.m.wikipedia.org/wiki/File:Rheinmetall\\_120\\_mm\\_gun-Leopard\\_2E.jpg](https://en.m.wikipedia.org/wiki/File:Rheinmetall_120_mm_gun-Leopard_2E.jpg)

<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:%C3%96sterreichischer-Panzer-Leopard-2A4.JPG>

<https://www.hf-comms.com/product/tadiran-vrc-120/>

[https://cdn.systematic.com/media/b3212jg3/sitawarecommunication\\_light\\_fullhd.png?height=638&quality=80&mode=max&null](https://cdn.systematic.com/media/b3212jg3/sitawarecommunication_light_fullhd.png?height=638&quality=80&mode=max&null)

<https://www.kmweg.com/systems-products/armament-systems/remote-controlled-weapon-stations/flw-200/>

<https://pcosa.com.pl/pl/kamera-termowizyjna-klw-1-asteria/>

[https://www.rheinmetall-defence.com/en/rheinmetall\\_defence/public\\_relations/news/archiv/2017/aktuellesdetailansicht\\_7\\_960.php](https://www.rheinmetall-defence.com/en/rheinmetall_defence/public_relations/news/archiv/2017/aktuellesdetailansicht_7_960.php)

<https://pcosa.com.pl/pl/kamera-telewizyjna-kdn1t/>

<https://guns.fandom.com/wiki/UKM-2000>

<https://www.irdam.ch/product/military-meteorological-sensor-maws6056hcgps/>

<https://www.thalesgroup.com/en/worldwide/defence/land-survivability-laser-warning-detector-lwd>

<https://forum.warthunder.com/index.php?/topic/411255-leopard-2a4-armour-what-to-expect/page/2/>

<https://www.litef.de/en/defence/products/lln-gy>

<https://www.hensoldt.net/products/optronics/peri-r17-a3/-rtwl/>

[https://de.wikipedia.org/wiki/SEM\\_93](https://de.wikipedia.org/wiki/SEM_93)

[https://www.hensoldt.net/fileadmin/HENSOLDT\\_2019/Products/Optronics/Vehicle\\_Optronics/HOpt\\_Spectus\\_Dat\\_Eng\\_02122020.pdf](https://www.hensoldt.net/fileadmin/HENSOLDT_2019/Products/Optronics/Vehicle_Optronics/HOpt_Spectus_Dat_Eng_02122020.pdf)

<https://www.vincorion.com/de/maerkte/sicherheit-und-verteidigungstechnik/land-systems?c=auxiliary-power-units>

<http://army-news.ru/2014/08/modernizaciya-tanki-leopard-2-pricelami-attica/>

[https://web.archive.org/web/20171117231940/http://www.iai.co.il/sip\\_storage/files/8/38048.pdf](https://web.archive.org/web/20171117231940/http://www.iai.co.il/sip_storage/files/8/38048.pdf)

[https://www.rheinmetall.com/media/editor\\_media/rheinmetallag/events/land\\_forces\\_2021/rosy/Rosy\\_Rapid\\_Obscuring\\_System.pdf](https://www.rheinmetall.com/media/editor_media/rheinmetallag/events/land_forces_2021/rosy/Rosy_Rapid_Obscuring_System.pdf)

[https://thaimilitaryandasianregion.files.wordpress.com/2017/05/iniochos\\_hardware.jpg](https://thaimilitaryandasianregion.files.wordpress.com/2017/05/iniochos_hardware.jpg)

<https://elbitsystems.com/media/COAPS.pdf>

<https://www.indracompany.com/en/noticia/spanish-amored-vehicles-deployed-latvia-operate-advanced-combat-management-system-market>

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:%22Leopard%22\\_\(22409949966\)\\_\(cropped\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:%22Leopard%22_(22409949966)_(cropped).jpg)

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Leopard\\_2A4CHL\\_del\\_ej%C3%A9rcito\\_de\\_Chile.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Leopard_2A4CHL_del_ej%C3%A9rcito_de_Chile.jpg)

<https://www.kmweg.com/systems-products/tracked-vehicles/main-battle-tank/leopard-2-a4/>

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Polish\\_Leopard\\_2\\_\(02\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Polish_Leopard_2_(02).jpg)

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Taistelun%C3%A4yt%C3%B6s\\_Leopard\\_2A4\\_Kokonaisturvallisuus\\_2015\\_02.JPG](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Taistelun%C3%A4yt%C3%B6s_Leopard_2A4_Kokonaisturvallisuus_2015_02.JPG)

<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Leo2a4.jpg>

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Leopard\\_2A4\\_E..T..JPG](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Leopard_2A4_E..T..JPG)

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pz\\_87\\_Leopard\\_-\\_Seite\\_-\\_Schweizer\\_Armee\\_-\\_Steel\\_Parade\\_2006.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pz_87_Leopard_-_Seite_-_Schweizer_Armee_-_Steel_Parade_2006.jpg)

<https://www.ruag.ch/en/our-competencies/portfolio/competent-partner-land-systems>

<https://www.roketsan.com.tr/en/solutions/ballistic-protection-systems>

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Leopard\\_2\\_A5\\_AGDUS\\_KADAG\\_equipped.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Leopard_2_A5_AGDUS_KADAG_equipped.jpg)

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Polski\\_Leopard\\_2A5.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Polski_Leopard_2A5.jpg)

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Leopard\\_2PL\\_-\\_Szkolenie\\_Wojska\\_Polskiego\\_w\\_Nowej\\_D%C4%99bie\\_\(cropped\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Leopard_2PL_-_Szkolenie_Wojska_Polskiego_w_Nowej_D%C4%99bie_(cropped).jpg)

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Jydske\\_Dragonregiment\\_\(8108898747\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Jydske_Dragonregiment_(8108898747).jpg)

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Leopard\\_2A6\\_tank\\_-\\_IL%C3%9C\\_2012.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Leopard_2A6_tank_-_IL%C3%9C_2012.jpg)

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Leopard\\_2\\_A6M.JPG](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Leopard_2_A6M.JPG)

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Trident\\_Juncture\\_2018\\_181103-N-FO714-221.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Trident_Juncture_2018_181103-N-FO714-221.jpg)

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Greece\\_Leopard\\_2.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Greece_Leopard_2.jpg)

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lippujuhlan\\_p%C3%A4iv%C3%A4n\\_paraati\\_2016\\_17\\_Panssariprikaati\\_Leopard\\_2A6.JPG](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lippujuhlan_p%C3%A4iv%C3%A4n_paraati_2016_17_Panssariprikaati_Leopard_2A6.JPG)

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Exercise\\_TRIDENT\\_JUNCTURE\\_\(22278445438\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Exercise_TRIDENT_JUNCTURE_(22278445438).jpg)

<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:LEOPARD2A7DK.jpg>

<https://www.kmweg.com/systems-products/tracked-vehicles/main-battle-tank/leopard-2-a7/>

[https://www.rafael.co.il/wp-content/uploads/2021/11/GERMAN\\_LEOPARD\\_TROPHY\\_RAFAEL.jpeg](https://www.rafael.co.il/wp-content/uploads/2021/11/GERMAN_LEOPARD_TROPHY_RAFAEL.jpeg)

<https://www.kmweg.com/systems-products/tracked-vehicles/main-battle-tank/leopard-2-a7/>

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Stridsvagn\\_121\\_\(Swedish\\_Leopard\\_2A4\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Stridsvagn_121_(Swedish_Leopard_2A4).jpg)

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Stridsvagn\\_122\\_Revinge\\_2019-1.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Stridsvagn_122_Revinge_2019-1.jpg)

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Militarovning\\_Joint\\_Challenge\\_i\\_ahus\\_hamn,\\_Sverige\\_\(35\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Militarovning_Joint_Challenge_i_ahus_hamn,_Sverige_(35).jpg)

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Upgraded\\_Leopard\\_2A4\\_SG\\_NDP\\_2010.JPG](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Upgraded_Leopard_2A4_SG_NDP_2010.JPG)

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Leopard\\_2A4\\_Singapore\\_Airshow\\_2008\\_rectified.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Leopard_2A4_Singapore_Airshow_2008_rectified.jpg)

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tank\\_2010.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tank_2010.jpg)

[https://rheinmetall-defence.com/en/rheinmetall\\_defence/public\\_relations/news/detail\\_1408.php](https://rheinmetall-defence.com/en/rheinmetall_defence/public_relations/news/detail_1408.php)

<https://menify.com/auto/der-leopard-2a7v-unschlagbar-im-grossstadtdschungel/>

<https://world-defense.com/media/indonesian-leopard-2ri-mbt-jpg.161/>

<https://forum.warthunder.ru/index.php?/topic/292440-leopard-2-evolution-ili-2pl/>

<HTTPS://BELOW-THE-TURRET-RING.COM/ARMORED-VEHICLES/BUNDESWEHR-INTRODUCES-LEOPARD-2A7V-INTO-SERVICE/>

[HTTPS://SQUAD.FANDOM.COM/WIKI/LEOPARD\\_2A6M?FILE=LEOPARD-2A6M-CANADIAN-MBT.JPG](HTTPS://SQUAD.FANDOM.COM/WIKI/LEOPARD_2A6M?FILE=LEOPARD-2A6M-CANADIAN-MBT.JPG)

<HTTPS://MILITARYLEAK.COM/2020/09/14/GERMAN-ARMY-363TH-PANZER-BATTALION-RECEIVES-NEW-LEOPARD-2A6-MAIN-BATTLE-TANKS/>

<HTTPS://WWW.AVIAWORLD.COM/GERMAN-DUTCH-LEOPARD-2-A6MA2-MAIN-BATTLE-TANKS/>

<HTTP://FIGHTING-VEHICLES.COM/LEOPARD-2A4M-CAN/>

<HTTPS://WWW.HABORUMUVESZETE.HU/MINDEN-AMI-LO/LEOPARD-HARCBAN-CSATABAN>

<HTTP://FIGHTING-VEHICLES.COM/PZ-87-LEOPARD-2/PZ-87-LEOPARD-2-EARLY-PZ-87-WE-PROTOTYPE/>

<HTTPS://WWW.SILICONDREAMS.HU/PARTNERHIR/9/MINDEN-AMI-LO/NAGYVASAK-MINDENHOL>

[HTTPS://TOPWAR.RU/UPLOADS/POSTS/2016-02/1454506378\\_U31P27T1D216705F3DT20040811140726.JPG](HTTPS://TOPWAR.RU/UPLOADS/POSTS/2016-02/1454506378_U31P27T1D216705F3DT20040811140726.JPG)

# POGÁNY, 2022