

14. ábra. A Lance toronnyal ellátott KF41-es Lynx egyik prototípusát 2020. szeptember végén, a bakonyi lő- és gyakorlóterén mutatta be a Magyar Honvédség (Fotó: Baranyai László)



Ocskay István\*

## A Lynx harcjárműcsalád fejlesztése, technikai leírása és jövője **II. rész**

A Lynx (Hiúz) a 21. századi elvek alapján épített egyik legkorszerűbb lánctalpas gyalogsági harcjármű. A tanulmány első része részletesen ismertette a Lynx harcjárművek fejlesztésének történetét, főbb technikai paramétereit, jellemző technikai megoldásait és meghatározó részegységeit. A második részben a motor és az erőátviteli berendezések, a futómű és a felfüggesztés bemutatására kerül sor. A szerző ismerteti a moduláris Lance torony szerepét, képességeit, valamint a fő fegyverzetként beépíthető MK30-2/ABM és a WOTAN-30, ill. -35 típusú gépgyűk, illetve a javasolt gépgyűlőszerek típusait. A Zrínyi 2026 Honvédelmi és Haderőfejlesztési Program keretében beszerzett harcjárművek 2022-től a Magyar Honvédség nehézdandár képességét erősítik.

### MOTOR ÉS ERŐÁTVITELI BERENDEZÉSEK

A Lynx KF31 típusú alapmodellbe egy 24 200 cm<sup>3</sup> hengerterefogatú, 750 kW (1000 LE) maximális teljesítményű, Liebherr gyártmányú, D9512 típusú, 12 hengeres V-elrendezésű motort szereltek be. A 2016-ban épített kísérleti változatba a kisebb teljesítményű Liebherr D976 típusú, soros, 6 hengeres, 18 000 cm<sup>3</sup>-es motort szerelték be, amelynek legnagyobb teljesítménye 620 kW (830 LE) volt 3,650 Nm maximális forgatónyomatékkal, azonban a kisebb teljesítményű motortípus nem felelt meg az elvárt követelményeknek.

A harceszköz kiváló mozgékonyasága a 4,675 Nm-es nyomatékokat leadó dízelmotoroknak és az Allison/Perkins X300-5 típusú hidrodinamikus nyomatékváltónak köszönhető (16. ábra). A nyomatékváltó kialakítása lehetővé teszi, hogy a harcjármű az eszköz súlypontja körül is végrehajthasson fordulásokat, azaz a harcjármű egyik lánctalpa előre, míg a másik hátrafelé mozogjon.

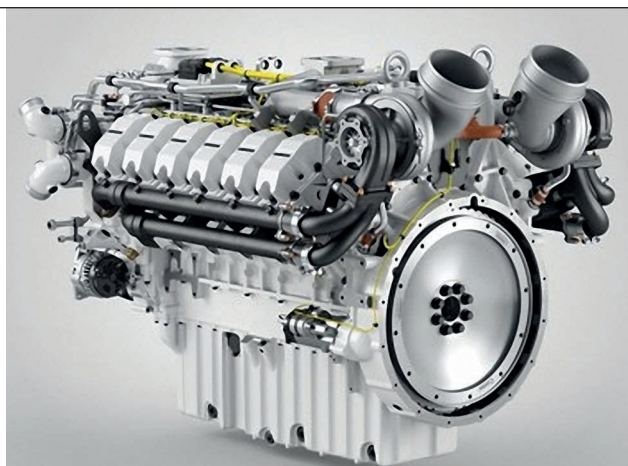
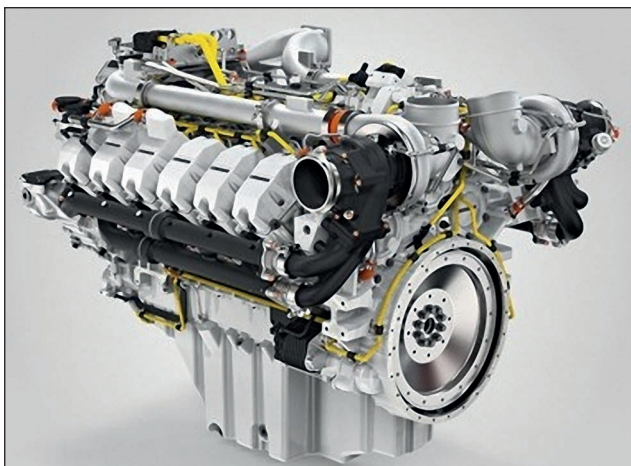
A közel 50 tonna harci tömegű KF41-es harcjármű esetében – annak érdekében, hogy a fajlagos teljesítménye hasonlóan kiváló lehessen, mint a KF31-esé –, a nagyobb teljesítményre képes, 27 000 cm<sup>3</sup> lökettérfogatú Liebherr D9612 típusú motort alkalmazták. Az 1100 kW (1470 LE) teljesítményű motor 6,230 Nm csúcsonyatékokat biztosít a Renk HSWL 256 típusú, 6 sebességű, szintén hidrodinamikus nyomatékváltón keresztül (15. ábra).

A harcjárművek motorját gyártó Liebherr vállalatnak ez az első katonai megrendelése, eddig főleg építőipari gépekhez gyártott megbízható, hosszú élettartamú erőforrásokat. A Puma harcjárműbe épített MTU<sup>10</sup> erőforrásokhoz képest ezek a motorok jóval olcsóbbak, kedvezőbb nyomaték- és fogyasztási értékekkel rendelkeznek. A kereskedelmi forgalomból beszerezhető (COTS)<sup>11</sup> motorok –20 °C-ig nem igényelnek előmelegítést, ennél hidegebb környezeti hőmérséklet esetén egy Webasto típusú állófűtő-berendezéssel elvégezhető az előmelegítés. Ez az eszköz egyúttal az állóhelyi fűtést is biztosítja a küzdőterben.

A harcjárművek 950 literes összes üzemanyag-mennyisége biztosítja a 600 km-es hatótávolság teljesítését még

\* Mk. ezredes, MH Modernizációs Intézet, parancsnokhelyettes, K+F igazgató, NKE Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar, Katonai Műszaki Doktori Iskola, ORCID: 0000-0003-0279-8215





15. ábra. A Liebherr D9512, valamint D9612 típusú motor, mint a KF31-es és a KF41-es gyalogsági harcjárművek erőforrása i

a tagolt, átszeldelt terepen végrehajtott menetek esetén is. Az üzemanyag-tartályokat a küzdőtér két oldalára, a jármű külső oldalpáncéljára szerelték fel, meggátolva, hogy robbanás esetén a tűz a küzdőtérben égési sérülést okozhasson. Ez az építési megoldás jellemző a járműben alkalmazott többi munkafolyadék, robbanóanyag és lőszer tárolása esetében is. A motor hűtőrendszere a harcjármű farpáncélján bal és a jobb oldalon elhelyezett 2 db hűtőből áll, amely kialakítással a tervezők a lehető legalacsonyabb infravörös kibocsátást, az optimális ballisztikai védelmet és a megfelelő súlypontot kívánták elérni.

A motortér felnyitása egyszerű, torziós rugós megoldású, egy fő által is végrehajtható. A harceszköz nagy előnye a minden oldalú modularitás, amely a motorra is igaz. A motor a nyomatékvaltóval együtt (power-pack rendszerben), egy 5 tonnás daru segítségével mintegy 40 perces munkával kiemelhető, így akár harci körülmények között is cserélhető, javítható. A motor teljesítménye lehetővé teszi segédberendezések meghajtását is, tehát a jármű alvázán kialakítandó további változatok esetében (pl. mentő-vontató jármű) a segédberendezések meghajtásához elégséges teljesítmény áll rendelkezésre. A NATO STANAG 4659 szerinti maximális akna elleni védelem miatt a motor és az erőátviteli berendezések olajcseréjét azonban csak azok kiemelését követően lehet végrehajtani, mivel a haspáncélon semmilyen szerelő-, vagy leeresztőnyílás nem található.

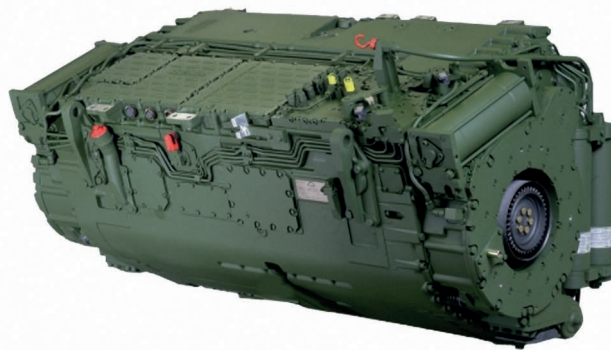
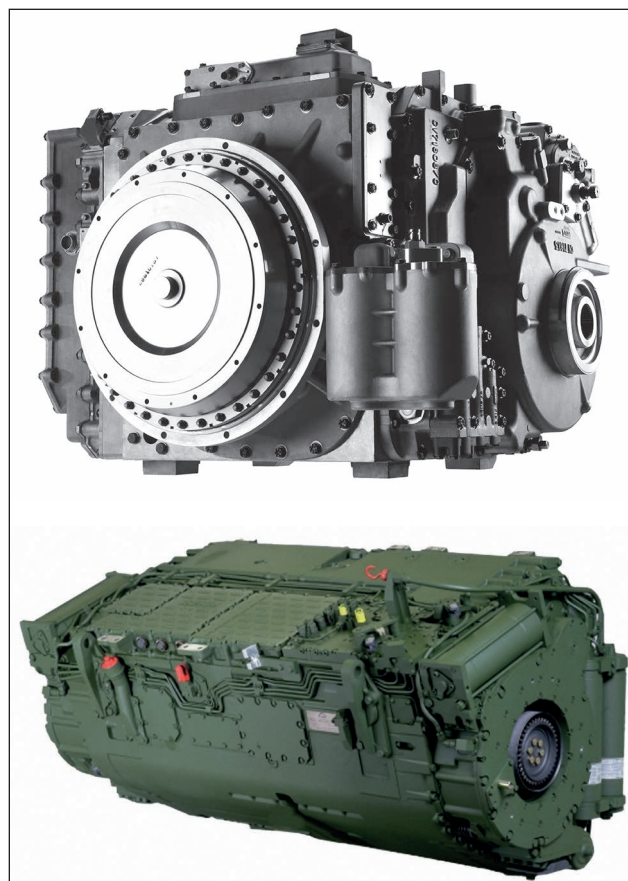
A harcjármű nem rendelkezik kisegítő áramforrással (APU)<sup>12</sup>. (A kisegítő áramforrás alapfelszereltsége a korszerű harcjárművek többségének, és a fő meghajtómotor járatása nélkül, kis hőkibocsátás és hanghatás, valamint alacsony üzemanyag-fogyasztás mellett is biztosítsa a fedélzeti berendezések tápáram-ellátását.) A Lynxnél – egyedi műszaki megoldással – más technológiát alkalmaztak a tervezők. A Liebherr motor ugyanis átállítható olyan üzemmódra is, amikor emelt, 1000/perc fordulatszámra tartósan csak 25 kW teljesítményt biztosít alacsony, 12 l/h üzemanyag-fogyasztás mellett. Ilyenkor minden fedélzeti berendezés – fűtés-szellőzés, légkondicionáló, akkumulátortöltés stb. – működőképes marad, kivéve a hidraulika-rendszer táplálását, amelyre azonban amúgy sincsen szükség, hiszen az csak a jármű mozgása közben kerül alkalmazásra.

A harcjármű elektromos rendszere 24 V-os, érdekessége, hogy ellentétben például a Leopard 2A7HU harckocsi-val, amelyben 8 db NATO-szabványos 6E6 12 V-os akkumulátort alkalmaznak, a KF41-esbe 4 db Li-ion akkumulá-

tor került. Az akkumulátorokat az amerikai Bren-Tronics Inc. vállalat szállítja, típusa 6T, kapacitása 103 Ah, lényeges tulajdonsága, hogy hidegindításnál (–18 C°-on) az áramerősség 1100 A és ez az érték még –40 C°-nál sem megy 400 A alá.

Az erőátviteli rendszerek tekintetében is eltér a két harcjárműtípus. A KF31 nyomatékvaltóját az amerikai Perkins Engines Company Limited vállalat szállítja, míg a korszerűbb KF41 típusét a német Renk AG. Mindkét váltómű hidrodinamikus rendszerű automata nyomatékvaltó.

16. ábra. A KF31-es harcjármű Allison/Perkins X-300-5 típusú, valamint a KF41-es harcjármű Renk HSWL 256 típusú nyomatékvaltója







17. ábra. A Supashock rugóelemekkel felszerelt mellső két Z-tengely KF41-es bal oldali futóművénél

Az Allison/Perkins X-300-5 nyomaték-váltó esetében 4 előre és 2 hátrameneti fokozat érhető el, míg a Renk HSWL 256 típus esetében 6 előre és 6 hátrameneti fokozatra van lehetőség. Az előbbi nyomaték-váltót a svéd gyártású CV harcjárművekbe építik be, míg az utóbbi német nyomaték-váltó a brit Ajax, illetve a Puma harcjárművek egysége. Az amerikai nyomaték-váltóval ellentétben a német nyomaték-váltó nemcsak a jármű súlypontja körüli elfordulást biztosítja, hanem nyitott differenciálzárs esetén olyan „sarkonfordulás” végrehajtására is lehetőséget ad, ahol a nagyobb talajellenállás irányába történik a harcjármű körbefordulása. A két nyomaték-váltó külső nézete a 16. ábra alapján hasonlítható össze.

## FUTÓMŰ ÉS FELFÜGGESZTÉS

A KF31 harcjármű futóműve hagyományos torziós rugózású, hidraulikus lengéscsillapítással, a láncmeghajtó kerék előtt, a mechanikus állítású láncfeszítő kerék hátul helyezkedik el, a lánc felső visszatérő ágát pedig 3-3 hagyományos lánctartó görgő biztosítja. A futómű egyszerűsége

azonban nem megy a menetdinamikai képességek és a kényelem rovására. A harcjármű gumicsuklós, gumibetétes, kettős láncsapszeggel ellátott fémlánccal, szekcionált fém-gumi kompozitlánccal, vagy a Soucy International Inc. vállalat által forgalmazott teljes gumilánctalppal szerelhető. Az utóbbi esetben oldalanként 1,5-1,5 tonna rugózatlan tömeget lehet megtakarítani a Diehl Defence GmbH & Co. KG gyár teljes fémláncahoz képest. A gumicsuklós fémlánccal alkalmazásával a küzdőtér zajterhelése 85-90 dB között mozog, míg teljes gumilánctalp esetén ez az érték 75 dB alá szorítható. A harcjármű futóműve 2-4 óra alatt átszerelhető a fenti három láncfajta valamelyikére, ennek érdekében csak a láncmeghajtó kerék lánckoszorúit kell átcserélni, a futómű többi elemét úgy tervezték, hogy ehhez a cseréhez más módosításra nincs szükség.

A KF31 típusal ellentétben, a fejlesztéseknek köszönhetően a KF41 típusnál – a torziós rugózáson túl –, a futómű minden elemét megváltoztatták. Ezt az átalakítást az a tényette szükségessé, hogy a KF41 nagyobb modularitása miatt, a különböző kialakítású és funkciójú harcjármű-változatoknak jelentősen eltérhet az össztömege, amelyet a futóműnek, a vibrációmentes és egyenlő terhelések elviselése érdekében, le kell követnie. A Rheinmetall AG vállalat az ausztrál Supashock céggel együtt megalkotta azt az ideális futómű-kialakítást, amellyel ezek a követelmények a lehető legnagyobb mértékben teljesíthetők. A harcjármű bal mellső részéről készült fotón (17. ábra) jól látszanak a felfüggesztés elemei.

A közösen megalkotott és az ausztrál sivatagban, valamint a német katonai teszt pályán<sup>13</sup> is kipróbált futómű főbb elemei a következők:

- a különböző tömegekhez legjobban illeszkedő Z-tengely-kialakítás;
- rezgéscsillapítókkal ellátott láncátmasztó görgők (4-4 db);
- hidraulikusan, akár menet közben is állítható láncfeszítő görgő;
- hidraulikus energiaelnyelő ütközők minden lengőkarhoz;
- szabályozható teljesítményű, hidraulikus lengéscsillapítók a mellső és az utolsó két Z-tengelyhez.

A KF41-es harcjármű kihajtóművei is a Renk AG vállalat termékei. Érdekességük, és a logisztikai ellátás szempontjából kedvező, hogy a jobb és a bal oldali kihajtóművek csereszabatosak egymással. A kihajtóművek gyorsan old-

18. ábra. A harcjárművezető munkahelye a KF41-esben



ható mechanikus kapcsolatai biztosítják, hogy a motor és a nyomaték váltó blokk kb. 40 perc alatt kiemelhető lehessen a harcjárműből.

A kezelői szintű technikai kiszolgálások tekintetében az eszköz nem igényel motortérnyitást. Az összes funkciót digitális mérés nyomán jeleníti meg a kijelző. Ennek megfelelően a harcjármű élettartamának meghosszabbítása és megóvása érdekében számtalan digitális protokollt (tiltások, figyelmeztetések stb.) integráltak a rendszerbe. Ezek a protokollok azonban harcban, vagy életveszély elhárítása érdekében – akár a működtető rendszerek és alrendszerek meghibásodása mellett is –, a vészhelyzeti gombokkal felülírhatók. A jármű elektromos rendszerének alapja a korszerű NGVA<sup>14</sup> adatbusz rendszer, amely szintén tartalmaz egy vészhelyzeti programot arra az esetre, ha a fedélzeti komputer vagy a motor és a nyomaték váltó vezérlőszámítógépei meghibásodnának. Ilyenkor egy alapprogram futtatásával az eszköz mindaddig mozgásképes marad, míg a keletkezett hibát elhárítják.

A harcjárművezető munkahelyét az ergonómiai követelmények maximális figyelembevételével tervezték és fejlesztették ki. A szakemberek a Rheinmetall Kodiak lánctalpas műszaki munkagép vezetőterének kialakítását, és az ott nyert tapasztalatokat vették alapul. Egyik ilyen fontos tapasztalat, amelyet már a US NAVY<sup>15</sup> is alkalmaz, hogy az érintőképernyőn kívül a legtöbb és legfontosabb feladatot mechanikus gombokkal is végre lehessen hajtani. A mechanikus kapcsolókon ugyanis azonnal látható, milyen állásban vannak, a sokszor szennyeződött, olajos, vizes érintőképernyőn azonban nem lehet időben átkapcsolni a szükséges műveletekre. A harcjármű vezetését egy szarvkormány biztosítja, amelyre a legfontosabb kijelzőket és szabályozó szerveket – így a nyomaték váltó állását és a pillanatnyi sebességet, a motorfordulatszámot, valamint a világítás és irányjelző kapcsolóját, a periszkópok mosóját és a kürt nyomógombját – is integrálták. A harcjárművezető műszerfala, annak kialakítása a 18. ábrán látható.

## A LANCE TORNYOK

A Rheinmetall AG, nagy hagyományokkal rendelkező fegyvergyártó vállalatként, még 2006-ban megkezdte egy olyan közepes toronyrendszer kifejlesztését, amelyre az általa végzett piacfelmérés alapján az akkori harcjárműveknek szükségük lehetett. Úgy gondolkodtak, hogy mind a kelet-európai, mind a nyugati harcjárművek elodázhatalan fejlesztések elé néznek, illetve az új harcjárművek részére is

19. ábra. A MOWAG Piranha Evo 8x8 harcjármű Lance toronnyal



20. ábra. A MOWAG Piranha IIIC kerekes harcjármű Lance toronnyal, a spanyol tengerészgyalogság állományában

alternatívaként jelentkezhetne egy moduláris torony megjelenése, amelynek mérete, tömege, a hordozójárműhöz skálázható. Ez volt az MTS<sup>16</sup> Lance torony, amelyet a közepes és a nehéz harcjárművek számára terveztek, alapvetően 30 mm-es gépágyúval szerelve. Az űrméretváltásnak is volt jelentősége, hiszen a korábbi nyugati típusokban rendszeresített, jellemzően 20-25 mm-es gépágyúk és az azokhoz tartozó lőszerük pusztító hatása, páncéltűtő képessége, a missziós tapasztalatok alapján már nem volt elegendő az ellenség által alkalmazott harcjárművek védtettségével szemben. Ennek megfelelően az MTS Lance toronyba is a már bevált, és a kezdeti nehézségeken túljutott MK30-2 gépágyút építették be, bár maga a torony mérete és kialakítása lehetővé teszi más, 20–40 mm közötti gépágyúk beszerelését is. Párhuzamosított géppuskaként a jól bevált 7,62 mm-es géppuskát választották, valamint a harcokcsik és más páncélozott célok leküzdésére lehetőség volt páncéltörő rakéta integrálására is.

A MOWAG Piranha Evo 8x8 harcjárműbe beépített MTS Lance tornyokat először 2008-ban, az Eurosatory kiállításon mutatták be (19. ábra).

Ennek a toronynak az első alkalmazására a spanyol tengerészgyalogság Piranha IIIC harcjárművein került sor, mint az a 20. ábrán is látható.

Kétszemélyes toronykialakítás esetén mind a parancsnok, mind az irányzó külön-külön figyelő és irányzó berendezéssel rendelkezik, de volt ennek távirányított változata is a Marder CCV/Evolutionra optimalizálva. Igaz, ebben egy WOTAN-30-as, elektromosan meghajtott gépágyú került. Mivel a tervezők nem voltak megelégedve a fegyver képességeivel, ezért az először Lance Light, majd később csak Lance toronynak nevezett, személyzettel ellátott toronyba már a Puma harcjárműbe fejlesztett MK30-2/ABM<sup>17</sup> típusú gépágyú került.

Ezen az alapokon folytatódott tovább a Lance fegyverplatformok fejlesztése, és gyalogsági harcjármű felszereltséggel ez került az első KF31-es harcjármű fegyverzeteként alkalmazásra. A modulok cseréjével gyorsan változtatható a jármű feladatrendszere, sérülés, meghibásodás esetén a páncéltestből a torony a tetőpáncéllal együtt kiszakítható és másik páncéltestre integrálható, akár egy hadszíntéri javító alegység alkalmazásával is.

A Lance tornyokban kézenfekvő volt az MK30-2/ABM 30 mm-es gépágyú alkalmazása (21. ábra), hiszen egyrészt ez volt a Puma fő fegyverze is, másodsorban ez a Mauser, ma már a Rheinmetall vállalat részét képező, nagy múltra visszatekintő fegyvergyár terméke. A toronyfegyver alapja az MK30-2 típusú gépágyú, amelyet az Oerlikon Contraves AG vállalat által az ezredforduló idején kifejlesztett, ún. AHEAD<sup>18</sup> technológiával fejlesztettek tovább. Mivel ez a gépágyú teljes mértékben megegyezik a Lance tor-







21. ábra. Az MK30-2 ABM 30 mm-es gépágyú

nyokba szerelt verzióval, annak részletes ismertetése Ocskay István: A Puma lánctalpas harcjármű rendszeresítésének útja a Bundeswehrben című tanulmányának II. részében (Haditechnika 2020/3. szám 54–59. oldalán) olvasható. Csak az összehasonlíthatóság érdekében álljon itt a fegyver főbb jellemzőit összefoglaló táblázat.

2. táblázat. Az MK30-2/ABM típusú gépágyú főbb paraméterei

Űrméret:	30 mm
Hosszúsága:	3780 mm csőszájszerelvénnyel
Csőhosszúság:	2700 mm csőszájszerelvény nélkül
Szélessége:	310 mm a dupla adogatósinek rögzítőivel együtt
Alkalmazott lőszer:	30 × 173 mm
Magassága:	296 mm
Teljes tömege:	198 kg az adogató tálcákkal együtt
Cső tömege:	78 kg
Tűzgyorsaság:	600 lövés/perc (mechanikusan korlátozva 200 lövés/percre)
Hátralökő erő nagysága:	~18 000 N

A Lance tornyok ezen felül fő fegyverzetként felszerelhetők a WOTAN 30, illetve WOTAN 35, 30 × 173, illetve 35 × 228 mm-es szabványú NATO-lőszert tüzelő, elektromos hajtású gépágyúkkal, amelyek szintén rendelkeznek ABM képességgel. Az elektromos külső meghajtás miatt a fegyverek teljesítménye, tűzgyorsasága nem függ az aktuális löporgáznyomástól, könnyedén szabályozható. Hasonlóan az MK30-2/ABM gépágyúhoz, ezek a fegyverek is két különböző lőszerfajta kezelésére, adogatására alkalmasak. A futurisztikus megjelenésű fegyver a 22. ábrán látható.

22. ábra. A WOTAN 30, 30 mm-es gépágyú hőkompenzáló burkolattal



3. táblázat. A WOTAN 30 ABM típusú gépágyú főbb paraméterei:

Űrméret:	30 mm
Hosszúsága:	3670 mm csőszájszerelvénnyel
Csőhosszúság:	2650 mm csőszájszerelvény nélkül
Szélessége:	345 mm
Alkalmazott lőszer:	30 × 173 mm
Magassága:	388 mm
Teljes tömege:	380 kg
Cső tömege:	108 kg
Tűzgyorsaság:	max. 200 lövés/perc
Hátralökő erő nagysága:	~12 000 N

A 30 és a 35 mm-es lőszert tüzelő fegyver egymással teljesen megegyező szerkezettel rendelkezik, eltérés természetesen az űrméret és vele együtt a nagyobb lőszer kezeléséhez szükséges alkatrész méretében, tömegében jelentkezik. Mindkét fegyver beszerelhető mindkét Lance torony fegyverrögzítő bőlcsőjébe. Az elektromos meghajtású fegyverek beépítése esetén a toronyban elhelyezett külön áramforrás alkalmazása biztosított annak érdekében, hogy a fedélzeti elektromos hálózat meghibásodásakor is alkalmazni lehessen azokat, és ne szűnjön meg a fegyverhasználat lehetősége.

A gépágyúkhöz alkalmazható a 30 × 173 mm-es NATO-szabványos lőszerpaletta, amelyből a 23. ábrán látható lőszer alkalmazását javasolja a vállalat. Az ajánlott lőszer az alábbiak:

- PMC287, APFSDS-T<sup>19</sup>, űrméret alatti szárnystabilizált nyíllövedék, páncélozott célok ellen;
- PMC283, FAPIDS-T<sup>20</sup>, repeszképző magú páncéltörő gyújtó lövedék, gyengébben páncélozott célok ellen;
- PMC358, SAPHEI-T<sup>21</sup>, páncéltörő képességgel is rendelkező repeszlövedék, vegyes, akár légijárművek elleni alkalmazásra;
- PMC308, KETF<sup>22</sup> ABM, kinetikus energiájú, időzített gyújtóval, levegőben detonáló lövedék, különböző feladatokra;
- PMC381, PELE<sup>23</sup>, növelt járulékos hatással rendelkező penetrátorral szerelt lövedék;
- PMC307, TPFDS-T<sup>24</sup>, űrméret alatti lövedék gyakorló változata, nyomjelzővel;
- PMC355, TP-T<sup>25</sup>, KETF és a SAPHEI lövedékek gyakorló változata, kis repeszképző hatással, nyomjelzővel.

A 30 mm-es KETF ABM levegőben detonáló (robbanó) lőszer képes arra, hogy a lézertáv mérő adatai alapján, valamint a lövedék csőtorkolati sebessége alapján beállítsa a lőszer gyújtóját, hogy a célterület közelében, illetve a felett robbanjon. Így jelentős kiterjedésű repeszhatás érhető el, és ez a lőszer jól használható a nem páncélozott technikai eszközök figyelőműszereinek üzemképtelenné tételére, olyan célok ellen, mint pl. a harci helikopterek optikai berendezései vagy a drónok. Az előre kialakított algoritmusok és tüzelési alap modellformák alkalmassá teszik az eszközt a légi célok pusztítása mellett konvojok és beásott gyalogság megsemmisítésére is. Ha a levegőben detonáló képességet nem aktiválják, akkor a lövedék általános repeszhatású lövedékként viselkedik.



23. ábra. 30 × 173 mm-es, alkalmazásra javasolt géppágyú-lőszer

A Lance tornyokba telepített párhuzamosított fegyverek többféle típusal is kompatibilisek, így az MG3, MAG58 és PKT géppuskák is illeszthetők a géppágyúhoz. A párhuzamosított géppuska málházott alap lőszerkészlete 500 db lőszer, amelyen felül további 200-300 db lőszer helyezhető el a harcjármű küzdőterében.

Az eddigi Lance tornyokat kivétel nélkül az MK30-2/ABM géppágyúkkal gyártották, ezért a továbbiakban ennek a fegyvernek a technikai részleteit ismertetjük.

A géppágyúhoz málházott lőszer mennyiség 200 db, de a küzdőterben, a toronykoszorú mellett/alatt további 194 db, hetesével hevederezett lőszer lehet tárolni. Amennyiben nem lőtték ki az előre málházott lőszerkészletet teljesen üresre (a megmaradó 25 db lőszerrel megáll a lövés mene- te), az irányzó manuálisan tudja tovább tölteni a lőszer- csatornákat a torony elhagyása nélkül. Ehhez a bal oldalon ki kell nyitnia a torony belső burkolatát, majd mind a két adogatós csatornát fel tudja tölteni lőszerrel. Amennyiben a feladat végrehajtása szükségessé teszi, hogy a két adogatós bármelyikéből 25 lőszer alá folyjon a lőszerkészlet, akkor annak utántöltése már csak a toronyból történő ki- szállással végezhető el. A lőszer adogatása mindkét to- ronyban a géppágyú bal oldalán történik a géppágyú emelő- mechanika központi csapágyszárán keresztül, így a gép- págyú +45° és -10° közötti magassági tartományban, és természetesen 360°-ban körbe forgatható.

Mind a fegyveremelés, mind a torony forgatása elektro- mos rendszerekkel történik, követve azt a nemzetközi gya- korlatot, hogy a nagy nyomású hidraulikarendszerek minél jobban szoruljanak ki az új harcjárművek gyártása, vagy korábbi gyártás harcjárművek felújítása, modernizálása során. A Lynx KF41 esetében az amerikai Curtiss-Wright Corp. vállalat TDSS rendszerét alkalmazták, amelyet Sváj- cban gyártanak. Ennek a komplex rendszernek részei a ma- nuális működtetést biztosító elemek, az elektromos torony- forgatást biztosító motorok, illetve a fegyveremelést biztosí- tó lineáris elektromos mozgatóberendezések, az irányzó és a parancsnok kezelőszervei, valamint a stabilizált üzemmó- dot működtető elektromos és optikai szenzorok, giroszkó- pok, az elektromos táplálást biztosító egységek, kábelek.

Mind a toronyforgatás, mind a fegyveremelés maximális sebessége 60°/perc értékű. A száloptikás lézergiroszkópok nem tartalmaznak mozgó alkatrészeket és hasonlóan a rendszer többi eleméhez, beépített ellenőrző rendszerrel rendelkeznek. Az alkalmazott HMI<sup>26</sup>-ek követik a kor elvá- rásait, tervezésüknél figyelembe vették a „célközönseget”, ennek megfelelően a Lynx KF41 harcjármű irányzótömbje- nek kialakítása a számítógépes kontrollerekhez hasonlatos kialakítást tükröz. A hagyományos és a korszerű követel-



24. ábra. A hagyományos (balra) és a felhasználóra optimalizált (jobbra) kialakítású irányzótömbök a KF41-es harcjárműből

mények alapján készült irányzótömbök közötti különbség jól látható a 24. ábrán.

A torony tetején helyezkedik el az MSSA<sup>27</sup>, azaz a pa- rancsnoki figyelő műszerrel vezérelhető távirányított fegy- verrendszer, amelybe, a párhuzamosított géppuskákhoz hasonlóan, többféle fegyver is integrálható. A fegyveráll- vány körbe forgatható, kialakítása annyira masszív, hogy a 12,7 × 99 mm-es M2 nehézgéppuskát is tudja kezelni, fel- fogja annak hátrasiklási erejét, de sokoldalúságát jellemzi, hogy az állványra az 5,56 mm-es géppuskától a 40 mm-es gránátvetőig sokféle fegyver felszerelhető. A fegyveráll- vány – természetesen korábban betáplált adatok alapján – felismeri a felszerelt fegyver típusát, amelyhez beállítja a parancsnoki figyelő és irányzó műszer ballisztikai adatbá- zisát.

Mindkét Lance torony szerkezete két részre osztható: a belső a hegesztett páncélelemből készült mag, amelynek a belsejében a parancsnok és az irányzó foglal helyet, vala- mint a tűzvezető rendszerek, és a külső, kompozit páncéllal ellátott rész, amely a torony külső felületét alkotja. A két rész között helyezkedik el a párhuzamosított géppuska, illetve annak, és a fő fegyverzetnek a lőszerkészlete. A szeparálás lehetővé teszi, hogy esetleges nem áthatoló találat esetén, a felrobbanó lőszerkészlet nem okoz kárt a jármű kezelőszé- mélyzetében. A Lance 1.0 torony esetében a két adogatósín egymás mögött kapott helyet, és a toronymag külső felüle- tén körbe futva helyezkedik el. A nagyobb, Lance 2.0 torony esetében a bal oldalon hátra futó sínek a torony hátuljában egy, a Puma harcjárműben alkalmazott csigavonalú tároló- ban végződnek, ebbe kerülnek málházásra a lőszer- ek. A párhuzamosított géppuska lőszerkészlete ekkor a torony jobb oldalán fut végig.

(Folytatjuk)

## JEGYZETEK

- 10 Motoren- und Turbinen-Union.
- 11 Commercial Off The Shelf.
- 12 Auxiliary Power Unit – kisegítő áramforrás.
- 13 WTD-41 teszt-pálya Trierben.
- 14 NATO Generic Vehicle Architecture – NATO közös jármű architektúra.
- 15 <https://www.theverge.com/2019/8/11/20800111/us-navy-uss-john-s-mccain-crash-ntsb-report-touchscreen-mechanical-controls>.
- 16 Modular Turret System – Moduláris toronyrendszer.
- 17 Air Burst Munitions – levegőben detonáló lőszer.
- 18 Advanced Hit Efficiency and Destruction – fejlett találati és megsemmisítési hatékonyság.
- 19 Armour Piercing Fin Stabilised Discarding Sabot Traced.
- 20 Frangible Armour Piercing Incendiary Discarding Sabot Traced.
- 21 Semi-Armour Piercing High Explosive Incendiary Traced.
- 22 Kinetic Energy Time Fused.
- 23 Penetrator with Enhanced Lateral Effect.
- 24 Training Projectile Frangible Discarding Sabot Traced.
- 25 Training Practice Traced.
- 26 Human Machine Interface – Kezelőszervek, beviteli eszközök.
- 27 Main Sensor Slaved Armament.

(Illusztrációk a szerző gyűjteményéből)