

NEMZETI KÖZSZOLGÁLATI EGYETEM
KATONAI MŰSZAKI DOKTORI ISKOLA

DOKTORI ÉRTEKEZÉS TÉZISFÜZETE

Hennel Sándor őrnagy

**ÁLLAMI ÉS POLGÁRI FELHASZNÁLÁSÚ TÖBBFELADATÚ
KÖNNYŰ REPÜLŐGÉP KONCEPCIÓJA**

Témavezetők:

Prof. Dr. Turcsányi Károly nyá. mk. ezds. (DSc)

Dr. Hegedűs Ernő mk. őrgy. (PhD)

Budapest, 2018

A TUDOMÁNYOS PROBLÉMA MEGFOGALMAZÁSA

A megváltozott társadalmi, biztonságpolitikai helyzet, és az ezekkel párhuzamos technikai fejlődés, illetve korszerűsödő műszaki háttér új problémákat hoz elő, és új megoldásokat generál a hadviselésben. A hidegháborús fegyverkezési verseny tapasztalatai között első sorban a tradicionális hadviselési gondolkodás legjelentősebb eleme szerepel. Ez nem más, mint – Montecuccoli híres mondásával megfogalmazva – „A háborúhoz három dolog kell: pénz, pénz, pénz”. A sikeres hadjárat eléréséhez megfelelő előzetes felkészülés szükséges. A szuperhatalmak évtizedeken keresztül hatalmas költségráfordításokkal olyan haderőt építettek ki, amellyel darabszám és fejlettség szerint képesek voltak fenntartani az elrettentést, és az éles alkalmazási környezetben a győzelem kivívását. Ezzel párhuzamosan azonban olyan helyi harci cselekmények következtek be, amelyek során az elavult haditechnikával, esetenként középkori eszközöket felhasználó szemben álló fél jelentős sikereket tudott elérni.

Jelenleg nincs a Magyar Honvédségben, illetve a NATO-ban olyan repülőgép, amely egyszerre:

- alacsony költségek mellett, költséghatékonyan meg tudná oldani műveleti területen az aszimmetrikus hadviselés (a gerillák elleni küzdelem) légi támogató feladatait;
- béke kiképzés során kiképző repülőgépként is használható;
- katonai léptékű képességekkel, rendvédelmi célú határmegfigyelési feladatokat is elláthatna;
- a gazdasági életben nyereségorientált tevékenységet folytathatna;
- tervezési koncepciójában egyszerre figyelembe veszi a polgári és katonai igények kielégítését.

Ezen viszonyok mellett keresni kell azokat a műszaki megoldásokat, amelyek az adott területen optimálisan felhasználható katonai eszközök létrehozását kínálják.

Vizsgálatom célja a katonai és a polgári repülési feladatok eloszlásaiban olyan közös halmaz keresése, amely – kölcsönös együttműködéssel – a résztvevő feleket a feladataik ellátásához kedvezőbb helyzetbe hozza, és eléri a címben is szereplő többfeladatúságot, az egy eszközzel különböző feladatok végrehajtására való alkalmasságot.

Az állami és polgári felhasználású többfeladatú repülőgépek vizsgálatánál csak a könnyű kategóriához tartozó repülőgépek vonatkozásait értékelem. A kategóriák definiálása a szakirodalomban jelentősen eltérő: A turbulencia-kategóriák szerint a 7000 kg alatti repülőgépeket sorolják ide.

KUTATÁSI HIPOTÉZISEK MEGFOGALMAZÁSA

Vélelmezem, hogy az amerikai, felfegyverzett katonai könnyűrepülőgép beszerzésére indult LAAR program logikájára létrehozható, olyan koncepció, amely választ adhat a **nemzeti és nemzetközi szinten megjelent új kockázatok, kihívások és veszélyek** egyes elemeire.

Vélelmezem, hogy a költséghatékonyság és a személyi erőforrások optimális kihasználására célszerű volna hazánkban az önkéntes tartalékos rendszerbe integrálni könnyű repülőgépeket, vegyes felhasználással.

Feltételezem, hogy a hazai repülőgépgyártó ipar napjainkban egyértelműen **képes** többfeladatú **könnyű repülőgép** megtervezésére, kifejlesztésére és **gyártására**.

Feltételezem, hogy a nemzetközi tapasztalatok alapján a polgári életben és a katonai felhasználásban egyaránt kiváló könnyű többfeladatú repülőgép fejleszhető.

Vélelmezem, hogy a NATO és a magyar haderő az aszimmetrikus hadviselés keretei között, a gerillaerők pusztítására elsősorban a LAAR program vagy ahhoz hasonlóan megfogalmazott koncepció szerinti többfeladatú könnyű katonai repülőgépeket hatékonyan alkalmazhat.

Úgy vélem, hogy a műszaki fejlődés napjainkra jelentősen átalakította a meghajtási rendszereket a könnyűrepülőgép kategóriában: a kerozinnal üzemeltethető dízelmotor bizonyos területeken kiszorítja az alacsony hatásfokú benzinüzemű Otto-motorok alkalmazását, illetve a hibrid (belső égésű – elektromos villamos) meghajtási rendszer is alkalmazást nyerhet könnyű repülőgépen.

KUTATÁSI CÉLKITŰZÉSEK

A témát olyan mélységben dolgoztam fel, hogy hazai viszonylatban általános segítséget nyújtson a vizsgált kategóriába sorolható repülőgépek megválasztásához, tervezéséhez, üzemeltetéséhez, és alkalmazási feltételek biztosításához. A koncepció kialakításával a doktrínák, kormányzati és minisztériumi beszerzési, fejlesztési programok, tervek segítségével lehessen.

A polgári felhasználás esetén kizárólag a nyereségorientált vállalkozásokat vizsgálom, mert a szóba jöhető repülőgépkategória-méreték ezt indokolják.

A felmerült tudományos probléma megoldásához, javaslatok tételéhez célul tűztem ki:

1. A kutatási területemhez a definiált problémához kötődő szakirodalom felkutatását, releváns tények, esetek, ismeretek megismerését hazai és nemzetközi kitekintéssel.
2. A többfeladatú könnyű repülőgépek vizsgálatát nemzetközi példák alapján, amelyekben a technikai adatok összevetésével, megfelelő többparaméteres összehasonlítási módszerek kiválasztásával, koncepcionális összefüggéseket keresek.
3. Hazai fejlesztésű légi jármű esetén képesség és szükséglet meghatározását, vizsgálatát és értékelését.
4. A hadászati, harcászati eljárások vizsgálatát, alkalmazói igények kutatását, gazdaságosság elemzését.
5. A felmerülő igényeket kielégítő **technikai** környezet kialakíthatóságának vizsgálatát.
6. A felmerülő igényeket kielégítő **szervezeti** környezet kialakíthatóságának vizsgálatát.
7. Összegző következtetések levonását, hipotéziseim megerősítését vagy elvetését.

KUTATÁSI MÓDSZEREK

Értekezésemben a *szakirodalmi kutatás módszerét* alkalmazva – a kutatásomhoz szükséges mértékben – megvizsgáltam és értékeltem a hazai és nemzetközi szabályzatokat, irányelveket, harceljárásokat, prognózisokat, könyveket és kutatási eredményeket. Ezen kutatási módszer segítségével azonosítottam a felhasználói igényeket, mely egy repülőgép szerkezeti kialakításának alapjai lehetnek.

Az *analízis-szintézis módszerét* alkalmazva megvizsgáltam a kategóriába tartozó egyes repülőgépek speciális szerkezeti kialakításait, azok kialakítási szükségességét, eredményeit. A típusokat és főbb paramétereit táblázatba rendeztem, az eredmények alapján javaslatot tettem egy új koncepcióra és annak kialakítási környezetére.

Matematikai arányosító módszereket használtam a repülőgéphajtási rendszerek változásának prognosztizálásához, amelyekkel magyarázó és előremutató trendeket határoztam meg.

Az *összehasonlítás módszerei* közül a KESSELRING módszert alkalmazva, megvizsgáltam és rangsoroltam a kategóriába eső relevánsan azonosítható légi járműveket, illetve egy általam tervezett, hipotetikus repülőgép koncepcióját.

A *kérdőíves kikérdezés módszerével* a katonai és polgári repülésben dolgozó szakemberek véleménye alapján pontosítottam a koncepciómat.

A *„hólabda módszer”* segítségével felkutattam és meghatároztam a kérdőíves kikérdezésben megkérdezett, mértékadó szaktekintélyeket. A módszer felhasználásával a mennyiségi és minőségi elemeket tudtam javítani.

AZ ÉRTEKEZÉS FELÉPÍTÉSE

Az értekezés a bevezetésből, a kutatómunka hat fejezetéből, továbbá az új tudományos eredmények bemutatásából áll. A bevezetésben a tudományos **probléma megfogalmazásával** kijelöltem azt a kérdéscsoportot és azon célkitűzéseket, amelyeket a továbbiakban vizsgálok, és amelyekre a kutatói fejezetekben egy lehetséges választ adok. Fejezetenként összegzést végzek és részkövetkeztetéseket teszek.

Az I. fejezetben a **többcélú könnyű katonai repülőgépek** – továbbiakban – TKKR szerepét vizsgálom meg a modernkori hadviselésben. Áttekintem és összegzem a kategórián belül **már létező repülőgépeket** és sajátosságaikat. **Mi az, ami már van.**

A II. fejezetben a hazai és nemzetközi törekvések, elgondolások és tapasztalatok, hadiipari programok, és – kitekintéssel – a vizsgálatomhoz hasonló koncepciók lehetőségeit vizsgálom. **Mire van szükség – mire van igény.**

A III. fejezetben a hazai igénystruktúra alapján, a gyártókapacitások és a megvalósíthatóság lehetőségeit vizsgálom meg. **Mi valósítható meg.**

Az IV. fejezetben a műszaki megvalósítás kérdésköréből, a **sárkányszerkezeti kialakítás** környezetének rendszerelemzését, a katonai és polgári tervezési sajátosságok összevetését végzem.

A V. fejezetben a műszaki megvalósítás hajtás és **erőforrás elemzését** végzem, kiemelten a dízel és a hibrid meghajtásra.

A VI. fejezetben az új, általam megfogalmazott saját koncepciót ismertetem egy TKKR megvalósítására és a kategóriában lévő egyéb koncepciókkal, programokkal hasonlítom össze. **A koncepció megfogalmazása.**

Az értekezés **Kutatási tevékenységek összegzésében** célkitűzésemmel összhangban, a végkövetkeztetések és a várható tudományos eredmények

felsorolásával egyidejűleg, tézisekbe foglalom új tudományos eredményeimet. Ezt követően ajánlásokat teszek az értekezés felhasználhatóságára.

ÖSSZEFOGLALÓ VÉGKÖVETKEZTETÉSEK

A katonai és polgári repülőgépek követelmény rendszerükben, feladataikban jelentősen eltérnek egymástól. A speciális feladatokra optimalizálás tervezési sajátosságokat hoz, amelyek feltárása egy többcélú katonai könnyű repülőgép fejlesztését segíti, megvalósíthatóságát bizonyítja. Vizsgálatom szerint a katonai és polgári repülőgépek tervezési rendszere azonos alapokra épül, de különböző szempontok szerint optimalizáltak és különböző szerkezeti kialakításokat valósítanak meg. Ezen szempontokat mindenképpen érdemes integrálni már a tervezési folyamat kezdeti lépéseibe.

Jelen értekezésemben megvizsgáltam a múltban alkalmazott könnyű repülőgépeket. Sorra vettem mind a polgári, mind a katonai tervezésű, felfegyverzett modelleket, megjelenésüket, műszaki paramétereiket, tervezési koncepciójukat. Az Egyesült Államokban megindított LAAR könnyűrepülőgép beszerzési programot, valamint a LIMA programot ismertetem a hozzájuk kötődő követelményrendszerekkel. A LAAR, illetve a LIMA program – álláspontom szerint – mintája lehet a magyarországi katonai-polgári vegyes felhasználású könnyű repülőgép fejlesztésének, rendszerbe állításának.

Amint az a felhasználói igények kutatása alapján kiderült, a katonai és polgári légi járművek feladatrendszere több ponton is eltérő, így a hazai viszonyoknak megfelelően azonosítottam a különböző felhasználói feladatköröket. A két feladatcsoport műszaki követelményei alapjaiban eltérnek, ezen megoldások utólagos kialakítása pedig nem, vagy csak jelentős veszteségek árán lehetséges. Így

a vegyes felhasználású repülőgépek koncepcióalkotása során, majd a tervezési folyamat alatt is figyelembe kell venni ezeket a speciális műszaki szempontokat.

A katonai követelményeket alapvetően hazánk honvédelmi igényei és a NATO-tagságunkból származó feladatok határozzák meg. Bár a katonai célú légijárművek száma nem csökkenthető a rendelkezésre állás kényszere miatt, a repülőgépek alacsony repült óra száma a hatékony felhasználást jelentősen rontja.

A polgári igények kielégítésének alapja a profit maximalizálás. Költséghatékonyságot az alacsony repült óra költséggel, ezáltal a magas éves repült óraszámmal lehet elérni. A felhasználói igények is alapvetően ezen irányelv mentén fogalmazódnak meg. Ebből következik, hogy a költséghatékonyság javításának egyik kedvező módja lehet a polgári-katonai vegyes felhasználás megvalósítása, hiszen így az éves repülési óraszám emelhető, miközben ezáltal a repültórák költsége is csökkenthető.

A hazai repülőgépgyártás beindításának jó alapjai lehetnek a hazai repülőgépipari cégek és az autóiipari beszállítói háttér. Az autóiipari cégek hazai beszállítói háttérének minősége olyan szintre emelkedett, hogy termékeik teljes egészében megfelelnek a repülésben elfogadott AS/EN 9100-as minőségbiztosítási rendszernek. Bár korábban a fejlesztések és gyártmányok egy részét az autóiipar vette át a repülőgépiparból, napjainkban ez már fordítva történik. Hazai léptékekben is meg van tehát a lehetőségünk a gyártásban lévő autómotorokat a repülőgépgyártásban felhasználni, természetesen a megfelelő továbbfejlesztések végrehajtásával.

Magyarország rendelkezik megfelelő repülőgép üzemeltetési, fejlesztési, gyártási tapasztalattal, és számos különböző oktatási szinten és szakterületen képez ma is repülési szakembereket. A hazai mérnök és kutatói háttér is megfelelően

magas színvonalú egy többcélú katonai repülőgép fejlesztésére. Az alapanyag-előállítás, fémbányászat, olvasztás, ötvözés területén azonban külföldi behozatalra van szükség.

A jelen értekezésemben megfogalmazott koncepció szerint a könnyű repülőgépek polgári-katonai vegyes felhasználása Magyarországon a lehető leggazdaságosabb módon elsősorban az Önkéntes Tartalékos Rendszerben történne. Egy, az állammal kötött együttműködési szerződés alapján a civil pilóták és műszakiak saját tulajdonú repülőgépeikkel vennének részt a katonai kiképzésben, és az egyéb katonai feladatok ellátásában. Polgári foglalkozásukban tehát a saját vállalkozásuk feladatait végeznék, miközben az állammal kötött szerződésük értelmében rendszeresen részt vennének hadgyakorlatokon és katonai vagy egyéb állami feladatok végrehajtásában.

A katonai és polgári feladatok ellátására olyan repülőgép koncepcióját alakítottam ki, amelynek maximális felszálló tömege nem haladja meg a 2500 kg-ot, és emellett 8–1000 kg hasznos terhelhetőségű, maximális sebessége a 420 km/h-t éri el, a törzs pedig hat utas ülőhely-kialakítását teszi lehetővé. Alkalmazandó erőforrásként elsősorban a dízel motorokat javasoltam, tüzelőanyagként pedig a kerozint jelöltem meg, mivel taktikai, logisztikai, valamint a NATO elvárásoknak ezek felelnek meg leginkább. A hatásfokot, és ezáltal a fogyasztást, mint gazdasági és taktikai szempontot figyelembe véve pedig, szintén e két műszaki tényező tekinthető a legalkalmasabbnak.

A motorok közül tehát továbbra is a dízelmotorok töltik be a legfontosabb szerepet a repülőiparban. A második világháborút megelőző időszakban, ahol különösen fontos volt a nagy hatótávolság, jelentős fejlődést értek el a bombázó, szállító, és haditengerészeti repülőgépekbe való beépítésük révén. A hibrid hajtású motorok energiatárolási problémája, és a viszonylagosan rossz energiasűrűsége

egyelőre megoldandó műszaki nehézségeket jelent, ugyanakkor számos előnyös tulajdonságuk miatt mégis a hibrid hajtású repülőgépek jelentős térnyerése prognosztizálható a következő évtizedekre a katonai alkalmazású könnyűrepülőgép kategóriában .

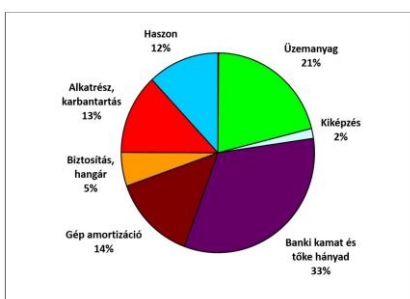
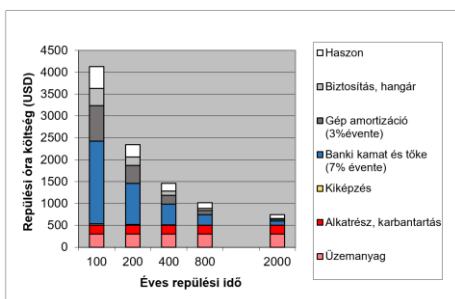
Jelen értekezésben azt is megvizsgáltam, hogy más területekre milyen hatással lenne egy vegyes felhasználású könnyű repülőgép esetleges rendszerbeállítás. A koncepció – álláspontom szerint – számos területen pozitív hatást hozhat; elsősorban az ipar, az oktatás, a munkahelyteremtés területeit érdemes kiemelni a katonai és stratégiai előnyökön túl. Mindezeken túlmenően, az egyéb állami célú felhasználások egyidejű költséghatékonyra tétele is hatékonyan megvalósulhatna (rendőrségi, határvédelmi feladatok, katasztrófavédelem, sugárfelderítés, légifotózás, VIP szállítások).

Egy repülőgépfejlesztési koncepció kialakításánál kétségtelenül meg kell vizsgálni olyan hosszú távú változásoknak a lehetséges következményeit is, mint a globális felmelegedés, egyéb éghajlati változások, társadalmi-politikai-szociológiai tendenciák, túlnépesedés stb. Ezen vizsgálatok elvégzésére azonban tanulmányom keretei között nincsen lehetőségem, de további kutatási irányokat jelölhet ki.

ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

1. Tézis:

A szakirodalom és a könnyűrepülőgép-építés nemzetközi tapasztalatainak felhasználásával bizonyítottam a többfeladatú katonai könnyűrepülő-kategória iránti **igény globális fennállását, és gazdaságosságosságát**. A Kesselring módszer segítségével meghatároztam egy a többfeladatú katonai könnyűrepülőgép **főbb technikai adatait**.



A repült óra költségeinek alakulása az éves repülési idő változásával a TBM-850-es repülőgép esetében

A magas éves repülési óraszám tehát fajlagosan alacsony repülési-órárköltséget, s ezen keresztül jó hatékonyságot jelent a polgári repülésben.

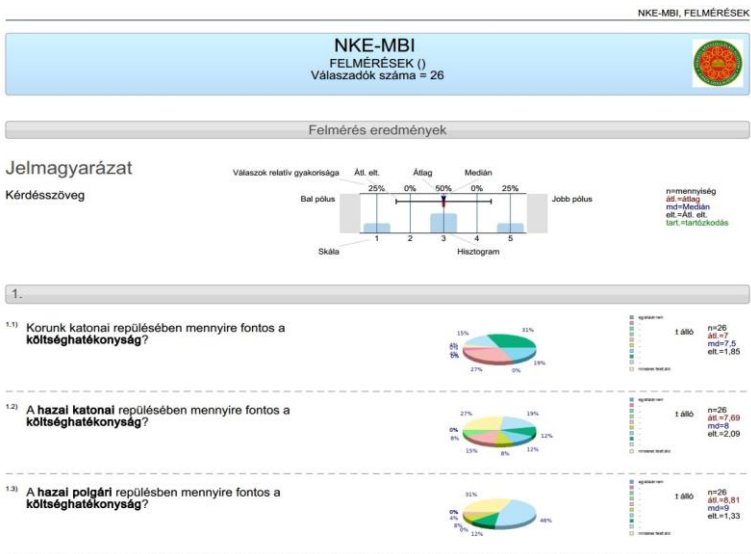
| | Hawker Beechcraft | Ahrlac | Super Tucano | Bronco | Air Tractor | IDA | | | |
|--------------------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------------|------------|-----------|
| | AT-68 | | EMB-314 | OV-10D | AT-802U | | Ideális | Súlyszám | Ideális |
| Maximális Sebeség (km/h) | 9,9 | 8,5 | 10,0 | 7,8 | 6,7 | 7,1 | $P_{max(0)}$ | ω_1 | P_{max} |
| | 585 | 504 | 590 | 463 | 394 | 420 | 80 | 8 | 590 |
| Hasznos terhelés (kg) | 2950-2135=815 | 4400-2000=2400 | 5400-3200=2200 | 6552-3127=3425 | 7257-3700=3557 | 2250-1250=1000 | | | 3557 |
| | 815 | 2400 | 2200 | 3425 | 3557 | 1000 | 60 | 6 | |
| Hatótáv (km) | 5,8 | 7,1 | 10,0 | 7,8 | 8,5 | 9,1 | | | |
| | 1667 | 2030 | 2855 | 2224 | 2414 | 2600 | 60 | 6 | 2855 |
| | 3,1 | 5,3 | 3,1 | 2,4 | 3,1 | 10,0 | | | |
| Teljesítmény (LE) | 1600 | 950 | 1600 | 2080 | 1600 | 500 | 80 | 8 | 500 |
| | | | | | | | 280 | | |
| Súlyozatlan Σ | 21,2 | 27,7 | 29,3 | 27,7 | 28,3 | 29,0 | | | |
| $\Sigma P_i \omega_i$ | 153,10 | 193,59 | 202,11 | 186,52 | 189,16 | 208,46 | | | |
| P_i | 0,55 | 0,69 | 0,72 | 0,67 | 0,68 | 0,74 | 1 | | |

Többcélú könnyű repülőgépek Kesselring módszerrel összehasonlító táblázata

A Kesselring módszer segítségével különböző repülőgépek technikai adatai objektív módon összevethetőek, és értékelhetőek.

2. Tézis

Kérdőíves szakértői kikérdezés módszerével és a hazai háttérpar elemzésével támasztottam alá, hogy a hazánkhoz hasonló ipari kapacitással rendelkező nemzetek számára is **lehetséges egy többfeladatú könnyű katonai repülőgép hazai fejlesztése és gyártása**. Vizsgáltam és igazoltam a gépjármű ipar és a könnyű repülőgép-gyártás jelenkori szinergia-potenciálját és rámutattam ennek koncepcionális hatásaira. Azonosítottam a releváns műszaki és konstrukciós kialakítási lehetőségeket is, bizonyítva a megvalósíthatóságot.

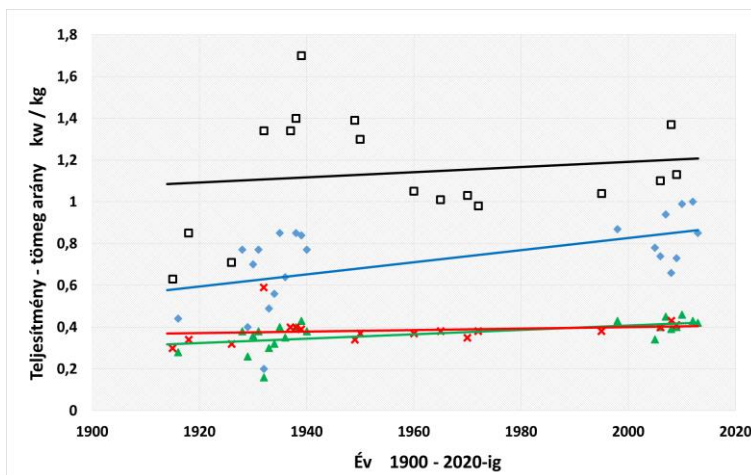


Az Evasys rendszer által kérdésekre adott értékelés formai megjelenése

Az kérdőíves kikérdezés módszerével alátámasztottam a TKKR koncepció alapjait. A hazai kormányzati stratégiáknak megfelelően a járműgyártás jelentős ipari potenciálokkal rendelkezik. A járműgyártás hazai beszállítói háttere a repülésben elfogadott minőségbiztosítási szinteket elérik.

3. Tézis

Repülőgép erőforrások műszaki paramétereinek táblázatos és diagramos elemzésével mutattam rá arra a **fejlődési trendre**, amely alapján a **könnyű repülőgép kategóriában tartós üzemvitelnél** a kerozinnal üzemelő dízelmotor **mindjobban kiszorítja az Otto-motorokat.**



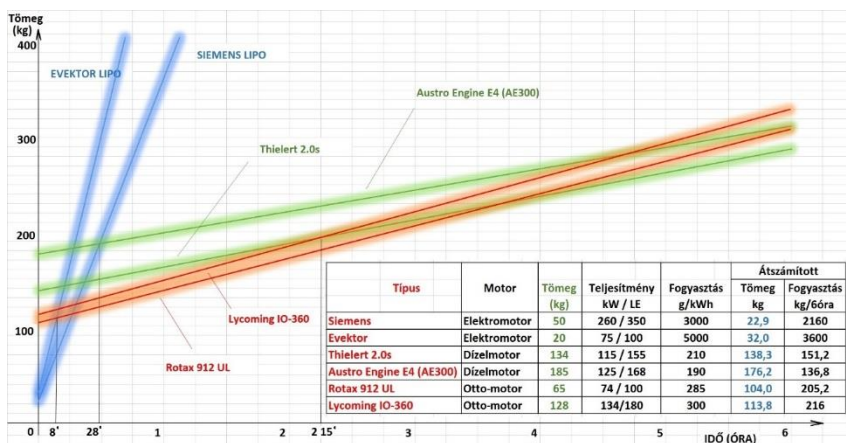
A dugattyús repülőgép motorok teljesítmény-tömeg aránya a XX., XXI. században.

Mára számos olyan repülőgép típus megvásárolható dízelmotorral, ami hatóságilag elfogadott típus-alkalmassági bizonyítvánnyal rendelkezik és így kereskedelmi célú repülést is folytathat.

A dízelmotor a szerkezeti tömeg okozta hátrányt a hosszabb repülési távolságokon a fogyasztással képes ellensúlyozni. A pontsorhoz húzott trendvonalak metszik egymást, ami azt jelenti, hogy az ábrán látható 5,5 óra repülési idő esetén a teljesítmény-tömeg arány a dízel motorok esetében kedvezőbb. A dízel motorok katonai felhasználásához számos további harcászati és alkalmazási előny azonosítható.

4. Tézis

A katonai alkalmazású könnyű repülőgép-kategóriában vizsgáltam, táblázatos és diagramos matematikai módszerű elemzésével igazoltam a hibrid hajtáslánc előnyeit, amelyek kimutathatók az időszakos teljesítménynövelésben, fogyasztás csökkenésben, a felderíthetőség, a védettség és a túlélő képesség javításában, és az autonóm üzemeltetésben is.



A benzin-, dízel- és az elektromos motorok adott repülési időhöz szükséges tömeg- diagramja.

Az elektromos hajtások repülésben való elterjedését elsődlegesen az energia tároló rendszer jelentősen kisebb energiasűrűsége, nagy tömeg korlátozza. Az elmúlt évtizedben a mobiltelefonok, GPS-ek, zenei lejátszók elterjedése miatt az akkumulátorok jelentős fejlődésen mentek keresztül, ami a gépjárművek hibrid hajtásait már elérhető távolságba hozta.

A katonai felhasználásban az említett hátrányok ellenére a felderíthetőség csökkentésével, a túlélőlépesség növelésével és az autonóm működéssel, olyan előnyöket mutathatunk ki, amellyel a felhasználhatósága ésszerűvé válik.

5. Tézis

Elsőként dolgoztam ki olyan **katonai-polgári vegyes felhasználású könnyűrepülőgép koncepcióját**, amely megfelel a LAAR és LIMA programokban szereplő koncepcionális megfontolásoknak és **összehangolja a katonai és a polgári alkalmazói igényeket**. A kérdőíves kikérdezés módszerével támasztottam alá a koncepció megvalósíthatóságát.

| Új kihívások | Lehetséges válaszok | Értekezésben elérhetősége |
|-------------------------------|---|--|
| Alacsony üzemeltetési költség | <ul style="list-style-type: none"> - gazdaságosság, költséghatékonyság - könnyű repülőgép - katonai-polgári vegyes felhasználhatóság - tartalékos rendszerbe integrálás - hazai fejlesztés - hazai gyártás - dízel üzem, magas hatások - hibrid üzem - többfeladatúság | <ul style="list-style-type: none"> II.1 pont II.2, II.3 pont I.2, VI.1 pont VI.1 pont III.1, III.2 pont III.1, III.2 pont V.2 pont V.3 pont IV.3 pont |
| Alacsony vételi ár | <ul style="list-style-type: none"> - könnyű repülőgép - hazai gyártás | <ul style="list-style-type: none"> II.2, II.3 pont III.1, III.2 pont |
| Hazai iparosítás | <ul style="list-style-type: none"> - hazai fejlesztés - hazai gyártás - hazai műszaki, pilótaképzés | <ul style="list-style-type: none"> III.1 pont III.1 pont III.1 pont |
| NATO elvárások | <ul style="list-style-type: none"> - aszimmetrikus hadszíntéri feladatok - <u>Single Fuel Conception (SFC)</u> – dízel meghajtás | <ul style="list-style-type: none"> II.3 pont V.1 pont |
| Katonai követelmények | <ul style="list-style-type: none"> - hazai katonai követelmények - hálózatközpontú, többfeladatú, - aerodinamikai kialakítás | <ul style="list-style-type: none"> II.3 pont IV.2, IV.3 pont IV.1 pont |

A koncepcióban felmerült kihívások és lehetséges megoldásainak összegzése

A Többcélú Katonai Könnyű Repülőgép koncepciójában civil pilóták és műszakiak vesznek részt saját tulajdonú repülőgépeikkel a kiképzésben, és a katonai feladatok ellátásában. Polgári foglalkozásokban, azaz a mindennapokban, a saját nyereségorientált vállalkozásuk feladatait végzik. A feladatra optimalizált repülőgép fejlesztése és gyártás kedvező költségeket eredményezne. A katonai és polgári feladatok ellátására olyan repülőgépet kellene kialakítani, amelynek maximális felszálló tömege 2500 kg, 1000 kg hasznos terhelhetőségű, legnagyobb sebessége eléri a 420 km/h-t, és a törzs lehetővé teszi hat utas ülőhelyének kialakítását.

AJÁNLÁSOK AZ ÉRTEKEZÉS GYAKORLATI FELHASZNÁLÁSÁRA

Kutatásom egyik releváns célkitűzéseként ajánlom az értekezést a témát érintő szakirodalom háttér kibővítését szolgáló alapként, a stratégiával, katonai tervezéssel, műszaki fejlesztéssel foglalkozók, felsőoktatási intézmények tanulói és doktoranduszai számára.

Kutatásomat ajánlom felhasználásra a repülőgép-fejlesztés sajátosságainak előzetes koncepció alkotásához, tervezési irányelvek és konkrét szerkezeti elemek és megoldások megfontolásához.

A TKKR koncepciónak a bizonyított tézisek alapján létjogosultsága van, a hazai és nemzetközi piacon hiánypótló eszközként tud megjelenni. Tervezését, fejlesztését, gyártását és rendszerbe állítását ajánlom a terrorizmus elleni harc, a határvédelem, a tengeri kalózkodás feladatköreiben.

TÉMAKÖRBŐL KÉSZÜLT PUBLIKÁCIÓIM

HENNEL Sándor: **Helikopterekkel végrehajtott köteles kirakási harceljárások alkalmazása** in Turcsányi Károly – Hegedűs Ernő A légideszant II. Ejtőernyős-, helikopteres- és repülőgépes deszantok a modernkori hadviselésben (1945-2010) Püldo Kiadó Nagykovácsi 2010 ISBN: 978 963 249 124 0.

HENNEL Sándor: **THE SCOPE OF APPLICATION FOR PASSENGER AND CREW RESCUE EQUIPMENT IN MILITARY-CIVILIAN LIGHT MULTIPURPOSE AIRCRAFTS** – Repüléstudományi Közlemények ISSN 1417-0604 XXV. évfolyam 2013.2. szám.

HENNEL Sándor: **Légi járművek repülőtéren kívüli szükségleszállóhelyeinek harcászati korlátai, alkalmazhatósága, kialakulásának körülményei** – Repüléstudományi Közlemények ISSN 1417-0604, 2010.04.16.

HENNEL Sándor: **Helikopterekkel végrehajtott harceljárások a speciális erők érdekében** – Honvédségi szemle ISSN 2060-1506 64. évfolyam 6. sz. - 2010. november.

HENNEL Sándor: **Dízelmotorok felhasználhatóságának lehetőségei a katonai repülésben** - – Honvédségi Szemle ISSN 2060-1506 65.évfolyam 5.szám 2011. szeptember.

HENNEL Sándor: **A Magyar Honvédség önkéntes tartalékos rendszerébe illeszthető többcélú, könnyű repülőgép koncepciója** – Repüléstudományi közlemények ISSN 1417-0604, 2011. 2. szám.

MÉHES Lénárd – HEGEDŰS Ernő – HENNEL Sándor: **Pilóta nélküli légi járművekhez kötődő szaktevékenységek a HM Logisztikai Ellátó Központnál** - Sereg Szemle ISSN 2060-3924, 2011. április.

HENNEL Sándor: **Többfeladatú könnyű repülőgép vegyes katonai-polgári alkalmazásának gazdaságossági vizsgálata** – Katonai Logisztika ISSN 1588-4228, 2012.1. szám.

HENNEL Sándor: **Repülőgép dízelmotorok hazai használatának és fejlesztésének lehetőségei** - Katonai Logisztika ISSN 1588-4228 2012./3.

HENNEL Sándor – OZSVÁTH Sándor: **Légi járművek mentőberendezései és azok jövőbeni fejlesztési irányai** - Katonai logisztika ISSN 1588-4228, 2013.1. szám.

HENNEL Sándor: **Katonai és polgári repülőgépek tervezési sajátosságai, eltérései** - Repüléstudományi Közlemények ISSN 1417-0604 XXV. 2012./2.

HENNEL Sándor: **A GANZAVIA GAK-22 DINO könnyűrepülőgép, mint a polgári-katonai többfeladatúságra való törekvés egyik példája a 90-es években** - Katonai Logisztika ISSN 1588-4228 2015/2. szám.

HENNEL Sándor: **Repülőgépek hibrid meghajtási lehetőségei könnyű, többcélú katonai felhasználás esetén** - Katonai Logisztika ISSN 1588-4228 24. évfolyam 2016/1. szám.

HENNEL Sándor – KELECSÉNYI István: **Kiképző repülőgépek a Magyar Honvédségnél – a Jak-52-estől a Zlin gépcsaládig, kitekintéssel a jövő lehetőségeire** Haditechnika ISSN 0230-6891 ISSN 1786-996X LI. évfolyam 6. szám 2017/6.

HENNEL Sándor: **ANALYSIS OF THE CAPACITY OF THE HUNGARIAN AVIATION INDUSTRY** - biztonságpolitika.hu ISSN 2062-4379 2013.

HENNEL Sándor: **A légi szállítás technikai igénye a SASKAROM hadművelet tükrében** - www.biztonsagpolitika.hu ISSN 2062-4379 2010.

HENNEL Sándor: **Katonai és polgári légi járművek vegyes felhasználása** - MRT Évkönyv 2011 (Magyar Repüléstörténeti Társaság) ISSN 1416-5287.

HENNEL Sándor: **A dízelmotorok reneszánsza a repülésben és a katonai felhasználásának lehetőségei** - MRT Évkönyv 2011 (Magyar Repüléstörténeti Társaság) ISSN 1416-5287.

FAZAKAS László, HEGEDŰS Ernő, HENNEL Sándor: **A Szent Korona Őrzése** Koronaórség, koronaőrök Heraldika Kiadó, 2002. ISBN 963 9204021, 201-211. oldal.

SZAKMAI-TUDOMÁNYOS ÉLETRAJZ

Szakmai Önéletrajz

Hennel Sándor erős családi alapokon szerezte repülőszakmai kötődését, édesapja és nővére is repülőgépek hajtóművével kapcsolatban szerezte doktori fokozatát, és évtizedeken keresztül dolgoztak a repülésben és oktatásában.

A jelölt érettségi bizonyítványát és szakmunkásvizsgáját repülőgép szerelőként szerezte a Kossuth Lajos Műszaki Szakközép Iskolában. Főiskolai diplomáját 1997-ben a Szolnoki Repülőműszaki Főiskola Repülőhajózó szakán szerezte, mint helikopter vezető. Gépész-mérnöki diplomáját a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Repülőgépek és Hajók Tanszékének alammaterében, 2001-ben szerezte. Négy különböző helikopter típuson és négy merevszárnyú repülőgép típuson összesen közel 1000 órát repült, 1995 óta rendelkezik repülőgép vezetői szakszolgálati engedéllyel. 1993 óta katona és a Magyar Honvédségben különböző beosztásokat töltött be. A katonai harcászati alkalmazásban a legmagasabb „Combat Ready” szintet érte el, jelenleg is repülő hajózó beosztásban szolgál. A polgári életben megszerzett jogosításai is kutatásait segítették, több hajtóműves (ME), műszerrepülő (IR) és kereskedelmi pilóta (CPL) jogosítással is rendelkezik, a közforgalmú pilóta jogosítást (frozen ATPL-t) 2007-ben szerezte meg.

A Nemzeti Közszolgálati Egyetem Katonai Műszaki Doktori Iskolájába 2010-ben nyert felvételt. Fő kutatási területe a könnyű repülőgépek katonai és polgári vegyes felhasználási lehetőségei.

A Hadtudományi Társaság Légierő Szakosztályának tagja és a Társaság rendezvényeinek, konferenciáinak aktív résztvevője.

A Szemere Bertalan Magyar Rendvédelem- Történeti Tudományos Társaságnak 2013 óta tagja.

Koronaőr tisztként – Koronaőr Alapítvány kuratóriumi tagjaként – „Koronaőr Szalon” előadás sorozatot szervez, amely tudományos léptékekben is népszerű rendezvénysorozatnak bizonyult.

Számos alkalommal jelent meg publikációja a Repüléstudományi Közleményekben, a Sereg Szemlében, a Katonai Logisztikában, a Haditechnikában és a Honvédségi Szemlében.

Több mint 19 publikációja, 35 publikációs pontot hozott, amellyel lényegesen túllépte a Doktori Iskola által minimálisan elvárt követelményeket.

Különböző szinteken, angol és német nyelvből szerzett nyelvvizsgát.

A Magyar Köztársaság Honvédelmi Minisztere 2006-ban és 2010-ben „Árvízvédelemért Szolgálati Jellel” tüntette ki.

2010-ben a Vörösiszap katasztrófa okozta környezeti károk elhárításáért „Katasztrófa-elhárítási Szolgálati Jelet” kapott.

2003-ban és 2013-ban a „Tiszti Szolgálati Jel” III. és II. fokozatát kapta meg.

2016-ban a Kapisztrán Szent János Ezüst Emlékérmes és a „Szolgálati Érdemjel bronz fokozatát” kapta.

A Szemere Bertalan Magyar Rendvédelem- Történeti Tudományos Társaság 2002-ben a „Rendvédelem-történetért Érdemkereszt a Rendvédelem-történet Kimagasló Művelőinek” díjjal tüntette ki.