



Nemzeti Közzolgálati Egyetem
Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar
Intézményi Tudományos Diákköri Konferencia

**A Magyar Honvédség Hadihajós Alosztályának
műszaki felderítési hatékonysága és modernizációs
lehetőségei.**

JELIGE: MondernHajózás

TARTALOMJEGYZÉK

1. BEVEZETŐ	4
1.1. A kutatás célja	4
1.2. A téma aktualitása	5
1.2.1. Illegális bevándorlás	5
1.2.2. Technológiai fejlődés	5
1.2.3. UAV-k	7
1.2.4. Hajózhatóság Magyarországon	9
2. A HADIHAJÓZÁS JELENTŐSÉGE ÉS TÖRTÉNETE:	10
2.1. A hadihajózás által ellátandó feladatok	10
2.1.1. Műszaki támogatás fogalma	10
2.1.2. A műszaki támogatás feladatai	10
2.1.3. A hadihajós támogatás célja, feladatai	13
2.1.4. A felderítés alapelvei, jellemzői	15
2.2. Magyar Honvédség 1. Tűzszerész és Folyamőr Ezred	17
2.2.1. Szerkezeti felépítés	17
2.2.2. Ellátandó feladatok	18
2.2.3. Az alakulat története	19
3. A KORSZERŰ HADIHAJÓZÁS SZEMÉLYI ÉS TECHNOLÓGIAI FELTÉTELEI	21
3.1. Személyi kompetenciák	21
3.2. Technológiai kompetenciák	24
4. A FOLYAMI HADIHAJÓZÁS MODERNIZÁCIÓJA	32
4.1. A modernizáció célkitűzése	32
4.2. A modernizáció lehetőségei	33
4.2.1. Mobil - úszó - vezetési pont kialakítása	33
4.2.2. Gyorsjáratú járőrhajó	35
4.2.3. UAV és UAV elhárítás	37
4.2.4. Szonár	42

4.2.5.	Mesterséges intelligencia	43
5.	KÖVETKEZTETÉSEK, ÖSSZEFOGLALÁS	45
6.	IRODALOMJEGYZÉK.....	47

1. BEVEZETŐ

1.1. A kutatás célja

Kutatásom célja a hadihajózás, azon belül kiemelten a folyami hadihajózás jelenkori kihívásainak bemutatása, ehhez kapcsolódóan a feltárt tényekből levonható konklúziók alapján meghatározni a jövőbeli fejlesztési igényeket, a szükséges személyi és technológiai jellegű kompetenciákat. A bevezetésben ismertetésre kerül a kutatás célja, valamint alátámasztásra kerül a témaválasztás indokoltsága. A bevezetés után, a második fejezet a hadihajózás jelentőségének és a Magyar Honvédség 1. Tűzszerész és Folyamőr Ezred története, múltbeli tevékenységei kerülnek bemutatásra. A hadihajózás, mint a nemzetvédelem, hadviselés integrált része önmagában kulcsfontosságú, továbbá a nemzetközi események miatt a fejlesztési potenciál feltérképezése alapján a közeljövőben szükségessé válhat azok gyakorlatba való átültetése is. A fejezetet a magyarországi hadihajózás történetének bemutatásával zárom. A harmadik fejezet célja a Magyarországi hadihajózás jelenkori helyzetének, valamint a korszerű hadihajózás technológiai és személyi feltételeinek bemutatása. Feltárássra kerülnek a modernizáció lehetőségei, azonosításra kerülnek a fejlesztendő területek, kompetenciák.

Munkám során kiemelten kezelem a pilóta nélküli légijárművek, szonár, valamint mesterséges intelligencia technológia fontosságát, amelyek szignifikáns támogatást nyújtanak a flottillával történő műszaki felderítések során – vízen, földön és levegőben egyaránt. A fejlesztési potenciál tekintetében az UAV-k (unmanned aerial vehicle – pilóta nélküli légijármű, közkeletű elnevezéssel drón) kerülnek fókuszba, az UAV-k alkalmazása az elmúlt évek egyik nagyon gyorsan fejlődő műszaki és gazdasági területe. Ezekkel a változásokkal valamennyi, de különösen a hadászatban, katonaságban-számolni kell. Mind maga az eszköz (sebesség, üzemidő, akadályelkerülő rendszer), mind pedig az általa hordozható eszközök száma és képességei, így pedig az alkalmazhatóságuk területei is ugrásszerű növekedést mutattak. Ezen túlmenően olyan új kihívásokat is jelenthetnek a hadihajózásban, amely szükségessé teszi a technológiai felszereltség és az alkalmazott protokoll felülvizsgálatát. A negyedik fejezetben a levont következtetések alapján a modernizáció lehetőségei kerülnek bemutatásra, melyek lehetővé teszik a felderítési hatékonyság maximalizálását. A kutatásom egy részletes összesítővel és megerősítő konklúzióval zárom.

1.2. A téma aktualitása

Ezen alfejezetben a téma aktualitását adó tényezők kerülnek bemutatásra. A jelenkor nemzetközi eseményei, valamint a technológia fejlődése a hadihajózás számára is új kihívásokat jelent. Ilyen kihívás például a drónok, és különösen a víz alatt is működni képes hibrid drónok megjelenése, vagy a tömeges bevándorlás okozta válsághelyzet, mint például a szomszédos országban zajló háborúk. Az egyes új technológiák, illetve események szükségessé tehetik a hadihajózás átalakulását, fejlesztését annak érdekében, hogy eredményes, hatékony működését biztosíthassa.

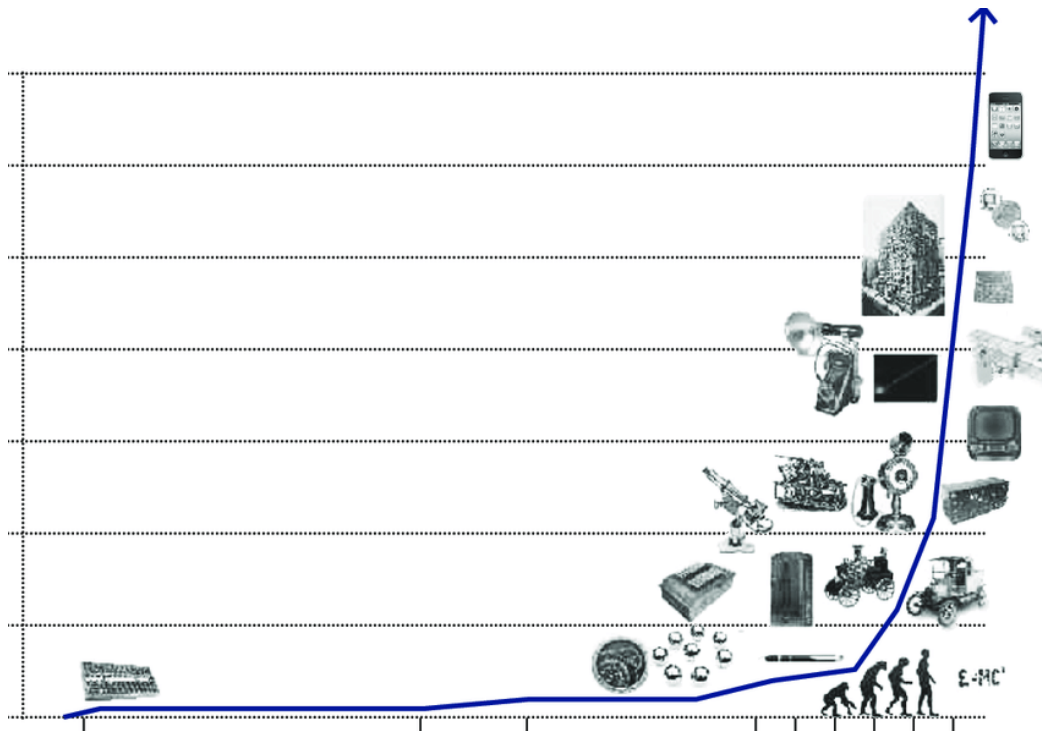
1.2.1. Illegális bevándorlás

Az illegális bevándorlás kezelése napjaink egyik legnagyobb kihívása mind az Európai Uniónak mind Magyarországnak (ezen belül kiemelten a rendőrségnek és a Magyar Honvédségnek). A 2015. szeptember 21-én elfogadott 2015. évi CXLII. törvény szerint tömeges bevándorlás okozta válsághelyzetben a Magyar Honvédség is közreműködhet az államhatár őrzésében, az államhatár rendjét közvetlenül veszélyeztető konfliktushelyzet és a tömeges méretű migráció kezeléséhez szükséges intézkedések végrehajtásában, valamint az államhatár rendje ellen irányuló erőszakos cselekmények elhárításában, ha a szárazföldi útvonalak lezárása következtében vízi úton történő illegális migráció fokozódására kerülne sor.¹ Ebből következően a Hadihajós Alosztálynak is jelentős szerepe van az illegális bevándorlás kezelésében.

1.2.2. Technológiai fejlődés

A technológia fejlődése napjainkban exponenciális fejlődést mutat. (1. ábra) A modern hadviselés alapját immár a technológia, az ipari berendezések, és az ehhez szükséges tudás megfelelő kihasználása biztosítja. Ebből következik, hogy a modern hadviseléshez az országnak szükséges kiépíteni az ipari kapacitásokat és technológiákat, és ezen túlmenően hatékonyságának és korszerűségének biztosítása céljából folyamatos feladatot kell, hogy jelentsen a legújabb technológiákról történő információszerzés és azok lehetőség szerinti integrálása a működésbe. A technológia fejlődésének üteme az 1. ábrán látható.

¹ Szilágyi Zsolt. (2017). A Magyar Honvédség képességei ideiglenes biztonsági folyamzár telepítése esetén. *Honvédségi Szemle: A Magyar Honvédség Központi Folyóírat* (2008-), 145(3.), 62-73.



1. ábra

A technológiai fejlődés exponenciális növekedése

Forrás: Rej, Mateusz. (2017). A Critical Assessment of Planning Approaches for Uncertain Futures. 10.13140/RG.2.2.35202.99529.

A Magyar Honvédség (és így a Magyar Honvédség 1. Tűzszerész és Folyamőr Ezred) elemi érdeke, hogy a nemzetközileg is elismert műszaki támogatói képességet megőrizze és kialakítsa azt a műszaki eszközparkot, amely illeszkedik az MH feladatrendszeréhez, megfelel a nemzetközi elvárásoknak és figyelembe veszi a nemzeti sajátosságokat. Ennek eszköze a tervszerű és arányos fejlesztés. A megfelelő végeredmény érdekében az alábbi lehetőségek állnak rendelkezésre:

- Új eszközök rendszerbe állítása;
- Korszerű eszközök hazai vagy kooperációs kifejlesztése;
- Rendszerben lévő eszközök korszerűsítése;
- Hatékonyságot, alkalmazhatóságot növelő kiegészítők beszerzése.²

² Gulyás András (2001). A Magyar Honvédség műszaki technikai eszközeinek jelenlegi állapota és a fejlesztés-korszerűsítés lehetőségei. *Műszaki Katonai Közlöny*, 11(3–4), 60-79.

1.2.3. UAV-k

Az orosz–ukrán háború 2022. február 24-én kezdődött és jelenleg is zajló szakasza új fejezetet nyitott a két ország viszonyában, tekintettel arra, hogy Oroszország nyílt fegyveres agresszióhoz folyamodott Ukrajna ellen. E háború több tekintetben is megváltoztatta a vízi hadviselést. 2014–2015-ben, a Krím annektálásakor csaknem a teljes ukrán flotta megadta magát az oroszoknak, ennek következtében 2022-ben a haditengerészet még a leggyengébben felszerelt ukrán haderőnem volt. A haderőnem korszerűsítését 2025-re tervezték, amelynek prioritásaként a területi vizek védelmét jelölték meg. A korszerűsítés fontos eleme volt az RK-360 Neptun tengerparti mobil rakétakomplexum kifejlesztése, valamint a partvédelmi tüzérséget, aknamentesítőket és a rádióelektronikai hadviselés eszközeit állították rendszerbe. Az első Neptun osztály 2022 áprilisában állt szolgálatba.

Az UAV-k már csaknem 20 éve részét képezik a hadviselésnek a világszerte. Az utóbbi, körülbelül 20 évben történt radikális fejlődés rohamléptekben bővítette az UAV-k alkalmazhatóságát, ugyanakkor növelte az általuk jelentett kockázatok növekedését is. Ilyen például az üzemidő növekedése, a felszerelhető szenzorok számának növekedése, az automatizált repülés, a mesterséges intelligenciával történő irányítás lehetősége.

Kifejlesztésük is a hadsereghez köthető, így nem meglepő módon megjelenésük óta a fegyveres konfliktusok alapvető fontosságú részeivé váltak és a 2022-es orosz–ukrán háború sem képez ez alól kivételt.³ A drónok nagyobb szerepet játszanak az Oroszország és Ukrajna közötti, háborúban, mint bármely más katonai konfliktusban. Ez azt jelenti, hogy az ország, amely a legerősebb, legfejlettebb drónokkal rendelkezik, szignifikáns előnyre tesz szert. Ukrajna még katonai drónok nélkül vett részt a kelet-ukrajnai oroszbarát szeparatista erők elleni 2014-15-ös harcokban, de a 2022-es összecsapásokra már jelentős drónflottával, illetve drónstratégiával készült fel. A drónok a modern hadviselés esszenciális részei és ez látható az orosz-ukrán háborúban is. Ebben az elhúzódó konfliktusban mindkét fél használ drónokat. Ukrajna alkalmaz török gyártmányú Bayraktar TB-2 drónokat, az Egyesült Államokban, Kínában, sőt helyben gyártott drónokat, valamint kereskedelmi forgalomban kapható drónokat is.

Ukrajnában a TB2 drónok több sikeres támadást is végrehajtottak az orosz erők ellen. 2020. április végéig a TB2-esek voltak felelősek az összes orosz föld-levegő rakéta közel felének

³ Faragó Bence. (2023). Drónok Harca: Az orosz–ukrán háborúban jelen lévő drónok felértékelődése, működésük taktikai és stratégiai vonatkozásai a megváltozó hadviselési környezetben= Game of Drones: The Increasing Importance of Drones in the Russian-Ukrainian War, Their Tactical and Strategic Implications in the Changing War-fare Environment. *Nemzet És Biztonság: Biztonságpolitikai Szemle*, 15(2), 36-54.

megsemmisítéséért. Az egyik legjelentősebb akciójuk az volt, amikor három TB2-es drón részt vett a Moszkva irányított rakétás cirkáló elsüllyesztésében, amely egyben az Orosz Haditengerészet fekete-tengeri zászlóshajója is volt.

Jelen kutatás témájához kapcsolódóan kiemelendő, hogy három TB2-es drón, képes volt megzavarni a Moszkva védelmi rendszerét és így lehetővé tették annak elsüllyesztését.

Úgy tűnik, hogy a TB2-k sikere megnövelte Ukrajna drónokra való igényét, tekintettel arra, hogy az országban nem állnak rendelkezésre harci repülőgépek és ballisztikus rakéták, melyek alkalmasak orosz földi célpontok megsemmisítésére. Washington egyszer használatos Phoenix Ghost drónokat biztosított Ukrajnának. Továbbá az Egyesült Államok vállalta, hogy Ukrajnát ellátja 700 Switchblade drónnal. Az orosz katonai stratégiának évek óta szerves részét képezik a felderítő drónok. Becslések szerint a háború előtt Oroszország mintegy 1500-2000 darabosra tehető drónflottája többségét közepes méretű felderítő és célmegjelölő típusok tették ki, mint az Eleron-3SV és az Orlan-10. A célmegjelölő drónok nagyságrendekkel csökkentették a tüzérségi csapások és légitámadások célpontjainak azonosításához szükséges időt.

Jack Watling, a Royal United Services Institute szakembere szerint a célmegjelöléssel 20-30 perc helyett alig 3-5 percre van szükség a tüzérségi csapás előkészítéséhez.^{4,5,6} E háborús konfliktus példáján is jól látható, milyen hatékonyan képesek működni az UAV-k, és mennyire kiemelt fontosságú a drónok elleni védelmi rendszerek és stratégiák fejlesztése.

⁴ A-Garni, A. D. (2022). Drones in the ukrainian war: will they be an effective weapon in future wars? International Institute for Iranian Studies

⁵ Egyre kiterjedtebb a nagy orosz–ukrán drónháború <https://telex.hu/kulfold/2022/09/13/ukrana-oroszorszag-dron-hadviseles-haditechnika> (Megtekintve: 2024.02.09)

⁶ Így háborúznak az ember "helyett" a drónok Ukrajnában <https://infostart.hu/belfold/2022/08/07/igy-haboruznak-az-ember-helyett-a-dronok-ukrajnaban> (Megtekintve: 2024.02.09)

1.2.4. Hajózhatóság Magyarországon

Magyarország geológiai-hidrológiai adottságainál fogva kiváló hajózási lehetőségeket teremt, így a vízi hadviselés fontos tényezője a hadviselésnek, hadászatnak. Európában folyami haderővel Románia, Szerbia és Magyarország rendelkezik, így az említett országoknak kell felkészülni az európai vízi útvonalak védelmére, amely szükségessé teszi egy gyors, modern, más katonai szervezetekkel együttműködni képes folyami véderő létrehozását. Hazánk területe természetes felszíni és felszín alatti vizekben egyaránt gazdag. Két legjelentősebb vízfolyás a Duna és a Tisza, ugyanakkor ezek mellett még 27 nagyobb folyóvíz van az országban. Hajózható folyóvizek az országban a Duna, a Tisza, a Körösök, a Maros, a Dráva, a Rába, a Szamos, a Bodrog. Az ország medencejellegéből származó adottság a központba futó egységes vízhálózat, ennek köszönhetően Magyarország teljes területe a Duna vízgyűjtőterületéhez tartozik, mely Európa leghosszabb folyója. A folyam magyarországi szakasza 417 km, ebből 138 km esik a szlovák-magyar határra. A Tisza rendszeresen természeti katasztrófák, árvizek okozója. Ez a folyó szélsőséges vízjárásával magyarítható. Magyarországi szakasza 598 km, az Alföldön végig holtágak és morotvatavak szegélyezik, melyeket a folyó szabályozásakor választottak le. Hajózható állóvizek tekintetében meg kell említeni a Balatont. A Balaton Közép-Európa legnagyobb tava, területe 600 km², átlagos mélysége 3 m, tehát hajózható.⁷

⁷ Berki Tamás: A magyar hadihajózás rövid története. <https://docplayer.hu/960306-A-magyar-hadihajozas-rovid-tortenete.html> (Megtekintve: 2024.02.09)

2. A HADIHAJÓZÁS JELENTŐSÉGE ÉS TÖRTÉNETE:

2.1. A hadihajózás által ellátandó feladatok

2.1.1. Műszaki támogatás fogalma

A műszaki támogatás a harc megvívása érdekében végzett támogatási feladat. A műszaki támogatás a művelettámogatás egyik típusa, nem a műszaki csapatok öncélú tevékenysége.

„A műszaki támogatás mindazon speciális tevékenységek és rendszabályok összessége, melyeket az V. cikkely szerinti (harc, hadművelet), illetve az V. cikkely hatálya alá nem eső (válságreagáló) műveletek előkészítése és végrehajtása során műszaki feltételként meg kell teremteni a feladatot végrehajtó csapatok tevékenységének sikeres megvalósításához.”⁸

A katonai műveletek befolyásolja a végrehajtandó műszaki támogatási feladatokat, de azok végrehajtása elengedhetetlen része az adott művelet sikerének.⁹ A műszaki támogatás a többi támogatási feladattal (tűztámogatás, légvédelem, elektronikai hadviselés, logisztikai támogatás) párhuzamosan, azokkal együtt érvényesülve, egymást kiegészítve működik.¹⁰

2.1.2. A műszaki támogatás feladatai

A rendelkezésre álló erők és eszközök harcképességének megóvása a küldetés sikeres végrehajtásának alapját biztosítja. Ebből kifolyólag az erők megóvásának műszaki támogatása a 21. század folyamán mind jelentősebb szerepet kap. A műszaki támogatás a fegyveres erőkon belül létrehozott műveletei során megvalósuló, a szakcsapatok által végzett támogatási feladatok rendszerének eleme. A műszaki támogatási feladatnak igazodnia kell a végrehajtandó katonai művelethez, és valamennyi művelet sikeres végrehajtásának kulcsfontosságú része. A műszaki támogatás esetében megkülönböztethető a stabilizációs művelet, illetve a háborús műveletek támogatása.¹¹ A műszaki támogatás fő feladatcsoportjait az 1. táblázat tartalmazza.

(1. táblázat)

⁸ Szabó Sándor. (2014). A műszaki támogatás cél-és feladatrendszerének változása az I. világháború végéig. *Műszaki Katonai Közlöny*, 24(2), 2-43.

⁹ Csurgó Attila. (2019). Az erők megóvásának műszaki támogatása. *Műszaki Katonai Közlöny*, 29(4), 119-131.

¹⁰ Padányi József. A békefenntartó műveletek műszaki támogatásának feladatai. *Bp., Nemzetvédelmi Egyetemi közlemények, ZMNE*, 5.

¹¹ Padányi József. (2005). A katonai műveletek műszaki támogatásának tapasztalatai. *Hadtudomány*, 15, 72-81.

1. táblázat

A műszaki támogatás feladatai

Forrás: szerző saját szerkesztése, Szabó Sándor (2014). A műszaki támogatás cél-és feladatrendszerének változása az I. világháború végéig. Műszaki Katonai Közlöny, 24(2), 2-43.

Padányi József. A békefenntartó műveletek műszaki támogatásának feladatai. Bp., Nemzetvédelmi Egyetemi közlemények, ZMNE, 5., alapján

Feladatcsoport	Feladat
saját csapatok mozgékonyságát támogató feladatok	a mozgási pályák (út-, vasút-, vízi út- stb.) műszaki felderítése
	menetvonalak építése, javítása
	aknamentesítési műveletek végrehajtása
	műszaki záruk leküzdése
	átkelőhelyek berendezése és fenntartása;
	a hajózható vizeken a mozgás hadihajós támogatása
	az előretelepített csapatlégierő támogatása
az ellenség mozgékonyságát akadályozó feladatok	műszaki záruk (robbanó és nem robbanó) telepítése, fenntartása
a túlélőképesség fenntartását, fokozását biztosító feladatok	tábori erődítési építmények létesítése a csapatok által megszállt körletek, terepszakaszok, állások és vezetési pontok berendezésére, a személyi állomány időjárás viszonyosságai elleni védelmére, valamint a harci anyagi készletek megővésére
	az álcázás (a rejtés, színlelés és az ellenség megtévesztése) műszaki rendszabályainak végrehajtása
az egyéb (más vagy általános) műszaki feladatok	speciális műszaki szakfelderítés végrehajtása
	a csapatok ellátását biztosító fő ellátási útvonalak javítása, fenntartása
	részvétel a pusztító fegyverek csapásai következményeinek felszámolásában a csapatok harcképessége helyreállításának érdekében
	részvétel természeti és civilizációs katasztrófák megelőzésében és a következmények fel-számolásában
	részvétel repülőgépek, helikopterek részére szükséges fel-és leszállóhelyek berendezésében és fenntartásában
	részvétel a repülőtéri károk kijavításában, a repülőtér működőképességének helyreállításában
	részvétel fontos vasúti, kikötői létesítmények építésében, javításában, azok működőképességének biztosításában
	részvétel az infrastrukturális tevékenységek műszaki támogatásában
	a műszaki szakfeladatokhoz szükséges építményelemek, szerkezetek előkészítése
	a terep és objektumok műszaki átvizsgálása, aknamentesítése, robbanószerkezetek hatástalanítása (tűzszerész feladatok végrehajtása)
	víz kitermelése és tisztítása

A műszaki támogatás tervezése és eredményes végrehajtásának alapvető feltétele a rendezett vezetés-irányítás.¹² Műszaki felderítés a felderítés egyik neme, a műszaki támogatás egyik legfontosabb feladata, a műszaki szakfeladatok tervezésének, szervezésének és végrehajtásának feltétele. Célja a műszaki támogatás tervezéséhez, szervezéséhez, végrehajtásához szükséges adatok beszerzése, továbbá a rendelkezésre álló adatok pontosítása.

Felderítés módjai:

- Vizuális és optikai felderítés
- Höfelderítés
- Rádió lokációs felderítés
- Rádió és rádió technikai felderítés
- Sugárfelderítés
- Akusztikai felderítés
- Mágneses felderítés

Felderítés végrehajtásának módjai:

- figyelés
- fülelés
- álló, mozgókép készítés
- átvizsgálás
- vállalkozás
- kikérdezés
- talált vagy zsákmányolt okmányok, eszközök, felszerelések tanulmányozása

A műszaki felderítés feladatai közé tartoznak a következők:

- a közlekedési vonalak műszaki felderítése

A közlekedési vonalak műszaki felderítésének célja, hogy adatokat szolgáltatson a meglévő közlekedési vonalak terhelhetőségéről, a lehetséges kerülő utakról, a szükséges műszaki beavatkozások jellegéről, mennyiségéről. A műszaki felderítésre sor kerülhet a nemzetközi szervezetek vagy a helyi közösségek kérésére is.

¹² Csurgó Attila. (2019). Az erők megóvásának műszaki támogatása. *Műszaki Katonai Közlöny*, 29(4), 119-131.

- robbanószerkezetek felderítése és megsemmisítése

A háborús, illetve polgárháborús műveletek során robbanószerkezetek milliói maradnak egyes területeken. A csapatok biztonsága érdekében alapvető fontosságú a tevékenységüket veszélyeztető robbanószerkezetek felderítése és megsemmisítése. A közvetlenül mentesítési feladatok azonban minden esetben a helyi hatóságokhoz tartoznak.

- vízi és légikikötők katonai infrastruktúrájának felderítése

Ez a feladat magába foglalja a műszaki állapot felderítését, a szükséges karbantartandó, javítandó infrastrukturális elemek meghatározását.¹³

2.1.3. A hadihajós támogatás célja, feladatai

A hadihajózás által nyújtott műszaki támogatás feladata a rendelkezésre álló műszaki erők és eszközök hatékony alkalmazása, amely így hozzájárul:

- A műveletekben részt vevő erők biztonságának fenntartásához
- A nemzetközi szervezetek munkájának támogatásához
- A helyreállítás feladatok kivitelezéséhez
- A terrorizmus elleni műveletek műszaki támogatásához a rendelkezésünkre álló katonai műszaki erőforrások hatékony és centralizált felhasználásával, valamint a műszaki támogatási feladatokba bevonható nem katonai (helyi, nemzetközi) erőforrások felhasználásával.

A műszaki támogatás magában foglalja azokat a műszaki feladatokat, amelyek közvetlenül az éppen folyó, illetve hamarosan kezdődő katonai műveletek sikere érdekében kerülnek végrehajtásra. Ez nem korlátozódik egy fegyvernemre, hanem beleértendő valamennyi szakcsapat és fegyvernem műszaki erőforrásainak felhasználását a földi-, légi-, haditengerészeti és információs műveletek támogatása érdekében.¹⁴ A hadihajós felderítésben kiemelt jelentőségű a búvárok által történő felderítő tevékenység.

Hadihajós egységek hadműveleti és harcászati feladatai a 2. táblázatban láthatók. (2. táblázat)

¹³ Padányi József. A békefenntartó műveletek műszaki támogatásának feladatai. Bp., Nemzetvédelmi Egyetemi közlemények, ZMNE, 5.

¹⁴ Padányi József. (2003). A Magyar Honvédség lehetséges feladatai a terrorizmus elleni harcban (A műszaki támogatás lehetőségei és korlátai). Tanulmány, ZMNE, Budapest, 11.

2. táblázat

Hadihajós egységek hadműveleti és harcászati feladatai

Forrás: Daruka Norbert. (2018). 170 éves a magyar honvéd folyami hadihajózás. Előadás, Magyar Hadtudományi Társaság Műszaki Szakosztály 25. „Műszakiak Napja”, Szentes

Feladatcsoport	Feladat
A műveletekben részt vevő erők biztonságának fenntartása	Magyarország belvizein előtalált lőszer, robbanótestek kiemelése és a tűzszerész tevékenység támogatása
	A folyami műtárgyak úszóaknak elleni védelmének biztosítása
	A fegyveres testületek (rendőrség, TEK) és katonai alegységek (lövész, gyorsreagálású erők) partváltásának, szállításának biztosítása, illetve szárazföldi műveleteinek tűztámogatása
A nemzetközi szervezetek munkájának támogatása	A stratégiaiilag fontos szállítmányok, illetve Magyarország nemzetközi katonai szerepvállalásából adódó kiemelt személyek és hajókaravánok kíséresi és biztosítási feladatainak ellátása.
A helyreállítás feladatok kivitelezése	Minősített időszakban, illetve katasztrófa helyzetekben Duna parti települések ivóvíz ellátásának támogatása
A terrorizmus elleni műveletek műszaki támogatása	A Duna és egyéb belvizek és ezek közvetlen környezetében elhelyezkedő kritikus infrastruktúra létesítményeinek (Paksi Atomerőmű; Százhalombatta Olajfinomító), stratégiai kikötők (Gönyű, Adony, Baja, Komárom, Tiszaújváros Vegyi Művek), Tiszai vízlépcsők és hidak, átkelőhelyek fegyveres védelme (Tiszalök, Kisköre)
	A terrorizmus és a migrációs válsághelyzetből adódó veszélyeztetettség mértékének csökkentésében való aktív részvétel
	Kiemelt és minősített időszakokban járőrözési feladatok végrehajtása;
	Kiemelt szállítmányok kísérése
	A nagy tömegeket megmozgató vízparti rendezvények (Balaton (vitorlás versenyek, átúszás); egyéb rendezvények (FINA, tűzijáték) biztosítása

2.1.4. A felderítés alapelvei, jellemzői

A műszaki felderítés a műszaki zászlóalj (század) alkalmazása érdekében szerez információkat a terep járhatóságáról, a műtárgyak állapotáról, természetes és mesterséges akadályokról, különös tekintettel az aknákra, aknamezőkre, a házi készítésű robbanóeszközökre.¹⁵

Felderítés célja:

*”Békében, válsághelyzetben és fegyveres konfliktus idején a felderítés végrehajtásának célja a katonai műveletek tervezésének, végrehajtásának támogatásának elősegítése, a parancsnok feladataival összhangban álló pontos, célirányos időbeni felderítő feladatok révén.”*¹⁶

- A felderítés alapelvei:

- Hozzáférhetőség:

A felderítési információ kizárólag akkor tekinthető értékesnek, ha a felhasználója időben hozzájut, valamint, ha a tájékoztatás megfelelő. Éppen ezért a felderítőnek és a felhasználóknak mindenkor biztosítani kell a hozzáférést valamennyi információhoz és adatahoz. A felderítő ezért feldolgozza valamennyi beérkező jelentést és az információt a felhasználók számára hozzáférhetővé teszi.

- Megosztás

A megosztás során kiemelt szempont, hogy az információk igényeknek megfelelő, időben történő terjesztését lehetővé tegye, ugyanakkor megfelelő, szabályozott eljárásokkal biztosítva legyen, hogy illetéktelenek ne férhessenek hozzá. Ennek érdekében a terjeszthetőség biztosításához a konkrét felderítési információt meg kell tisztítani a forrásra utaló adatoktól.

- Reagáló képesség:

A felderítő folyamatosan figyelemmel kíséri a felderítéssel szemben támasztott követelményeket, valamint a felhasználók felderítési igényeit.

A felderítő rendszer, a rendelkezésre álló adatszerző képesség függvényében, a kialakított fontossági sorrendnek megfelelően, a biztonsági intézkedések szigorú

¹⁵ Holndonner Hermann. (2014). A Magyar Honvédség összhaderőnemi felderítő rendszere működésének elemzése. *NKE Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar*, Budapest, 12.

¹⁶ Füzesi Ottó. (2004). A felderítés elméleti és gyakorlati kérdéseinek vizsgálata, különös tekintettel, az emberi erővel folytatott felderítésére: doktori (PhD) értekezés. (Megtekintve: 2024.02.13)

betartásával folyamatosan adaptálódni szükséges az újonnan jelentkező felderítési igények kielégítésének érdekében.

- Rugalmasság

A felderítés szempontja szerinti értelemben a felderítőnek átfogó képet kell alkotniuk, ami képes arra, hogy aktuális, lényegre törő, és az igényeknek megfelelően fókuszált felderítési információ biztosítson. Ennek teljesítése olyan felderítő struktúrát követel meg, amely támogatni tudja a felderítésen alapuló műveleteket

A felderítés a parancsnok által meghatározott támogató tevékenység. Tekintettel arra, hogy a hatékony felderítés a parancsnok által vezetett folyamat, a parancsnok felelős a hatékony felderítés körülményeinek megteremtéséért. Ez magában foglalja a felderítés vezetését, a prioritások meghatározását. A felderítésnek meg kell felelnie a hadműveleti követelményeknek, ezen kívül illeszkednie kell a műveleti tervekbe.

- A felderítés jellemzői:

- Kooperáció:

A felderítés alapvető feladata az adatgyűjtés és azok feldolgozása, értékelése, az információ terjesztése. A felderítés folyamata együttműködést igényel, mivel széles szakértői gárda és szervezet ismeretének, tudásának bevonását igényli.

- Időszerűség:

Az értékelt felderítési információkat a parancsnok által meghatározott határidőre kell biztosítani. Fontos szempont összehangolni és megfelelő egyensúlyt teremteni a követelményeket tekintetében: gyorsaság, minőség, átfogó jelleg. Az időszerűség különösen fontos, hiszen a felderített információnak akkor van értéke, ha hatással van a prognosztizált eseményre. Ha több forrásból történik adatszerzés és feldolgozás, az információ megbízhatósága nő, ugyanakkor a folyamat időigényesebb. A több forrásból származó információval sikerülhet elkerülni, vagy minimálisra csökkenteni a megtévesztést vagy a téves információkat.

▪ **Objektivitás:**

A felderítésnek mindig előítéletektől mentesnek kell lennie, ez megköveteli a törzstől a nyitottságot. A felderítő törzs értékelései nem alapulhatnak előítéleteken vagy előzetes feltételezéseken csak azért, hogy beleilleszkedjenek (vagy alátámasszák) a parancsnok, vagy a tervező törzs előzetes elképzeléseibe! A rendelkezésre álló adatok, információk és értékelt felderítési információk módszeres és határozott felhasználása segíti az objektivitást

2.2. Magyar Honvédség 1. Tűzszerész és Folyamőr Ezred

2.2.1. Szerkezeti felépítés

A kutatás fókuszában a magyar folyami hadihajózás áll. Jelen alfejezetben ezért specifikusan kiemelésre kerül a Magyar Honvédség 1. Tűzszerész és Folyamőr Ezred története, illetve ellátandó feladatai. Az ezred a lakosság védelme mellett számos munkát lát és látott el más országokkal karöltve, mellette az állomány képzése is állandó jellegű volt, együttműködve a többi magyar haderőnemmel. A Magyar Honvédség 1. Tűzszerész és Folyamőr Ezred szervezeti felépítése a 3. táblázatban látható. (3. táblázat)

3. táblázat

MH 1. Tűzszerész és Folyamőr Ezred szervezeti felépítése

Forrás: Szerző szerkesztése, honvedelem.hu. (2022). Magyar Honvédség 1. Tűzszerész és Folyamőr Ezred. <https://honvedelem.hu/alakulat/magyar-honvedseg-1-tuzszeresz-es-folyamor-ezred.html> (Megtekintve: 2024.02.09), alapján

Magyar Honvédség 1. Tűzszerész és Folyamőr Ezred szervezeti felépítése	
Vezető szervek	
Végrehajtó alegységek	Tűzszerész és aknakutató zászlóalj
	1. tűzszerész század
	2. tűzszerész század
	Hadihajós alosztály
Logisztikai alegységek	Logisztikai század

A Hadihajós alosztály szerkezeti felépítése az 2. ábrán látható. (2. ábra)



2. ábra

MH 1. Tűzszerész és Folyamőr Ezred Hadihajós alosztályának felépítése
(MH 1. HTHE állománytáblája alapján)

Forrás: Daruka Norbert. (2018). 170 éves a magyar honvéd folyami hadihajózás. Előadás, Magyar Hadtudományi Társaság Műszaki Szakosztály 25. „Műszakiak Napja”, Szentés

2.2.2. Ellátandó feladatok

Az alakulat közszolgálati tevékenységet végez. A tűzszerészezred közszolgálati feladatait a tűzszerészeti mentesítési feladatok ellátásáról szóló 142/1999. (IX. 8.) Kormányrendelet szabályozza. A rendelet hatálya alá esnek azok a katonai tűzszerészek, közreműködő személyek és szervezetek, amelyek katonai felhasználásra készített és rendszeresített robbanóanyagot tartalmazó elhagyott robbanótestek mentesítését, hatástalanítását végzik. Alaprendeltetése az alapító okiratban, illetve a tűzszerészeti mentesítési feladatokról szóló 142/1999. (IX. 08.) kormányrendeletben meghatározottak szerint végzett tűzszerészeti mentesítés. Ellátja az országos tűzszerész készenléti szolgálatot, végzi a katonai eredetű lőszer, robbanótestek felkutatását, hatástalanítását, megsemmisítését.

Átvizsgálja a katonai lő- és gyakorlótereket, megsemmisíti a fel nem robbant robbanószerkezeteket. Ellenőrzi és aknamentesíti a hajózható vízi utakat és biztosítja a folyami műtárgyak úszóaknak elleni védelmét Külföldi műveletek során, valamint egyes meghatározott esetekben Magyarország területén, végzi az improvizált robbanószerkezetek felderítését, hatástalanítását és megsemmisítését. Fő feladatok:

- Katonai objektumok tűzszerészeti átvizsgálása, mentesítése
- Kezelésre veszélyes robbanószerkezetek és pirotechnikai anyagok megsemmisítése
- A Magyar Honvédség tűzszerész beosztású katonáinak kiképzése
- A külszolgálatra távozó katonák tűzszerészeti felkészítése
- Tűzszerész-bemutatók szervezése a polgári lakosság tájékoztatása érdekében
- Rendezvények hadihajós biztosítása^{17,18}

2.2.3. Az alakulat története

A magyar hadihajózás története elsősorban a Dunához köthető, bár a történelem során szinte minden vízen vívott ütközetben volt magyar érintettség. A Honvéd Folyami Flottilla megalakulásának időpontja 1848. július 25- ére tehető, ekkor vette kezdetét a modern dunai hadihajózás. E napon bocsátották vízre a Mészáros hadigőzöst.

Az 1867-es kiegyezés teremtette meg a lehetőségét a folyami hadihajózás korszerűsítésének, és a kontinens legnagyobb belvízi hadereje létrehozásának. Az I. világháborúban a folyami erők sikeresen működtek közre a szárazföldi csapatok Duna, Tisza és a Dráva menti harcainak támogatásában. Az első világháborút követő békéig, az akkori műszaki lehetőségeket figyelembe véve óriási folyamszakaszon kellett a védelmi feladatokat érvényesíteni. A Magyar Honvédség 1. Tűzszerész és Folyamőr Ezred a Magyar Honvédség egyik legrégebbi katonai szervezete. Megalakulása és tevékenysége kezdete a második világháború magyarországi szakaszának befejezéséhez köthető. 1947-hozták létre az 1. Honvéd Aknakutató Zászlóaljat. Az egyik első jelentős misszió a szakszerűbb és hatékonyabb irányítással a Balaton módszeres aknamentesítése volt.

1975-ben már önálló egység lett az alakulatból 1. Tűzszerész és Aknakutató Zászlóalj néven. 2001. július 1-jével kiegészült egy hadihajós alosztállyal és MH 1. Honvéd Tűzszerész és

¹⁷ honvedelem.hu. (2022). Magyar Honvédség 1. Tűzszerész és Folyamőr Ezred. <https://honvedelem.hu/alakulat/magyar-honvedseg-1-tuzszeresz-es-folyamor-ezred.html> (Megtekintve: 2024.02.09)

¹⁸ Ádám Balázs. (2023). Mesterséges intelligencia a tűzszerészfeladatokban. *Műszaki Katonai Közöny* 33. évfolyam (2023) 2. szám 23–35. • DOI: 10.32562/mkk.2023.2.2

Hadihajós Ezred néven működött tovább. Az ezred 2007. márciusától tevékenységét az improvizált robbanószerkezetek hatástalanításával kibővült feladatrendszerrel látja el. NATO-tagságunkból adódóan a hadihajós tevékenység nemzetközi vizekre való kiterjesztése is felgyorsult, hiszen ebben a térségben a többi tagország közül a Magyar Honvédség rendelkezik csak ilyen folyami erőkkkel. Az elmúlt csaknem nyolc évtized során a tűzszerészek és aknakutatók mintegy 100 ezer hektár területet mentesítettek. Hatástalanítottak és megsemmisítettek mintegy húszmillió aknát, bombát és tüzérségi lőszert, valamint 30 ezer tonna egyéb lőszert és robbanóanyagot. A veszélyes feladat végrehajtása közben több mint háromszáz tűzoltó, határőr és honvéd tűzszerész halt hősi halált.

2023. január 1-től Honvédelmi Miniszter 55/2022. (XII. 28.) HM utasítása szerint MH 1. Tűzszerész és Folyamőr Ezred a katonai szervezet megnevezése, de a szervezet fő feladatai és tevékenységi keretei változatlanok maradtak.^{19,20,21}

¹⁹ honvedelem.hu. (2022). Magyar Honvédség 1. Tűzszerész és Folyamőr Ezred. <https://honvedelem.hu/alakulat/magyar-honvedseg-1-tuzszeresz-es-folyamor-ezred.html> (Megtekintve: 2024.02.09)

²⁰ Daruka Norbert. (2014). A magyar hadihajózás helyzete az I. világháborúban. *Műszaki Katonai Közlöny*, 24(2), 81-92.

²¹ Daruka Norbert. (2009). A NESTIN MS-25 új feladatai. tanulmány. (Megtekintve: 2024.02.11)

3. A KORSZERŰ HADIAJÓZÁS SZEMÉLYI ÉS TECHNOLÓGIAI FELTÉTELEI

A korszerű hadihajózás, a küldetések végrehajtásának hatékonysága alapvetően két elemtől függ. Ezek a személyi, illetve technológiai feltételek összessége. Éppen ezért mindkét összetevővel foglalkozni kell a jelenlegi helyzet bemutatásakor, valamint a modernizáció lehetőségének vizsgálatakor.

3.1. Személyi kompetenciák

A személyi kompetenciák vizsgálatánál kiemelten a vezetők kompetenciáit vizsgáljuk. Jelenleg a katonai alkalmasságot, annak kritériumait a 10/2015. (VII. 30.) Honvédelmi Minisztériumi (HM) rendelet szabályozza (A katonai szolgálatra való egészségi, pszichikai és fizikai alkalmasságról, valamint a felülvizsgálati eljárásról). **(4. táblázat)** A rendelet hatálya kiterjed a katonai szolgálatra jelentkezőkre, honvédekre, honvéd tiszt-és altisztjelöltre, jelentkezőkre, honvédségi ösztöndíjasnak jelentkezőre és az önkéntes tartalékos katonákra. A rendelet kimondja:

„3. § (1) Hivatásos, szerződéses, önkéntes tartalékos, honvéd-tisztjelölti vagy honvéd altisztjelölti katonai szolgálatra (a továbbiakban együtt: katonai szolgálat) egészségileg, pszichikailag és fizikailag az alkalmas, akinek nincs olyan egészségi, pszichés elváltozása, betegsége vagy fogyatéka, amely a katonai szolgálat teljesítését kizárná, fizikai állapota megfelel e rendelet szerinti követelményeknek, illetve a katonai szolgálat teljesítése során egészségi, pszichés és fizikai állapota jelentős rosszabbodásának kockázata nem várható. Honvédségi ösztöndíjasnak egészségileg és pszichikailag az alkalmas, akinek nincs olyan egészségi, pszichés elváltozása, betegsége vagy fogyatéka, amely a katonai szolgálat teljesítését kizárná, illetve a katonai szolgálat teljesítése során egészségi, pszichés állapota jelentős rosszabbodásának kockázata nem várható.”²²

A rendelet az alkalmasság megállapításának részeként egészségi, pszichikai és fizikai vizsgálatokat végeznek, ennek táblázatos összefoglalása a 4. táblázatban található.

²² 10/2015. (VII. 30.) HM rendelet. <https://njt.hu/jogszabaly/2015-10-20-15> (Megtekintve: 2024.02.10)

4. táblázat

A katonai alkalmassági vizsgálat 10/2015. (VII.30) HM rendelet szerint

Forrás: szerző saját szerkesztése, 10/2015. (VII. 30.) HM rendelet. <https://njt.hu/jogszabaly/2015-10-20-15>
(Megtekintve: 2024.02.10), alapján

10/2015 HM rendelet	Egészségi vizsgálat	Pszichikai vizsgálat	Fizikai vizsgálat
<i>vizsgálat</i>	20. § által részletezett szakorvosi, laboratóriumi vizsgálatok, fogászati vizsgálat, Az egészségi alkalmasság minősítéséhez a következő leleteket, valamint okmányok és kábítószer, illetve alkoholfogyasztáshoz kapcsolódó szűrővizsgálat.	A pszichikai alkalmasság-vizsgálat a 15. § rendelkezései szerint pályalkalmassági és a munkapszichológiai vizsgálatok körében használatos eljárásokkal történik.	A fizikai alkalmasság-vizsgálat a fizikai kondicionális képességi követelmény teljesítésének vizsgálatából áll.
<i>alkalmasság feltétele</i>	Az EPAB vagy az EROB által megállapított minősítés.	Katonai szolgálatra pszichikailag az a személy alkalmas, aki megfelel a katonai szolgálat által támasztott szellemi, érzékelési, személyiségbeli, értékrendi és pályamotivációs követelményeknek.	Katonai szolgálatra fizikailag az a katonai szolgálatra jelentkező, illetve honvéd alkalmas, aki a részére előírt fizikai kondicionális követelmény mozgásformáiból a minimális pontszámot, és az előírt három mozgásformából összesen legalább 220 pontot eléri.

A katonai vezetők esetében tehát pszichikai alkalmassági vizsgálatot, a személyiségjellemzők vizsgálatát, továbbá a vezetői-szervezői készséget és értelmi szinthez kapcsolódó attribútumokat szükséges vizsgálni. Az 5. táblázatban a katonai vezetők esetében vizsgált jellemzők láthatók. (5. táblázat)

5. táblázat

A katonai vezetők számára szükséges pszichológiai jellemzők 10/2015. (VII.30) HM rendelet szerint
 Forrás: szerző saját szerkesztése, Tóth, E. (2023). Vezetőkiválasztás a Magyar Honvédségben: A katonai vezetők pszichikai alkalmasságvizsgálatáról. Hadtudományi Szemle, 16(2), 233-247, alapján

Személyiségjellemzők		Vezetői, szervezői készség		Értelmi szint
Kapcsolatteremtő készség	Igényszint	Tervező,- szervezőkészség	Menedzselési készség	Logika
Kezdeményező-készség	Rugalmasság	Döntési készség	Motiválóképesség	Kreativitás
Együttműködési készség	Pszichés tempó	Problémamegoldó készség	Kommunikációs készség	Lényeglátás
Megbízhatóság	Önállóság	Információkezelés	Kritika elviselésének készsége	
Empátiás készség	Elkötelezettség	Stratégiai gondolkodás	Intellektuális hatékonyság	
Erkölcösség	Szabálytudat	Csapatépítési készség	Szellemi terhelhetőség	

A hadihajós és tüzserész bűvár katonák speciális feltételeknek is meg kell, hogy feleljenek, mint például különböző fiktív harcérintkezések modellezése, egészségügyi vészhelyzeti kezelése. A hadihajós környezet specifikus balesetek ellátására felkészítő foglalkozáson is részt vesznek.²³ A Hadihajós alosztály számára a kiképzési program előírja:

„A rendszeresített technikai eszközeivel legyen képes aknafigyelési, folyamzárási, aknamentesítési feladatok végrehajtására, valamint a tüzserész szaktevékenység műszaki biztosítására és a csapatok mozgásának műszaki támogatására. Előírt kiképzési feladataikat legalább "megfelelő" szinten legyenek képesek végrehajtani.”²⁴

Magyarországon nem ritkán előforduló jelenség, hogy tavakból, illetve folyókból kerülnek elő a különféle, hatástalanításra és megsemmisítésre váró lőszer, robbanótestek. Ilyen esetekben a tüzserész bűvárokat rendelik ki, e feladat az ő hatáskörükbe tartozik. A tüzserész bűvárok kiképzése igen összetett folyamat, tekintettel arra, hogy nem elég tüzserészeti ismeret, a víz alatt is úgy kell tudniuk dolgozni, akár csak a szárazföldön.²⁵

²³ Gyakorlat a vízen (2022). <https://www.haborumuveszete.hu/alakulatok-hirei/gyakorlat-a-vizen>. (Megtekintve: 2023.02.27)

²⁴ Kiképzési program a Magyar Honvédség műszaki katonái részére (2014). Magyar Honvédség kiadványa.

²⁵ Szalkay Dániel. (2023). A magyar tüzserész digitális technológiai fejlesztésének lehetősége. *Műszaki Katonai Közlöny*, 33(2), 37-48.

3.2. Technológiai kompetenciák

Az alfejezetben a Magyar Honvédség 1. Tűzszerész és Folyamőr Ezred technikai eszközeit mutatja be, melyek a modern folyami hadihajózás szempontjából szükséges műszaki támogatást biztosítják. Hogy megállapítható legyen, milyen műszaki támogatást nyújtó technológia szükséges, mindenekelőtt a végrehajtandó műveletek világos, pontos célját kell meghatározni:

„A Hadihajós Alosztály feladata a Duna, valamint Magyarország hajózható belvizein vízi közlekedés rendjének fenntartása, folyami műtárgyak, kiemelten fontos ipari objektumok vízről való védelme, nemzetközi hajóút vízi biztosítása, különböző robbanótestek felderítésében, megsemmisítésében való részvétel.”²⁶

A Magyar Honvédség 1. Tűzszerész és Folyamőr Ezred technikai eszközeit az alábbi felsorolás tartalmazza:^{27, 28,29}

- NESTIN MS-25 aknamentesítő hajó (3. ábra)



3. ábra

NESTIN MS-25 aknamentesítő hajó

Forrás: ¹ Daruka Norbert. (2018). 170 éves a magyar honvéd folyami hadihajózás. Előadás, Magyar Hadtudományi Társaság Műszaki Szakosztály 25. „Műszakiak Napja”, Szentes, alapján

²⁶ Daruka, Norbert. (2009). A NESTIN MS-25 új feladatai. tanulmány. (Megtekintve: 2024.02.11)

²⁷ Daruka Norbert. (2018). 170 éves a magyar honvéd folyami hadihajózás. Előadás, Magyar Hadtudományi Társaság Műszaki Szakosztály 25. „Műszakiak Napja”, Szentes

²⁸ Daruka Norbert. (2009). A NESTIN MS-25 új feladatai. tanulmány. (Megtekintve: 2024.02.11)

²⁹ Szilágyi Zsolt. (2017). A Magyar Honvédség képességei ideiglenes biztonsági folyamzár telepítése esetén. Honvédségi Szemle: A Magyar Honvédség Központi Folyóíráta (2008-), 145(3.), 62-73.

Feladatai:

- A beépített berendezésekkel, az aknamentesítő felszereléssel és fegyverzettel, lehetővé tegye az aknahatással szembeni sikeres ellenállást, biztosítsa az aknák okozta harci sérülések megelőzését, lehetővé tegye saját aknafegyverzet alkalmazását.
- Szárazföldi haderők partváltási műveleteinek tűztámogatása.
- A folyópart mentén harcoló csapatok tűztámogatása.
- Légi és vízfelszíni (parti) célok leküzdése a fedélzeti gépágyúkkal
- A hajó aknamentesítő felszereléseivel alkalmas mágneses és akusztikus hatású folyami fenéknaknak felderítésére és hatástalanítására

A célfeladaton felül a hajó berendezéseivel másodlagos harci feladatokat is képes elvégezni:

- légi és vízfelszíni (parti) célok leküzdése a fedélzeti gépágyúkkal
- ABV mentesítés és önmentesítés
- hajó- és úszóeszköz vontatás
- hajó mágneses terének mentesítése
- saját és más hajó tűzvédelmének ellátása

A ZENON C5136 SHIPROWPU vízkezelő rendszert a szükséges mennyiségű ivóvíz biztosítására képes szélsőséges alkalmazási körülmények között is, mechanikai, valamint atom, biológiai és vegyi (ABV) anyagokkal szennyezett vizekből. Az előállítható ivóvíz mennyisége víztisztító egységenként 250 l/óra.

A FURUNO FR 8062 hajózási radar fő tulajdonságai:

- Fényes 12,1 collos LCD képernyő közvetlen napfényben is látható
- Az antenna fordulatszám automatikusan változik a mérőkörzetnek megfelelően
- Beépített auto plotter (ARP-11) opcionális (emlékező megjelenítés
- AIS adatok megjelenítése (automatikus azonosító rendszer)
- Felhasználó által programozható funkció gombok
- Visszhangok szűrése és megjelenítése különböző színekben

Az aknamentesítő rendszer elemei:

- A KRAM (kombinált ráhatású aknamentesítő)
A hajó mögött biztonságos távolságban vontatva egy valóságos hajóéhoz hasonló mágneses és akusztikus és hidrodinamikus teret hoz létre, ezzel működésbe hozva az aknák gyújtóit és kiváltja robbanásukat. A víz alatti robbanások felvételére.
 - Az AKM-2/A akusztikus szabályzóegység
Feladata a kombinált ráhatású aknamentesítő rendszer elemei működésének automatikus vezérlése, beállított programok alapján. Folyamatosan méri és kijelzi a KRAM által létrehozott mágneses tér nagyságát és az akusztikus tér meglétét. Az aknamentesítés befejezését követően automatikusan megszünteti a KRAM visszamaradó mágnességét.
 - A PAM-1 Akusztikus aknamentesítő
Az akusztikus aknamentesítő a valóságos hajóéhoz hasonló frekvenciaspektrum akusztikai mező előállítására szolgál. A létrehozott mező működésbe hozza az aknák gyújtóinak akusztikus csatornáit, megsemmisítve az aknát.
 - Az ED-1 elektronikus erőmérő
Az elektronikus erőmérő az elektromágneses aknamentesítő berendezésekkel végzett mentesítés során fellépő vonóerők folyamatos mérésére és egy előre beállított érték túllépésének kijelzésére szolgál.
 - A V-12 tápkábel
A tápkábel, a KRAM és a vontató aknamentesítő hajó közötti kapcsolat biztosítására szolgál. Ellátja energiával a KRAM elektromos berendezéseit, a szabályzóegységhez vezeti az akusztikus szonda és a magnetométer jeleit.
- AN-2 Tűzszerész járőrhajó (4. ábra)



4. ábra

AN-2 Tűzszerész járőrhajó

Forrás: Daruka Norbert. (2018). 170 éves a magyar honvéd folyami hadihajózás. Előadás, Magyar Hadtudományi Társaság Műszaki Szakosztály 25. „Műszakiak Napja”, Szentés

A hajó fő feladata, hogy biztosítsa a belvízi hajóutak aknafelderítését, aknamentesítését és akadálymentesítését. Az erőátviteli berendezéseknek köszönhetően a mozgékony, gyors és kis merülésű úszótesttel képes járőrtevékenység és folyamrendészeti feladatok végrehajtására a kijelölt folyamszakaszokon, kisebb alegységek, mintegy 12 fő deszantolására. A beépített navigációs berendezések, mint például a radar, mélységmérő lehetővé teszik alkalmazását éjszakai, illetve rossz látási viszonyok között is. Feladatai:

- Tűzszerész járőrtevékenység biztosítása
- Mechanikus aknakeresés és folyami bombázás végrehajtása
- Robbanó és nem robbanó folyamzárak telepítése
- Aknamentesítési sávok kitűzése
- Deszant feladatok
- Járőrözés és rendészeti feladatok végrehajtása

- Bénéteau Antares parancsnoki motoros (PAMO) (5. ábra)



5. ábra:

Bénéteau Antares parancsnoki motoros (PAMO)

Forrás: Daruka Norbert. (2018). 170 éves a magyar honvéd folyami hadihajózás. Előadás, Magyar Hadtudományi Társaság Műszaki Szakosztály 25. „Műszakiak Napja”, Szentes

Feladatai:

- Mozgó vezetési pont a szakfeladatok végrehajtása során
 - Hadihajós szaktevékenységek biztosítása
 - Folyamzárási és folyamrendészeti feladatok ellátása
 - Szükség esetén sérültek, sebesültek szállítása
- BMK-130M vontató motorcsónak (6. ábra)



6. ábra:

BMK-130M vontató motorcsónak

Forrás: Daruka Norbert. (2018). 170 éves a magyar honvéd folyami hadihajózás. Előadás, Magyar Hadtudományi Társaság Műszaki Szakosztály 25. „Műszakiak Napja”, Szentes

Úszóhidak építésének, a kompátkelési helyek berendezésének és az átkelések végrehajtásának gépesítése (jégtörés). A hajó önálló géperővel rendelkezik, kihajtható kerekei segítségével a vízre helyezése és a szárazföldi mozgatása jól biztosított. Nagy tolóerő kifejtése révén a PMP úszóművek mozgatására és kompként történő alkalmazására kiválóan alkalmas.

- TKSZ-U 1552 Lakóhajó (7. ábra)



7. ábra:

TKSZ-U 1552 Lakóhajó

Forrás: Daruka Norbert. (2018). 170 éves a magyar honvéd folyami hadihajózás. Előadás, Magyar Hadtudományi Társaság Műszaki Szakosztály 25. „Műszakiak Napja”, Szentes

A hajó önálló géperővel nem rendelkezik, ezért úsztatása vontatással történik. A parti áram és vízellátó rendszerek telepítése után, vagy ezek hiányában, önállóan is alkalmas a személyi állomány elhelyezésére, pihentetésére, valamint megfelelő álcázás és erősítés kiépítése után, alkalmas parancsnoki vezetési pont feladatainak ellátására is.

- PTSZ-M közepes lánctalpas úszógépkocsi (8. ábra)



8. ábra:

PTSZ-M közepes lánc talpas úszógépkocsi

Forrás: Daruka Norbert. (2018). 170 éves a magyar honvéd folyami hadihajózás. Előadás, Magyar Hadtudományi Társaság Műszaki Szakosztály 25. „Műszakiak Napja”, Szentés

A vízi akadályokon való erőszakos átkeléskor lövegek, kerekes és lánc talpas tüzérségi vontatók, szállítójárművek és gépkocsik, valamint élőerő deszantolása 10 tonnáig terjedő összúlyban. Az úszógépkocsi jó manőverező, fokozott terepjáró és úszóképességgel rendelkezik, ezért alaprendeltetése mellett rendkívül jól alkalmazható katasztrófavédelmi feladatok, különösen az árvíz elleni védekezésben való közreműködés feladataira.

Továbbá:

- Rohamcsónak
- Búvárdereglye
- PMP szalaghíd
- 513 típusú alumínium ladik
- FGCS-8 Felfújható gumicsónak
- KD-84 Könnyű deszant átkelő készlet
- KRAM Kombinált ráhatású aknamentesítő berendezés
- PAV-4 és PAV-1 vontatható légvédelmi gépágyú talp
- DJI FPV drón
- bűvár eszközök és felszerelések (6. táblázat)

6. táblázat:

Búvár eszközök és felszerelések

Forrás: Bakos Tamás alezredes, egyetemi tanársegéd, által írt 'Búvár kiképzés tervezése, szervezése' (HKMTTA627) tárgykódú tanórai jegyzet alapján

Könnyű búvár alapfelszerelés	Búvár kiegészítő felszerelések
Búvármaszka	tájéoló
légzőcső	
uszony	búvárlámpa
búvárruha	
ólomöv	dekotábla
mentő/kiegyenlítő térfogat	
légpalack	búvárbólya
légzőautomata	
palacknyomás jelző műszer	zászló
mélységmérő	
búvárkés	csónakok
búváróra	kompresszor

Az álcázó és megtévesztő eszközök közül megemlítendő az OMU, PIRAMIDA, SZFÉRA rádiólokáció elleni álcázó eszközök, valamint a műanyag álcahálók, álcatakarók és álcázó festékek. Ezek relatív kis költségük ellenére nagy hatékonysággal alkalmazható eszközök.³⁰

³⁰ Gulyás András. (2001). A Magyar Honvédség műszaki technikai eszközeinek jelenlegi állapota és a fejlesztés-korszerűsítés lehetőségei. *Műszaki Katonai Közlöny*, 11(3–4), 60-79.

4. A FOLYAMI HADIAJÓZÁS MODERNIZÁCIÓJA

4.1. A modernizáció célkitűzése

A technológia fejlődik, mégpedig egyre gyorsuló ütemben. A kérdés nem az, hogy ez a fejlődés zajlik-e, hanem hogy hogyan lehet megfelelni az általa támasztott kihívásoknak, valamint hogyan hasznosíthatók az általa nyújtott lehetőségek. A technológiai fejlődés új készségeket értékel fel. A lőfegyverek előtti korszakban egy hadsereg erejét a katonák testi ereje és fegyverforgatási készségei biztosították. A lőfegyverek feltalálása és széleskörű használatuk után ezek szerepe jelentősen csökkent, habár nem tűnt el. Ma az információs és kommunikációs technológiák szerepe is kiemelkedő, ami miatt újra megváltozik, hogy mi számít lényeges készségnek a hadseregben.³¹ Tehát a technológia fejlődésével a szükséges technológiai kompetenciák vizsgálatakor egyúttal vizsgálni kell a szükséges a személyi készségekre gyakorolt hatásukat is.

Magyar Honvédség Folyamőr Alosztályának szakembereinek fő célja egy ütőképese, gyors reagálású, rövid készenlétű, gyorsan telepíthető, alapvetően mobil és Európában bárhol bevezethető katonai képesség létrehozását. A Magyar Honvédség hadihajós alegység képességének fejlesztése magában foglalja a katonai szervezet struktúrájának racionalizálását, a haditechnikai eszközök lépcsőzetes modernizációját, valamint a műveleti tapasztalatok alapján szükségessé váló új eszközök beszerzését:

- mobil – úszó – vezetési pont kialakítása, mely lehetőséget biztosít vízi átkelések, csapatok partváltásainak irányítására, fontosabb ipari létesítmények védelmének, valamint katasztrófavédelmi és veszélyhelyzetek elhárításának irányítására;
- meglévő technikai eszközök fegyverzetének, erőátviteli rendszereinek, navigációs berendezéseinek korszerűsítése, a kor követelményeinek megfelelően alkalmassá tenni országvédelmi feladatok ellátására;
- új, gyorsjáratú, modern járőrhajók beszerzése, mely lehetőséget biztosít katonai alegységek (lövész, gyorsreagálású erők) partváltására, illetve járőrözési és kíséresi feladatokra.

³¹ Csontos Tamás Tibor. (2023). Adam Smith öt tézise a honvédelmi kiadásokról. *Világpolitika és a Közgazdaságtan*, 2(ksz), 25-30.

4.2. A modernizáció lehetőségei

A modernizáció lehetőségeinek feltérképezésének érdekében Dr. Daruka Norberttel, a Hadihajós Alosztály egykori parancsnokával készült interjú. A szakmai megbeszélés és tényfeltárás eredményei képezik jelen alfejezet alapját. Dr. Daruka Norbert őrnagy úrnak ezúton szeretnék köszönetet mondani a támogatásért, rám szánt idejéért és kitüntető bizalmáért.

4.2.1. Mobil - úszó - vezetési pont kialakítása³²

Harcászati követelmények:

Magyarország hajózható vizein és a Duna egyéb vízterületein, amelyen a legkisebb hajózási vízszint mértéke nem csökken 1,5 méter alá, legyen képes feladatot végrehajtani. Legyen alkalmas:

- katonai (egyéb) műveletek teljeskörű tervezési, szervezési és irányítási feladatainak biztosítására. (Hajózási rádiók, harcászati rádiók, szélessávú internethozzáférés, hajókövető rendszer, hajózási radar, mélységmérő)
- minimum 40 fő életvitelszerű tartózkodásának biztosítására a fedélzeten. (szociális helyiségek, fekvő hely, konyha, étkező, pihenő)
- rendelkezzen olyan közösségi térrel, ahol eligazítást lehet tartani minimum 40-60 fő részére;
- maximum 8-10 fő személyzettel történő üzemeltetésre
- rendelkezzen önvédelmi, illetve a kritikus infrastruktúrát is védő fegyverrendszerrel;
- kárelhárítási feladatok végrehajtására (víztisztítás, sérültek és védekezési feladatokban résztvevő személyek szállítása, ellátására, pihentetésére)
- legyen képes egyszeri feltöltéssel legalább 1000 km folyami hajózásra;
- mindenkor egységes NATO üzemanyag használatára, jelentős teljesítménycsökkenés nélkül
- munkavégzésre hazai meteorológia viszonyok között, év és napszaktól, illetve időjárási szélsőségektől függetlenül (folyóvizek befagyása kivételével)

³² Dr. Daruka Norberttel, a Hadihajós Alosztály egykori parancsnokával készült interjú

A hajó üzemeltetési, környezetvédelmi jellemzői feleljenek meg a hazai, valamint a Magyarország által elfogadott nemzetközi szabályozóknak, valamint az EU ajánlásaiban előírt követelményeknek. A hajó kialakítása a hajóépítés általánosan elfogadott szabályainak és gyakorlatának (13/2001(.IV.10) KÖVIM rendelet) megfelelően valósuljon meg. A hajó motorja az EURO szabványok szerint Euro 3, vagy 4-es), diesel üzemű legyen. A hajó külső burkolata (héjazata) vízvonál feletti részének festése olívazöld (RAL 6003) színárnyalattal készüljön és legalább 5 évig álljon ellent az időjárás károsító hatásának. A hajó festésére alkalmazott bevonatrendszer legyen ellenálló az ultrabolya sugárzás hatásával, illetve a nagynyomású mosó vízszugár mechanikai hatásaival szemben. A mobil - úszó - vezetési pont szükséges műszaki paraméterei a 7. táblázatban láthatók.(7. táblázat)

7. táblázat:

A mobil - úszó - vezetési pont szükséges műszaki paraméterei

Forrás: szerző saját szerkesztése, Dr. Daruka Norberttel, a Hadihajós Alosztály egykori parancsnokával készült interjú, alapján

Tulajdonság	Paraméter
Hosszúság	35-45 m között
Szélesség	6-8 m között
Merülése legnagyobb terhelésnél	1.3 – 1,5 m
Súly	50-100 t között
Meghajtó főgépek száma	min. 2 db
Főgépek teljesítménye	2x min. 300 LE
Ivóvízkészlet	legyen alkalmas ZENON vagy hasonló típusú víztisztító rendszer beépítésére
Energiaellátó rendszer:	2x segédberendezés
Horgonyberendezés:	elektromos működésű horgonycsörlő
Jelzőeszközök:	A vízi közlekedés rendjéről szóló 57/2011 (XI.22.) NFM rendelet mellékleteként kiadott Hajózási szabályzatnak megfelelően
Fűtési, hűtési rendszer:	melegvizes, keringetős rendszerű, szivattyúval ellátott radiátor fűtőberendezés, beépített légkondicionáló rendszer
Informatikai rendszer	szélessávú internet hozzáférés, hajózási és harcászati rádiók, videokonferencia, nyomtató, lapolvasó, számítástechnikai munkaállomások
Nautikai rendszer	modern radar, GPS, mélységmérő berendezés, hajók nyomkövetése (AIS rendszer), éjjelató készülék
Fegyverzet	4 db min 12,7 hajófedélzeti légvédelmi géppuska és modul rendszerű légvédelmi rakéta rendszer.

4.2.2. Gyorsjáratú járőrhajó³³

Harcászati követelmények:

Magyarország hajózható vizein és a Duna egyéb vízterületein, amelyen a legkisebb hajózási vízszint mértéke nem csökken 1,0 méter alá, legyen képes feladatot végrehajtani. Legyen alkalmas:

- szennyezett, sekélyvízi manőverezésre
- minimum 50 km/h-s utazó sebességre teljes terhelés mellett
- deszant szállítására, minimum 15-20 fő erejéig
- partmegtűzés végrehajtására
- orrfedélzet nyitás-zárására (deszant ki-be szállás)
- modul rendszerű fegyverzet telepítésére
- közúti szállításra
- év- és napszaktól függetlenül feladat végrehajtásra
- kézi fegyverek tűzének ellenállni

A gyorsjáratú járőrhajó szükséges műszaki paraméterei a 8. táblázatban láthatók.(8. táblázat)

8. táblázat:

A gyorsjáratú járőrhajó szükséges műszaki paraméterei

Forrás: szerző saját szerkesztése, Dr. Daruka Norberttel, a Hadihajós Alosztály egykori parancsnokával készült interjú, alapján

Tulajdonság	Paraméter
Hosszúság	10-20 m között
Szélesség	3-4 m között
Merülése legnagyobb terhelésnél	0.6 m
Súly	20-30 t között
Meghajtó főgépek száma	2 db
Főgépek teljesítménye	2x min. 600 LE (vízsugár)
Horgonyberendezés:	elektromos működésű horgonycsörlő
Jelzőeszközök:	A vízi közlekedés rendjéről szóló 57/2011 (XI.22.) NFM rendelet mellékleteként kiadott Hajózási szabályzatnak megfelelően
Fűtési, hűtési rendszer:	Webesto típusú fűtőberendezés, beépített légkondicionáló rendszer
Informatikai rendszer	Szélessávú internet hozzáférés, hajózási és harcászati rádiók
Nautikai rendszer	Modern radar, GPS, mélységmérő berendezés, hajók nyomkövetése (AIS rendszer), éjjelató készülék

³³ Dr. Daruka Norberttel, a Hadihajós Alosztály egykori parancsnokával készült interjú

Fegyverzet	modul rendszerű légvédelmi rakéta rendszer
------------	--

Meglévő technikai eszközök fegyverzetének, erőátviteli rendszereinek, navigációs berendezéseinek korszerűsítése

- **Harcászati követelmények (fegyverzet):**

A meglévő fegyverrendszer elemei működőképesek, viszont az alkatrészellátás megszűnt, így a javítás nehezen megoldható az irányzóberendezés elavult. Ebből adódóan javasolt olyan fegyverrendszer beszerzése és beépítése, melyek harcászati technikailag minimum olyan teljesítményre képesek, mint a meglévő fegyverzet, illetve tűzerő növelése érdekében modul rendszerű légvédelmi rakéta rendszer telepítése.

Legyen alkalmas:

- a hajó önvédelmének ellátására
- parti védett létesítmények és más hajók légvédelmének ellátására
- parti célok leküzdésére
- vízben úszó tárgyak gépágyútűzzel történő megsemmisítésére

- **Harcászati követelmények (erőátviteli rendszerek):**

A meglévő fő és segédüzemű motorok és más erőátviteli berendezések teljes cseréje, amely megfelel a kor követelményeinek, illetve színvonalának. Kiemelt figyelmet fordítva az üzembiztonsági és gazdasági szempontokra.

- **Harcászati követelmények (navigációs berendezések):**

A meglévő navigációs berendezések, egy része minőségileg megfelel a kor követelményeinek (pl. radar) azonban nem került beszerzésre a hajózási manővereket segítő AIS rendszer, valamint a meglévő úszó technikai eszközök navigációs fényei és rádió-kommunikációs berendezései nem felelnek meg a hatályos előírásoknak. Így elengedhetetlenül szükséges a Nemzeti Közlekedési Hatóság által előírt navigációs és rádió-kommunikációs berendezések beszerzése.

Meglévő fegyverrendszer korszerűsítésének műszaki paraméterei a 9. táblázatban láthatók.(9. táblázat)

9. táblázat:

Meglévő fegyverrendszer korszerűsítésének műszaki paraméterei³⁴

Forrás: szerző saját szerkesztése, Dr. Daruka Norberttel, a Hadihajós Alosztály egykori parancsnokával készült interjú, alapján

Tulajdonság	Paraméter
Űrméret:	min. 30 mm
Tűzgyorsaság:	750-850 lövés/perc
Függőleges hatásos lőtávolság	min. 1500 m
Vízszintes hatásos lőtávolság	min. 2000 m

4.2.3. *UAV és UAV elhárítás*

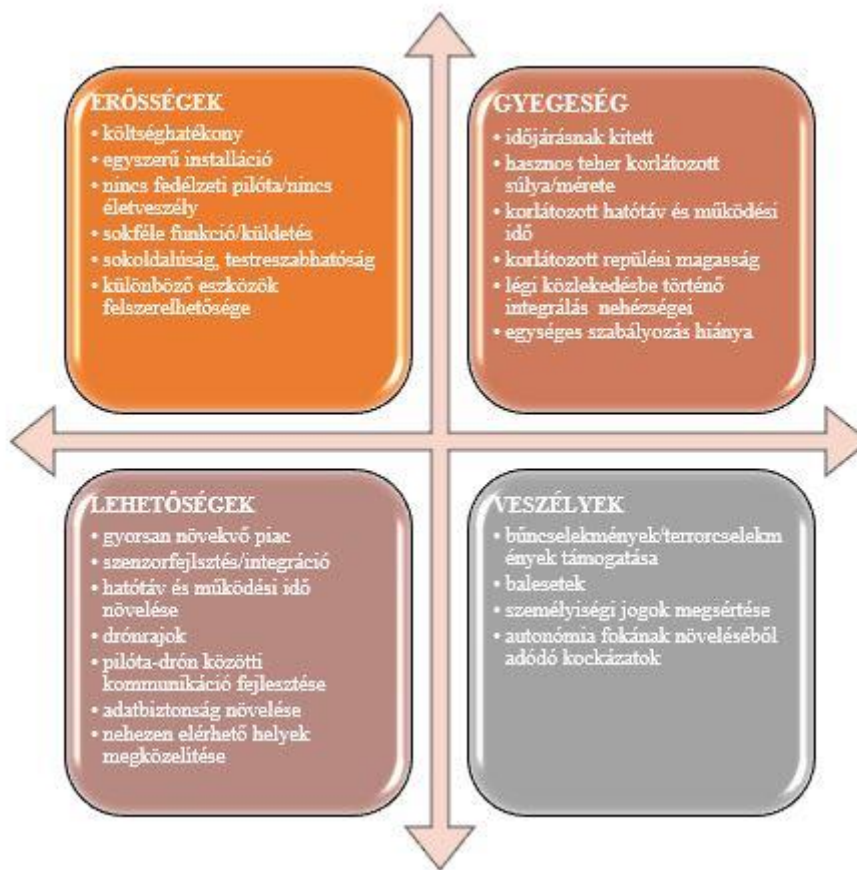
Az UAV-k esetében megkülönböztethető a katonai, polgári, valamint a nem polgári és nem katonai felhasználási területek.³⁵ Felhasználási területük függvényében igen változatos követelményeknek kell megfelelniük, éppen ezért képességeik, technológiai kompetenciáik és felszereltségük igen széles skálán mozog.

Az UAV-integrálódtak a mindennapi életbe, kiemelten a rendészetbe és rendvédelembe. (határvédelem, közbiztonság, tömegrendezvények felügyelete, kritikus infrastruktúrák védelme, bűnügyi felderítés, eltűnt személy kutatása, baleseti helyszínelés). Az UAV-k modern hadviselésben betöltött szerepe függ az adott fegyveres összeütközés természetétől, valamint a légi helyzettől. Az UAV-eket elsősorban harci támogató feladatokra alkalmazzák, főként ISTAR, támadó légi szembenállási, légi lefogási, és légi támadási műveletekben. A támadó műveletek során legtöbbször öngyilkos drónokat alkalmaznak.³⁶ A drónok azon képessége, hogy pilóta nélküli felderítést tesznek lehetővé, így az emberi egészség és élet védelmét szolgálják, felbecsülhetetlenné teszik őket. Ugyanakkor éppen sokoldalúságuk miatt rendvédelmi kockázatot is jelentenek, ugyanis előnyös tulajdonságaikat nem csak a rendvédelmi szervek aknázhathatják ki. A technológia SWOT elemzése a 9. ábrán látható. **(9. ábra: Az UAV technológia SWOT elemzése)**

³⁴ Dr. Daruka Norberttel, a Hadihajós Alosztály egykori parancsnokával készült interjú

³⁵ Orbán József. (2022). A drónok katonai és civil vetületei. Hírközlés és kiberbiztonság NMHH - HTE EIVOK konferencia

³⁶ Kiss Beatrix, Palik Mátyás, (2023). A drónok katonai alkalmazása modern katonai műveletek során. *Repüléstudományi Közlemények*, 35(1), 115-130.



9. ábra:

Az UAV technológia SWOT elemzése

Forrás: Tóth Veronika Zsófia. (2023). A pilóta nélküli repülő szerkezetek (UAV-k) rendvédelemben betöltött szerepe, biztonságtechnikai kockázata, a rendvédelmi drónok jövőbeli fejlesztési iránya és a biztonságtechnikai kockázatok csökkentésének lehetőségei = The Role of Unmanned Aerial Vehicles (UAVs) in Law Enforcement, Their Security Risks, the Future Development Direction of Law Enforcement Drones and the Possibilities of Reducing Security Risks. *Rendvédelem: a Belügyi Tudományos Tanács online folyóirata*, 12(1), 7-42.

- Az UAV-k hadihajózásban történő alkalmazását indokló tényezők:
 - Az UAV-k technológiai fejlődése alkalmazhatósági körüket folyamatosan növeli (kamerák, szenzorok, teherbíró képesség, autonóm repülés és az üzemidő növekedése)
 - A kereskedelemben is kapható kisebb UAV-k a felderítés hatékony eszközei méretükből és eszközrendszerükből kifolyólag
 - Sokoldalúság-az UAV-k sikere részben éppen abból ered, hogy a célnak megfelelően átalakíthatók, felszerelhetők különböző szenzorokkal és technológiai eszközökkel. Az UAV-k modularitása lehetővé teszi a végrehajtandó művelethez való adaptációt.

- Költséghatékonyság
- Megoldási lehetőséget jelenthetnek, ahol megfeleltethetők rájuk a 4D kritériumok, vagyis a dull (unalmas), dirty (piszkos), distant (távoli), dangerous (veszélyes), tehát jelentős humánerőforrás igények válthatók ki segítségükkel.
- Kételtű drónok megjelenése: Ezek az UAV-k egyaránt képesek a vízben, valamint a levegőben működni.^{37,38} Vízközei, illetve vízhez kötött létesítmények esetében a vízben és levegőben egyaránt közlekedni képes drónok komoly fenyegetést jelenthetnek. A víz, mint új megközelítési útvonal komoly hátráltató tényező az eszköz időben történő detektálásánál, szignifikánsan csökkentve a reakálásra rendelkezésre álló időt. Magyarországon jó példa erre a Duna partján fekvő Parlament, a dunai hidak, a budai vár (amelynek távolsága a Duna partjától csak 200 méter), valamint a Paksi Atomerőmű.
- A drónelhárító rendszer fejlesztését indokló tényezők
 - Az UAV-k detektálása kihívást jelent, mivel a légieszközök detektálására alkalmazható eszközöket nagyobb légijármű észlelésére fejlesztették ki.
 - Speciális, jellegzetes tulajdonság az alacsony repülési magasság, mozgékonyaság is, ami szintén kihívást jelent a detektálásban.
 - Nem kizárólag az UAV jelent veszélyt, hanem a képessége az információszerzésre, felderítésre. Továbbá képes fegyvereket, egyéb eszközöket hordozni, amely tovább növeli az általa jelentett veszélyt.^{39,40}

A hadihajózásban alkalmazandó drón kompetenciái a 10. táblázatban láthatók.(10. táblázat)

³⁷ Tóth Veronika Zsófia. (2023). A pilóta nélküli repülő szerkezetek (UAV-k) rendvédelemben betöltött szerepe, biztonságtechnikai kockázata, a rendvédelmi drónok jövőbeli fejlesztési iránya és a biztonságtechnikai kockázatok csökkentésének lehetőségei = The Role of Unmanned Aerial Vehicles (UAVs) in Law Enforcement, Their Security Risks, the Future Development Direction of Law Enforcement Drones and the Possibilities of Reducing Security Risks. *Rendvédelem: a Belügyi Tudományos Tanács online folyóirata*, 12(1), 7-42.

³⁸ Liu, X., Dou, M., Huang, D., Wang, B., Ren, Q., Cui, J., ... & Chen, B. M. (2023). Mirs-X: Design and Implementation of an Aerial-Aquatic Quadrotor with Tilttable Propulsion Units. *arXiv preprint arXiv:2301.12344*.

³⁹ Tóth Veronika Zsófia. (2023). A pilóta nélküli repülő szerkezetek (UAV-k) rendvédelemben betöltött szerepe, biztonságtechnikai kockázata, a rendvédelmi drónok jövőbeli fejlesztési iránya és a biztonságtechnikai kockázatok csökkentésének lehetőségei = The Role of Unmanned Aerial Vehicles (UAVs) in Law Enforcement, Their Security Risks, the Future Development Direction of Law Enforcement Drones and the Possibilities of Reducing Security Risks. *Rendvédelem: a Belügyi Tudományos Tanács online folyóirata*, 12(1), 7-42.

⁴⁰ Gajdács, L. (2022). Pilóta nélküli légi jármű érzékelésének lehetséges megoldásai. *Hadmérnök*, 17(4), 17-28.

10. táblázat:

A hadihajózásban alkalmazandó UAV kompetenciái

Forrás: szerző saját szerkesztése, Tóth Veronika Zsófia. (2023). A pilóta nélküli repülő szerkezetek (UAV-k) rendvédelemben betöltött szerepe, biztonságtechnikai kockázata, a rendvédelmi drónok jövőbeli fejlesztési iránya és a biztonságtechnikai kockázatok csökkentésének lehetőségei = The Role of Unmanned Aerial Vehicles (UAVs) in Law Enforcement, Their Security Risks, the Future Development Direction of Law Enforcement Drones and the Possibilities of Reducing Security Risks. Rendvédelem: a Belügyi Tudományos Tanács online folyóirata, 12(1), 7-42.,

Kovács, T., Viplak, A. M. (2017). Drónok a biztonságtechnikában. Hadmérnök, Budatest, 8., alapján

Tulajdonság	Elvárt kompetencia
működési közeg	pilóta nélküli kétéltű légi járművek (unmanned amphibian aerial vehicle-UAAV)
szélrezisztencia	hadihajózásban kiemelten fontos paraméter, mivel nagyobb a várható szélerősség és számolni kell a szél irányának és nagyságának változékonyságával. A drón legyen összekötve meteorológia adatbázissal, az értékek jelenjenek meg a drón kezelőfelületén, riasztási rendszerrel kiegészítve.
hatótávolság	minimum 3 km
üzemidő	minimum 30 perc
szárnytípus	forgószárnyas UAV: Oktokopter, X8 elrendezésben
akadályelkerülő rendszer	A tér minden irányában működő, 360 fokos akadályelkerülő rendszer.
szenzorok és egyéb eszközök	ráközelítésre képes "zoom" kamera+hőkamera infravörös érzékelők LIDAR lézeres távérzékelők Multi-vagy hiperspektrális kamera mikrofon, hangszóró (információkérés, felszólítás) Speciális szenzorok és eszközök például valamely gáz, robbanószer detektálása céljából, vagy kutatás-mentés esetén hangszóró, reflektor gyári beépítésű szenzorok és "plug and play" módon történő felszerelhetőség biztosítása a szenzorok, eszközök számának növelése érdekében.
adatbiztonság, adattovábbítás	A valós idejű adattovábbítás megközelítése, minimum 2,5 MB/s Maximális késleltetési idő: 50 ms Öninterferencia feltérképezése és elhárítása Nagyszámú lehetséges kommunikációs csatorna biztosítása, az elektromágneses környezet vizsgálata, automatikus csatornaválasztás az interferencia elkerülésére
speciális képességek	A személy/mozgó tárgy követésének képessége. A repülés útjában lévő akadályok elhárításának képessége (például ablaküveg betörése). két-operátoros vezérelhetőség: önálló operátor foglalkozhat a repülés, illetve az érzékelők vezérlésével. Kiterjesztett valóság technológia alkalmazása Valós idejű kinematikus helymeghatározás

Az alkalmazandó UAV elhárító rendszer jellemzői

Az UAV-k detektálására fizikai elveken nyugvó műszaki megoldásokat alkalmaznak, amelyek külön-külön vagy együttes alkalmazásával detektálni, illetve nyomon követni tudjuk ezeket az eszközöket. A hatékony megoldást a több csatornából érkező valós idejű adatok jelenthetik, amelyeket vélhetően a különféle érzékelési módok együttes alkalmazásával érhetünk el.⁴¹ Ilyen például Az UAV elhárító rendszerek elvárt kompetenciáját a 11. táblázat tartalmazza.(11. táblázat)

11. táblázat:

UAV elhárító rendszerek kompetenciája

Forrás: szerző saját szerkesztése, Bebesi, Z., Tóth Veronika Zsófia. (2021). A pilóta nélküli járművek biztonságtechnikai kockázata. Biztonságtudományi Szemle, 3, 93-104.

¹ Tóth Veronika Zsófia. (2023). A pilóta nélküli repülő szerkezetek (UAV-k) rendvédelemben betöltött szerepe, biztonságtechnikai kockázata, a rendvédelmi drónok jövőbeli fejlesztési iránya és a biztonságtechnikai kockázatok csökkentésének lehetőségei = The Role of Unmanned Aerial Vehicles (UAVs) in Law Enforcement, Their Security Risks, the Future Development Direction of Law Enforcement Drones and the Possibilities of Reducing Security Risks. Rendvédelem: a Belügyi Tudományos Tanács online folyóirata, 12(1), 7-42., alapján

Tulajdonság	Elvárt kompetencia
detektálás alapja	komplex rendszerek a hatékonyság növelése érdekében
elhárítás módja	preferáltan nem megsemmisítő, hanem elfogásra, irányításátvételre alkalmas rendszerek

Jelenleg a Magyar Honvédség Folyamőr Alosztályának egy darab DJI FPV drón áll rendelkezésére. E drón legfontosabb jellemzője, hogy belső nézetű (First Person View-FPV) repülésre képes. Az FPV drónok repülés közben egy fedélzeti kamera segítségével élő adást közvetítenek a speciális szemüvegre, mobiltelefonra vagy táblagépre. FPV üzemmódban a pilóta csak a drón fedélzeti kamerája által közvetített videóképet nézi, magát a drónt nem látja.⁴² Tekintettel arra, hogy jelenleg egy darab UAV van alkalmazásban, az UAV-k használatára történő kiképzés is kiemelten fontos szerepet kell, hogy kapjon. Nem pusztán a biztonságos üzemeltetés miatt, hanem hogy egy ellenséges UAV megjelenése esetén is kialakulhasson a megfelelő protokoll és csökkenjen a reagáláshoz szükséges időtartam.

A fejlesztés igényét és szükségességét jelzi, hogy kialakult egy speciális csoport, pilóta nélküli tengeri járművek (unmanned maritime vehicles - UMV). amely magában foglalja mind a pilóta

⁴¹ Gajdács László. (2022). Pilóta nélküli légi jármű érzékelésének lehetséges megoldásai. *Hadmérnök*, 17(4), 17-28.

⁴² EASA: Drónversenyzés és drónok reptetése speciális szemüvegben – Élő adást közvetítő kamerás nézet (First Person View, FPV). <https://www.easa.europa.eu/hu/light/topics/drone-racing-and-flying-drone-goggles-first-person-view-fpv> (Megtekintve: 2024.02.17)

nélküli felszíni járműveket (unmanned surface vehicles - USV) és pilóta nélküli víz alatti járműveket (Unmanned Underwater Vehicles - UUV).⁴³ Azonban a vízi hadviselésben a legsokoldalúbban alkalmazhatók az UAV-k és UMV-k képességeivel egyaránt rendelkező kétéltű drónok, melyek vízben, a víz felszínén és a levegőben is képesek működni. Ezek a pilóta nélküli kétéltű légi járművek (unmanned amphibian aerial vehicle-UAAV)⁴⁴

4.2.4. Szonár

A Szonár (sound navigation and ranging-sonar) a vízalatti műveleteknél a legfontosabb érzékelő, felderítő, navigáló eszköz (kisebb részben kommunikációs célra is használható). A szonárok hanghullámokkal működnek, a készülék ezt a szonár sugárzást használja fel az adó alatt található tárgyak, mederstruktúrák és mederállapotok meghatározásához. A szonárok hanghullámot bocsátanak ki. Méri a hangszignál kibocsátása, valamint az objektumokról, felületekről visszaverődő hangszignál visszaérkezésének időpontja közötti időtartamot, és a visszavert szignál értelmezésével megállapítja a tárgy helyzetét, nagyságát és összetételét.

Ezen okokból a Folyamőr Ezred számára is kiemelt fontosságú, elsősorban a robbanó szerkezetek felkutatása tekintetében. A HUMMINBIRD 997 cx SI 3D mélységmérő beszerzésével új fejezet nyílhat a robbanó szerkezetektől való mentesítésének történetében. A mélységmérő lehetőséget ad a folyóban elhelyezkedő bombák és egyéb tárgyak felkutatásához. A HUMMINBIRD 997 cx SI 3D a víz alatti világ széles területének pontos megjelenítéséhez, a vízmedret is beleértve, egy SideScan adóberendezést alkalmaz. A SideScan adóberendezés egy fényképhez hasonló felbontást biztosít. A berendezés egy kb. 80 méter széles és 30 méter mély területet tud lefedni. Ez a 3D mélységmérő tehát alkalmas lehet olyan tárgyak felkutatására, amelyek részben vagy egészben kilátszanak a mederfenék iszaprétegéből, esetleg ehhez nagyon közel vannak. Más tekintetben alkalmas lehet eltűnt személyek, folyóba esett roncsok felkutatására.

⁴³ Hernández, N. A. (2022). The New Weapons in Naval Warfare: Unmanned Maritime Systems. In *The Limitations of the Law of Armed Conflicts: New Means and Methods of Warfare* (pp. 146-169). Brill Nijhoff.

⁴⁴ Gajendran, C., Padmanabhan, M. K., Dinesh, M., Vignesh, S., Rajesh, S., Prithviraj, R., & Santhoshkumar, G. (2021). Structural Analysis and Optimization of Hybrid Unmanned Amphibian Aerial Vehicle. *International Journal of Vehicle Structures & Systems*, 13(2), 210-217.

4.2.5. Mesterséges intelligencia

- UAV

A drónok és a mesterséges intelligencia (MI, angolul: Artificial Intelligence-AI) olyan potenciális lehetőségeket biztosít a hadsereg és rendvédelmi szervek munkájának megkönnyítésében és segítésében, amely az ember munkáját, figyelmét, precizitását vagy ezek hiányát pótolja, segíti. A mesterséges intelligencia kiválóan összeegyeztethető az UAV-kel. Ugyanis a mesterséges intelligenciával támogatott UAV-k az autonómia fokának növekedése esetén elérhető a folyamatos emberi utasítás, kontroll szükségességének visszaszorítása, ugyanakkor éppen ez az, ami potenciális veszélyt is hordoz magában. Hogy a szabadjára engedett, az autonómia valamely fokával rendelkező drónok ne hajtsanak végre nem kívánt műveleteket mind jogszabályi, mind technológiai oldalról komoly szabályozást, fejlesztést igényel.

A mesterséges intelligencia az UAV-k esetében jellemzően a következőkben nyújt támogatás: képfeldolgozás-és értelmezés, beszédfeldolgozás, rajban, kötelékekben történő repülés, harcászati cselekmények^{45,46}

- tűzszerészet

A tűzszerész-szakterületek vonatkozásában az MI valószínűleg leginkább a feltételezett robbanótestek előszűrését, azonosítását és a felderítési információk begyűjtését jelentheti. Az MH 1. Tűzszerész és Folyamőr Ezred munkájában elősegítené egy olyan MI alapú szoftver, amely képes hatékonyan felismerni, valamint beazonosítani az egyes előtalált robbanótesteket akár már néhány fénykép alapján. A hadtudomány kiemelt kutatási területei közé tartozik az országvédelem és az állampolgárok védelme, tehát közvetetten az ország területének robbanótestektől való

⁴⁵ Tóth Veronika Zsófia. (2023). A pilóta nélküli repülő szerkezetek (UAV-k) rendvédelemben betöltött szerepe, biztonságtechnikai kockázata, a rendvédelmi drónok jövőbeli fejlesztési iránya és a biztonságtechnikai kockázatok csökkentésének lehetőségei= The Role of Unmanned Aerial Vehicles (UAVs) in Law Enforcement, Their Security Risks, the Future Development Direction of Law Enforcement Drones and the Possibilities of Reducing Security Risks. *Rendvédelem: a Belügyi Tudományos Tanács online folyóirata*, 12(1), 7-42

⁴⁶ Ambrózy Dorián, Balázs Enikő, Gyertyás Róza, Gyarakí Réka, Molnár Brigitta, Gordos Milán, Tóth Noémi (2022). Drónok alkalmazása a rendvédelemben, különös tekintettel a mesterséges intelligencia-módszerekre a dróntechnológia területén= The Use of Drones in Law Enforcement with a Special Focus on Artificial Intelligence Methods in the Field of Drone Technology. *Rendvédelem: a Belügyi Tudományos Tanács online folyóirata*, 11(2), 33-47.

mentesítése, de fontos részét képezik a védelmi célú robotika területének fejlesztései is. Ezen folyamatokban hathatós segítséget nyújt az MI technológia.

Fejlesztési irányként a következők javasolhatók a tűzszerészet MI támogatásával kapcsolatban:

- olyan MI-szoftvert, amely képes katonai eredetű robbanótestek előre meghatározott csoportokba történő besorolására;
- az MI-szoftver legyen képes a katonai eredetű robbanótestek legalább 70%-os pontossággal történő azonosítására;
- olyan képi adatbázis létrehozása a katonai eredetű robbanótestekről, amely segítségével a képelemző MI hatékonyan tanítható.

A cél egy MI-alapú robbanótest-azonosító szoftver kidolgozása, amely alkalmassá tehető a tűzszerészet, valamint a rendőrség kapcsolódó szakfeladatainak hatékony támogatására.^{47,48}

- Szonár

A mesterséges intelligencia alkalmas a szonár technológia teljesítőképességének javítására. Erre kiváló példa a Pest Megyei Kutató-Mentő Szolgálat mesterséges intelligenciát alkalmazó szonárja. Pest Megyei Kutató-Mentő Szolgálat ugyanis egy olyan mesterséges intelligenciával működő szonárt kapott, amelyet a vízben elmerült emberek felkutatására fejlesztettek ki. Az AquaEye elnevezésű eszköznél a mesterséges intelligencia szerepe, hogy a szonár kizárólag az elmerült embert jelezze a kezelőnek a lehető legrövidebb időn belül, az egyéb zavaró tényezők mellőzésével. Ez első mesterséges intelligenciával rendelkező mobil kutató-mentő szonár^{49,50}

⁴⁷ Ádám Balázs. (2023). Mesterséges intelligencia a tűzszerészfeladatokban, 1. rész. *Műszaki Katonai Közlöny* 33. évfolyam (2023) 2. szám 23–35

⁴⁸ Ádám Balázs. (2023). Mesterséges intelligencia a tűzszerészfeladatokban, 2. rész. *Műszaki Katonai Közlöny* 33. évfolyam (2023) 3. szám 15–27

⁴⁹ HAON: Vízi szem – életet menthet a Pest Megyei Kutató-Mentő Szolgálat eszköze. <https://www.haon.hu/digitalia/2023/08/vizi-szem-eletet-menthet-a-pest-megyei-kutato-mento-szolgalat-eszkoze> (Megtekintve: 2024.02.17)

⁵⁰ aquaeye: Aquaeye-the first mobile search and rescue sonar with artificial intelligence. https://aquaeye-sonar.com/?gclid=Cj0KCQIAz8GuBhCxARIsAOpzk8wmY7tHRJ1qMJB2meFdRQhC9d4bVhlorXWuONpbblwbfuEK87QGjeQaAsSREALw_wcB (Megtekintve: 2024.02.17)

5. KÖVETKEZTETÉSEK, ÖSSZEFOGLALÁS

Kutatásomban A Magyar Honvédség Folyamőr Alosztályának műszaki felderítési hatékonyságát és modernizációs lehetőségeit vizsgáltam. A bevezetésben a kutatás céljának ismertetése mellett a téma aktualitását biztosító tényezők és események kerültek bemutatásra (technológiai fejlődés, orosz-ukrán háború, UAV-k fejlődése, Magyarország hidrológiai jellemzői).

A második fejezetben a hadihajózás jelentősége és története került bemutatásra. A hadihajózás feladatainak tisztázása után került sor specifikusan a Magyar Honvédség 1. Tűzszerész és Folyamőr Ezred tevékenységi körének, feladatainak részletezésére, valamint szerkezeti felépítésének és történetének tárgyalására.

A harmadik fejezet célja a korszerű hadihajózás személyi és technológiai feltételeinek ismertetése volt. Külön került sor a szükséges személyi, illetve technológiai kompetenciák bemutatására. A műszaki támogatás fogalmának, alapelveinek és jellemzőinek bemutatása után ismertetésre kerültek a műszaki felderítés fajtái. A Magyar Honvédség 1. Tűzszerész és Folyamőr Ezred technikai eszközeinek részletes bemutatására került sor.

A negyedik fejezetben került sor a korábbi fejezetekből levont konzekvenciák alapján a folyami hadihajózás modernizációs lehetőségeinek vizsgálatára. Első lépésként meghatározásra kerültek a modernizáció célkitűzései. Javaslatok fogalmazódtak meg egy mobil - úszó - vezetési pont kialakítása, az ideális járőrhajó paramétereire, valamint a meglévő technikai eszközök korszerűsítésére vonatkozólag. Ezt követte az UAV-k és az UAV elhárító rendszerek integrálásának szükségességét alátámasztó alfejezet. Itt kiemelt figyelmet kapott ez a feltörekvő, sokoldalú technológia és alátámasztásra került, milyen hatékony támogatást képes nyújtani a Folyamőr Ezred tevékenységéhez. Meghatározásra került a Folyamőr Ezred számára hatékony támogatást nyújtani képes eszköz kompetenciaszükséglete. Az UAV elhárítás még jelenleg is kezdetleges stádiumban van, éppen ezért elengedhetetlen ezen terület fejlesztése, mégpedig komplex rendszerek kialakításával. A szonár, mint a víz hadviselés, illetve kutatómunka egyik alapvető eszköze és annak fejlesztési lehetőségei bemutatásra kerültek. A modernizáció lehetőségeinek leírását a mesterséges intelligencia alkalmazásának bemutatásával zártam.

A mesterséges intelligenciáról bebizonyosodott, hogy számos területen támogatni képes a Folyamőrség munkáját (UAV-k adatainak feldolgozása, UAV rajok működése, szonár hatékonyságának fokozása). Ugyanakkor kiemelt figyelmet érdemel, hogy az autonómia valamely fokával rendelkező drónok ne hajtsanak végre nem kívánt műveleteket és ez mind jogszabályi, mind technológiai oldalról komoly szabályozást, fejlesztést igényel.

IRODALOMJEGYZÉK

1. Ádám Balázs. (2023). Mesterséges intelligencia a tűzszerészfeladatokban, 1. rész. *Műszaki Katonai Közlöny* 33. évfolyam (2023) 2. szám 23–35
2. Ádám Balázs. (2023). Mesterséges intelligencia a tűzszerészfeladatokban, 2. rész. *Műszaki Katonai Közlöny* 33. évfolyam (2023) 3. szám 15–27
3. Ambrózy Dorián, Balázs Enikő, Gyertyás Róza, Gyarakai Réka, Molnár Brigitta, Gordos Milán, Tóth Noémi (2022). Drónok alkalmazása a rendvédelemben, különös tekintettel a mesterséges intelligencia-módszerekre a dróntechnológia területén= The Use of Drones in Law Enforcement with a Special Focus on Artificial Intelligence Methods in the Field of Drone Technology. *Rendvédelem: a Belügyi Tudományos Tanács online folyóirata*, 11(2), 33-47.
4. Gulyás András. (2001). A Magyar Honvédség műszaki technikai eszközeinek jelenlegi állapota és a fejlesztés-korszerűsítés lehetőségei. *Műszaki Katonai Közlöny*, 11(3–4), 60-79.
5. Csurgó Attila (2019). Az erők megóvásának műszaki támogatása. *Műszaki Katonai Közlöny*, 29(4), 119-131.
6. Kiss Beatrix., Palik Mátyás. (2023). A drónok katonai alkalmazása modern katonai műveletek során. *Repüléstudományi Közlemények*, 35(1), 115-130.
7. Bebesi, Z., Tóth, Veronika Zsófia. (2021). A pilóta nélküli járművek biztonságtechnikai kockázata. *Biztonságtudományi Szemle*, 3, 93-104.
8. Csontos Tamás Tibor. (2023). Adam Smith öt tézise a honvédelmi kiadásokról. *Világpolitika és a Közgazdaságtan*, 2(ksz), 25-30.
9. Szalkay Dániel. (2023). A magyar tűzszerészet digitális technológiai fejlesztésének lehetősége. *Műszaki Katonai Közlöny*, 33(2), 37-48.
10. Daruka Norbert (2014). A magyar hadihajózás helyzete az I. világháborúban. *Műszaki Katonai Közlöny*, 24(2), 81-92.
11. Daruka Norbert. (2018). 170 éves a magyar honvéd folyami hadihajózás. *Előadás, Magyar Hadtudományi Társaság Műszaki Szakosztály 25. „Műszakiak Napja”, Szentes*
12. Faragó Bence. (2023). Drónok Harca: Az orosz–ukrán háborúban jelen lévő drónok felértékelődése, működésük taktikai és stratégiai vonatkozásai a megváltozó hadviselési környezetben= Game of Drones: The Increasing Importance of Drones in the Russian-

- Ukrainian War, Their Tactical and Strategic Implications in the Changing War-fare Environment. *Nemzet És Biztonság: Biztonságpolitikai Szemle*, 15(2), 36-54.
13. Gajdács László. (2022). Pilóta nélküli légi jármű érzékelésének lehetséges megoldásai. *Hadmérnök*, 17(4), 17-28.
14. Gajendran, C., Padmanabhan, M. K., Dinesh, M., Vignesh, S., Rajesh, S., Prithviraj, R., & Santhoshkumar, G. (2021). Structural Analysis and Optimization of Hybrid Unmanned Amphibian Aerial Vehicle. *International Journal of Vehicle Structures & Systems*, 13(2), 210-217.
15. Gulyás András (2001). A Magyar Honvédség műszaki technikai eszközeinek jelenlegi állapota és a fejlesztés-korszerűsítés lehetőségei. *Műszaki Katonai Közlöny*, 11(3-4), 60-79.
16. Hernández, N. A. (2022). The New Weapons in Naval Warfare: Unmanned Maritime Systems. In *The Limitations of the Law of Armed Conflicts: New Means and Methods of Warfare* (pp. 146-169). Brill Nijhoff.
17. Holndonner Hermann. (2014). A Magyar Honvédség összhaderőnemi felderítő rendszere működésének elemzése. *NKE Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar*, Budapest, 12.
18. Padányi József A békefenntartó műveletek műszaki támogatásának feladatai. Bp., *Nemzetvédelmi Egyetemi közlemények*, ZMNE, 5.
19. Padányi József A békefenntartó műveletek műszaki támogatásának feladatai. Bp., *Nemzetvédelmi Egyetemi közlemények*, ZMNE, 5.
20. Kiképzési program a Magyar Honvédség műszaki katonái részére (2014). Magyar Honvédség kiadványa.
21. Kovács Tibor., Viplak, A. M. (2017). Drónok a biztonságtechnikában. *Hadmérnök*, *Budapest*, 8.
22. Liu, X., Dou, M., Huang, D., Wang, B., Ren, Q., Cui, J., Chen, B. M. (2023). Mirs-X: Design and Implementation of an Aerial-Aquatic Quadroter with Tilttable Propulsion Units. *arXiv preprint arXiv:2301.12344*.
23. Nagy, L. (2023). Az orosz–ukrán háború margójára. *Honvédségi Szemle–Hungarian Defence Review*, 151(03), 144-147.
24. Orbán József. (2022). A drónok katonai és civil vetületei. Hírközlés és kiberbiztonság. NMHH - HTE EIVOK konferencia

25. Padányi József. (2003). A Magyar Honvédség lehetséges feladatai a terrorizmus elleni harcban (A műszaki támogatás lehetőségei és korlátai). *Tanulmány, ZMNE, Budapest, 11.*
26. Padányi József (2005). A katonai műveletek műszaki támogatásának tapasztalatai. *Hadtudomány, 15*, 72-81.
27. Padányi, J. A békefenntartó műveletek műszaki támogatásának feladatai. *Bp., Nemzetvédelmi Egyetemi közlemények, ZMNE, 5.*
28. Rej, Mateusz. (2017). A Critical Assessment of Planning Approaches for Uncertain Futures. 10.13140/RG.2.2.35202.99529.
29. Szabó Sándor (2014). A műszaki támogatás cél-és feladatrendszerének változása az I. világháború végéig. *Műszaki Katonai Közlöny, 24(2)*, 2-43.
30. Szilágyi Zsolt (2017). A Magyar Honvédség képességei ideiglenes biztonsági folyamzár telepítése esetén. *Honvédségi Szemle: A Magyar Honvédség Központi Folyóirata (2008-), 145(3.)*, 62-73.
31. Tóth Eszter. (2023). Vezetőkiválasztás a Magyar Honvédségben: A katonai vezetők pszichikai alkalmasságvizsgálatáról. *Hadtudományi Szemle, 16(2)*, 233-247.
32. Tóth Veronika Zsófia. (2023). A pilóta nélküli repülő szerkezetek (UAV-k) rendvédelemben betöltött szerepe, biztonságtechnikai kockázata, a rendvédelmi drónok jövőbeli fejlesztési iránya és a biztonságtechnikai kockázatok csökkentésének lehetőségei= The Role of Unmanned Aerial Vehicles (UAVs) in Law Enforcement, Their Security Risks, the Future Development Direction of Law Enforcement Drones and the Possibilities of Reducing Security Risks. *Rendvédelem: a Belügyi Tudományos Tanács online folyóirata, 12(1)*, 7-42.
33. Bakos Tamás alezredes, egyetemi tanársegéd, által írt 'Búvár kiképzés tervezése, szervezése' (HKMTTA627) tárgykódú tanórai jegyzet.

Internetes források:

1. 10/2015. (VII. 30.) HM rendelet. <https://njt.hu/jogszabaly/2015-10-20-15> (Megtekintve: 2024.02.10)
2. A-Garni, A. D. (2022). Drones in the ukrainian war: will they be an effective weapon in future wars? International Institue for Iranian Studies
3. aquaeye: Aquaeye-the first mobile search and rescue sonar with artificial intelligence. <https://aquaeye-sonar.com/?gclid=Cj0KCQiAz8GuBhCxARIsAOpzk8wmY7tHRJ1qMJB2meFdRQh>

C9d4bVhlorXWuONpbbblwbfuEK87QGjeQaAsSREALw_wcB (Megtekintve: 2024.02.17)

4. Berki Tamás: A magyar hadihajózás rövid története. <https://docplayer.hu/960306-A-magyar-hadihajozas-rovid-tortenete.html> (Megtekintve: 2024.02.09)
5. Daruka, N. (2009). A NESTIN MS-25 új feladatai. tanulmány. (Megtekintve: 2024.02.11)
6. EASA: Drónversenyzés és drónok reptetése speciális szemüvegben – Élő adást közvetítő kamerás nézet (First Person View, FPV). <https://www.easa.europa.eu/hu/light/topics/drone-racing-and-flying-drone-goggles-first-person-view-fpv> (Megtekintve: 2024.02.17)
7. Egyre kiterjedtebb a nagy orosz–ukrán drónháború <https://telex.hu/kulfold/2022/09/13/ukrana-oroszorszag-dron-hadviseles-haditechnika> (Megtekintve: 2024.02.09)
8. Füzesi, O. (2004). A felderítés elméleti és gyakorlati kérdéseinek vizsgálata, különös tekintettel, az emberi erővel folytatott felderítésére: doktori (PhD) értekezés. (Megtekintve: 2024.02.13)
9. Gyakorlat a vízen (2022). <https://www.haborumuveszete.hu/alakulatok-hirei/gyakorlat-a-vizen>. (Megtekintve: 2024.02.27)
10. HAON: Vízi szem – életet menthet a Pest Megyei Kutató-Mentő Szolgálat eszköze. <https://www.haon.hu/digitalia/2023/08/vizi-szem-eletet-menthet-a-pest-megyei-kutato-mento-szolgalat-eszkoze> (Megtekintve: 2024.02.17)
11. honvedelem.hu. (2022). Magyar Honvédség 1. Tűzszerész és Folyamőr Ezred. <https://honvedelem.hu/alakulat/magyar-honvedseg-1-tuzszeresz-es-folyamor-ezred.html> (Megtekintve: 2024.02.09)
12. Így háborúznak az ember "helyett" a drónok Ukrajnában <https://infostart.hu/belfold/2022/08/07/igy-haboruznak-az-ember-helyett-a-dronok-ukrajnaban> (Megtekintve: 2024.02.09)

ÁBRAJEGYZÉK

1. ábra: A technológiai fejlődés exponenciális növekedése.....	6
2. ábra: MH 1. Tűzszerész és Folyamór Ezred Hadihajós alosztályának felépítése	18
3. ábra: NESTIN MS-25 aknamentesítő hajó.....	24
4. ábra: AN-2 Tűzszerész járőrhajó	27
5. ábra: Bénéteau Antares parancsnoki motoros (PAMO)	28
6. ábra: BMK-130M vontató motorcsónak.....	28
7. ábra: TKSZ-U 1552 Lakóhajó	29
8. ábra: PTSZ-M közepes lánc talpas úszógépkocsi.....	30
9. ábra: Az UAV technológia SWOT elemzése.....	38

TÁBLÁZATJEGYZÉK

1. táblázat: A műszaki támogatás feladatai.....	11
2. táblázat: Hadihajós egységek hadműveleti és harcászati feladatai	Hiba! A könyvjelző nem létezik.
3. táblázat: MH 1. Tűzszerész és Folyamór Ezred szervezeti felépítése	Hiba! A könyvjelző nem létezik.
4. táblázat: A katonai alkalmassági vizsgálat 10/2015. (VII.30) HM rendelet szerint	Hiba! A könyvjelző nem létezik.
5. táblázat: A katonai vezetők számára szükséges pszichológiai jellemzők 10/2015. (VII.30) HM rendelet szerint.....	Hiba! A könyvjelző nem létezik.
6. táblázat: Búvár eszközök és felszerelések	31
7. táblázat: A mobil - úszó - vezetési pont szükséges műszaki paraméterei	34
8. táblázat: A gyorsjáratú járőrhajó szükséges műszaki paraméterei	35
9. táblázat: Meglévő fegyverrendszer korszerűsítésének műszaki paraméterei	37
10. táblázat: A hadihajózásban alkalmazandó UAV kompetenciái.....	40
11. táblázat: UAV elhárító rendszerek kompetenciája	41

RÖVIDÍTÉSEK JEGYZÉKE

AI: artificial intelligence

AIS: Automated Import System - Automatizált Behozatali Rendszer

FPV: first person view-belső nézet

GPS: global positioning system - globális helymeghatározó rendszer

HM: Honvédelmi Minisztériumi

KRAM: kombinált ráhatású aknamentesítő

LE: lóerő

MI: mesterséges intelligencia

NFM: Nemzeti Fejlesztési Minisztérium

NKE-HHK: Nemzeti Közszerológálati Egyetem Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar

Sonar: sound navigation and ranging - hanggal való navigáció és felderítés

UAAV: unmanned amphibian aerial vehicle - pilóta nélküli kétéltű légi jármű

UAV: unmanned aerial vehicle - pilóta nélküli légijármű

UMV: unmanned maritime vehicles- pilóta nélküli tengeri járművek

USV: unmanned surface vehicles - pilóta nélküli felszíni jármű

UUV: unmanned underwater vehicles - pilóta nélküli víz alatti jármű