

KATONAI LOGISZTIKA

MILITARY LOGISTICS

25. ÉVFOLYAM

2017. 1-2. SZÁM



A MAGYAR HONVÉDSÉG LOGISZTIKAI KÖZPONT és
a MAGYAR KATONAI LOGISZTIKAI EGYESÜLET
folyóirata



*The battle is won or lost
before it ever begins by the
logistician.*

*A csatát a logisztikus már
azelőtt megnyeri vagy
elveszíti, mielőtt az
elkezdődne.*

George S. Patton

KATONAI LOGISZTIKA

**A MAGYAR HONVÉDSÉG LOGISZTIKAI KÖZPONT
ÉS
A MAGYAR KATONAI LOGISZTIKAI EGYESÜLET
KÖZÖS
KATONAI LOGISZTIKAI FOLYÓIRATA**

SZERKESZTŐ BIZOTTSÁG

Elnök: Dr. Turcsányi Károly nyá. ezds.

Tagok: Bakó Antal ny. ezds. Baráth István ddtbk.
Dr. Báthy Sándor ezds. Dr. Bencsik István ny. altbgy.
Dr. Doór Zoltán Dr. Gáspár Tibor ny. vörgy.
Dr. Gyulai Gábor ny. ezds. Dr. Hegedűs Ernő őrgy.
Dr. Keszthelyi Gyula ny. ddtbk. Kocsis Lajos ezds.
Dr. Pohl Árpád ezds. Schmidt Zoltán ezds.
Dr. Szenes Zoltán ny. vezds. Tóth László ny. alez.
Dr. Tóth Rudolf ny. ddtbk. Veres István ny. ezds.

LEKTORI BIZOTTSÁG

Elnök: Dr. Tóth Rudolf ny. ddtbk.

Tagok: Dr. Báthy Sándor ezds., Dr. Gáspár Tibor ny. vörgy.,
Dr. Gyulai Gábor ny. ezds.

Titkár: Rai István ny. alez.

SZERKESZTŐSÉG

Cím: Magyar Katonai Logisztikai Egyesület

1087 Budapest
Kerepesi út 29/B.

Főszerkesztő: Dr. Keszthelyi Gyula ny. ddtbk.

Felelős szerkesztő: Veres István ny. ezds.

Olvasó szerkesztő: Tóth László ny. alez.

Címlapterv: Dr. Bencsik István ny. altbgy.

Web: Balogh János ny. ezds.

Adminisztrátor: Demeterné Szivák Petra közalkalmazott

Felelős Kiadó: Baráth István ddtbk.
Magyar Honvédség Logisztikai Központ

Megjelenik: Félévente

Postacím: Katonai Logisztika Szerkesztőség
1087 Budapest, Kerepesi út 29/B.

E-mail: mkle@mkle.net

e-ISSN 1789-6398

ISSN 1588-4228

A közölt cikkek a szerzők véleményét és nem a Szerkesztőbizottság álláspontját tükrözik!

TARTALOMJEGYZÉK

A szerkesztőség előszava

A Katonai Logisztika tulajdonjogának megosztása 5.

A VÉDELMI LOGISZTIKA VEZETÉSE ÉS SZERVEZÉSE

Lévainé Kiss Ildikó - Szabó Dávid

Az élelmiszerellátás minőségbiztosítása a Magyar Honvédségben 6.

VÉDELMI SZAKLOGISZTIKA ÉS FELKÉSZÍTÉS

Hegedűs Ernő

Vízbefecskendezés, mint a katonai alkalmazású belsőégésű motorok hatásfoknövelésének és hőkibocsátás-csökkentésének új eszköze 36.

Király Ernő Péter - Bozzai Zoltán

A Mountain Lion páncélozott és aknavédett katonai terepjáró gépjármű 85.

Szabados Péter

Központi javítási szolgáltatások monitorozása II. rész 101.

SZAKTÖRTÉNET

Sarus Ferenc

"Királynők" katonaruhában 133.

Varga Imre

Adalékok az MH Anyagellátó Raktárbázis történetéhez – a Gépkocsi Szertár II. rész 143.

Kovács Béla

A hadijelzések és a terepszínű festés kialakulása a Magyar Királyi Honvéd Légierő vadászgépein 184.

Tóth Dominik	
A huszita típusú hadiszekér alkalmazásának összehasonlítása a 20. század első harmadának mobilizálásra vonatkozó elgondolásaival	220.
Sásik László	
Angyalföld laktanyáinak története, különös tekintettel a logisztikai vonatkozásokra	243.
Tájékoztató – Információ	296.

A Katonai Logisztika tulajdonjogának megosztása

2013-ban, amikor a HM Fegyverzeti és Hadbiztosi Hivatal megszüntetéséről döntött az akkori honvédelmi miniszter, felvetődött a Katonai Logisztika további sorsának kérdése. Tekintettel a miniszteri döntést követő bizonytalan helyzetre, az akkori tulajdonos HM FHH vezetése úgy döntött, hogy a kiadvány tulajdonjogát átadja a Magyar Katonai Logisztikai Egyesületnek, mert csak így látta garantálva a lap fennmaradását. Az Egyesület azóta becsülettel tette a dolgát, megőrizte a Katonai Logisztika tudományos besorolását, és folyamatosan biztosította a megjelentetését.

Az utóbbi években az MH Logisztikai Központ egyre nagyobb szerepet vállalt a kiadással összefüggő felelősségből, és közreműködésének köszönhetően néhány év óta már ismételten papír alapon is olvashatjuk a cikkeket. A kiadványért viselt közös felelősség, az aktív állomány egyre szélesebb körének bevonása a szakmai publikációk írásába, továbbá a katonai logisztika aktuális kérdéseiről szóló gondolatok, elképzelések növekvő részesedése a periodikában, logikusan vetette fel annak igényét, hogy a Katonai Logisztika tulajdonjoga legyen megosztva a Magyar Katonai Logisztikai Egyesület és az MH Logisztikai Központ között. Ez az 50-50%-os, mindkét fél részére előnyös megosztás 2017 májusában, a honvédelem napja alkalmából rendezett ünnepi megemlékezés keretében hivatalosan is megtörtént.



Az aláírt megállapodás számunkra legfontosabb eleme a lap fennmaradásának garanciája, azaz, hogy egyik fél sem szüntetheti meg a kiadványt a másik beleegyezése nélkül. Így remélhetőleg hosszú időre szavatolni tudjuk a kiadvány fennmaradását. Formálisan ez a változás csak a fedőlapon látható, ahol már mindkét szervezet neve megjelenik. Reméljük olvasóink ezen formai változáson kívül minőségi változást nem vesznek észre sem most, sem a jövőben!

AZ ÉLELMISZERELLÁTÁS MINŐSÉGBIZTOSÍTÁSA A MAGYAR HONVÉDSÉGBEN

Absztrakt

A Magyar Honvédség objektumaiban a katonák ételmezés- és táplálkozáshigiénés feladatait az egészségügyi szolgálat, az ételmezéssel kapcsolatos feladatokat a logisztika végzi. Ebben a munkában az egészségügyi szolgálat az ételmezésben dolgozók szűrővizsgálatát és az állomány tápláltsági állapotának ellenőrzését látja el. A logisztika feladata az ételmezési feladatok zavartalan biztosítása (átvitel, raktározás, tárolás, felhasználás).

Kulcsszavak: ételmezésellátás, minőségbiztosítás, logisztika, egészségügyi szolgálat, Magyar Honvédség

Bevezetés

Az ételmezés és az étkezés kiemelt helyet foglal el a mindennapi életünkben. Az egészséges és a teljes élet megvalósulásához biztonságos ételmezésekre van szükség. A biztonságra való törekvés, hogy az ételmezés fogyasztásával a szervezetet semmilyen veszélynek ne tegyük ki, társadalom-egészségügyi jelentőséggel bír. A helyes táplálkozással elegendő tápanyag és energia kerül a szervezetünkbe.

A Magyar Honvédségben a parancsnokoknak az állomány megfelelő körülményei, felszereltsége mellett a megfelelő ételmezéséről is gondoskodnia kell. A parancsnokokkal szembeni elvárás, hogy az ételmezésbiztonsági feladatok megismerésével és a megfelelő szakemberek bevonásával kialakítsanak egy olyan rendszert, amely alkalmazásával hozzájárulhatnak a katonák elégedettségéhez és ételmezési kultúrájuk fejlesztéséhez.

¹ Lévainé Kiss Ildikó százados, MH Logisztikai Központ Vezető Szervek Műszaki Átvevő és Vizsgálati Osztály mérnök tiszt, e-mail: kiss.ildiko@hm.gov.hu

² Szabó Dávid közalkalmazott, MH Logisztikai Központ Vezető Szervek Műszaki Átvevő és Vizsgálati Osztály, e-mail: szabo.david@hm.gov.hu

A katonák élelmezése nagy felelősség, mert a táplálkozás hibái hiányállapotok vagy túltáplálás formájában jelentkezhetnek, míg a nem megfelelő minőségű vagy romlott élelmiszer fogyasztása heveny vagy idült mérgezésekhez, illetve fertőzésekhez vezet.

1. Az élelmiszer fogalma

Az élelmiszer minden olyan növényi, állati - beleértve a mikroorganizmusokat is - vagy ásványi eredetű anyag, amely változatlan, előkészített vagy feldolgozott állapotban emberi fogyasztásra alkalmas.

Élelmiszer-nyersanyagból (növényi, állati vagy ásványi eredetű termék, pl. gabonaféle, tökehús) és úgynevezett élelmiszer-adalékanyagból emberi fogyasztásra előállított készítmény (pl. liszt, felvágott).

Az élelmiszer-adalékanyag olyan természetes vagy mesterséges anyag, amelyet élelmiszerként önmagában nem fogyasztanak és élelmiszer-nyersanyagként sem használnak, de amelyet élelmiszerhez, ételhez, italhoz azért adnak hozzá, hogy annak érzékszervi és egyéb tulajdonságait kedvezően befolyásolja (pl. élelmiszerszínezék, tartósítószer, állományjavító és módosító anyag).

Nem minősül élelmiszernek: a takarmány, az élőállat (kivéve a forgalomba hozatalra előkészített, emberi fogyasztásra szánt állatok), növények a betakarítás előtt, valamint a gyógyszerek, kozmetikai termékek, dohány és dohánytermékek, kábítószeres és pszichotróp anyagok, szermaradványok és szennyezések.

Az élelmiszerek származásuk szerint lehetnek ásványi, növényi és állati eredetűek, feldolgozottság szerint nyers, feldolgozatlan vagy feldolgozott, élettani hatásuk szerint alaptápanyagok (fehérje, zsír, szénhidrát) és védőtápanyagok (vitaminok, ásványi anyagok).

2. Élelmiszer-minőség

2.1. Az élelmiszer-minőség fogalma

Az élelmiszer-minőség az élelmiszer azon tulajdonságainak és paramétereinek összessége, amelyek képessé teszik a rá vonatkozó

rendeletek, szabványok és fogyasztók igényei által előírt követelmények teljesítését. Ezek a követelmények vonatkozhatnak az élelmiszerek összetételére, beltartalmára, szennyezettségére, érzékszervi tulajdonságaira, eltarthatóságára, csomagolására, címkézésére, jelölésére stb. Az élelmiszerek minősége magában foglalja a minőségi és biztonsági követelményeket.

Az élelmiszerekkel szemben a legfontosabb elvárás, hogy megfelelő mennyiségben és minőségben rendelkezésre álljon az év minden szakaszában, azaz emberi fogyasztásra alkalmas legyen, és semmilyen módon ne veszélyeztesse a fogyasztó egészségét.

Az élelmiszerek rendszerint vízből és szárazanyagból tevődnek össze. A szervezet működéséhez szükség van az élelmiszerekben megtalálható, energiát adó tápanyagok (fehérje, zsír, szénhidrát) és vitaminok összességére. Nem elhanyagolható körülmény, hogy az ételek fogyasztásának élvezeti értéke is megfelelő legyen. Egy élelmiszer érzékszervi tulajdonságai (vizuális megjelenés, aroma, íz stb.) alapvető fontosságúak az adott termék fogyaszthatósága, minősége szempontjából.

2.2. Élelmiszer-biztonság

Az élelmiszer-biztonság az élelmiszer-minőség részét képezi, amely fontossága miatt külön figyelmet kap az élelmezési láncban. Az élelmiszer-biztonság fogalma azt jelenti, hogy az élelmiszer nem ártalmas a fogyasztóra, ha azt rendeltetésszerűen készíti és/vagy fogyasztja el. Tehát a biztonságos élelmiszer semmilyen módon nem veszélyezteti a fogyasztó egészségét rendeltetésszerű felhasználás mellett.

A lakosság jó minőségű és megfelelő mennyiségű élelmiszerral való ellátása állami feladat. Olyan termékek előállítására van szükség, amelyek biztosítják a lakosság fejlődését, egészségének fenntartását.

A FAO (Food and Agricultural Organization of the United Nations - az ENSZ Élelmezési és Agrár Szervezete) és a WHO (World Health Organization - az Egészségügyi Világszervezet) által közösen létrehozott Codex Alimentarius Bizottság által megfogalmazott általános irányelvek meghatározzák az élelmiszerlánc tagjainak szerepét az élelmiszer-biztonság területén. A 178/2002/EK rendelet *„az élelmiszerjog általános elveiről és követelményeiről az Európai Élelmiszer-biztonsági Hatóság létrehozásáról és az élelmiszer-biztonságra vo-*

natkozó eljárások megállapításáról” meghatározza az általános élelmiszer-biztonsági követelményeket, amelyek szerint élelmiszer nem kerülhet forgalmazásra, ha az nem biztonságos. Az élelmiszeripari vállalkozók kötelesek kivonni a nem biztonságos élelmiszereket a piacról. A forgalomba kerülő élelmiszernek a minőségmegőrzési időtartama végéig, illetve a fogyaszthatósága lejáratási időpontjáig meg kell felelnie a vonatkozó rendelet előírásainak (4/1998. (XI.11.) EüM rendelet az *élelmiszerekben előforduló mikrobiológiai szennyeződések megengedhető mértékéről*).

Az élelmiszer-biztonsági rendszerek közül Európában a legelterjedtebb a brit kereskedők által megkövetelt BRC (British Retail Consortium), vagy a német, osztrák, francia és olasz piacra jutáshoz nélkülözhetetlen IFS (International Food Standard).

2.3. Élelmiszer-minőségre vonatkozó módszerek, szabványok, jogszabályok

Az élelmiszerre rendkívül sok előírás vonatkozik, amelyek aktuális gyűjteménye a NÉBIH honlapján található meg:
<http://portal.nebih.gov.hu/-/elelmiszer-jogszabalyok-jegyzeke>.

A jogszabálytárban az élelmiszer-biztonság és -minőség szempontból fontos előírások hivatkozása található úgy, mint a mikrobiológiai követelményekre vonatkozó 4/1998 (XI. 11.) EüM rendelet, a 2073/2005/EK rendelet vagy az 1169/2011/EK rendelet a csomagolásra vonatkozóan stb.

2.3.1. Követelmények, módszerek, útmutatók

Az élelmiszer-biztonságra vonatkozó legalapvetőbb útmutató a HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points - veszélyelemzés és kritikus szabályozási pontok) rendszer, amelynek kötelező alkalmazását a 852/2004/EK rendelet írja elő. A HACCP alkalmazásának útmutatóit a Magyar Élelmiszerkönyv MÉ 2-1/1969 része tartalmazza. A HACCP egy olyan rendszer, amely meghatározza, értékeli és szabályozza az élelmiszer-biztonság szempontjából jelentős veszélyeket. Azok az élelmiszergyártók fejlesztették ki, amelyek a NASA űrkutatási programjaiban vettek részt. Később a módszert bevezették a lakossági célú élelmiszergyártásban is. A HACCP az adott termékre, technológiára vonatkozó egyedi élelmiszer-biztonsági terv. Segítségével megállapíthatók a veszélyek kiküszöbölésére vonatkozó szabályozó módszerek, és meghatározhatók azok a pontok, ahol

ezeket a szabályozásokat alkalmazni kell. A HACCP-t minden egyes tevékenységre külön kell alkalmazni. Amennyiben megváltoztatják a terméket, a folyamatot vagy bármely műveletet, a HACCP alkalmazásában is végre kell hajtani a szükséges változtatásokat. A rendszer felépítésének és működtetésének ellenőrzése a nemzetközi és hazai élelmiszer-előállítás és -forgalmazás alapvető feltétele.

Az EMA (European Medicines Agency) és az FDA (Food and Drug Administration) „jó munkagyakorlat” irányelveket adnak ki, amelyeket főleg a gyógyszeriparban alkalmaznak. Az élelmiszeripar egyes területein útmutatóként hivatkoznak ezekre az irányelvekre, például: „Angol nyelvű útmutató a természetes kolbászból jó gyártási gyakorlatához”, „Útmutató a húskészítmények gyártása jó higiéniai gyakorlatához”...stb. A 2023/2006/EK rendeletben (az élelmiszerekkel rendeltetésszerűen érintkezésbe kerülő anyagokra és tárgyakra vonatkozó helyes gyártási gyakorlatról) viszont követelményként vannak megfogalmazva az egyes GMP (GMP, Good Manufacturing Practice – Helyes gyártási gyakorlat) pontok.

A Jó higiéniai gyakorlat (GHP, Good Hygienic) a higiéniai rendszabályokat írja elő annak érdekében, hogy a megtermelt élelmiszer mikrobiológiailag elfogadható legyen. A GHP megvalósítása előfeltétele a HACCP eredményes megvalósításának. A GHP lehetővé teszi, hogy a HACCP-terv az élelmiszer-biztonság leglényegesebb pontjaira irányuljon. Azokat a lépéseket, amelyeket nem kritikus szabályozási pontként azonosítottunk, a GHP megvalósítása megfelelően szabályozza.

A Jó higiéniai gyakorlat tartalma:

- **személyi higiénia:** betegség bejelentése, tiszta védőruha alkalmazása, rendszeres alapos tisztálkodás;
- **az üzem és környezete:** jó vízvezetés biztosítása, tiszta, rendezett, hulladéktól mentes környezet kialakítása;
- **rovarok, madarak távoltartása:** nyílászárók résmentes záródása, rovarcsapdák kihelyezése, rovarhálók alkalmazása, rendszeres irtás;
- **épület berendezéseinek kialakítása:** az épületek berendezései könnyen tisztíthatók, ellenőrizhetők legyenek, zárt hulladéktárolás, a tiszta és a szennyes útvonalak ne keresztezhessék egymást;

- **szellőzés, klíma:** pormentesség, a klímaberendezések megfelelő kialakítása;
- **fizikai korlátok:** személy- és anyagforgalom szabályozása, a kockázatot hordozó anyagféleségek egymástól elkülönített tárolása (húst zöldségtől külön tároljunk).

A Jó gyártási gyakorlat (GMP, Good Manufacturing Practice) azokat az általános módszereket, intézkedéseket tartalmazza, amelyeket az élelmiszer-biztonság állandó és egyenletes elérése érdekében kell alkalmazni. Az Egyesült Államokban az Élelmiszer és Gyógyszer Hivatal (Food and Drug Administration: FDA) előírja a Jó gyártási gyakorlat (GMP) alkalmazását az élelmiszerek és a gyógyszeripari termékek előállításánál. A Jó gyártási gyakorlat az élelmiszert előállító üzemben szükséges higiéniai rendszabályokat írja elő annak érdekében, hogy a megtermelt élelmiszer mikrobiológiailag elfogadható legyen. Azokat a gyártási műveleteket foglalja magába, amelyekkel megfelelő minőségű termékek folyamatosan előállíthatók. A higiéniai szabályok beépülnek a technológiába. A technológiai higiénia alkalmazásával érhető el az élelmiszerek biztonsága.

A Jó gyártási gyakorlat elvét, alkalmazását az élelmiszeripari folyamatok ellenőrzésére dolgozták ki. A technológiai folyamatok részletesebb vizsgálata során kialakult egy olyan ellenőrzési rendszer, amelyet az Egyesült Államokban, az Európai Unió tagállamaiban, így hazánkban is alkalmaznak. A rendszer alkalmas az élelmiszer-biztonság és -minőség ellenőrzésére és biztosítására.

A GMP előírása szerint a minőséggel kapcsolatos ügyek megbízható megoldására olyan egységesen szervezett és hibátlanul működő minőségbiztosítási rendszerre és minőségellenőrzésre van szükség, amelybe a GMP irányelvek is beépülnek.

A GMP lényege, hogy a minőség, azaz az érdekeltek elégedettségének eléréséhez a következőket kell figyelembe venni, illetve kell megvalósítani:

- a folyamatok nagyon pontos szabályozása – az előírások szerinti módon végzett tevékenység;
- szükséges mérések, ellenőrzések, azaz minőségellenőrzés;
- minden, a minőséget befolyásoló tényező: személyzet, helyiségek, berendezések, eszközök.

A jó minőség biztosításának lényeges eleme a jó dokumentáció. A jól megfogalmazott dokumentumok kiküszöbölik a félreértéseket, és lehetővé teszik a gyártási tétel nyomon követését, történetének utólagos vizsgálatát.

A minőségi előírások (specifikációk) a gyártási folyamatban felhasznált vagy keletkező minden anyag vagy termék minőségi (megfelelőségi) követelményeit, azaz a megfelelőség megállapításához szükséges követelményeket tartalmazzák.

A gyártási (gyártástechnológiai) előírások meghatározzák, hogy mely kiindulási anyagok használhatóak, és leírják a gyártási és a csomagolási folyamatokat.

Az eljárásutasítások vagy műveleti utasítások, szabványműveleti előírások bizonyos műveletek elvégzésére vonatkozó utasításokat tartalmaznak.

A jegyzőkönyvek az elvégzett műveleteket, a gyártási tételek történetét rögzítik egészen a forgalomba hozatalig, olyan adatokkal együtt, amelyek a késztermékek minősége szempontjából lényegesek.

A GMP előírásrendszere tartalmazza a szükséges műveleteket, a gépi berendezéseket, eszközöket, ezek üzemi elhelyezését. Meghatározza a szükséges laboratóriumi vizsgálatokat, a higiéniai és az egészségügyi előírásokat. A GMP a vállalati minőségbiztosítási rendszerben a termelési elemre vonatkozik. A higiénia az élelmiszeripari GMP valamennyi tevékenységi területén megjelenik, mint GHP épül be a rendszerbe.

A GMP 5 elemet hangsúlyoz. Ez az ún. 5M rendszere:

1. munkafeltételek (munkahely létesítése, az üzem telepítése, tervezése, építése, gépi berendezései és eszközei);
2. munkaerő (szakképzett és fegyelmezett);
3. minőségi nyers- és alapanyag beszerzése és használata;
4. műveletek (szakszerűen kidolgozott és ellenőrzött);
5. minőségmegőrzést garantáló szállítási és tárolási körülmények.

A Jó mezőgazdasági gyakorlat (GAP, Good Agricultural Practice) és a feldolgozás során alkalmazható GMP a termelés szervezéséhez, a technológia szabályozásához, a jó minőségű termék előállításához, értékesítéséhez szükséges előírásokat tartalmazza. A növénytermesztés és állattenyésztés az első láncszeme az élelmiszerláncnak, ezért a mezőgazdasági termelőknek is törekedniük kell arra, hogy a vevők elvárásait maximálisan kielégítsék. Ez azért is fontos, mert a növénytermesztés, betakarítás és beszállítás során szennyeződött termékek bekerülhetnek az élelmiszerláncba, és veszélyt jelenthetnek a fogyasztóra. Jelenleg az Európai Unió élelmiszer-fogyasztásának körülbelül egyharmada az Unión belüli vagy kívüli külföldi országokból származik, ezért kiemelt feladat a határállomásokon belépő élelmiszer- és takarmányszállítmányok ellenőrzése. A takarmányok, fűszerek rendszeres vizsgálatoknak vannak alávetve. A rossz minőségű árut visszahívják. A mikotoxinok kiemelt veszélyt jelentenek mérgező hatásuk miatt, a dioxinok a hulladékok égetésével kerülnek a levegőbe, majd a növényekre és végül az állatok szervezetébe.

A szennyezett élelmiszer és mezőgazdasági nyersanyag okozta gazdasági károk milliárdos nagyságrendben számolhatók. Mindezek a példák azt támasztják alá, hogy az élelmiszer-biztonságban szemléletváltásra van szükség, amelynek elsődleges feladata a megelőzés. Ez azt is jelenti, hogy az élelmiszer-biztonsági rendszereket a kormányzati szerveknek kell ellenőriznie.

2.3.2. Az Élelmiszer-minőségre vonatkozó szabványok

A szabványok olyan normatív dokumentumok, amelyek előírásokat tartalmaznak bizonyos termékre, szolgáltatásra, tevékenységi területekre vonatkozóan. A szabványosítást országos és nemzetközi szinten erre feljogosított szervezetek végzik, és országonként törvények szabályozzák.

Magyarországon az 1995. évi XXVIII. törvény rendelkezik a nemzeti szabványosításról, amely így fogalmazza meg a szabványt:

"A szabvány elismert szervezet által alkotott vagy jóváhagyott, közmegegyezéssel elfogadott olyan műszaki (technikai) dokumentum, amely tevékenységre vagy azok eredményére vonatkozik, olyan általános és ismételten alkalmazható szabályokat, útmutatókat vagy jellemzőket tartalmaz, amely alkalmazásával a rendező hatás az adott feltételek között a legkedvezőbb".

Nemzetközi szinten az ISO (International Organization for Standardization – Nemzetközi Szabványügyi Szervezet) és az IEC (International Electrotechnical Commission – Nemzetközi Elektrotechnikai Bizottság) szervezetek bocsátanak ki „ISO”, illetve „IEC” jelzett irányadó szabványokat, amelyeket az egyes államokban ajánlásoknak tekintenek, és nem kötelező nemzeti szabványként alkalmazniuk.

Az EU-ban európai szinten három, a tagországok által működtetett független nonprofit szervezet foglalkozik szabványosítással:

- CEN (European Committee for Standardization – Európai Szabványügyi Bizottság);
- CENELEC (European Committee for Electrotechnical Standardization – Európai Elektrotechnikai Szabványügyi Bizottság) és az
- ETSI (European Telecommunications Standards Institute – Európai Távközlési Szabványügyi Intézet), amelyek „EN” jelzéssel adnak ki szabványokat.

Az EU tagállamai és valamennyi európai állam számára az „EN”-nel jelzett szabványok nemzeti bevezetése kötelező. Magyarország nemzeti szabványügyi szervezete a köztestületként működő MSZT (Magyar Szabványügyi Testület), amely többek között a nemzetközi szabványok honosításával is foglalkozik. A Magyarországra kötelezően bevezetett ISO-szabványok MSZ EN ISO jelzéssel vannak el látva.

Az ISO a minőségirányítási rendszerek általános meghatározására az ISO 9000 szabványcsaládot dolgozta ki. A szabványcsalád nem írja elő a szervezet típusát, azaz a szervezeti mérettől, tevékenységi területtől, működéstől függetlenül alkalmazható bármely gazdasági szektor szereplőjére. Az ISO 9000 szabványcsalád legfőbb célja, hogy használatával az adott szervezet által nyújtott termékek és szolgáltatások kifogástalan minőségűek legyenek, azaz megfeleljenek a szervezet által kitűzött céloknak. Az ISO 9000-es szabványcsaládon belül kiemelt szerepet kap az ISO 9001 szabvány, amelyben a minőségirányítási rendszerre vonatkozó követelmények szerepelnek. Ezek a követelmények a vezetőség feladataira, az erőforrásokkal való gazdálkodásra, a termék előállítására, a termelési folyamatokra, a mérésekre és a mérőberendezésekre, a tervezésre, fejlesztésre, a vevőkkel való kapcsolattartásra terjednek ki.

Az ISO 22000 az ISO 9001-el összhangban lévő, és annak, valamint a HACCP-nek főbb pontjait tartalmazó és/vagy kiegészítő nemzetközi szabvány, amely élelmiszerbiztonság-irányítási rendszerre (ÉBIR, angol rövidítése FSMS) vonatkozó követelményeket fogalmaz meg. Az ISO 22000 szabványt az élelmiszerlánc résztvevői (akik részt vesznek élelmiszer termelésében, gyártásában, forgalmazásában, szállításában stb.) tudják alkalmazni, akik közvetve vagy közvetlenül vesznek részt az élelmiszerláncban. Mivel az ISO 22000 magába foglalja a HACCP rendszer működtetését is, ezért a szabványt alkalmazó szervezet számára lehetőséget biztosít, hogy megfelelően kiépített HACCP rendszerét akkreditált (NAH logóval ellátott) tanúsítvánnyal is igazolhassa.

Az ISO 22000 mellett élelmiszer specifikus szabvány az IFS (International Food Standard), amelyet 2003-ban a Német Kiskereskedők Szövetsége dolgozott ki. A szabvány átfogja az élelmiszer-előállítás teljes folyamatát, az egymást követő verziók pedig tükrözik a tapasztalatok nyomán kialakult egyszerűsítéseket, minőségi szintek változásait. Az IFS-t az EFSIS és BRC, valamint az ISO 9001 szabványok figyelembevételével alakították ki. Ezt a szabványt elsősorban saját márkanév alatt forgalmazott termékek élelmiszer-biztonsági hátterének kialakítására hozták létre, kiemelve az előállított termékek nyomon-követhetőségét az esetleges visszahívások esetére. Elsősorban német és francia területen terjedt el.

Élelmiszer-biztonságra vonatkozó szabvány még a BRC, amelyet az angol élelmiszer kiskereskedelmi szakmai szervezetek (British Retailer Consorcium - Brit Kereskedők Egyesülete) alakították ki. A HACCP hét alapelveinek alkalmazása mellett környezetirányítási és minőségbiztosítási rendszerelemek alkalmazását is előírja. A BRC szabvány előállítók, feldolgozók és raktározók részére állít követelményeket, amelyek célja a jó termékgyártási gyakorlat megvalósulása, termék visszahívás minimalizálása.

Frissen fogyasztható, illetve a feldolgozatlan mezőgazdasági termékek előállításának szabályozására az európai kiskereskedők (üzletláncok csoportja) és termelők hozták létre az EUREPGAP rendszert. Az EUREPGAP egy általános minőségbiztosítási rendszer, amely a Jó mezőgazdasági gyakorlaton alapul, és amelyet a zöldség-gyümölcs szektor képviselői fejlesztették ki. Továbbgondolt változata a GLOBALGAP.

A legátfogóbb élelmiszer-biztonsági rendszer a holland székhelyű FSSC 22000 alapítvány (Food System Safety Certification) által kiadott FSSC 22000 szabvány. Az FSSC 22000 szabvány magába foglalja az ISO 22000 szabvány előírásait, valamint pluszban tartalmazza számos, ma létező élelmiszer-biztonsági szabvány és követelményrendszer kulcselőírásait, mint például a GMP, SQF, BRC, IFS, GLOBALGAP.

A GFSI (Global Food Safety Initiative) egy 2000-ben alapított szervezet, amelynek munkaközössége önkéntes alapon, nemzetközi szinten vezető élelmiszergyártók, beszállítók, egyéb nemzetközi és állami szervek élelmiszerbiztonsági szakértőiből áll. A GFSI fő célja az egyes élelmiszer-biztonságra vonatkozó szabványok elbírálása, hogy az egyes szabványok alapján kialakított élelmiszer-biztonsági rendszerek valóban képesek-e teljes mértékben élelmiszer-biztonságot teremteni. Jelenleg a GFSI által elfogadott szabványokba beletartozik az IFS, BRC, SQF, GLOBALGAP, FSSC 22000, viszont az ISO 22000 nem, mivel az nem teljesíti a GFSI követelmény-rendszerét. A NAH (Nemzeti Akkreditáló Hatóság) által is elismert, azaz államilag elismert akkreditált tanúsítványt csak az ISO 22000 szabvány által kiépített irányítási rendszerre lehet szerezni.

2.3.3. Élelmiszerkönyv

A Magyar Élelmiszerkönyv az egyes élelmiszerekre vonatkozó kötelező előírásokat, illetve ajánlásokat tartalmazza. Az élelmiszerkönyvi irányelvek alkalmazása nem kötelező, azonban a megnevezés használata esetén az élelmiszernek az irányelvben foglaltaknak meg kell felelnie.

A Magyar Élelmiszerkönyv I. kötete az egyes élelmiszerekre, illetve az élelmiszerek vagy élelmiszer-összetevők egyes csoportjaira vonatkozó élelmiszer-minőségi, élelmiszer-jelölési és élelmiszer-biztonsági (élelmiszer-higiéniai) - az Európai Unió kötelező jogi aktusainak átvételével készült, illetve a nemzeti termék-előírásokra és rendelkezésekre vonatkozó - kötelező előírásokat tartalmaz. A II. kötete a nemzetközi szervezetek ajánlásai és a hazai adottságok figyelembevételével készült ajánlott irányelveket tartalmazza. A III. kötete - a Hivatalos Élelmiszer-vizsgálati Módszergyűjtemény - az Európai Közösség irányelveinek átvételével készült vizsgálati módszer előírásokat, továbbá ajánlott vizsgálati módszer irányelveket tartalmazza.

2.3.4.Hatósági előírások

Az élelmiszerekkel kapcsolatos jogi szabályozás elsődleges célja a fogyasztók egészségének védelme. Az élelmiszerjog az élelmiszer-előállítást és -forgalmazást szabályozó jogszabályok összessége, amelynek betartása az érintettekre nézve kötelező. Az embereknek joga van a jó minőségű, hamisítástól mentes és biztonságos élelmiszerekhez. A rendeletben (4/1998. (XI.11.) EüM rendelet) megállapított határértékeket nem szabad túllépni a mikrobiológia szennyezettség, peszticidek, tartósítószeres stb. vonatkozásában.

A hatósági ellenőrzés célja annak megállapítása, hogy az élelmiszerek, valamint az élelmiszer-előállítás és élelmiszer-forgalmazás során velük érintkező személyek, tárgyak, anyagok megfelelnek-e a fogyasztók egészségének, érdekeinek és a piaci verseny tisztaságának védelmére vonatkozó jogszabályoknak. A hatósági ellenőrzésnek ki kell terjednie minden belföldön előállított és forgalomba kerülő élelmiszere, függetlenül attól, hogy azt hol állították elő.

3. Csomagolás, jelölés

Az élelmiszerek csomagolásának elsődleges célja, hogy a termék minőségének a védelmét szolgálja, elősegítse szállításukat, tárolásukat, forgalmazásukat. Az élelmiszerekkel érintkező csomagolóanyag nem tartalmazhat egészségre káros anyagokat, belőle nem kerülhetnek át az élelmiszerekbe olyan vegyületek, amelyek az élelmiszer elváltozását, biológiai értékének csökkenését okozzák. Ebből az következik, hogy az élelmiszerek csomagolására csak engedélyezett csomagolóanyagok használhatóak. A csomagolás feladata, hogy tájékoztassa a vásárlót a termék minőségi tulajdonságairól, fogyaszthatósági, minőségmegőrzési idejéről, felhasználhatóságáról, a gyártóról és az áráról. A jelölési követelményeket az 1169/2011/EK rendelet előírása határozza meg.

Az élelmiszerek címkézésének/jelölésének alapvető célja, hogy tájékoztassa a fogyasztót az élelmiszer jellegéről, tulajdonságairól. A forgalomba hozatalra kerülő élelmiszereken magyar nyelven kell feltüntetni a fogyasztók tájékoztatására vonatkozó jelöléseket. Az élelmiszerek jelölése nem tévesztheti meg a fogyasztót. A valósághű tájékoztatásért a termék előállítója, forgalmazója és mindazon „élelmiszervállalkozók” a felelősek – természetesen az élelmiszerláncban

betöltött szerepüknek megfelelően –, akik a készítmény piacra helyezésében (termőföldtől az asztalig) valamilyen formában részt vesznek.

Az élelmiszerek jelöléséről beszélve többnyire a csomagolt élelmiszerekre gondolunk, de jelölésnek számítanak a csomagolatlan élelmiszerek kísérő dokumentumainak ide vonatkozó adatai, az eladás helyén, a fogyasztó tájékoztatására szolgáló, a termék paramétereit leíró információk.

A címke/jelölés tehát fontos információk hordozója, megfelelő értelmezése és megértése alapvető fontosságú a tudatos fogyasztói döntés, az egészséges étrend összeállítása szempontjából.

Az élelmiszer-jelölésnek tartalmaznia kell:

- az élelmiszer megnevezését;
- az összetevők felsorolását;
- előrecsomagolt élelmiszer esetén annak nettó mennyiségét;
- az élelmiszer minőségmegőrzési időtartamának lejárat dátumát;
- a minőség megőrzéshez szükséges különleges tárolási vagy felhasználási feltételeket;
- az élelmiszer előállítójának vagy forgalmazójának nevét vagy cégnevét és címét;
- az eredet vagy a származás helyét, amennyiben megjelölésének hiánya a fogyasztót megtévesztheti az adott élelmiszer tényleges származása vagy a valódi eredete felől;
- felhasználási útmutatót, amennyiben ennek hiányában a fogyasztó nem tudná az élelmiszert megfelelően felhasználni;
- allergén összetevők jelölését (glutén, rákfélék, halak, földimogyoró, szója, tej, laktóz, diófélék, mandula, zeller, mustár, szezám, kén-dioxid és az abból készült termékek).

Amikor a fogyasztók a biztonságos termékeiket megvásárolták, nem árt, ha felnyitás és fogyasztás előtt a palackokat és dobozokat elmosásukkal, ezzel elkerülve a szállítás, raktározás során esetlegesen rákerülő ártalmas mikroorganizmusok élelmiszerekbe jutását.

4. Az élelmiszerek szennyeződésének a lehetőségei

Az élelmiszer már nyersanyag formájában tartalmazhat természet, tenyésztés, forgalmazás során bekerült szennyeződések, de szennyeződhet a későbbiekben az előkészítés, gyártás, forgalmazás alatt is.

4.1. Az élelmiszerek szennyeződésének a típusai

Fizikai szennyeződés:

Szabad szemmel látható szennyeződés. A fizikai szennyeződések többnyire egyszerű módszerekkel (mosás, szitálás, válogatás stb.) eltávolíthatók.

Kémiai (vegyi) szennyeződések:

Szabad szemmel általában nem láthatók, és egyszerű módszerekkel nem távolíthatók el. Ilyenek pl. a termőföldön a növényekbe (peszticidek, gyomirtók), az állattenyésztés során a húsba (állatgyógyászati termékek, hozamnövelő szerek maradéka), a feldolgozás során (edényekből, bevonatokból kioldódó anyagok), a tárolás és forgalmazás során (fertőtlenítőszer, környezeti szennyeződések) az élelmiszerbe jutó szennyeződések.

Radioaktív szennyeződések:

Ritkán fordul elő, többnyire véletlen baleset következtében.

Biológiai szennyeződések:

Valamilyen élő szervezet bekerülését jelenti az élelmiszerbe. Ezek lehetnek szabad szemmel láthatók (rovarok, férgek), szabad szemmel nem láthatók (baktériumok, vírusok, gombák), melyeket mikroorganizmusoknak nevezünk.

4.2. A mikroorganizmusok élelmiszerekbe jutásának leggyakoribb formái

A mikroorganizmusok az élelmiszerekbe kerülhetnek úgy, hogy a felhasználásra kerülő nyersanyag szennyeződik, vagy az ételkészítés során nem megfelelő hőkezelést alkalmazunk. A túl alacsony hőmér-

sékleten történő és rövid ideig tartó hőkezelés a mikroorganizmusok többségét nem pusztítja el.

A környezetből a talaj, a por, a szennyvíz, nem kellő hatásokkal tisztított eszközök és edények is szennyezhetik az élelmiszert (ételkészítéshez csak ivóvíz minőségű víz használható).

A konyhai dolgozók, vagy az élelmiszer-feldolgozásban résztvevő szakszemélyzet is hozzájárulhat a mikroorganizmusok élelmiszerbe jutásához, kórokozó-hordozás, vagy nem megfelelő személyi higiénés magatartás miatt.

A mikroorganizmusok ételbe történő bekerülését, valamint szaporodását elősegítik olyan konyhatechnológiai folyamatok, mint az őrlés, aprítás. Ezért veszélyesek a darált húsok, a különböző szóratokkal (mák, dió stb.) előre összekevert kifőtt tészták. Mindenfajta tisztátalanság, az ételek kézzel történő keverése, adagolása, bármilyen szennyeződés elősegíti a mikrobák ételbe kerülését.

4.3. Gyakori ételfertőzést okozó mikroorganizmusok

Az ételfertőzés étkezés útján terjedő fertőző megbetegedés, melyet az ételben jelenlévő kórokozó hoz létre, emberről emberre terjedhet, járványok alakulhatnak ki.

4.3.1. Baktériumok

A baktériumok a növény- és állatvilág határán álló, inkább a növényvilághoz tartozó egysejtű mikroszkopikus lények.

a) Szalmonellák

A leginkább szalmonellával fertőzött élelmiszerek a nyers hús, baromfi, nyers tej és tojás. A fertőződés az élelmiszerekben elszaporodott élő kórokozók béltraktusba jutásával kezdődik, ahol a szalmonella nagymértékben elszaporodik, majd a baktériumok szétesése következtében endotoxin szabadul fel tüneteket okozva.

A kórokozó leggyakoribb terjedési módja a nem kellően hőkezelt, vagy a nyers tojást tartalmazó ételek fogyasztása. A tojások belseje és a héjas tojás szennyezett a szalmonella baktériummal. A szennyezett tojás felhasználás előtti fertőtlenítése megakadályozza a tojás héján előforduló baktériumok élelmiszerbe kerülését, viszont a belse-

jében előforduló baktériumok elpusztítását csak a kellő hatású hőkezelés biztosítja.

A szalmonellák elterjedésében döntő szerepet játszanak a szalmonellahordozó és -ürítő állatok, főleg a sertés és a baromfi, de az ember közvetítő szerepe sem elhanyagolandó (kórokozó-hordozók).

Tünetek: gyomor-bélrendszeri tünetek (hányás, hasmenés), láz, hőemelkedés, általános gyengeség. A lappangási idő 6-48 óra.

b) *Campylobacter jejuni*

A szárnyasok különösen fertőzöttek tekinthetők, de előfordul szarvasmarhák és birkák bélrendszerében és a nyers tejben is. Emberi fertőzés élelmiszer, víz közvetítésével történik. A fagyasztott élelmiszerekben sokáig életképes marad, a hőt is jól tűri. A higiénés rendszabályok betartásával a fertőzés megelőzhető.

Tünetek: hányás, hasmenés, hasi panaszok, néha láz. A lappangási idő 3-4 nap.

c) *Shigellák*

A shigellák az emberi dysentéria kórokozói. Az ételbe széklet-szennyezés által a hiányos személyi higiéné miatt kerülnek bele. Az élelmiszerben alacsony csíraszám is elegendő a fertőzés kialakulásához. A shigella fertőzésekkel a tej, tejtermékek, túró, vaj, hús, húskételek közvetítő szerepe jelentős. Előfordul víz okozta járvány is.

Tünetek: gyakori véres, nyákos hasmenés, láz, fejfájás. A hányás ritka. A lappangási idő: 12-72 óra. Magyarországon főleg a tej és tejtermékek okozta járványok fordulnak elő.

4.3.2. Vírusok

A vírusok a legkisebb mikroorganizmusok, amelyek nem rendelkeznek önálló anyagcsere-rendszerrel, kizárólag élő sejten belül szaporodnak. Az élelmiszereredetű megbetegedések döntő többségét vírusok okozzák.

a) Hepatitis A

Fertőző májgyulladást okoz. A vírus a szervezetbe szennyezett étel útján (pl. kagyló, osztriga, kaviár), vagy szennyezett víz, vagy nem kellően mosott gyümölcsök közvetítésével terjed.

Tünetek: láz, étvágytalanság, sárgaság.

b) Calicivírus

A calicivírus-fertőzés egy akut gyomor-bélrendszeri megbetegedés, heves hányással és erős hasmenéssel, esetleg lázzal jár. A lapangási idő 1-1,5 nap, a panaszok többnyire 1-3 nap alatt maradandó károsodás nélkül lecsengenek.

A fertőző forrás a beteg ember. Fertőzéssel vagy közvetlen módon (a beteggel történő érintkezés, szennyezett kéz) vagy közvetett módon, leginkább vírussal szennyezett tárgyak, ritkábban nyers élelmiszer (zöldségek, saláták, eper, málna, kagylók stb.) és víz útján terjed. A levegőben való terjedés sem ritka (köpet, hányadék külvilágba kerülése). Az élelmiszer és a víz közvetítésével kialakult járványok robbanásszerűen jelentkeznek. A vírus már a klinikai tünetek kezdete előtt megjelenhet a székletben, és a gyógyulást követően legalább 1-3 napig (esetenként még hosszabb ideig is) ürülhet. Mivel az immunrendszer gyengébben működik a téli hónapokban, ezért a calicivírus járványok télen gyakrabban fordulnak elő.

A calicivírus ellen nincs védőoltás, a megelőzésre kell hangsúlyt fektetni. A higiénés rendszabályok szigorú betartásával megelőzhető a betegség. A nyersen fogyasztandó zöldségeket, gyümölcsöket alaposan meg kell mosni. A közös helyiségeket fertőtleníteni kell. Kerülendő a fertőző megbetegedés ideje alatt a zárt közösségek látogatása.

4.3.3. Paraziták (élősködők)

Az élelmiszerekben jelenlévő, azokat szennyező (főleg a nyers élelmiszer fogyasztásakor) a test belsejében vagy a felszínén előforduló egysejtűek, férgek. Az emberi szervezettől tápanyagokat vonnak el, szaporodásukkal gyulladási folyamatok kialakulását idézik elő.

4.3.4. Protozoonok (egysejtűek)

Az állatvilág egysejtű élőlényei. Fontos szerepük van a szerves anyagok lebontásában és a táplálékláncban.

a) *Entamoeba histolytica*

A kórokozó behatol a bélfalba, és ott enzimjének hatására fekélyek képződnek. A tünetek közül a görcsökkel járó székletürítés dominál.

A nyers zöldség, gyümölcs és a fekáliával szennyezett víz terjeszti. Megelőzhető a higiéniai előírások betartásával.

b) *Toxoplasma gondii*

A toxoplasma megtalálható rágcsálókban, nagyobb emlősökben és madarakban is. A leggyakoribb fertőzőforrás a macska. Szájon át enterális úton fertőz, majd a belső szervekbe eljutva gyulladásszerű folyamatokat idéz elő. Különösen veszélyes terhes anyákra nézve, mert a fertőzéskor magzatkárosodás léphet fel, amely vetélést okozhat. Számos élelmiszerben megtalálható (hús, tej, tojás). Védekezni ellene a higiénés előírások betartásával és a húsok megfelelő hőkezelésével lehet.

4.3.5. *Bélférgék*

Az élelmiszerekbe piszkos kézzel, szennyvízzel kerülnek. A fertőzést nem a féreg, hanem annak valamely fejlődési alakja okozza (pete, lárva). Az embert megbetegítő férgek súlyos tünetekkel járó megbetegedést, akár halált is okozhatnak. A gyógykezelés nehézkes. Terjedési módjuk a nyers vagy rosszul hőkezelt húsok útján vagy nem kellően megmosott zöldségek, gyümölcsök által történik.

a) *Trichinella spiralis*

Elsősorban patkány, sertés, róka, borz, vaddisznó parazitája. A sertés rendszerint fertőzött patkányokat fogyaszt el. Az izomtrichinellával fertőzött hús fogyasztásával fertőződik az ember, majd hányás, hasmenés, láz jelentkezik, 1-2 hét múlva izomfájdalmak, 4 hét múlva idegrendszeri tünetek alakulnak ki. A húsok megfelelő hőkezelésével és a közfogyasztásra szánt húsok vizsgálatával történik a megelőzés.

b) *Taenia saginata*, *Taenia solium*

A köztigazda a szarvasmarha és a sertés, végső gazdája az ember. A peték bekerülnek a háziállatok szervezetébe. A kifejlődött lárvák a véráram útján az izmokhoz jutnak, majd ott betokolódnak (borsóka). Az ember a nem kellően sült, főzött húsok elfogyasztásával fertőződik.

Tünetei hányinger, hasi fájdalmak, nyugtalanság. A széklettel peték és a féreg ízei ürülnek. Megelőzés az állatok szűrésével, húsvizsgálattal és a megfelelő hőkezeléssel történhet. Mivel a marhahús nyersen is fogyasztható (lásd: tatár-bifsztek) ezért törekedni kell arra,

hogy csak ellenőrzött helyről származó, bevizsgált, megfelelő minőségű termékeket vásároljunk (élelmiszer-biztonság).

4.3.6. Feltételes (fakultatív) kórokozók

A szervezetben élő mikroorganizmus csak a szervezet ellenálló-képességének csökkenése esetén okoz megbetegedést.

a) *Escherichia coli*

Székklettel való szennyeződésre utal, ha vízben, élelmiszerekben megtalálható a kórokozó. A fertőzött élelmiszerek elfogyasztása után jelentkeznek a tünetek: hasmenés, hőemelkedés, láz. Lappangási idő: 12-72 óra. A kórokozó terjedési módja állatról emberre vagy emberről emberre közvetlen kontaktus, szennyezett kéz útján terjed. Megelőzése az élelmezés-higiénés rendszabályok betartásával, az élelmiszerek alapos hőkezelésével lehetséges. A súlyos vérzéses bél- és vesetünetekkel járó úgynevezett „hamburger járványok” kialakulásáért is ez a kórokozó a felelős.

b) *Streptococcus faecalis*

Rendszerint tejben és tejtermékekben fordul elő, de rossz higiénés körülmények között bármely élelmiszer terjesztheti. Jelenléte a friss élelmiszerben szennyeződésre, elégtelen hőkezelésre vagy utószennyeződésre utal. Enyhe lefolyású hasmenést okoz az étel elfogyasztását követő 6-12 órával.

5. Gyakori ételmérgezést okozó mikroorganizmusok

Az ételmérgezést az ételben jelenlévő mérgező anyagok, az élelmiszerben elszaporodó baktériumok által termelt toxinok idézik elő. Sok esetben már csak a toxinokat lehet kimutatni az élelmiszerben, a kórokozókat nem.

5.1. Baktériumok

a) *Staphylococcus aureus*

A staphylococcusok legfontosabb fertőző forrása és terjesztője az ember. A felnőttek orr- és garatüregeiben megtalálhatók, tünetmentes ürítés, valamint a kéz szennyezettsége gyakran előfordul. A staphylococcus főleg főzött és pasztőrözött termékeknél, hőkezelés

utáni műveletek során szennyezi az élelmiszert. Kedvező körülmények között méreganyagot, enterotoxint termel. A tüneteket a méreganyag okozza. A megbetegedés tünetei igen gyorsan, néhány óra alatt jelentkeznek, erős hányással és hasmenéssel. Láz általában nem fordul elő. Megfelelő gyógykezelés hatására a beteg néhány nap alatt felgyógyul.

b) Clostridiumok

A clostridiumok, spóras baktériumok, előfordulnak az emlősök bélszatornájában, talajban és a vizekben. A baktérium nem képes az élő szervezetben szaporodni, sem toxint termelni, csak az élelmiszerben. A clostridiumok által okozott ételmérgezéseket olyan élelmiszerek okozzák, amelyeknél szennyezett nyersanyagból készült termékeknél a tartósító eljárás nem volt megfelelő, vagy elégtelen hőkezelésnek tették ki az élelmiszert, így az esetlegesen jelenlévő baktérium spórái kicsíráznak, elszaporodnak, és toxint termelnek. Az ételmérgezésekben a Clostridium perfringens és a Clostridium botulinum játszik szerepet. A Clostridium botulinum okozza a jellegzetes „kolbászmérgezéseket” másképpen a botulizmus kórokozója. Európában inkább a húsfélék, húskonzervek, Amerikában inkább a zöldségkonzervek fogyasztása okoz botulizmust. A tünetek a fertőzött étel elfogyasztása után 12-16 órával jelentkeznek: látási zavar, kettős látás, nyelési nehézség, beszédzavar, nyaki izom gyengesége. Akár halálos kimenetelű is lehet. Mindkét clostridium-fajnál megtalálhatók az ételmérgezés jellegzetes tünetei: hasi görcsök, hasmenés. A betegek viszonylag gyorsan gyógyulnak. Megjegyzésként megemlítendő, hogy a víruslit se fogyasszuk nyersen, csak kellő hőkezelést követően.

c) Bacillus cereus

Számos zöldségfélében, növényi eredetű élelmiszereken előfordul. Spóras baktérium, ezért a szokásos konyhatechnológiai eljárások során nem pusztul el. Kedvező körülmények között a melegen tartott ételekben elszaporodik. Többnyire a rizshez kapcsolódik a megbetegedés, ezért „rizsmérgezésnek” is nevezik, de főtt tészták felszínén is előfordul. A fertőzött étel elfogyasztását követően 8-16 óra múlva jelentkeznek a tünetek, hányás, hasmenés.

5.2. Mikroszkopikus gombák

Az élelmiszerek penészesedését a penészgombák anyagcsere-termékei okozzák, amelyeket mikotoxinoknak nevezünk. Ezeket az anyagokat csak bizonyos körülmények között termelik a gombák, me-

lyek az emberi szervezetbe jutva, kifejezetten egészségkárosító hatásúak lehetnek.

a) Aspergillus gombák

A gombák által termelt toxin az aflatoxin. Főleg a trópusi országokból importált takarmányokkal vagy egyéb élelmiszerekkel, olajos magvakkal kerül hazánkba. Májkárosodást okoz, és daganatkeltő hatása is van.

b) Fusarium gombák

Ezek a gombák főleg a gabonaféléket támadják meg, és termelnek toxint. A „részeg kenyér”, a toxintartalmú kenyér elfogyasztása után fejfájás, testtartási zavarok, remegés, hasi fájdalom, hasmenés jelentkezik. A toxinok károsíthatják az immunrendszert, étvágytalanságot okozhatnak, és hormonszerű hatást is kifejthetnek.

c) Penicillium gombák

A Penicillium gombák a patulin nevű toxint termelik. Gyümölcsfélékben, zöldségfélékben és hústermékekben is megtalálható. A gyümölcslevek, lekvárok készítésével foglalkozó üzemek napi feladata a patulin-ellenőrzés. A toxin májkárosító és daganatkeltő hatású, idegrendszeri károsodást és belső vérzést okozhat.

6. Minőségellenőrzés, minőségi követelmények, minőségi vizsgálat és átvétel

6.1. Minőségellenőrzés

A jó minőségű termék előállításának a feltétele a jó minőségű alapanyagok biztosítása. A minőség ellenőrzésének három típusát különböztetjük meg.

6.1.1. A gyártás feltételeinek ellenőrzése

Az ellenőrzésnek ki kell terjednie a beérkező anyagok, a gépi be rendezések és a gyártóeszközök minőségének ellenőrzésére is.

6.1.2. A gyártásközi ellenőrzés

A gyártási folyamat általában technológiai műveletek és egyéb munkafolyamatok láncolatából tevődik össze. A gyártás közben mi-

nőségellenőrzéssel az egyes műveletek elvégzésének minőségéről, paramétereiről 3 módon lehet meggyőződni:

1. minden darabra kiterjedő ellenőrzés;
2. sorozat első darabjának ellenőrzése;
3. mintavételes minőségellenőrzés.

6.1.3. A végellenőrzés

Az ellenőrzés ezen típusánál azt vizsgáljuk, hogy az elkészült termék megfelel-e azoknak a minőségi követelményeknek, amelyeket a termékekkel kapcsolatban meghatároztak.

6.2. Mintavétel

A mintavételes vizsgálatokra az MSZ ISO 2859-1:2008-as magyar nemzeti szabvány vonatkozik.

Az élelmiszerek laboratóriumi vizsgálatára akkor van szükség, amikor a termék fogyasztásra való alkalmasságáról kell dönteni. A minta legyen homogén. Ez azt jelenti, hogy egy tételbe az egy gyártósorról, egy gépről lekerülő termék-egyedek tartozzanak, amelyek azonos nyersanyagból készültek, nem túlságosan hosszú idő alatt, esetleg ugyanazon gépkezelő munkájával. Szükség van még laboratóriumi vizsgálatra gyártási tételek minősítésénél, statisztikai adatgyűjtésnél, higiéniai helyzet felderítésénél, valamint zárolt tételek felszabadításakor.

A mintavétel jellege:

Hatósági: hatósági jogkörrel rendelkező szerv végzi a tétel exportra való alkalmasságának felderítése céljából.

Üzemi: Az élelmiszert előállító üzem minőségellenőrző osztálya vagy az üzemi mikrobiológiai laboratórium végzi abból a célból, hogy a termék mikrobiológiailag alkalmas a fogyasztásra.

Kereskedelmi: A gyártási tétel kereskedelmi forgalmazásához előírt mikrobiológiai feltételek teljesítésének ellenőrzésére végzik.

A mintavétel során a minta a laboratóriumi vizsgálatra vett anyag - amely a kijelölt tételből elkülönített, meghatározott mennyiségű, egy vagy több elemi mintából (elemi minta = a tétel egyedeiből egy alkalommal elkülönített termékmenyiség) álló része - amely összetétele és mikrobiológiai állapota a tétel egészét jellemzi.

Az ellenminta hatósági vagy kereskedelmi mintavételi eljárás során az ellenőrzött fél kérésére elkülönített, majd kiadott, az első mintával mindenben megegyező, azzal azonos módon vett és kezelt minta. Az ellenminta a tétel tulajdonosánál marad, aki ezeket vita esetén valamelyik akkreditált élelmiszervizsgáló laboratóriumban megvizsgáltathatja.

A mintavétel formái:

A hatósági felderítő mintavétel az ételmérgezési esetek vagy gyanújának kivizsgálására szolgál.

A szűrőpróbaszerű mintavétel célja a tájékozódás a termék mikrobiológiai állapotára vonatkozóan.

Az adatgyűjtő felmérő mintavétel a higiéniai állapot ellenőrzésére szolgál.

A mintavételi terv egy vagy több mikrobiológiai jellemző elfogadási követelményeit állapítja meg, egy meghatározott tételre vonatkozólag. Készül kétrendszerű (egyhatáros) mintavételi terv, ahol csak egyetlen határérték van a kórokozó baktériumok vizsgálatára, illetve háromrendszerű (kéthatáros) mintavételi terv, amely általában mikrobiológiai szennyezettség-jelző, vagy amelyet a feltételes kórokozó mikroorganizmusok kimutatására használnak.

6.3. Vizsgálat

A minőségellenőrzés alapvető követelménye, hogy egy adott minőségi paraméter mérésére megfelelő vizsgálati módszert és eszközt használjunk.

A vizsgálati módszerek kiválasztásánál döntő szempont az egyszerűség, gyorsaság, reprodukálhatóság és pontosság.

Vizsgálati módszerek:

- Szabványos: objektív, lehetőleg műszeres méréseken alapulnak.
- Nem szabványos: üzemi vizsgálati módszerek (a termelésben a gyors, és nem szükségszerűen nagy pontosságú módszerek alkalmazása célszerű).

6.4. Minőségellenőrzési módszerek

A mikrobiológiai gyors vizsgálati módszerek a vizsgálni kívánt mikroorganizmus mennyiségi meghatározását, kimutatását vagy kizárását teszik lehetővé rövid idő alatt, közvetlenül a vizsgálati anyagból. A gyors módszerek többségét egy bizonyos fajtájú mikroorganizmus kimutatására tervezik, amely lehetővé teszi nagyszámú élelmiszer-minta gyors vizsgálatát.

6.4.1. Petri-film

A Petri-film különleges, papírfelületre gyárilag felvitt, dehidratált tápközeget tartalmaz, amelyet vékony fólia fed. A táptalaj különböző mikroorganizmusok és csoportjaik kimutatására alkalmas. A Petri-film közvetlenül alkalmas a mikroorganizmusok bizonyos számának kimutatására vízből és folyékony élelmiszerből, szilárd élelmiszerből pedig szuszpenzió készítése után. Felületek higiéniai ellenőrzésére is jól használható.

6.4.2. Spirál-lemez

A spirál-lemez módszer esetén az automata készülék a Petri-csészében levő agar (táptalaj) felületére a csésze forgatása közben a középponttól kiindulva spirális alakban, egyenletes térfogatsebességgel viszi fel az inokulumot. Ezáltal a növekvő kerületű spirál mentén a mintában található mikroorganizmusok folyamatosan hígulva kerülnek fel a lemezfelületre.

Ennek következtében jelentős munka- és anyagmegtakarítással, hígítási sor készítése nélkül, egyetlen táplemezen meghatározható egy élelmiszer-minta élősejtszáma (10^2 – 10^5 tke*/g vagy cm^3 alatti szennyezettség esetén) (*tke = telepképző egység).

6.4.3. Biokémiai tesztek

A mikroorganizmusok biokémiai azonosítását segítik a miniatürizált identifikáló (mikroorganizmusok fajtáit meghatározó) rendszerek (pl.: API, BBL-Chrystal, ENTEROTUBE, MICRO ID). A tesztek biokémiai reakciók vizsgálatára alkalmas kis kamrákat tartalmaznak, amelyeket beoltva, inkubálás (tenyésztési idő) után értékelnek. A pozitív reakciót szemmel látható színváltozás, zavarosságváltozás, esetenként UV-fényben való fluoreszkálás jelzi. Számítógépes program/adatbázis vagy meghatározási kulcs segítségével határozzák meg az ismeretlen kórokozót.

6.4.4. Bentley gyorsteszt

Bentley által gyártott mikrobiológiai gyorsteszték, közülük a Hygiena EnSURE hordozható, és egyszerű használni. Rugalmas és pontos felhasználást biztosít a minőségellenőrző rendszerek számára. A készülékkel felületi és folyékony mintavételezéses összecsíra, Enterobacteriaceae, koliform, E.coli, Listeria spp., Listeria monocytogenes tesztek mérhetőek.

A gyorsteszték használata, alkalmazása bizonyos fokú egészségügyi szakképesítést igényel.

6.5. Minőségi vizsgálat és átvétel az alábbi jogszabályi előírások szerint

Jó minőségű étel csak biztonságos alapanyagok felhasználásával készíthető (852/2004/EK rendelet „az élelmiszer higiéniáról”). Az alapanyagoknak meg kell felelniük a jogszabályi előírásoknak (107/2011. (XI. 10.) VM rendelet „az étkezési célra forgalomba kerülő vadon termett gombák gyűjtéséről, feldolgozásáról, forgalomba hozataláról”; 62/2011. (VI. 30.) VM rendelet „a vendéglátó-ipari termékek előállításának és forgalomba hozatalának élelmiszerbiztonsági feltételeiről”).

Az alapanyagnál elvárható, hogy helyben termesztett vagy előállított, szezonnak megfelelő, friss termék legyen, és a beszállítása rövid időt vegyen igénybe. A fogyasztásra és a felhasználásra való alkalmasságért a gyártó és a beszállító vállalja a felelősséget.

Az élelmiszerek beszerzésével olyan szakemberek foglalkozzanak, akik áru- és élelmiszer-biztonsági ismeretekkel rendelkeznek. Ez vonatkozik a beszállítókra is, hogy ismerjék és teljesítsék a beszállítandó áruval szemben támasztott higiéniai és élelmiszer-biztonsági követelményeket (2008. XLVI. törvény „az élelmiszerláncról és hatósági felügyeletéről”).

A beszállítókkal szembeni elvárás, hogy az adott tevékenység végzésére jogosult beszállítótól kell az élelmiszert beszerezni. A szerződésbe célszerű belefoglalni, hogy a beszállító biztosítsa a termék gyártására, raktározására, szállítására vonatkozó helyszíni ellenőrzés lehetőségét, valamint az élelmiszerek azonosíthatóságát, hogy hiba esetén a termék visszavezethető legyen az élelmiszer előállítójára. A beszállítótól csak megfelelő körülmények között szállított és jelöléssel ellátott élelmiszer vehető át. Árut átvenni akkor lehet, ha

szennyeződéstől védett átvétele biztosított, megfelelő raktározási- és hűtőkapacitás rendelkezésre áll, a termék sértetlen csomagolású, és származási helyét dokumentum igazolja (2008. XLVI. törvény „az élelmiszerláncról és hatósági felügyeletéről”; 19/2004 FVM-ESZCSM-GKM együttes rendelet „*egyres önkéntes megkülönböztető megjelölések élelmiszereken történő használatáról*”; A Magyar Élelmiszerkönyv előírásai).

7. Az élelmiszer előállítása, forgalmazása, szállítása, raktározása

7.1. Az élelmiszer előállítása

Az élelmiszerek előállításáról az 57/2010. (V.7.) FVM rendelet „*az élelmiszerek forgalomba hozatalának valamint előállításának engedélyezéséről, illetve bejelentéséről*”, II. fejezetének 3. § (1) bekezdése foglalkozik, amely szerint élelmiszer előállításakor figyelembe kell venni a rendelet ide vonatkozó rendelkezéseit.

Az állati eredetű élelmiszerek forgalomba hozatalának és az értékesítés helyén történő élelmiszer-előállításnak élelmiszer-higiéniai feltételeiről a 64/2007. (VII. 23.) FVM-EüM együttes rendelet „*az állati eredetű élelmiszerek forgalomba hozatalának és az értékesítés helyén történő élelmiszer-előállításnak élelmiszer-higiéniai feltételeiről*”, rendelkezéseit kell betartani.

7.2. Élelmiszer forgalmazása

Az élelmiszerek forgalmazásáról az 57/2010. (V.7.) FVM rendelet „*az élelmiszerek forgalomba hozatalának valamint előállításának engedélyezéséről, illetve bejelentéséről*” III. fejezetének 12. § (1) bekezdése vonatkozik, amely szerint a rendeletben a 2. mellékletben felsorolt élelmiszerek kiskereskedelmi forgalomba hozatala kizárólag a járási állategészségügyi hivatal külön engedélyével történhet.

Amennyiben a 2. mellékletben nem említett élelmiszerek kiskereskedelmi forgalomba hozatalának bejelentése a 210/2009. (IX.29.) Korm. rendelet „*a kereskedelmi tevékenységek végzésének feltételeiről*” szerint az élelmiszerlánc-biztonsági és állategészségügyi igazgatóságnál kerül teljesítésre, azt mozgóbolt, csomagküldő kereskedelem, automatából történő értékesítés, valamint az üzleten kívüli ke-

reskedelem útján történő forgalomba hozatal esetén az élelmiszer-vállalkozó székhelye szerinti, egyéb esetben pedig a tevékenység végzésének helye szerinti járási állategészségügyi hivatalnál kell megtenni.

7.3. Élelmiszer szállítása

Az élelmiszereket a szállítás során védeni kell az esetleges szennyeződésektől. A szállító járműnek alkalmasnak kell lennie a termékek minőségének megóvására. A szállító jármű zárt rakterű legyen, a tisztaságát és a megfelelő hőmérséklet biztosítását a berakodás előtt ellenőrizni kell. A különböző árucsoportokba tartozó élelmiszereket egymástól elkülönítetten kell szállítani. A szállítmányfajták között fertőtlenítő takarítást kell végrehajtani. A szállítási idő 6-9 óra lehet, a termék hőmérséklete nem emelkedhet 2-3 C foknál többet.

7.4. Élelmiszer tárolása, raktározása

Az élelmiszerek tárolása általában rövidebb ideig tart, a raktározás hosszabb időt vesz igénybe. A tároló kapacitásnak alkalmasnak kell lennie a készletek befogadására. A különböző tisztasági fokú árukat egymástól elkülönítetten kell tárolni úgy, hogy egymást ne szennyezhessek. Az élelmiszerek jellegüknek megfelelő tárolást igényelnek (alátéteken, polcon, állványon vagy hűtőtérben). Közvetlenül padozatra helyezni vagy falhoz támasztani nem szabad az élelmiszert, kivéve a földes árukat és a rekeszben levő palackozott italokat. A felhasználás során a FIFO (First in first out/elsőként be elsőként ki) elvet kell figyelembe venni, vagyis azt az árut kell előbb felhasználni, amely korábban került tárolásra. A tárolás során rendszeresen ellenőrizni kell a termékek minőségmegőrzési és fogyaszthatósági idejét. Az élelmiszerelőállító és -forgalmazó helyet a kártevőktől védeni kell, mert kórokozó mikroorganizmusokat terjeszhetnek.

A raktározás során biztosítani kell az élelmiszer állagának, érzékszervi jellemzőinek, minőségének megőrzéséhez, fogyaszthatóságához szükséges, a jogszabályban illetve a gyártó vagy forgalmazó által előírt tárolási körülményeket, amely során gondoskodni kell a fertőzés, szennyeződés és romlás elleni védelemről.

8. Az élelmiszerellátás minőségbiztosítási feladatai a Magyar Honvédségen belül

A Magyar Honvédség objektumaiban a katonák jó minőségű, biztonságos élelmiszerekkel való ellátása kiemelt feladat. A rossz minőségű és romlott élelmiszerek felhasználása heveny ételmérgezésekhez, illetve ételfertőzésekhez vezet. A betegségek kialakulásában nemcsak a közvetítő élelmiszerek, hanem technológiai és higiénés hiányosságok is előfordulhatnak. Mivel a Magyar Honvédség nagy létszámmal működő zárt közösségnek tekinthető, ezért a megbetegedések is tömegesen fordulnak elő. Az élelmiszereknek a honvédségen belül is minőségi és biztonsági szempontból meg kell felelnie a követelményeknek, melyet csak hatékony élelmiszer-biztonsági és minőségügyi rendszerek segítségével lehet megvalósítani.

8.1. A Magyar Honvédség Logisztikai Központ Hadtápfőnökség (továbbiakban: MH LK HTPF) feladatai

A Hadtápfőnökség alapfeladatának az ellátást tekinthetjük. Kidolgozza a közbeszerzési eljárás dokumentációjában szereplő termékek műszaki paramétereit és követelményeit. Részt vesz a pályázat elbírálásában, szakmailag értékeli és véleményezi a termékre vonatkozó minőségi dokumentációt, valamint a minőségi reklamációkat kivizsgálja. A honvédelmi szervezeteknek az élelmiszerek beszerzésének szerződészerű teljesítésében és minőségi átvételében szakmai segítséget nyújt. Az alakulatok telephelyein a beszállítók szerződés szerinti teljesítését ellenőrzi.

8.2. A Magyar Honvédség Logisztikai Központ Műszaki Átvevő és Vizsgálati osztály (továbbiakban: MH LK MÁVO) feladatai

Az MH LK MÁVO a Hadtápfőnökség feladatait szakmailag támogatja, vele szorosan együttműködik. Mivel az élelmiszerellátáshoz szükséges alapanyagok beszerzésére közbeszerzési eljárás keretében kerül sor, a termékek műszaki követelményeinek áttekintését az MH LK Hadtápfőnökséggel együtt végzi, majd ezek alapján a minőségbiztosítási követelményeket kidolgozza. Az MH LK MÁVO a biztonságos, jó minőségű termékek beszerzésekor figyelembe veszi az érvényben lévő szabványok, valamint a hatályos jogszabályok előírásait.

Az MH LK MÁVO részt vesz a beküldött minőségbiztosítási dokumentációk, valamint a pályázók szakmai értékelésében. A szerződés időtartama alatt, beszállítói audit keretében, ellenőrzi az eladó minőségbiztosítási rendszerét. Ellenőrzi továbbá az eladó pályázatában benyújtott nyilatkozatait és a szerződésben meghatározott kötelezettségvállalásait.

A termékek gyártóinál a honvédség részére megrendelésre gyártott termékfeleségekből a gyártó telephelyén gyártásközi ellenőrzést hajt végre. A termékekből a minőségi vizsgálat céljára mintavételt végez a gyártó által biztosított eszközökkel, az elvégzett ellenőrzésekről helyszíni jegyzőkönyvet készít, majd a termékmintákat bevizsgálhatja független akkreditált laboratóriumban. A vizsgálati eredményekről az eladót és az érintett honvédségi szervezetet, valamint a Hadtápfőnökséget tájékoztatja, a szükséges intézkedéseket végrehajtja. A Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatalt tájékoztatja azon eladóról vagy gyártóról, amelyeknél a helyszíni szemle és a laborvizsgálat eredménye három alkalommal nem felelt meg a higiénés előírásoknak, illetve az élelmiszer-biztonsági követelményeknek.

Részt vesz a Magyar Honvédség objektumaiban a különböző termékek megfelelő előírás szerinti szállításának, raktározásának ellenőrzésében. A beszállított termékek minőségi átvételénél szakmai segítséget nyújt, a nem megfelelő minőségű termékek esetében javaslatot tesz az átvétel megtagadására, illetve minőségi kifogás érvényesítésére. A beszállításra kerülő termékekből mintát vesz, amelyeket bevizsgálhatja független akkreditált laboratóriumban.

A MÁVO szakembere jogosult a szerződésben szereplő termékek nyomon-követhetőségének vizsgálatára annak érdekében, hogy probléma esetén a termék a fogyasztásból visszahívható legyen, valamint a termékekkel kapcsolatos reklamációs ügyek kivizsgálásában is részt vesz.

8.3. A Magyar Honvédség szervezeteinek feladatai

Az élelmezést végző szervek működtetik és betartatják a HACCP rendszert, biztosítják az élelmiszerek szakszerű átvételét, tárolását, valamint lehetővé teszik a honvédségi szervezethez történő, a feladatban résztvevő személyek beléptetését. Végzik a minőségellenőrzési feladatokat, a bevizsgálásra átadott termékek analitikus nyilvántartásból történő kivezetését. A nem szerződészerű teljesítésekről, minőségi reklamációkról negyedévente adatszolgáltatást nyújtanak.

Összegzés

Összességében elmondható, hogy az élelmiszerekre vonatkozó érvényben lévő szabályozók, hatályos jogszabályok, szabványok, vizsgálati módszerek előírásainak figyelembevételével törekedni kell arra, hogy az élelmiszerek minőségi és biztonsági szempontból is megfeleljenek az előírásoknak.

Felhasznált irodalom

1. Kádár Róbertné: Élelmiszerbiztonság. Herman Ottó Intézet Budapest, 2016
2. Dr. Bíró Géza, Dr. Szita Géza: Élelmiszer-mikrobiológia, élelmiszer-higiéna. Nemzeti Agrárszaktanácsadási, Képzési és Vidékfejlesztési Intézet Budapest, 2015
3. Dr. Rodler Imre: Élelmezéshigiéne. Medicina Budapest, 1988
4. Alföldy Zoltán, Nász István: Mikrobiológia. Medicina Budapest 1978
5. www.mmfk.nyf.hu, megtekintés: 2017. 04. 24.
6. Útmutató a vendéglátás és étkeztetés jó higiéniai gyakorlatához. NÉBIH Budapest, 2013
7. Digitális tankönyvtár
8. Magyar Élelmiszerkönyv
9. Minőség és minősítés szerepe az élelmiszeriparban, Eszterházy Károly Főiskola (előadás)
10. MSZ EN ISO 9001:2009, MSZ EN ISO 9001:2015, MSZ EN ISO 22000:2005
11. www.wieser.hu/oktatas/Szabvany/EU-szabvany.doc, megtekintés: 2017. 05. 03.

Hegedűs Ernő¹

VÍZBEFECSKENDEZÉS, MINT A KATONAI ALKALMAZÁSÚ BELSŐÉGÉSŰ MOTOROK HATÁSFOKNÖVELÉSÉNEK ÉS HŐKIBOCSÁTÁS-CSÖKKENTÉSÉNEK ÚJ ESZKÖZE

Absztrakt

A polgári járműiparban jelenleg a downsizing (méretcsökkentés) motorépítési irányzat elterjedése miatt került sor a vízbefecskendezés bevezetésére. A BMW konzern 2015-ben bemutatott, közvetlen vízbefecskendezéses Otto-motorja jelentős teljesítménynövekedés mellett valósít meg fajlagos fogyasztáscsökkenést, amely rendkívül kedvező eredmény. A katonai alkalmazású dízelmotorok hatásfoknövelésének és hőkibocsátás-csökkentésének is új eszköze lehet a vízbefecskendezés. A tanulmány bemutatja a vízbefecskendezés katonai dízelmotoron való alkalmazásának lehetőségeit, illetve a Wärtsilä motorgyár és a US Army Hajtó- és Kenőanyag Kutatólaboratórium (Fuels and Lubricants Research Laboratory – FLRL) e területen elért eredményeit is.

Kulcsszavak: BMW, vízbefecskendezés, Otto-motor, dízelmotor, Wärtsilä, downsizing, hatásfoknövelés, hőkibocsátás-csökkentés, haditechnikai K+F, US Army FLRL, EDA

Bevezetés

Napjaink korszerű gépesített haderőiben jelentős szerepet tölt be a harckocsik és páncélozott harcjárművek alkalmazása, amelyet két problémakör gátol:

- a harcjárművek korlátozott hatótávolsága (kiemelhetően a motorhatásfok függvénye);

¹ Dr. Hegedűs Ernő mk. őrnagy, MH Logisztikai Központ, Kutatás-Fejlesztési, Szabványosítási és Tudományos Osztály. E-mail: hegedus.erno@hm.gov.hu, ORCID: 0000-0001-8457-5044

- a harcjárművek rakétafegyverekkel szembeni sebezhetősége (részben a hőkibocsátás okozta infrakép segíti elő e fegyverek hatékony rávezetését és alkalmazását – amely szintén az alacsony motorhatásfokra vezethető vissza).

Összességében a motorhatásfok (effektív hatásfok - gazdaságosság) növelése egyaránt kedvező a hatótávolság és a hőkibocsátás-csökkentés (veszteség-hő-arány csökkentés) szempontjából. Emellett a hőkibocsátás csökkentése önálló fejlesztési cél is lehet a felderíthetőség csökkentése érdekében.

Már a II. világháború során problémát jelentett a harckocsik alkalmazása során az, hogy a valóban hatékony páncéltárral és tüzérővel rendelkező típusokat (pl. német Tiger nehézharckocsik) 90-130 km-enként fel kellett tölteni üzemanyaggal, mivel mindössze 24% effektív hatásfokú karburátoros Otto-motorjaik túlzottan nagy fogyasztással rendelkeztek.

Az 1991-es Öböl-háború során szintén jelentős problémát okozott az amerikai harcjárművek üzemanyaggal való hatékony ellátása, amely sok esetben az alkalmazott típusok erőforrásainak magas fajlagos fogyasztására volt visszavezethető (M1 Abrams harckocsi gázturbinája).

Napjaink fejlesztési törekvései ezért elsősorban a kedvező tömegteljesítmény adatokkal rendelkező, *lehetőség szerint a 36% effektív hatásfokot meghaladó* turbófeltöltött harcjármű-dízelmotorok alkalmazására irányul az *500 km feletti hatótávolság megvalósítása érdekében*.

Már a II. világháború utolsó éveiben bizonyos fokú *gátat vetett a páncélozott harcjárművek alkalmazásának a különböző páncéltörő rakétafegyverek elterjedése*. A páncélozott célok ellen alkalmazott rakétafegyverek a hetvenes évek folyamán váltak valóban hatékony fegyverré, amikor célravezetésüket már egyre inkább a megsemmisítendő harcjármű hőkibocsátásának (főleg az erőforrás veszteség-hőinek) érzékelése útján voltak képesek megoldani.

A különféle passzív infra-felderítő berendezéseket gyakran helyezik el repülőeszközökön, robotrepülőgépeken, *egyedülálló típusokon, ahol önravezető eszközként is alkalmazzák*. Pilóta nélküli repülőeszközön is lehet ilyen berendezéseket felderítési célokra alkalmazni. De vannak éjszakai célzókészülékek, hőpelengátorok,

termokamerák is. Napjainkban ezeket a felderítő-rendszereket és - részben vagy egészében - infra-önrávezető rakétafegyvereket (pl.: Hellfire, napjainkban a Javelin egyes változatai) harcihelikopterek, ill. csatarepülőgépek fő fegyverzeteként alkalmazva olyan hatékony harcjármű-megsemmisítési mutatókat értek el, amelyek már megkérdőjelezhetik a páncélozott harcjárművek alkalmazhatóságának létjogosultságát a jövő háborúiban. (Példaként említhető az 1991-es Öböl-háború során elszenvedett iraki páncélos-veszteség jelentős mértéke.)

A részben vagy egészében infra-rávezetésű rakétafegyverek elleni álcázó tevékenység egyik hatékony eszköze a harcjármű-dízelmotorok hatásfokának jelenleginél magasabb szintre emelése, mivel ezáltal a hűtőn és a kipufogórendszeren keresztül távozó veszteséghők – amelyek a harcjármű infraképének döntő többségét adják – csökkennek.



1. ábra. Egy önjáró löveg infravörös képe.

Feltűnően forró (fehér) a képen a lánctalp görgősora (súrlódás) és az erőforrás térsége (ami ennél a típusnál a jármű elején nyert elhelyezést)

Az egyre hatékonyabb, harckocsik elleni rakétafegyverek hatásának csökkentése érdekében számos, a védettséget növelő fejlesztés született (réteges páncélzat, reaktív páncélzat, aktív védelmi rendszerek). Emellett *megjelentek egyes, a harcjárművek hőképezének csökkentését célzó fejlesztések is*, mint például a kipufogógázt a hűtőlevegővel elkeverő rendszerek (pl. BMP-1), zártláncú vízbefecskende-

ző-kipufogógázhűtő rendszerek (US Army üzemanyag kutatólaboratórium fejlesztése²), illetve az elektromosan hűthető felületű Peltier-hőelemekből összeállított harcjármű-borítások (aktív álcázó rendszerek).

A BAe System cég 2011-ben svéd megbízásra fejlesztett ki egy, a harckocsikra szánt, hatszögletű, 140 mm átmérőjű, tenyérnyi Peltier-hőelem modulokból felépülő rendszert, amit ADAPTIV névvel illették. Ezek a modulok egymástól függetlenül szabályozható hőmérsékletűek, így a jármű páncélteste az infravörös kamerák számára nehezebben felderíthető.

A Peltier-hőelemekből összeállított, elektromosan hűthető felületű harcjármű-borítással a harcjármű hőképe – igaz, jelentős áramfelvétel árán – többé-kevésbé sikeresen csökkenthető, változtatható, elősegítve a hatékony álcázást. *Ugyanakkor a dízelmotor veszteség-hőjének infra-kibocsátására ez a rendszer sem jelent megoldást.*



2. ábra. A BAe System cég ADAPTIV típusjelű, Peltier-hőelem modulokból felépülő aktív álcázórendszerének prototípusa egy CV90-120 harckocsira felszerelve

² Melton, R. B. – Lestz, S. J. – Quillian, R. D. – Rambie E. J. : Direct Water Injection Cooling for Military Engines and Effects on the Diesel Cycle. U. S. Army Fuels and Lubricants Research Laboratory, San Antonio, Texas, Symposium (International) on Combustion, Volume 15, Issue 1, 1975,1389-1399. o.

Az 1. sz. táblázatban a belsőégésű hőerőgépekkel meghajtott harcjárművek fő motorrendszer-elemeinek és a természetes terepelemek infravörös sugárzásának összehasonlítását láthatjuk.

KÜLÖNBÖZŐ SUGÁRFORRÁSOK ÉS A HARCJÁRMŰ HŐMÉRSÉKLETÉNEK ÖSSZEHA-SONLÍTÁSA³

1. sz. táblázat

Sugárforrás	A sugárforrás hőmérséklete (°C)	Relatív sugárzó-képesség	Maximális hullámhossz (µm)	Kisugárzott energia (W/cm ²)
Kipufogócső	400-600	0,8	3,2 - 4,2	1,00 - 2,00
Kipufogógázok	600-700	1,0	2,9 - 3,2	2,00 - 6,00
Motorházfedél	40-70	0,9	8,5 - 9,5	0,06 - 0,08
Kerekek	20-60	0,9	8,0 - 10,0	0,05
Föld, homok	(-30) - (+50)	0,95	8,8 - 10,2	0,01 - 0,06
Növényi zöld	0 - (+30)	0,95	9,5 - 10,5	0,03 - 0,05
Kő, szikla	(-30) - (+50)	0,9	8,8 - 10,2	0,01 - 0,05

„A táblázatból azt olvashatjuk le, hogy a környezet infrasugárzását nagyságrendekkel meghaladja a járműveké... A passzív rendszerű infravörös tartományú felderítés elleni védelem megoldása során a céltárgyak által kisugárzott infrasugarakat kellene „láthatatlanná tenni”. Ehhez a haditechnikai eszközök által kibocsátott infrasugarakat kellene jelentősen csökkenteni, azaz csökkenteni kellene a hőmérsékletüket, az általuk kibocsátott hőmennyiséget. Ez azonban a különböző belsőégésű motorok szükséges üzemi feltételeinek (hűtésigényének) biztosítása miatt nehezen járható út.”⁴

Jelen ismereteink szerint – a terjedelmes tömegű és méretű kipufogógáz - levegő elkeverő rendszerek⁵ mellett – kizárólag a vízbefecskendezés képes csökkenteni a belsőégésű hőerőgépek kipufogógázainak hőmérsékletét. (Hasonló gyakorlat alakult ki a harcihelikoptereknél is – pl. Mi-24 típus vízbefecskendezéses légel-

³ Lőrincz István: Az infravörös technika katonai alkalmazása, Zrínyi Katonai Kiadó, Budapest, 1972.

⁴ Tóth Tamás: Harcjárművek felderíthetőségének csökkentési lehetőségei. <http://www.zmne.hu/tanszettek/ehc/konferencia/may/tothtamás.htm>

⁵ Pl. BMP-1 ejektoros kipufogó-hűtő légelkeverő rendszere.

keverő rendszere.) *Belsőégésű motorokon alkalmazott vízbefecskendezéssel a kipufogógáz-hűtőhatás egyfelől direkt módon, másfelől áttételesen – a hatásfok növekedéséből fakadó veszteség-hő-arány csökkenésével – érhető el.*

A vízbefecskendezés alkalmazása közel egyidős a belsőégésű Otto-motorral. Vízbefecskendezéses motorok alkalmazására szériagyártásban a II. világháborúban került sor először. A legismertebb ilyen típusú erőforrást a Messerschmitt Bf 109 repülőgépben alkalmazták.

A vízbefecskendezés lényegében vízbejuttatás a belsőégésű hőerőgép körfolyamatába, amelynek két változata ismert:

- *vízbefecskendezés (porlasztás, karburálás) a szívócsőbe és innen a hengertérbe;*
- *vízbefecskendezés közvetlenül a hengertérbe (amely külön befecskendező elemmel, vagy az üzemanyagba kevert víz útján – üzemanyag - víz emulzió bejuttatás formájában – is megvalósulhat, mivel a vizes üzemanyag-emulziók alkalmazása gyakorlatilag a vízbefecskendezés egy fajtája).*

Jelenleg a downsizing (méretcsökkentés) motorépítési irányzat miatt indokolt a vízbefecskendezés bevezetése gépjárműveken. A BMW konzern 2015-ben bemutatott, közvetlen vízbefecskendezéses *Otto-motorja 10%-os teljesítmény-növekedés mellett valósít meg 13%-os fajlagos fogyasztáscsökkenést, amely rendkívül kedvező eredmény.*

A vízbefecskendezés különböző formáinak alkalmazásával lehetőség nyílik a termodinamikai körfolyamatok módosítására, esetleg kombinált körfolyamatok létrehozására is.

Napjaink korszerű gépesített haderőiben a járműtechnikai eszközöket döntő többségében turbófeltöltéses dízelmotorok hajtják meg. *A katonai alkalmazású dízelmotorok hatásfok-növelésének és hőkibocsátás-csökkentésének új eszköze lehet a vízbefecskendezés.* Habár 2003-tól már gyártják a Wartsilä 8L32 Common Rail diesel típusú, közvetlen vízbefecskendező rendszerrel rendelkező hajómotort, illetve a Mitsubishi cég is gyárt hasonló kategóriájú vízbefecskendezéses motort, a megoldás még nem jelent meg a szériagyártású haszongépjármű vagy harcjármű dízelmotornál.

A katonai alkalmazású dízelmotorok esetében egy sor, a polgári élet követelményrendszerétől eltérő speciális alkalmazói követelmény merül fel:⁶

- *fokozott harci túlélőképesség* (csökkentett méretű folyadékűtő vagy léghűtés alkalmazásával),
- *magas teljesítmény-tömeg arány és kedvező dinamikus tulajdonságok* (korszerű – rendszerint turbófeltöltőn alapuló - feltöltőrendszer alkalmazásával);
- *magas hatásfok a nagy hatótávolság érdekében*;
- *alacsony hőkibocsátás a felderíthetőség csökkentése érdekében* (kipufogógáz-levegő keverőrendszerek, illetve magas motorhatásfokkal alacsony szinten tartott veszteség-hőmennyiség).

Ez utóbbi két területen kapcsolódhat be a polgári gépjárműiparban jelenleg alkalmazni kezdett vízbefecskendezés, amely egyszerre lehet a teljesítménynövelés, a hatásfokjavítás, illetve a kipufogógáz hőmérséklet-csökkentés eszköze.

Napjainkig sem sikerült hatékony megoldást találni a harcjárművek meghajtására alkalmazott négyütemű, turbófeltöltéses dízelmotorok hőkibocsátásának hatékony csökkentésére. Ezt a hőkibocsátást minőségileg elsősorban a kipufogón kiáramló gázok 6-700 °C hőmérséklete jellemzi, illetve mennyiségileg az a mutató, amely szerint a 36%-os effektív hatásfokú dízelmotor az üzemanyag hőtartalmának 64%-át a környezetbe bocsátja ki (hűtési és kipufogási) veszteségként.

Egy 360 kW (500 LE) teljesítményű harcjármű-motor (pl.: BTR-80) mintegy 640 kW (870 LE) teljesítményt bocsát ki veszteségként – egyúttal *érzékeltető infrajelként* – a környezetbe, nagymértékben elősegítve a harcjármű felderítését, lehetővé téve megsemmisítését. Ennek a hőmennyiségnek a csökkentése önmagában nem oldható meg hideglevegős elkeveréssel.

Ezért a hatvanas években a US Army üzemanyag kutatólaboratóriuma célul tűzte ki egy csökkentett hőkibocsátású harcjármű-motor kifejlesztését, ennek érdekében vízbefecskendező rendszerrel

⁶ Dr. Vég Róbert – Dr. Hegedűs Ernő: Dízelmotorok feltöltése és hűtése, különös tekintettel a katonai felhasználásra tervezett konstrukciókra I-II. rész. Haditechnika, 2016. évi 6. sz. ill. 2017. évi 1. sz.

*láttak el egy harcjármű-dízelmotort.*⁷ A vízbefecskendezés alkalmazása *intenzíven csökkenti* a harckocsik, páncélozott harcjárművek és egyéb, harcászati célra alkalmazott katonai járművek erőforrásainak üzem közbeni *hőkibocsátását*. A járművek infrajel-rávezetésű páncéltörő rakétával történő megsemmisítésének esélye így jelentős mértékben csökken.

A repülőiparban a II. világháború után már szélesebb körben alkalmaznak vízbefecskendezést. A vízbefecskendezés, mint teljesítménynövelő eljárás széles körű alkalmazást nyert repülőgéphajtóműveknél, főként a légcsavaros gázturbinák és helikopterhajtóművek esetében.⁸ A gépjárműiparban miért éppen most került felszínre a 19. század vége óta ismert vízbefecskendezés? Az okok összetettek:

- a belsőégésű motorok *nitrogénoxid kibocsátása* a korszerű motorkonstrukciónál egyre emelkedik, és a vízbefecskendezés hatékonyan csökkenti ezt az emisszió-típust;
- általában szigorodnak a környezetvédelmi normatívák, köztük különösen a *dízelmotorok koromkibocsátására* vonatkozóak, amelyre hatékony válasz a vízbefecskendezés emulzióképzéses változata;
- a jelenleg bevezetés alatt álló, forszírozott teljesítményű downsizing turbófeltöltött Otto-motorok *kopogási problémákkal* küzdenek, amelyre a vízbefecskendezés a hatékony válasz;
- vízbefecskendező rendszerek építéséhez alkalmazható technológiák (fordított ozmózis vízszűrő, kerámiadugattyús adagolószivattyú, common rail befecskendező-rendszer, műanyag és kompozit tartályok illetve csövek, korrózióálló bevonatok stb.) napjainkra állnak rendelkezésre.

Az EDA (European Defence Agency – Európai Védelmi Ügynökség) kutatás-fejlesztési programjai közel egy évtizede foglalkoznak a harcjárművek hőkibocsátásának csökkentésével. Ezen a területen

⁷ Melton, R. B. – Lestz, S. J. – Quillian, R. D. – Rambie E. J. : Direct Water Injection Cooling for Military Engines and Effects on the Diesel Cycle. U. S. Army Fuels and Lubricants Research Laboratory, San Antonio, Texas, Symposium (International) on Combustion, Volume 15, Issue 1, 1975,1389-1399. o.

⁸ Hegedűs Ernő: Vízbefecskendezés és emulziók alkalmazása repülőgéphajtóműveknél. Haditechnika, 34. évf. 2000. évi 2. sz. pp. 8-11. illetve Hegedűs Ernő: Vízbefecskendezés és emulziós tüzelőanyagok alkalmazásának hatása a korszerű repülőgéphajtóművek teljesítményére. Szolnok, ZMNE SZRI 1999.

aktív és passzív álcázórendszerek, harcjármű-bevonatok stb. mellett csökkentett hőkibocsátású erőforrások fejlesztése is felmerül. Ugyanakkor a dízelmotorokon megvalósított vízbefecskendezés nemcsak a haditechnikai K+F világába sorolható, hiszen az Európai Közösség szabályozásai 1997-től kezdve elkülönített emissziócsökkentési megoldásként tartják nyilván a vízbefecskendezést belsőégésű motorok esetében.⁹ Közismert az európai járműgyártóknak a dízelmotorok kibocsátásával és gazdaságosságával kapcsolatos, az utóbbi évek során kiéleződött problémája (pl. Volkswagen dízel-ügy), amely továbbra is megoldásra, műszaki válaszokra vár.

A tanulmány különböző polgári és katonai fejlesztőintézetek eredményeinek ismertetésével tesz kísérletet a vízbefecskendezés katonai dízelmotoron való alkalmazási előnyeinek, lehetőségeinek, fő fejlesztési irányainak bemutatására.

1. A vízbefecskendezés hatása a belsőégésű hőerőgépek körfolyamataira

1.1. A vízbefecskendezés általános hőtani jellemzői

A vízbefecskendezés során beporlasztott folyadék a szívócsőben és/vagy a hengerben elpárolog, és mivel a párolgás endoterm folyamat, hőt von el. A sűrítési folyamat megváltozik, egy olyan *hűtött kompresszióval* kell számolnunk, amely megközelíti az izotermikus sűrítést. A hőelvonás következtében csökken a levegő hőmérséklete, illetve fajlagos térfogata, a *sűrítéshez szükséges technikai munka is csökken.*

A vízbefecskendezés a víz hőelvonó hatása következtében is *csökkenti a csúcsnyomást és az égési hőmérsékletet*, illetve elnyújtja az égést. Habár a csúcsnyomás az eredetinel kisebbre adódik, a pozitív munkaterület mégsem csökken, mivel a gőz nyomása hozzáadódik az égésgázokéhoz. *Vízbefecskendezéses motornál az effektív középnyomás ezáltal úgy növelhető, hogy a csúcsnyomás csökken.* Ez kedvező hatással van a csapágyak és egyéb alkatrészek mechanikai terhelésére, ill. az ebből adódó veszteségekre.

⁹ Az Európai Parlament és a Tanács 97/68/EK Irányelve (1997. december 16.) A nem közúti mozgó gépekbe és berendezésekbe szánt belsőégésű motorok gáz- és szilárd halmazállapotú szennyezőanyag-kibocsátása elleni intézkedésekre vonatkozó tagállami jogszabályok közelítéséről, 6.9.

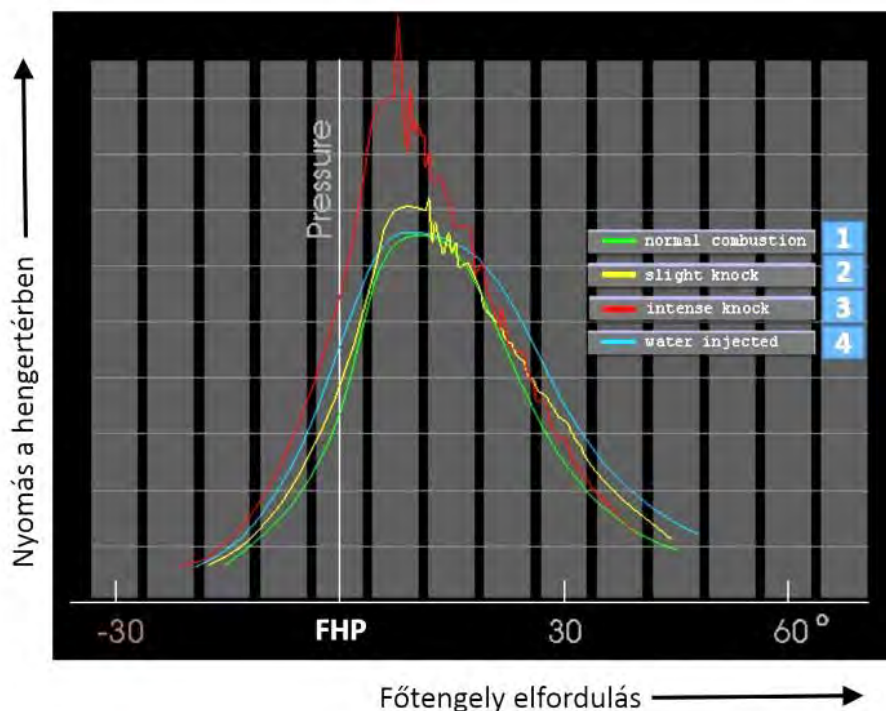
1.2. A vízbefecskendezés hatása az Otto-motorok működésére

Az Otto-motorok teljesítmény- és hatásfoknövelésének elsődleges korlátja a kopogásos égés. A vízbefecskendezésnek elsősorban a kopogásos égés elkerülése a célja. Az angol szakkifejezés is erre utal: anti-detonant injection (ADI). *A víz jelenlétének oktánszám-növelő hatása és antidetonációs adalékként történő alkalmazása a hűtött kompressziófolyamat miatt alacsonyabb kompressziós véghőmérsékletnek, továbbá a belső térfogati hűtés hőmérséklet-homogenizáló hatásának, illetve bizonyos elméletek szerint a víz endoterm disszociációjának tudható be.*¹⁰

A napjainkban egyre szélesebb körben alkalmazott *turbófeltöltéses Otto-motorok* üzemi korlátait a kopogásos égés és a turbófeltöltő turbináján fellépő túl magas hőmérséklet – mintegy 900-1000 °C maximális értékkel – képezik. A kopogásos égés markánsan korlátozza a benzinüzemű motoroknál alkalmazható maximális töltőnyomást, amelyet csak vízbefecskendezéssel képesek leküzdeni a nagyteljesítményű turbófeltöltésű motoroknál. A befecskendezett víz párolgáshője erőteljesen hűti a hengertöltetet, a keveréket. *A vízbefecskendezés belső hűtő hatását turbófeltöltéses Otto-motoroknál elsősorban a kopogásos égés meggátolására alkalmazzák a magasabb teljesítményt biztosító nagyobb töltőnyomás esetén.* A kopogásos égés mindig az égésfolyamat második felében, a lángfront előtti hengertérben lép fel. A kopogásos égést (detonációs égést) öngyulladás váltja ki a még el nem égett keverékben. Az öngyulladás gócaiból kiinduló reakció nagy terjedési sebességű (ha nem is robbanás, de közel áll hozzá). A gáz nyomása ekkor hirtelen megnő, nyomáshullám alakul ki, mely a hengertérben faltól-falig terjed. A hengerfallal való gázfront-ütközés kelti azt a hangot, melyet kopogásnak nevezünk. Ez a megnövekedett hengertéri gáznyomás, *az ütésszerű nyomáshullám* erodálja a dugattyút, a hengerfejtömítést, hat a gyűrűre, eltöri a gyűrűgátat, kilyukaszthatja a dugattyút. *A nagyobb kompresszió-viszonyú szívó és a turbófeltöltött Otto-motorok különösen hajlamosak kopogásra.* Kiküszöbölésére kopogástűrőbb benzint kell al-

¹⁰ A víz disszociációja olyan endoterm bomlási folyamat, amely 2000 °C felett jelentkezik. A kopogásos égés során nyomásingadozási jelenségek lépnek fel az Otto-motor égésterében. Az elmélet szerint a kopogásos égés nyomás- és hőmérséklet-növekedési csúcsai a víz disszociációjának fokozódásához vezetnek, amely viszont endoterm jellege miatt hőt von el, csökkentve ezzel a nyomás és a hőmérséklet növekedését, fojtva a kopogási jelenséget. A munkafolyamat során keletkező hidrogén és oxigén az expanzió kezdeti szakaszán újra egyesül, bizonyos égésfolyamat-elnyújtó hatást gyakorolva.

kalmazni. Ennek mérőszáma az oktánszám. Elvileg 100-as oktánszám a maximum. Emellett a kopogási hajlamot lehet az égési folyamat alakításával, égéstéri konstrukciós jellemzőkkel, töltetáramlással, továbbá a motorhűtés növelésével is csökkenteni. Ha ezeket a megoldásokat már kimerítették, *további megoldást jelenthet a vízbefecskendezés alkalmazása*. A 3. ábrán látható indikátor diagram – a hengertérben kialakuló nyomás a főtengely-elfordulás függvényében – a normális (1), a gyengén kopogó (2), az intenzíven kopogó és már a motort károsító (3) nyomáslefutás mellett mutatja a *vízbefecskendezés hatására ismét kisimuló, normálissá váló égésfolyamatot (4)*.

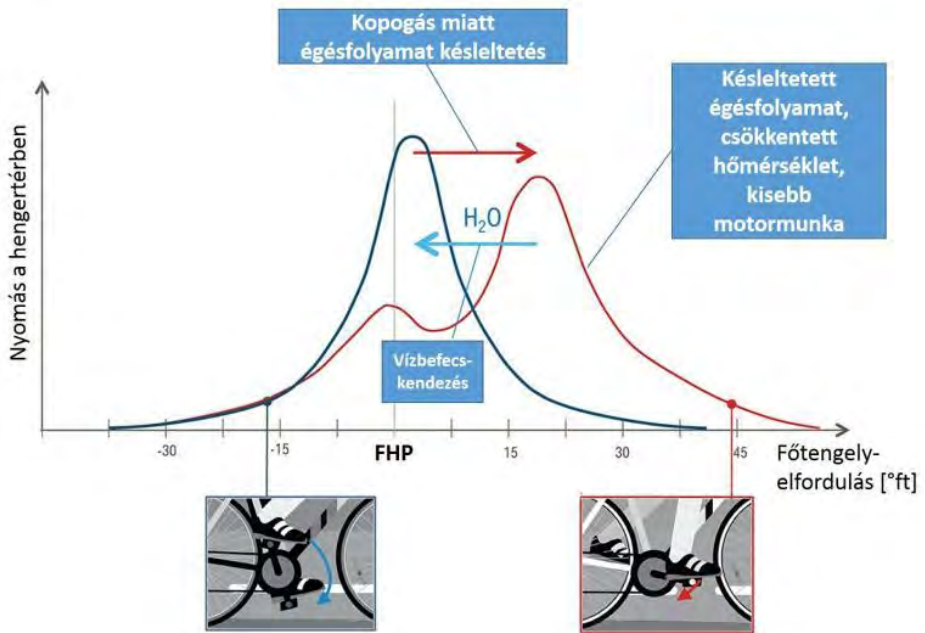


3. ábra. A kopogásos égést piros színnel, illetve a vízbefecskendezés antidetonációs hatását kék színnel ábrázoló indikátor diagram¹¹

Ha a kopogás mégis bekövetkezne, akkor az elektronikus motorvezérlési rendszeren (a gyújtás és befecskendezés elektronikáján) keresztül kell beavatkozni. A kopogásos égést jelző jeladó (amely lehet piezokristályos kopogásdetektor vagy a gyújtógyertya ionárama) tudatja a motorirányító egységgel, hogy kopogásos égés következett

¹¹ Dr. Nagyszokolyai Iván: Vízet a tűzbe. Autótechnika, 2015. 07. 20. <http://www.autoszektor.hu>

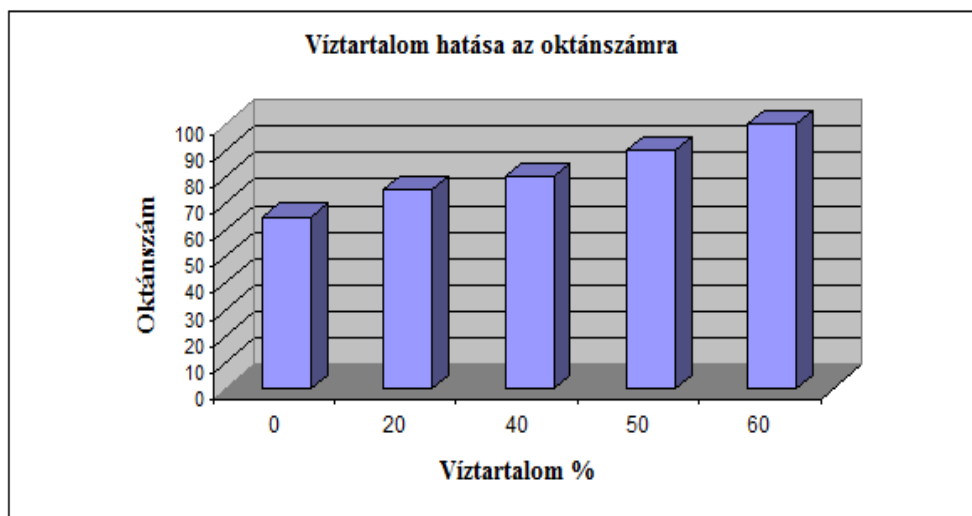
be, és tenni kellene valamit, hogy ez tartósan ne álljon fenn. A megszüntetés legegyszerűbb szabályozási módja az előgyújtás időszakos csökkentése. A kopogás ugyan megszűnik, de a motor hatásfoka is romlik. A 4. ábra jól mutatja, hogy mennyire kell hátrább tolni az égésfolyamatot az előgyújtás csökkentésekor. Az ábrát kísérő két kerékpáros grafika szemléletesen és közérthetően mutatja az expanszió során nyerhető hajtóerő (munka) kinyerhetőségének gyengülését.



4. ábra. Az égésfolyamat káros elhúzódnása a kopogás elkerülésére alkalmazott előgyújtás-csökkentés esetén (piros), illetve az ugyanekkor alkalmazott vízbefecskendezés optimális nyomáslefutási görbéje (kék)¹²

Egy másik kopogáscsökkentő eljárás a keverékdúsítás – például gyorsításnál. Ezzel is *hatékonyan lehet* az égés csúcshőmérsékletét csökkenteni, illetve a kopogási hajlamot is mérsékelni – ám a gazdaságosság ekkor is romlik, mivel a benzin-levegő keverék eltér az ideális (sztöchiometrikus) aránytól. Emiatt kedvezőtlen irányba mozdul el a károsanyag-emisszió, illetve romlik a katalizátor működésének hatásfoka is. Vízbefecskendezés alkalmazásával a keverékdúsítás mellőzhető, ezáltal kopogásmentes motorüzem mellett is magas marad a motorhatásfok.

¹² BMW Group Innovációs Napok, sajtóinformáció, 2015.



5. ábra. A 70 oktános adalékolatlan alapbenzin oktánszámának változása a víztartalom függvényében

Vízbefecskendezés vagy benzin-víz emulziók alkalmazásának *oktánszámnövelő hatása* a víz fokozott hőelvonó képessége kapcsán jelentkezik. A víz ilyen jellegű tulajdonsága lehetőséget teremt anti-detonációs adalékként történő felhasználására, ezáltal kiválthatóak a különféle költséges oktánszámnövelő technológiák.¹³ A 91 oktános benzinhez kevert vagy befecskendezett 18% mennyiségű víz az oktánszámot 110-re növeli.¹⁴ Az 5. ábrán látható oszlop-diagram a 70 oktános adalékolatlan alapbenzin oktánszámának változását ábrázolja a víztartalom függvényében.

1.3. A vízbefecskendezés hatása a dízelmotorok működésére

A dízelmotorokat – az égésfolyamat és az üzemanyag jellegéből fakadóan - a kopogásos égés veszélye nem fenyegeti. Ilyen értelemben a dízelmotoroknál alkalmazott töltőnyomás dinamikusan fokozható, teljesítményük – a jelenleg alkalmazott turbófeltöltők maximális töltőnyomása adta keretek között – tág határok között is jól növelhető (a jelenleg megvalósítható 1,5 - 2,5 bar töltőnyomást alapul véve). *A dízelmotorok teljesítménynövelésének felső korlátját* – a teljesítmény (középnomás) növekedéséből fakadó, csapágyakra, hengerfejcsavarokra és hajtórúdra ható, jelenleg rendelkezésre álló eszközökkel

¹³ Talisman, L. V. – Szemenova, I. :Víz – benzin emulziók bevezetésének problémája In: Himija I Tehnologija Toplivnih Maszel, 1980 8. sz. 27 – 30. o.

¹⁴ Bertha A. dr. – Fülöp Levente: Technikai helyzetkép. Innovációs szakkiállítás, Budapest, 1998.

könnyen leküzdhető mechanikai terhelés mellett – főként „*a dugattyú, a dugattyúgyűrűk és a szelepek hőterhelése adja.*”¹⁵ Ilyen módon az alkatrészek hőterhelését jelentősen csökkentő vízbefecskendezés alkalmazása a dízelmotorok teljesítménynövelésének hatékony eszköze lehet.

A vízbefecskendezés emulziós változatának alkalmazása a koromképződés csökkentésén keresztül is jelentősen csökkentheti a feltöltött dízelmotor hőterhelését, mivel csökkenti a koromsugárzást. A koromsugárzás csökkenése az égésfolyamat során természetesen a koromképződés csökkenésével van összefüggésben.

Belsőégésű hőerőgépek üzeménél veszteségként lép fel az a hőmennyiség, amely az égésfolyamat során a határoló falfelületek és egyéb szerkezeti elemek felé adódik át. Az égés folyamán ez a hőátadás a közeg és a falak közt túlnyomórészt konvekció és a *világító láng sugárzása* következtében jön létre. Gázsugárzás útján a falnak leadott hő kicsi, ezért általában elhanyagolható. *A világító láng izzó koromszemcséknek köszönhető sugárzása viszont tetemes,*¹⁶ elérheti az összes falveszteségek 40%-át.¹⁷

Az égésfolyamat során az elgőzölgött szénhidrogén-részek mellett az égést megelőző molekulafeldarabolódás eredményeképpen szénrészecskék is keletkeznek, amelyek a lánghőmérsékleten sötétvörös – sárgás színnel izzanak, és egy széles spektrumon sugároznak. Ez a 0,5 – 2 μm -es részecskékből álló, összefüggő *koromfelhő-felület jelentős sugárzásra*¹⁸ képes, amely nemcsak a határoló falfelületeken keresztül távozó veszteség-hő mértékét növeli, hanem a megvilágított határoló falfelület vagy szerkezeti elem *hőterhelését* is, rontva ezzel annak szilárdsági mutatóit. Természetesen a megvilágított felületeken leadott hőáramsűrűség függ a felületek minőségétől is, néhány kiegészítő tényező mellett főként a felületre felrakódott koromrétegtől.¹⁹ Megfelelően vastag, fekete színű, jól tapadó koromréteg kialakítására éppen azok a nagyméretű, aszfaltos koromszemcsék képesek, *amelyek kialakulását az emulziós üzemeltetés megakadályozza.* Így elmondható, hogy az *emulziós üzemanyagok használatakor a hőerő-*

¹⁵ Uo. 341. o.

¹⁶ Balogh Lászlóné: Az égési sugárzási folyamat vizsgálata alternatív égők lángjainál In: Energiagazdálkodás XXIV. évf. 11. Szám 480. o.

¹⁷ Kalmár István – Stukovszky Zsolt: Belsőégésű motorok folyamatai Műegyetemi Kiadó, Budapest. 1998 460. o.

¹⁸ Dr. Fülöp Zoltán: Belsőégésű motorok Tankönyvkiadó, Budapest 1990. 124. o.

¹⁹ Dr. Fülöp Zoltán: Belsőégésű motorok Tankönyvkiadó, Budapest 1990. 120. o.

gépek szerkezeti elemeinek hőterhelése nem csak a jelenlévő vízmennyiség fizikai hőelvonó hatása miatt csökken, hanem – a koromképződés csökkenéséből és a keletkezett kevés korom szerkezetéből fakadóan – a lángsugárzás mértékének jelentős csökkenése miatt is.²⁰ (Ez az oka annak, hogy a magas hőmérsékleten üzemelő, hűtő nélküli, keramizált dízelmotorokhoz a gyártó cégek emulziós tüzelőanyagot írnak elő az üzemeltetéshez.)

Vízbefecskendezés használatakor növelhető a körfolyamatba bevitt hőmennyiség, azaz a töltőnyomás, és ezáltal a befecskendezett üzemanyag mennyisége. A többlet tüzelőanyag befecskendezése, azaz a bevitt hőmennyiség növelése elvezet a teljesítmény fokozódásához.

Összességében dízelmotoroknál a vízbefecskendezés:

- elsősorban a teljesítménynövelés (töltőnyomás-növelés) eszköze;
- üzemanyag-víz emulziós változata a koromképződés csökkentése, az égési hatásfok növelése miatt *csökkenti a hűtőfolyadék felé átadott hőt, illetve javítja az erőforrás effektív hatásfokát.*

2. A vízbefecskendezés megvalósításának szerkezeti formái

2.1. A szívócsőbe történő vízbefecskendezés

A vízbefecskendezés belsőégésű motorokon történő megvalósításának legegyszerűbb módja a szívócsőbe történő befecskendezés vagy karburálás. A karburátoros motorok esetében alkalmazott leggyakoribb megoldás a kettős karburátor kialakítása. Szívócsőbe

²⁰ Ugyanez a hatás – a víz hőelvonó hatásából, de főként a koromsugárzás jelentős csökkenéséből fakadó lecsökkent hőterhelés – teszi lehetővé a *turbina előtti gázhőmérséklet növelését gázturbinás hajtóművek* esetén. Ez növeli a teljesítményt, javítja a hajtómű hőkihasználtságát, és növeli hatásfokát. Van még egy előnye az emulziók használatából fakadó koromképződés csökkenésnek a gázturbinák üzemeltetését illetően. A szárazföldi haderők által rendszerbe állított, *járműhajtásra használt hőcserélős gázturbinák hőcserélői* ugyanis érzékenyek az aszfaltos – gyantás koromlerakódásokra. A nagyméretű aszfaltos – gyantás koromszemcsék képződése azonban szinte teljesen megszűnik emulziós tüzelőanyagok használata esetén.

történő vízbefecskendezés esetén a benzinbefecskendezéssel azonos rendszerelemeket és fúvókákat alkalmaznak. A szívócsőbe beporlasztott víz a kompressziófolyamat során elpárolog, és endoterm folyamat keretében a párologási hővel azonos mennyiségű hőt von el, a kompressziót az izotermikushoz közelítve. A szívócsőbe történő vízbefecskendezésnek megvannak a mennyiségi korlátai, hiszen közelítőleg 1:1 víz - üzemanyag arány felett fulladás, ciklusegyenlőtlenség tapasztalható.

2.2. Az égőtérbe történő közvetlen vízbefecskendezés

Az égőtérbe történő közvetlen vízbefecskendezés alkalmazásával – a szívócső-befecskendezéshez képest – jelentősebb mennyiségek fecskendezhetők be. Magyar egyetemi kutató (Nehézipari Egyetem, Miskolc) kétütemű léghűtéses Otto-motor (Pannonia P 10) hengerébe fecskendezett víz hatásait vizsgálta 1973-ban az üzemanyag-dózisnál 1,2-2,5-szer nagyobb vízdózisok esetén közvetlenül az égésfolyamat során.²¹ A tanulmány megvizsgálja a vízbefecskendezés elméleti Otto-körfolyamatra gyakorolt hatását, és megállapítja, hogy mivel a víz elpárologásához szükséges rejtett hő az égésnél felszabaduló hőből vonódik el, az égéstermék belső energiája csökken, továbbá az égéstermékekkel távozó vízgőz egy bizonyos mennyiségű látens hőt tartalmaz, így *elméletileg romlik a körfolyamat termikus hatásfoka*. (Veszteséget jelent az, hogy a kondenzátatlanul távozó vízgőz párologáshő formájában elviszi a hőenergia egy részét.) *A vízbefecskendezés falakra gyakorolt hűtőhatása és a visszamaradó kipufogógázok nedvességtartalmának antidetonációs hatása folytán viszont a kompresszióviszony jelentős mértékben növelhető, így – a vízbefecskendezésből fakadó elméleti hatásfokromlás ellenére – olyan termikus hatásfokú motorikus működés valósítható meg, amely vízbefecskendezés nélkül nem elképzelhető.* A magasabb kompresszióviszony és a vízbefecskendezés együttes következménye, hogy az expanzió végén a szabadba távozó gáz hőmérséklete jelentősen alacsonyabb. A kísérleti erőforrás kompresszióviszonyát azonban nem módosították, ezáltal a termikus hatásfokromlás kompenzálása nem történt meg. *A teljesítmény, illetve fajlagos fogyasztás paraméterei 1,2-szeres, üzemanyaghoz viszonyított vízmennyiség mellett a termikus hatásfok csökkenése miatt várható 3%-os elméletileg számított romlás helyett 3,5% javulást mutattak, amely szöges ellentétben áll az elméletileg*

²¹ Nánási Tibor dr.: Kétütemű, léghűtéses Otto-motor hengertérbe történő vízbefecskendezés vizsgálata, Tatabányai szénbányák közleményei, 1973. 2.k..

elvárható eredménnyel. *A 6,5%-os fajlagos paraméter-javulás okait a tanulmány abban jelöli meg, hogy a falaktól a belső hűtés által elvont hőmennyiség a víz elgőzölögtetésére fordítódik, és hasznos munkát végez. Tehát a befecskendezett vízmennyiség nemcsak az égéstől von el hőt, hanem a falfelületektől is, méghozzá jelentős mértékben. Ez a falaktól elvont hőmennyiség viszont eleve veszteség-hő, mivel egyébként is elvonásra került volna a külső hűtés által. Így viszont a víz által a falaktól elvont hőmennyiség a gőzképződés következtében munkát végez. Ez a markáns különbség a külső és a belső hűtés körfolyamatra gyakorolt hatása közt. A tanulmány kifejti, hogy a fentiek tükrében a vízbefecskendezéssel megvalósított belső hűtés részlegesen kiváltja a külső hűtést. Az Otto motorok esetében a közvetlen vízbefecskendezés összességében növeli a hatásfokot.*

2.3. Tüzelőanyag - víz emulzió, mint a közvetlen vízbefecskendezés egy fajtája

A vizes üzemanyag-emulzió is a vízbefecskendezés egyik fajtája. Az emulziós üzemanyag – megfelelő emulgeáló vegyszer segítségével – 30-40% vizet képes emulgálni.²² A tüzelőanyag - víz emulziós hajtóanyag alkalmazásának előnye, hogy nem kell önálló vízbefecskendező rendszert kiépíteni, továbbá a korrozív tulajdonságai gyakorlatilag a bázis szénhidrogén származékkal azonosak. A bekevert üzemanyag-emulzióban lévő, általában alkalmazott 15-25% vizet a járműnek magával kell vinnie. Az ezzel üzemelő rendszer folyamatos üzemű, a víz aránya nem szabályozható. (Külön víz-bekeverő berendezésnél viszont igen.) Emulziós üzemanyag használatakor a víz az üzemanyaggal együtt kerül befecskendezésre. Hatásait tekintve az emulziós üzem leginkább a közvetlenül az égőtérbe történő befecskendezéssel rokonítható. Mivel – észszerű vízmennyiséget (10-25%) feltételezve – a víz mennyisége arányaiban kicsi, az általa okozott hőelvonásból fakadó körfolyamat-módosító hatás sem túl nagy, de egyáltalán nem elhanyagolható. Annál komplexebb a vizes emulzió elégetése kapcsán jelentkező égéstechnikai - kémiai jelenségcsoport.

Mivel az emulziót alkotó folyadékok általában szétválásra törekednek, ezért stabilizálásukra emulgeáló anyagokat alkalmaznak. Az emulzió általános megfogalmazást tekintve egymással nem

²² Hegedűs Ernő (konz: Dr. Turcsányi Károly): Az egységes hajtóanyag koncepció alkalmazásának jelentősége haditechnikai eszközök üzemeltetésében, különös tekintettel a szénhidrogén-víz emulziókra. XXVI. OTDK pályamunka, Haditechnika tagozat I. helyezés. 2003. ZMNE VSZTK Budapest.

elegyedő folyadékokból előállított diszperz-rendszer, melyben a cseppek a kolloid, azaz 1-500 nm méretnél nagyobbak. Diszperz-rendszer alatt olyan finom eloszlású, kisméretű szemcsékből, cseppekből álló közeget értünk, ahol valamely diszpergáló szer gondoskodik a részecskék összetapadásának megakadályozásáról, nagyobb szemcsék szétaprításáról és nagyfelületű, kolloid-rendszer fenntartásáról.

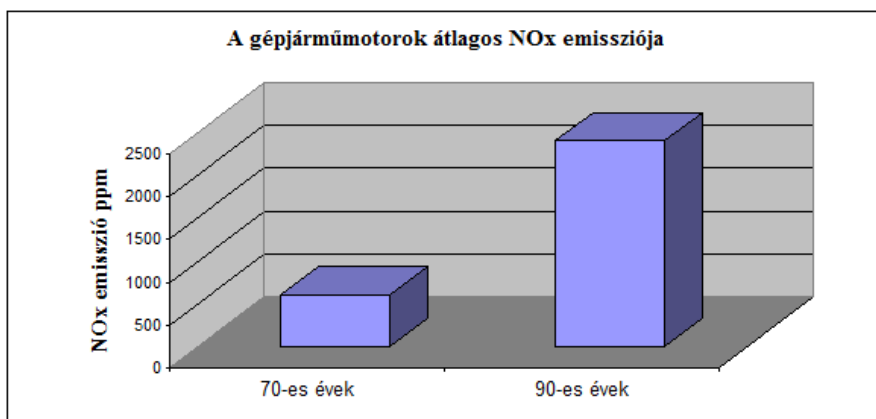
Az emulziók előállításának különféle technológiái ismertek. Az emulgeáló készülékek típusai.: egyszerű keverők, amelyek magukba foglalják a propelleres, a lapátos és a turbina-keverőket, illetve külön csoport az ún. homogenizátorok. Léteznek ultrahangos emulgeáló berendezések is. A felsorolás sorrendje tükrözi a készülékek hatékonyságát is. Az egyszerű keverők mechanikai úton, intenzív keveréssel, örvénykeltéssel hoznak létre emulziót. Az eljárást gyakran melegítéssel kombinálják. A homogenizátorban a folyadékot a nyíláson átpréselő nyomás alakítja ki az emulziót. Az ipari homogenizáló berendezések 70 - 350 bar nyomást létrehozó szivattyúból és a kisméretű nyílást alkotó különleges rugóterhelésű szelepből állnak. Egy másik nagy csoport az ultrahangos emulgeáló berendezéseké. Használatosak elektromágneses elven működő berendezések, ahol a mozgó tekercs hangszóróval állít elő hanghullámokat. Alkalmaznak piezoelektromos berendezéseket is. Léteznek mechanikus elven működő ultrahangos berendezések is. Kis méretük és alacsony fajlagos tömegük miatt gépjárműtechnikai vagy hajófedélzeti célra általában ultrahangos keverőt alkalmaznak.

Az emulgeáló készülékek egyszerűbb típusai csak úgy működhetnek hatékonyan, ha valamilyen emulgeáló szert is adagolnak a két komponenshez. Minél hatékonyabb a készülék működése, annál kevesebb emulgeálószerre van szükség. A nagy hatékonyságú ultrahangos berendezések esetenként egyáltalán nem igényelnek emulgeálószeret. Képesek vízből és tüzelőanyagból nagy finomságú emulziót előállítani. Az ilyen emulgeálószer nélküli emulzió azonban csak rövid ideig (5 - 15 perc) stabil, de ez messze elegendő ahhoz, hogy egy fedélzeti berendezés esetében a tüzelőanyag - víz emulzió a hőerőgépbe eljusson.

Az emulziók egyik leglényegesebb égéstechnikai tulajdonsága az emulziós csepp mikrorobbanása, *mikroexploziója*. Az égés folyamán, amikor a porlasztást követően a beporlasztott 30 - 100 μm átmérőjű szénhidrogéncsepp hőmérséklete emelkedni kezd, a belül helyet foglaló 0,1 - 10 μm átmérőjű vízcseppek jóval alacsonyabb forrás-

pontjuk miatt elgőzölögnek, ezzel mintegy szétrobbantva a kívül elhelyezkedő szénhidrogén burkot.²³ Ez a szénhidrogéncseppet tovább aprózza, megnövelve ezzel a szabad folyadékfelületet, amely javítja a párolgást, és lényegében majdnem az összes égésjavító tulajdonság ebből fakad.

Az NOx koncentráció jelentős mértékben, 25-40%-kal csökken (18% víztartalomnál) emulziós tüzelőanyag használata esetén.²⁴ Az NOx roppant veszélyes emissziós származék, a levegőben salétromsavvá alakul, ami a savas eső és a szmog egyik fő kiváltó oka.

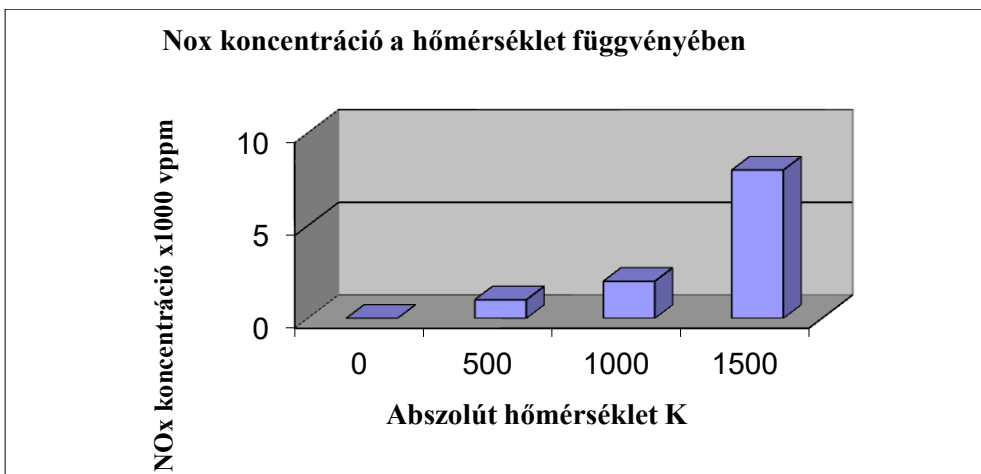


6. ábra. A gépjárműmotorok átlagos NOx emissziójának változása (1970-1990)

Az előkamrás motorok NOx emissziója az 550 - 650 ppm tartományon mozgott, egy turbófeltöltéses DI (Direct Injection – közvetlen befecskendezés) dízel azonban 1500 - 3000 ppm közötti tartományon bocsát ki NOx-ot. Az NOx képződésének alapvető feltételei a magas, 2000 - 2200°C hőmérséklet, amelynek – az égési folyamat lefutásához képest – hosszú ideig kell hatnia, mivel az NOx képződés meglehetősen „lassú” folyamat (természetesen az égésfolyamat időtartamát figyelembe véve). Az NOx-ok keletkezését a hőmérséklet függvényében ábrázolja az alábbi (7. számú) ábra.

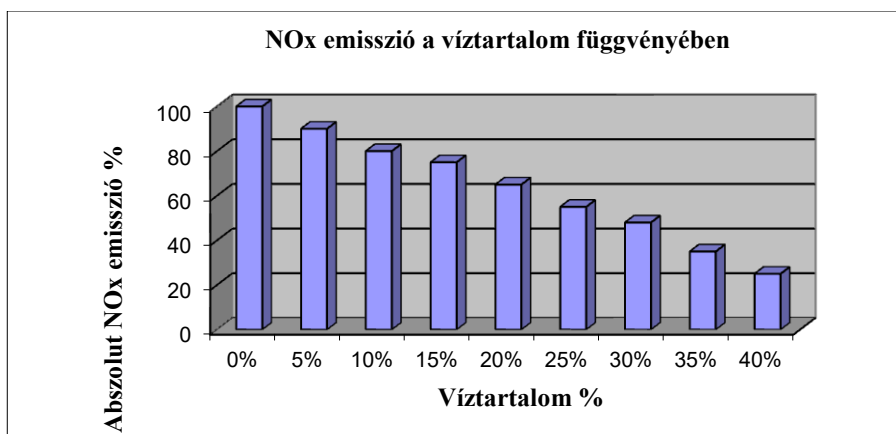
²³ Babóczkyné dr. Kampós Klára – dr. Csikós Rezső: Energiamegtakarítás és környezetvédelem vizes szénhidrogén emulziók felhasználásával In: Energiagazdálkodás XXIV. évf. 7. Szám

²⁴ Dr. Nánási Tibor: A bányászati LHD rendszerben használatos Diesel motorok NOx emissziós komponensének csökkentése gázolaj – víz emulzió befecskendezésével In: A bányamérnöki kar kutatási eredményei, 1986. I. kötet Hancsók-Lakatos-Valasek: Üzemanyagok és felhasználásuk Tribotechnik KFT. Budapest, 1998 79. o.



7. ábra. Az NOx koncentráció változása a hőmérséklet függvényében

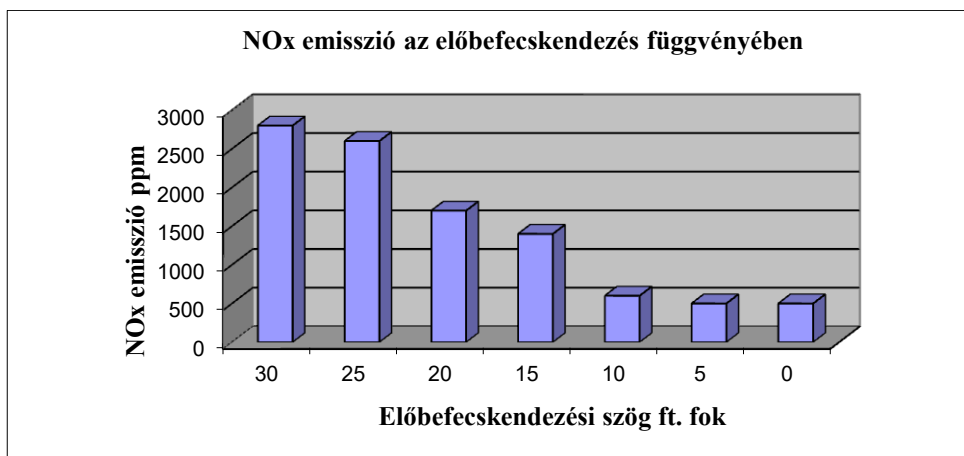
Az egyik lehetséges megoldást a vízbefecskendezés vagy a szénhidrogén - víz emulziók használata jelenti, ezzel csökkentve a lángfront hőmérsékletét lehetőleg a kritikus 2200 °C alá, így csökken az időtartam, amely a fenti hőmérsékleten való reagáláshoz szükséges. Az emulzió használata pont ezt a szerepet tölti be, mivel a víz párolgáshője, illetve 1700 – 2000 °C felett a víz disszociációja von el hőt az égésfolyamattól, így csökkenti az égési véghőmérsékletet. Másrészt az emulzió mikroexploziós hatása nemcsak tökéletesíti a porlasztási folyamatot, az üzemanyagcseppek elgőzölgését és magát az égést, hanem – megfelelő körülmények közt – gyorsítja is ezeket. A rövidebb idő alatt végbemenő égés pedig csökkenti az NOx időigényes kialakulásának lehetőségét.



8. ábra. Az NOx emisszió változása a víztartalom függvényében

Az emulzió tehát hatékonyan csökkenti az NOx képződés mértékét, és ebben a szerepkörben számos helyen nyert alkalmazást. *Figyelemre méltó, hogy az NOx csökkenés mértéke 20% víztartalomnál 40%.*

A dízelmotorokra vonatkozó Euro I-VI emissziós normatívákat a korszerű, közvetlen befecskendezéses, turbófeltöltővel szerelt dízelmotorok esetében *csak olyan kompromisszumok árán sikerült betartani, amelyek a fajlagos fogyasztás és a koromkibocsátás rovására mentek.*



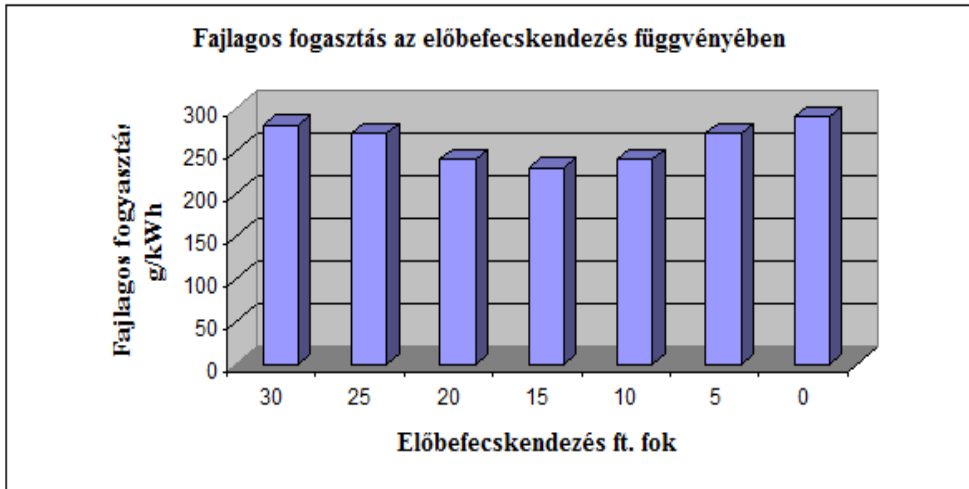
9. ábra. NOx emisszió változása az elő-befecskendezés függvényében

Ha ugyanis – mint az a fenti (9. sz.) ábrán látható – a teljesítmény és a fajlagos fogyasztás szempontjából kedvező mintegy 20°-os előbefecskendezési értéket alkalmazzák, akkor „a középnyomás és a fogyasztás kedvező lesz (hatásfok-javulás), azonban egyidejűleg növekedett az égési csúcsnyomás is. Ez bizonyos határon túl elviselhetetlenül megnöveli a mechanikai és a hőterheléseket.”²⁵ Ennek hatására az NOx emisszió jelentősen meghaladja a kisebb előbefecskendezési értékhez tartozó NOx emissziókat, illetve a megengedett NOx értéket.

Ennek elkerülése érdekében kisebb (későbbi) elő-befecskendezési értéket választanak, amely csökkenti az NOx kibocsátást, viszont rontja a gazdaságosságot. „A befecskendezés kezdetének későbbre állítása az NOx emisszió csökkentésének egy hatásos eszköze,

²⁵ Kalmár István – Stukovszky Zsolt: Belsőégésű motorok folyamatai Műegyetemi Kiadó, Bp. 1998. 136. o.

azonban ennek hátránya a fajlagos tüzelőanyag-fogyasztás növekedése.”²⁶ Emellett, az elnyújtott hőközlés és a kevésbé teljes expanzió következtében „a kipufogógázba sok elégtelen bomlástermék és korom jut, továbbá a kipufogógáz hőmérséklete is növekszik.”²⁷



10. ábra. A fajlagos fogyasztás változása az elő-befecskendezés függvényében

Ha a vízbefecskendezés vagy az emulziós üzemanyag alkalmazásával lehetővé válik az NOx emisszió Euro-normák szerinti betartása a fenti elő-befecskendezés csökkentése nélkül, és alkalmazható a 20° körüli optimális érték, akkor – mint az a 10. sz. ábrán jól látható – nyereséggént jelentkezik a hatásfok-növekedés és a fogyasztáscsökkenés is, miközben a kipufogógáz-hőmérséklet is csökken.

2.4. A szívócsőbe és az égőtérbe történő kombinált vízbefecskendezés

Az égőtérbe történő vízbefecskendezést gyakran kombinálják szívócsatorna-befecskendezéssel, így párosítva mindkét megoldás előnyös tulajdonságait. Ilyen kombinált befecskendezésnél az üzemanyag-mennyiséghez viszonyított víz tömegarány akár háromszoros is lehet. A vízmennyiség egyharmadát a szívócsatornába, kétharmadát az égőtérbe fecskendezik. Az elérhető teljesítménynövekedés a kombinált vízbefecskendezésnél már tetemesnek mondható.

²⁶ Kalmár István – Stukovszky Zsolt: Belsőégésű motorok folyamatai Műegyetemi Kiadó, Bp. 1998. 169. o.

²⁷ Uo. 139. o.

3. A vízbefecskendezés gyakorlati megvalósítása sorozatgyártású és kísérleti motorokon

3.1. Otto-motorok esetében megvalósított vízbefecskendező rendszerek

3.1.1. Karburátoros Otto-motorok

Már Bánki Donát professzor felismerte a kompresszióviszony meghatározó jelentőségét az Otto-körfolyamat hatásfokára vonatkoztatva. A kompresszióviszony jelentős növelése a termikus hatásfok javulását eredményezi, azonban a magas kompresszióviszonynak határt szab a detonációs égés.

Bánki munkásságának meghatározó részét képezi az általa tervezett és kivitelezett magas kompresszióviszonyú Otto-motor, amelyen vízbefecskendezést alkalmazott. A vízbefecskendezés belső hőelvonó hatása folytán a kompresszióviszonyt motorján az Európában akkoriban szokásos 1:3,5 kompresszióviszony helyett 1:10-re növelte a detonációs égés veszélye nélkül.²⁸

A Bánki-motor hosszú időn keresztül üzemelt a BME egyik laboratóriumában, és az üzemeltetés alatt sem kenési, sem korróziós problémák nem merültek fel. Az 1:10 kompresszióviszony és a Bánki-motor kedvező fajlagos fogyasztása napjaink Otto-motorjait idézi.

Az oktánszámnövelő hatás kiaknázására - Bánkihoz hasonló, kettős karburátorú megoldást alkalmazva - számos konkrét sorozatgyártású alkalmazás született. Ezek egyike a ligorin-petroléum üzemű SZTZ és CHTZ traktormotor²⁹. Az egyszerű szerkezetű kettős karburátor lehetőséget teremt - a víz befecskendezése (karburálása) által - a jó hatásfokú, magas kompresszióviszonyú üzemre. A víz nélküli üzem esetén 3,5 - 4 kompresszióviszony lehetséges. Víz hozzáadásával ez 8,5 - 9,5 értékre növelhető.

²⁸ Schimanek, E.: Bánki Donát tudományos munkássága és alkotásai Akadémiai Kiadó, Budapest 1954.

²⁹ Jurek A.: Belsőégésű motorok, Tankönyvkiadó, Budapest 1961.



11. ábra. A Bosch szívócső vízbefecskendezése³⁰

3.1.2. Feltöltéses Otto-motorok szívócső befecskendezéssel

Repülőgépmotorok esetében konkrét alkalmazási példaként a Me-109G típusú vadászrepülőgép DB-605 típusú V 12 feltöltött motorjának vízbefecskendező rendszere említhető. A rendszer 70 literes tartálya 10 perc üzemeltetésre elegendő víz-alkohol keveréket tartalmazott. A tartály légterét a feltöltő nyomását felhasználva nyomás alá helyezik, amely lehetővé teszi a víz beporlasztását, illetve a működés befejeztével a rendszer levegős átfúvatását, korrózió-megelőző célzattal.

A rendszer metilalkohol - víz, illetve etilalkohol - víz 50:50 vagy 30:70 arányú keverékével üzemel. A felhasznált üzemanyagtól függően a készülék MW 30; MW 50; továbbá EW 30; EW 50 jelzettel volt ellátva. Az alkohol szerepe az eljárásban a fagyásveszély megszüntetése, emellett emeli a tüzelőanyag fűtőértékét, és természetesen párolgásával hőt von el.

A vízbefecskendezés, mint eljárás a DB-605 motor esetében megengedi a feltöltőnyomás fokozásával megvalósított forszírozott üzemet, gondoskodik a levegő visszahűtéséről, és növeli a feltöltési tömeget, továbbá szükségtelenné teszi külön töltőlevegő visszahűtő

³⁰ Water injection from the BMW M4 GTS is coming to the mass market - Bosch is now offering the system to other automakers.
<http://www.autoblog.com/2016/08/31/bmw-m4-gts-water-injection-bosch-mass-market>

kiépítését. Az 1450 LE-s DB 605A motor teljesítménynövekedése vízbefecskendezéssel 450 LE volt.

A Focke Wulf Fw 190 vadászpilóta gépek többségét felszerelték MW50 (metilalkohol-víz befecskendezés) vagy GM1 (nitrogén-dioxid befecskendezés) teljesítményfokozó rendszerrel. A Focke-Wulf 190-es 18 hengeres, 1730 LE-s BMW 801D-2 kétsoros csillagmotor vízbefecskendezéses, ill. nitrogén-dioxidos teljesítménynövelő berendezésekkel 2100 LE maximális teljesítmény leadására volt képes.

A vízbefecskendezéses 18 hengeres Pratt & Whitney R2800 típusú csillagmotort a Republic P-47 Thunderbolt és a Chance-Vought F4U Corsair repülőgépekben alkalmazták. A motorok csúcsteljesítménye így jelentősen nőtt, 2000 LE helyett 2250 LE-re volt képes (rövid ideig). Vízbefecskendezés alkalmazására a Pratt-Whitney R-4360, illetve a Merlin V-1650 típusoknál is sor került.

Feltöltött Otto-motorok esetében a vízbefecskendezés alkalmazására számos példát találhatunk a gyakorlatban. A megoldás a versenysportban nagymértékben elterjedt (pl. 12. ábra). A turbófeltöltött Forma-1 versenyautók belső hűtését is vízbefecskendezéssel oldották meg, megóvandó a motort a forszírozott üzemmódokon az igen magas (4 - 6 bar) töltőnyomás okán a szerkezeti elemekre rótt hőterhelés károsító hatásától, illetve a detonációs égéstől.

A vízbefecskendezés fejlesztésében főként a Renault és a Ferrari cégek értek el kimagasló eredményeket, mivel ezt az eljárást alkalmazva a motorok teljesítményét rövid fejlesztési idő alatt 530-550 LE teljesítményről 870 LE-re növelték, amely közel 50%-os növekedés.

A vízbefecskendezést széles körben alkalmazzák a rallye autók turbófeltöltéses motorjain is. Konkrét példaként: a Mazda egyik turbófeltöltött versenymotorjának teljesítménye 330 LE-ről 420 LE-re növelhető úgy, hogy a töltőnyomást 2,8 bar-ról 3,5 bar-ra emelik, és vízbefecskendezést alkalmaznak.

Ez esetben tehát a teljesítmény szakaszos növelésére ad lehetőséget a vízbefecskendezés alkalmazása, akár csak a gázturbinás repülőgép-hajtóművek, vagy egyes feltöltött repülőgép-motorok esetén.



12. ábra. Feltöltéses Otto-motor teljesítménye vízbefecskendezéssel (kék vonal) és vízbefecskendezés nélkül (piros vonal)

A feltöltött Otto-motorok szívócsőbe történő vízbefecskendezéssel széria gépjármű-motorokon is találkozhatunk. Gépjárműveknél szériabeépítésű vízbefecskendezésű modellel 1978-ban a SAAB jelentkezett. A SAAB 99 Turbo S modellt gyárilag szerelték szívócső vízbefecskendezéssel, amelynek alkalmazásával további 20 LE-vel lehetett nagyobb a motorteljesítmény. A SAAB autógyár 1996-ban egy újabb turbófeltöltővel szerelt erőforrással jelentkezett, ahol vízbefecskendezést alkalmaznak a magasabb töltőnyomás tartományokban, a teljesítmény növelése, illetve az NOx emisszió csökkentése céljából.

3.1.3. A méretcsökkentés (downsizing) motorépítési irányzat és a vízbefecskendezés

Napjainkban a nagy középnyomású, erőteljesen forszírozott benzinmotorok világát éljük, mert a forgatónyomatékok, teljesítményt egyre kisebb lökettérfogatú motorból kell kihozni. (Downsizing – méretcsökkentéses - motorépítési irányzat.) Az irányzat lényege, hogy adott teljesítmény kisebb motorméret mellett bizonyos veszteségek (pl. súrlódás) fajlagos csökkenéséhez vezet, emellett javulnak a hőkihasználtság mutatói és csökkennek a részterheléses üzemmód veszteségei is. Ezáltal a lökettérfogat csökkentése ma a tüzelőanyag-

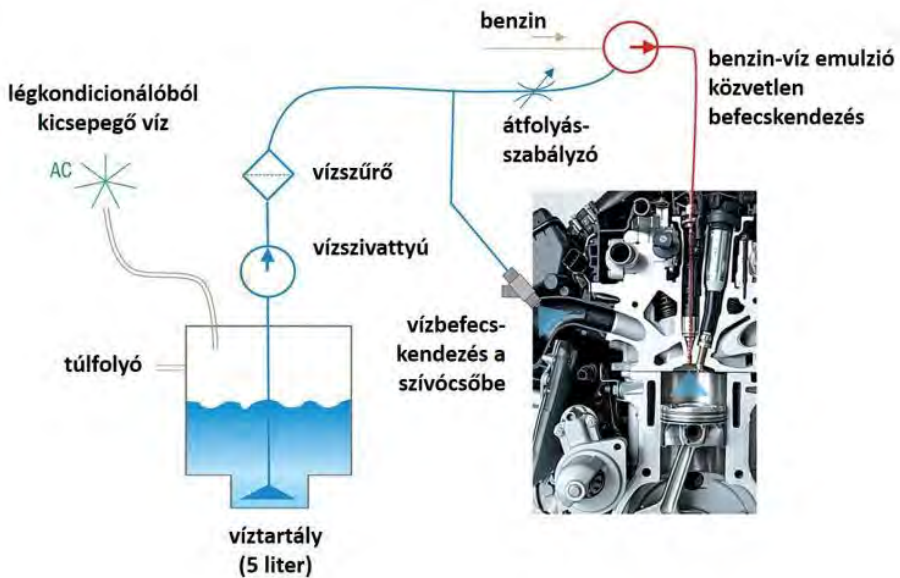
fogyasztás csökkentésének hatékony útja (gondoljunk itt pl. a piacon utóbbi években nagy számban megjelent háromhengeres Ottomotorokra). Azonban a lökettérfogat-csökkentés nem járhat együtt a motormunka (forgatónyomaték) csökkenésével, hiszen ugyanazt a gépjárművet a kisebb lökettérfogatú motornak ugyanolyan menetdinamikai tulajdonságokkal kell mozgatnia, mint a korábbi, nagyobb hengerűrtartalmú motornak. Ezért a kisebb motor forszírozottságát, fajlagos teljesítmény-mutatóit növelni kell, amely azt jelenti, hogy elsősorban effektív középnyomását kell fokozni. Ennek érdekében a motort turbófeltöltővel kell ellátni, majd növelni kell a feltöltési nyomást és az égési csúcsnyomást. Ezzel viszont *növekszik a motor mechanikai és hőterhelése, növekednek a hőmérsékletek, nő a kopogási hajlam, emelkedik az NOx emisszió*. E jelenségek kezelésére csökkenteni kellene a turbófeltöltéses Ottó-motor kompresszióviszonyát – ez azonban éppen az eredeti célkitűzéssel, a gazdaságosság növelésével ellentétes eredményre vezetne. *Az ellentmondás feloldására új technikai megoldás alkalmazására van szükség a downsizing motoroknál, és ez a vízbefecskendezés.*

A turbófeltöltéses Ottomotorok teljesítmény-forszírozásának legnagyobb technikai gátja a kopogásos égés megjelenése. Ha már mindent bevetettek, például fokozott hatású intercoolert, konstrukciós megoldásokat, nem marad más hátra, mint a vízbefecskendezés. E logika mentén a BMW vette ismét elő a technikai arzenálból a vízbefecskendezést. A turbófeltöltéses benzinmotor a motor hengereibe közvetlenül vizet befecskendező rendszere tovább növeli a teljesítményt és a forgatónyomatékot – kiváltképp akkor, amikor a maximális terheléshez közeli üzemmódon működik a motor –, miközben csökkenti az üzemanyag-fogyasztást és az emissziót. Az új vízbefecskendező rendszer a BMW Group egyik legmodernebb erőforrásában, egy módosított BMW M4 sportmodellben mutatkozott be először. Az alap BMW M3/M4 sportmodell kiemelkedően nagy fordulatszám-tartományig kalibrált, soros hathengeres M TwinPower Turbo benzinmotorja a széria modellben 317 kW (431 LE) maximális teljesítményre és 550 Nm csúcsnyomaték leadására képes (kombinált tüzelőanyag-fogyasztás: 8,5 liter/100 km, kombinált CO₂ kibocsátása: 204 – 194 g/km). A vízbefecskendező rendszer alkalmazása mintegy 10% többlet teljesítmény, illetve nyomaték elérését tette lehetővé.

A BMW M4 GTS modell az első fejlett vízbefecskendezéssel szerelt sorozatgyártású személygépjármű. A vízbefecskendezéssel felszerelt GTS háromliteres, hathengeres turbómotorja 69 LE-vel erősebb, és 50 Nm-el nagyobb forgatónyomatékot produkál, mint az M4

alaptípus. Így éri el az 500 LE-t és 600 Nm forgatónyomatékot. Az 1585 kg tömegű gépjármű 3,8 s alatt gyorsul álló helyzetből 100 km/h-ra, az elektronika által lekorlátozott 305 km/óra sebességig gyorsulva. Mindezeket úgy produkálja az M4 GTS, hogy a szabvány szerinti ciklus alapján 8,5 liter üzemanyagra van szüksége 100 kilométeren.

A szivattyú a vizet a víztartályból szűrőn keresztül nyomja a szívócsőbe épített porlasztóhoz (befecskendező-fúvóka elemhez) és mennyiség szabályzó szelepen keresztül a nagynyomású benzinpumpához. A víz itt, a benzin tápszivattyúban keveredik a benzinnel, és a hengerfejbe épített nagynyomású befecskendező szelepen keresztül jut be a motorba. A víz-benzin emulzióban akár 30% is lehet a víz mennyisége. A BMW vízkörének vázlatrajza a leírtakat teszi érthetőbbé (13. ábra).

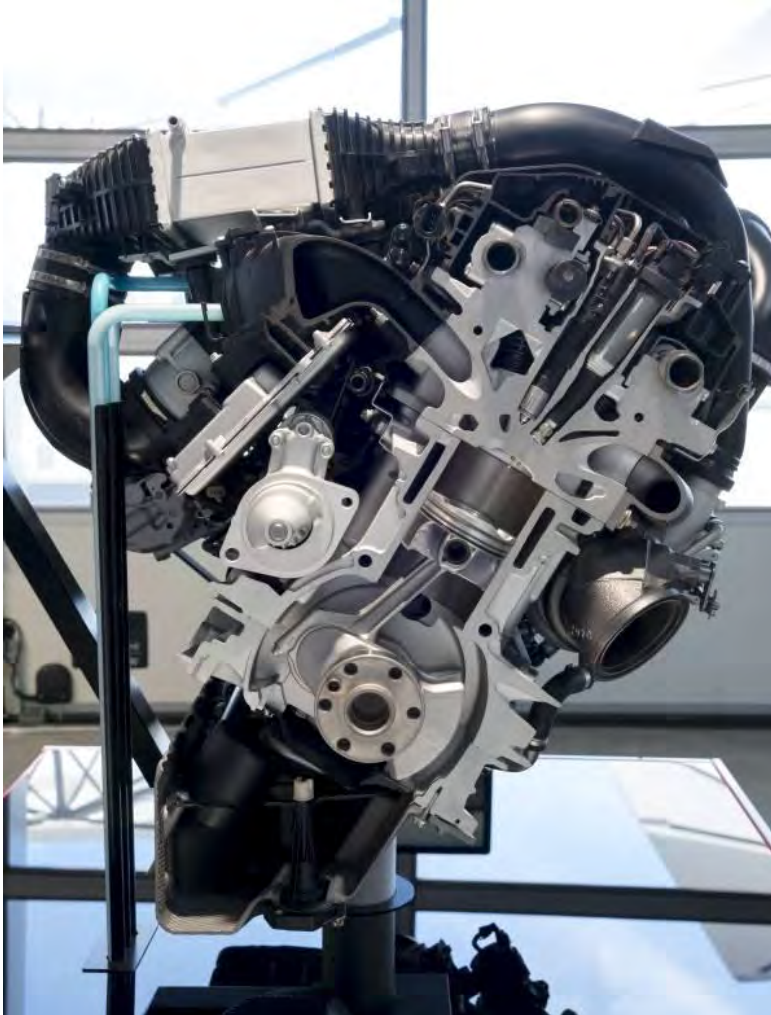


13. ábra. A BMW által alkalmazott kombinált vízbefecskendezés szívócső befecskendezéssel és emulziós befecskendezéssel

A vízbefecskendezés belső vízhűtő hatásával 10%-kal nagyobb nyomatékot és 8%-kal gazdaságosabb tüzelőanyag-fogyasztást értek el. A közvetlen vízbefecskendező rendszer a belsőégésű erőforrás turbófeltöltőjének még hatékonyabb alkalmazását teszi lehetővé. A rendszer a vizet finom vízpermetként a turbótöltő utáni gyújtókamrába fecskendezi, ahol elpárolog, és mintegy 25 °C-kal csökkenti a szívó-

levegő hőmérsékletét. A rendszer hűtőhatása különösen teljes terhelésnél növeli a hatékonyságot.

A 2015-ös BMW Group Innovációs Napokon első ízben mutatkozott be a vízbefecskendezéses motor-technológia BMW-szériamodellbe épített prototípusa, a BMW Group legújabb motorcsaládjába tartozó *háromhengeres benzinmotorhoz* társítva (downsizing építési irányzat.)



14. ábra. A háromhengeres BMW downsizing motor vízbefecskendezéssel³¹

³¹ Romain Nicolas: BMW tries direct water injection in its 3-cylinder gasoline engine. Car engineer. <http://www.car-engineer.com/bmw-tries-direct-water-injection-in-its-3-cylinder-gasoline-engine/> (07-3-2015)

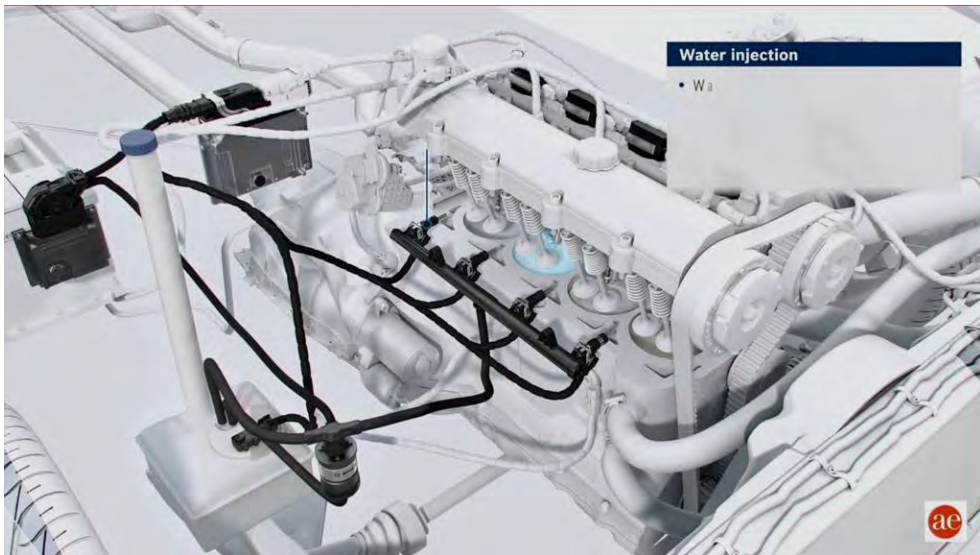
Az autó 1,5 literes, háromhengeres turbómotorjának teljesítménye 13 LE-vel nőtt (204 LE-ről 217-re), legnagyobb nyomatéka pedig 320 Nm. *A vízbefecskendezésnek köszönhetően a motor (geometriai) sűrítési viszonyát 1:9,5-ről 1:11-re növelhették*, a henger belső hűtése pedig 60 °C-kal csökkenti az égési csúcshőmérsékletet – végeredményben ugyanazt a hatást éri el, mintha nagyobb oktánszámú (azaz jobb kompressziótűrésű) benzinnel üzemeltetnék a motort.

A BMW vízbefecskendezéséhez nem kellettek új injektorok. Ez a motor ugyanis kettős befecskendezésű, és amikor nagy terheléssel használják, amúgy is a szívócsőbe fecskendezik a benzint. Az éppen alkalmazáson kívüli, közvetlenül az égéstérbe dolgozó injektorokat használják a víz bejuttatására, 200 bar-os nyomáson. A légkondicionáló kondenzvizét gyűjtik össze egy 5 literes tartályban, ahonnan aztán egy szűrőn keresztül a nagynyomású benzinpumpához vezetik azt, ahol összekeverik a benzinnel, és annak segítségével juttatják az égéstérbe a megfelelő mennyiségben, így a motoron és a hengerfejen nem kell módosítani, csak az üzemanyag-ellátó rendszeren. Nagy sebességnél és fordulatonál akár 30% is lehet a víz aránya a benzinben.

A vízbefecskendező rendszer ezen változatában a víz legnagyobb részét a szívócsőnk helyett közvetlenül az égéstérbe fecskendezik. A prototípushoz, a közvetlen vízbefecskendező rendszerhez az EfficientDynamics stratégia alapelvei szerint épített ötajtós 1-es BMW adta a műszaki alapot. *A befecskendezett víz hűtőhatása* miatt a prototípus háromhengeres motorjában:

- közel teljes gázadásnál *nincs szükség keverékdúsításra* (ezzel lehet a kipufogógáz hőmérsékletét csökkenteni és a kopogási hajlamot is mérsékelni),
- *nagyobb sűrítési viszony* állítható be: a motor kopogási hajlamának csökkentett kockázata nagyobb, 9,5:1 helyett 11,0:1 sűrítési arányt tesz lehetővé, ami *javítja a hatásfokot*;
- *a hatásfok növekedése és a dúsítás elmaradása* miatt összességében a fogyasztás csökkenése elérheti teljes terhelésen a fogyasztás 13%-át. Közepes terhelés-tartományban mintegy 8%-kal fogyaszt kevesebbet a motor;
- *a kisebb égési csúcshőmérséklet* csökkenti a nitrogénoxid emissziót;

- a kopogás nélkül elérhető *nagyobb előgyújtás* és a *nagyobb töltőnyomás* mintegy *10%-kal* növeli a motor teljesítményét és csúcsnyomatékát.



15. ábra. Bosch vízbefecskendező rendszer vázlata

A motor teljesítménye kisebb oktánszámú tüzelőanyag (pl. 95 oktán) tankolásakor is hasonló mértékben optimalizált, a közvetlen vízbefecskendező rendszerrel szerelt turbófeltöltésű erőforrások így a világ minden táján használhatók.

A vízbefecskendező rendszer hűtőhatása csökkenti a dugattyúk, a szelepek, a katalizátor és a turbófeltöltő hőterhelését.

A BMW – a CO₂ csökkentési kötelezettség miatt is – ezt a technikát széles körben bevezethetőnek ítéli.

3.2. Alkalmazási példák a vízbefecskendezéses dízelmotorok megvalósítására

3.2.1. Szívócső-vízbefecskendezéses dízelmotorok

A német MTU által épített V8-as, 720 kW teljesítményű kísérleti dízelmotorra két adagolószivattyút építettek.³² Az egyik adagoló a tüzelőanyagot, a másik a vizet szállítja, melynek mennyisége nem

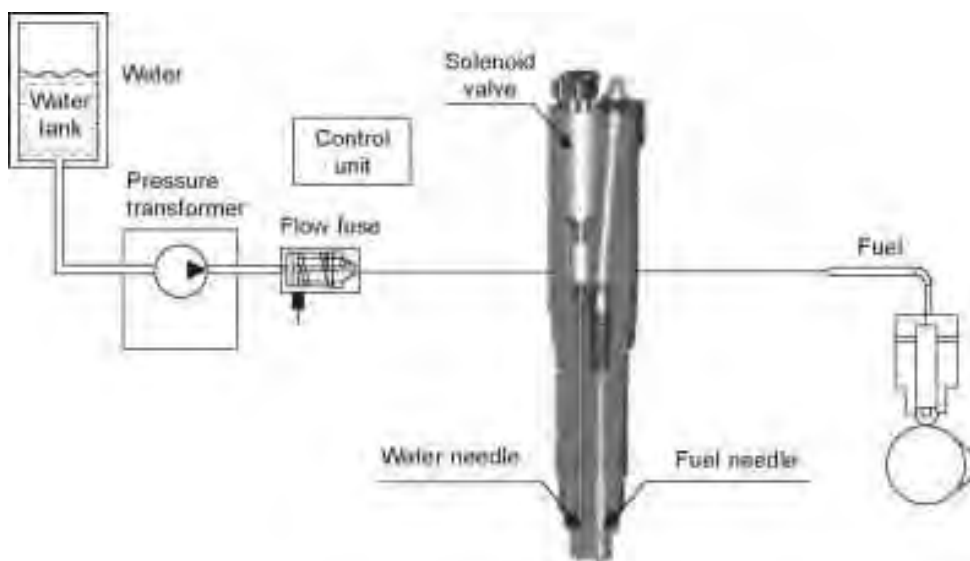
³² Von Amin Velji – Erwin Eichel – Werner Rimmels – Franz Haug: Diesel engines with Water Addition Meet Future NOx and Soot Limits, MTZ 57. (1996) 7/8, 400-407.

haladja meg az 1:1 arányt. A befecskendezés egy közös fúvókán keresztül történik, amelyet rétegesen töltenek fel gázolajjal és vízzel, így először a tüzelőanyag, majd rögtön utána a víz kerül befecskendezésre. A kísérleti motorral kiváló emissziós értékeket értek el, és a teljesítmény-paraméterek is javultak.

Feltöltéses dízelmotor szívócső-vízbefecskendezésére példa a RÁBA 2156 MT 6U kísérleti motor.³³ A teljesítmény 3%-os növekedése tapasztalható 15% víz (üzemanyag-mennyiségre vetítve) hozzáadása esetén. Az emissziós paraméterek csökkenése is tapasztalható, ami az égési hatásfok javulását jelzi, amit a fajlagos fogyasztás mérséklődése is alátámaszt.

3.2.2. Közvetlen vízbefecskendezéses dízelmotorok

2003-tól gyártják a Wärtsilä 8L32 Common Rail típusú hajódízelmotort. Ez 400 bar nyomású közvetlen vízbefecskendező rendszerrel rendelkezik. A víz és a gázolaj bejuttatásra szolgáló csatornák egy közös befecskendezőfúvókában kaptak helyet.



16. ábra. Wärtsilä hajódízelmotor közvetlen vízbefecskendezése

A hajómotorra épített vízbefecskendező rendszer alkalmazásának elsődleges oka az emissziós jellemzők javítása, elsősorban az Nox emisszió csökkentése volt. Az Nox emissziót 60%-kal csökkentette a

³³ Dezsényi Gy. dr. - Emőd I. dr.: Belsőégésű motorok tervezése és vizsgálata Tankönyvkiadó, Budapest 1992.

vízbefecskendező rendszer. A befecskendezett víz aránya 0,4:1 – 0,7:1 arányú az üzemanyaghoz képest.³⁴

Hasonló vízbefecskendező rendszereket a Mitsubishi is épített hajódízelmotorokra (pl. UEC 52/105 D WFI motortípus).

3.2.3. Dízelmotorok magas hőmérsékletű hűtése és a közvetlen víz-befecskendezés együttműködése

Ahogy az Ottó-motorok esetében a vízbefecskendezés alkalmazása lehetővé teszi a hatásfok növelését a kompresszióviszony növelésével, úgy teszi lehetővé a dízelmotoroknál a hatásfokot javító magas hőmérsékletű hűtést.

A hatvanas években a US Army központi harcjármű-laboratórium célul tűzte ki egy csökkentett hőkibocsátású harcjármű-motor kifejlesztését, aminek érdekében vízbefecskendező rendszerrel láttak el egy 160 °C hűtőfolyadék-hőmérsékletű harcjármű dízelmotort.³⁵

*Kizárólag a dízelmotor magas hőmérsékletű hűtése és a közvetlen vízbefecskendezés együttes alkalmazása tette lehetővé, hogy 3,5:1 víz-üzemanyag arány mellett teljes terhelésnél úgy érjenek el 10% teljesítménynövekedést, hogy eközben a fajlagos fogyasztás 20%-kal csökkent, miközben a turbófeltöltőt elhagyó kipufogógázok hőmérséklete alig haladta meg a 300 °C értéket.*³⁶

Az 1:3,5 arányú vízbefecskendezés alkalmazásával mintegy 80%-kal csökkentették az NOx koncentrációt.

Ottó-motoroknál a motortömb intenzív hűtését a kopogásos (detonációs) égés elkerülésének kényszere igazolja. Dízelmotoroknál azonban a hűtés fokozatos csökkentésekor nem jelentkezik a kopogásos égés. *A dízelmotorok magas hőmérsékletű hűtése* növeli a motorteljesítményt; fokozza a gazdaságosságot; csökkenti a szerke-

³⁴ Wärtsilä 46 Technology Review - Indmachinery.com.
http://www.indmachinery.com/site/assets/files/1077/wartsila_46_technology_review.pdf. 6. o.

³⁵ Melton, R. B. – Lestz, S. J. – Quillian, R. D. – Rambie E. J. : Direct Water Injection Cooling for Military Engines and Effects on the Diesel Cycle. U. S. Army Fuels and Lubricants Research Laboratory, San Antonio, Texas, Symposium (International) on Combustion, Volume 15, Issue 1, 1975,1392. o.

³⁶ Uo. 1389., 1395. o.

zet tömegét és méretét (kisebb, könnyebb hűtő); valamelyest javítja a feltöltés energetikai viszonyait.³⁷

Dízelmotoroknál a hűtéssel távozó hőveszteség mintegy 19-23%. *A hűtőközeg hőmérsékletének növelése, ezzel a környezetbe elvezetett hűtési veszteség hő részarányának csökkentése elméletileg folyamatos hatásfoknövelő konstrukciós célkitűzés a belsőégésű motorok tervezése során.*

Ugyanis a belsőégésű motorok esetében „*a hűtés ... feltétlenül szükséges, ugyanakkor azonban az égéskor keletkező hőmennyiség jelentős hányadát akarunk ellenére elvezetni, rontva ezzel a motor jósági fokát ... mivel a hűtéssel a munkafolyamatnak azokban a fázisaiban is vezetődik el hőmennyiség, amelyekben ez a motor teljesítménye szempontjából kifejezetten kedvezőtlen (égéskor és terjeszkedéskor).*”³⁸

Emiatt az *energiamérleg szempontjából károsnak* (ám szilárdságtani és olaj-hőterhelési szempontból *elkerülhetetlennek*) nevezhető a hengertömb esetében alkalmazott hűtés – miközben *a kompressziós folyamat turbófeltöltő utáni szakaszon, a kompresszor után és a motor előtt végzett hűtése kimondottan kedvező.*

A normál folyékony hűtőközeg hőmérséklete a korai gépjárműmotoroknál rendszerint 85-95 °C körüli érték volt (pl. termoszifon-hűtés).

A belsőégésű hőerőgépek folyadékűtésének üzemi hőmérséklete már a vízbázisú hűtőfolyadékok használata mellett is meghaladhatja a víz normál légköri forráspontját. Ezt nyomás alá helyezett hűtőrendszer alkalmazásával érik el, amely rendszerint 105-120 °C-ig szabá-

³⁷ A magas hőmérsékletű hűtést nagyteljesítményű, Otto-rendszerű dugattyús repülőgépmotoroknál is alkalmazták, mivel a hűtő felületének jelentős csökkenése mellett növekszik a hűtőben felmelegedő levegő hőmérséklete, amely repülőgépeknél különösen kedvező, az ellenállás és a tömeg csökkenése, és a megfelelően kialakított burkolatú hűtőben keletkező tolóerő növekedése kapcsán. (A kopogásos égés elkerülése érdekében a benzinüzemű motor kompresszióviszonyát csökkentik, így a teljesítmény- és a hatásfokparaméterek változatlan állapota mellett elsősorban a hűtő méretének csökkenése jelentkezik haszonként.) Fontos körülmény, hogy – a normál üzemi hőmérsékletű hűtőközeggel szemben – az emelt hőmérsékletű hűtőközeg fokozottan alkalmas munkavégzésre (tolóerő létrehozása).

³⁸ Dezsényi Gy. – Emőd I. – Finichiu L.: Belsőégésű motorok tervezése és vizsgálata. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1999. 716. o.

lyozva üzemel.³⁹ Ilyen módon a nyomás alá helyezett hűtőrendszerek létrehozásával mindössze 10-25 °C hűtőközeg-hőmérséklet növekedést értek el. Azonban már ez is a gazdaságosság mérhető, 2-3%-os növelését tette lehetővé, mivel *a termikus hatásfok-növekedés a hűtőközeg hőmérsékletének emelésekor 10 °C-onként hozzávetőleg 1%-ot tesz ki.*⁴⁰ Tiszta propilén-glikol (vagy etilén-glikol) hűtőfolyadékok alkalmazásával azonban ez a hőmérséklet jelentősen meghaladható. Az irodalom főként a kopogásos égés problematikájától mentes dízelmotorok esetén taglalja a külső hűtés csökkentését *a hűtőfolyadék hőmérsékletének 160 °C-ra növelésével, ahol 8%-kal nő a motor gazdaságossága, 5-6%-kal nő a teljesítmény, közel harmadára csökken a hűtő felülete.*⁴¹ (Csökken a hűtéshez szükséges levegőmennyiség, a ventilátor mérete és teljesítményigénye is.) A fajlagos paraméterek javulása igazolja az eljárás létjogosultságát.

A magas hőmérsékletű hűtés üzemi paramétereivel kapcsolatban részletes elemzést ad egy német irodalom, ahol annak *dízelmotorokra gyakorolt hatását* vizsgálták.⁴² Az 1983-ban lezajlott kísérletnél *etilén-glikolt alkalmaztak hűtőfolyadékként, melynek üzemi hőmérséklete 140 °C volt. A kenőolaj hőmérséklete 90 °C-ról 120 °C-ra növekedett, ezért az eredeti ásványi olajat Mobil 1 SAE 10W30 szintetikus olajra cserélték. A korszerű, nagy teljesítményű szintetikus kenőolajok széles körű elterjedése a magas hőmérsékletű hűtéssel végzett kísérlet egyik alapfeltétele volt. (Napjainkra – mintegy negyed évszázaddal később - a korszerű szintetikus olajok maximális üzemi hőmérséklete már elérheti a 300 °C értéket.*⁴³ Ilyen módon a magas hőmérsékletű hűtés alkalmazása előtt is szélesebb út nyílik.) *A fogyasztáscsökkenés 21% értékre adódott. Ez a hűtőn keresztüli hőelvonás*

³⁹ Jurek Aurél: Belsőégésű motorok. Tankönyvkiadó, Budapest, 1961. 53. o., továbbá Vas Attila: Belsőégésű motorok az autó és traktortechnikában Mezőgazdasági Szaktudás kiadó, Budapest, 1997. 119-121. o., illetve Terplán Sándor: Gépjárműtechnikai zsebkönyv Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1963. 325. és 330. o., továbbá Dezsényi Gy. – Emőd I. – Finichiu L.: Belsőégésű motorok tervezése és vizsgálata. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1999. 729. o.

⁴⁰ Kovács házy Ernő: Nehéz dieselmotorok a vasúttechnikában. Műszaki Könyvkiadó. Budapest, 1968. 248. o.

⁴¹ Martynesz, L. K. – Csudakov, S. A. : Gépipari enciklopédia 10. k. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1957. továbbá Brodszky D.: Repülőgép hajtóművek I. Tankönyvkiadó, Budapest, 1952.

⁴² Erhard Mühlberg – WulfBesslein: Variable Hot-Cooling of Automotive Diesel Engines In: Motortechnische Zeitschrift 1983. 10. sz. 403–407. o. és 12. sz. 505–510. o.

⁴³ Kalmár István – Stukovszky Zsolt: Belsőégésű motorok folyamatai Műegyetemi Kiadó, Bp. 1998. 42-43. o.

csökkenéséből fakadó *termikus hatásfok-növekedésből* adódott. (Ez Kovácsházy alapján 10 °C-onként 1%-ot tesz ki, miközben a hűtőn távozó hőmennyiség közelítőleg 4%-kal csökken.⁴⁴)

Tökéletesedett az égésfolyamat is, ezáltal nagyobb üzemanyag-hányad alakult át tengelyteljesítményként hasznosítható munkává. A magas hőmérsékletű hűtés alkalmazása esetén a hűtőfolyadék mennyiségének 50%-os csökkenése miatt a motor üzemi hőmérsékletre melegedésének ideje 70%-kal csökkent, amely a motorkopás csökkenését és további fogyasztáscsökkenést eredményezett. A magas hőmérsékletű hűtés megvalósítására napjainkban már *propilén-glikolt* (1,2 propanediol) alkalmaznak, mivel – ellentétben az etilén-glikollal – nem mérgező, nem tűzveszélyes, nincs korrozív hatása, és nem okoz lerakódást a hűtőrendszerben.⁴⁵ A *propilén-glikol* -59 °C-ig fagyálló, forráspontja 187 °C.⁴⁶ Ez lehetővé teszi 180 °C hőmérsékletű hűtőfolyadék alkalmazását.

Ez azonban nem a magas hőmérsékletű hűtés lehetőségeinek felső határa, hiszen egyes irodalmak beszámolnak az Egyesült Államok hadserege által alkalmazott 360 °C forráspontú, *metoxi–propanol és szerves szilícium-vegyületekből készült szintetikus hűtőfolyadékról*.⁴⁷

A magas hőmérsékletű motorhűtésre jellemző hőmérsékleti viszonyok között működő *olajhűtés* kísérleti formában napjainkban több motorkonstrukciónál is megvalósításra került. A gépjármű-kategóriában a legígéretesebb kísérleteket az *Elsbett* mérnöki iroda végezte 1983-1985 között.

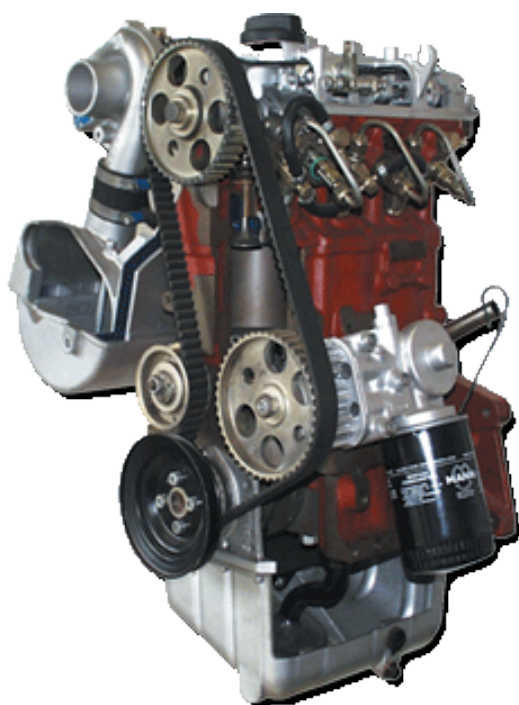
Hazánkban is sor került katonai gépjármű kísérletekre magas hőmérsékletű hűtéssel üzemelő *Elsbett* dízelmotorok felhasználásával. Az 1983-ban megjelenő 1457 cm³ hengerűrtartalmú *Elsbett ELKO* dízelmotor egyedülálló hatásfokkal, illetve – *a katonai szempontból érdeklődést kiváltó, kis hűtőfelületet biztosító – magas hőmérsékletű olajhűtéssel* hívta fel magára a figyelmet. A turbófeltöltős változat teljesítménye 90 LE volt.

⁴⁴ Kovácsházy Ernő: Nehéz dieselmotorok a vasúttechnikában. Műszaki Könyvkiadó. Budapest, 1968. 248. o.

⁴⁵ Karlovitz Kristóf: Technikai panoráma: A Hybrid hűtés. In: Autó-motor, 1987. 20. sz. 20.-21. o.

⁴⁶ Vass Attila: Belsőégésű motorok az autó és traktortechnikában Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó Budapest, 1997.

⁴⁷ Uo. 329. o., továbbá Kovácsházy Ernő: Nehéz dieselmotorok a vasúttechnikában. Műszaki Könyvkiadó. Bp., 1968. 248. o.



17. ábra. Az Elsbett ELKO dízelmotor magas hőmérsékletű olajhűtéssel

A motort a Haditechnikai Intézet beépítette egy UAZ-469/B katonai terepjáró gépjárműbe, illetve aggregátor-gépcsoportba is, amelyet 1985-1990 között vetettek kísérleti üzem alá.⁴⁸ A magas hőmérsékletű hűtési rendszer kialakítására a veszteség hő mértékét csökkentő dízel-égéstér kialakítással együttesen került sor. „Az égéstér kialakításával és a porlasztás irányával, valamint a beszívott levegő perdületével összefüggő DUOTHERM égési folyamat jellemzője, hogy a dugattyúkamrában eléggő keveréket a fal mentén elhelyezkedő levegőréteg *hőszigeteli*. ... A motor hűtését a kisméretű hűtőn átáramló kenőolaj biztosítja. Az égéstér kedvező *hőszigetelése miatt csak a henger falfelületének felső 1/3 részét hűti a kenőolaj*.

A dugattyú osztott, a dugattyúkamrát tartalmazó, gömbgrafitos öntvényből készített, így a hengerállványával megegyező hőtágulással

⁴⁸ Jerzsabek Lajos – Dr. Taba Miklós – Dr. Flamisch Ottó – Mihalek Miklós: Elemző tanulmány - A DUOTHERM diesel motor megbízhatósági, alkalmazhatósági és komplex gyártás technológiai feltételrendszerének vizsgálata és elemzése a közlekedési és ipari célú alkalmazás elbírálására. TMI honosítási téma. TRANSINNOV Közlekedési Műszaki Fejlesztő Leányvállalat, Budapest, 1986.

rendelkezik. *A fajlagos fogyasztás hasonló kategóriájú motorokhoz képest 10-20%-kal kedvezőbb.*

A kisméretű olajhűtőt – amely a teljes motor hűtéséről gondoskodik –, valamint a turbófeltöltő által szállított levegő hűtőjét a gépjármű feleslegessé váló vízhűtője helyére építették. ... Az olaj maximális hőmérséklete 150 °C volt.”⁴⁹ „A motor sajátos hűgázdálkodása... kedvezően hőszigetelt, speciális égéstere sokkal kisebb hőveszteséggel üzemel, amely egyrészt kedvezőbb motorhatásfokot eredményez, másrészt csökkenti a motorhűtés gondjait.”⁵⁰ Ezen *olajhűtéses dízelmotor* esetében a *vízhűtéses dízelmotoroknál* szokásos 26%-os hűtőradiátoron elvezetett hőmennyiség helyett mindössze 14-16%-nyi hőenergiát vezetnek el.⁵¹

Az olajhűtéses dízelmotor egyszerűbb szerkezetű és kisebb tömegű, illetve térfogatú vízhűtéses társánál. Az olaj egyfelől a motorblokkban – a korábbi víztérhez hasonló, de kisebb keresztmetszetű terekben - kering, másfelől olajsugaras dugattyúhűtés céljára használják fel. *Az olajhűtés 36%-ról 43%-ra növelte a négyütemű Elsbett dízelmotor hatásfokát.*⁵² Az ismertetett előnyök ellenére az olajhűtés nem terjedt el széles körben, az Elsbett motor változatait is csak a kezeletlen (észterezetlen) növényi olajok motorhajtóanyagként való felhasználása miatt gyártották.

3. A vízbefecskendezés folyamatos (önellátó) vízellátásának biztosítása

3.1. Vízellátás a klímaberendezésből nyert kondenzvízzel

A BMW M4 vízbefecskendező rendszere egy ötliteres, csomagtérbe szerelt víztartályból nyeri a működéséhez szükséges vizet. Forszírozott üzem esetén a csomagtérbe szerelt víztartályt minden egyes tankolásakor újra feltöltik. A bemutató prototípusba épített közvetlen vízbefecskendező rendszer - egy *fedélzeti vízhasznosító rendszerrel* - a légkondicionáló berendezés kondenzvizét hasznosítja. A vízhasz-

⁴⁹ Uo. 11. és 39.o.

⁵⁰ Dr. Flamisch Ottó – Farkas András – Szegő László: ELKO motorral ellátott diesel-elektromos gépcsoport műszaki jellemzői. TRANSINNOV Közlekedési Műszaki Fejlesztő Leányvállalat, Budapest, 1987.

⁵¹ <http://www.elsbett.com/ie/elsbett-diesel-technology/elsbett-engine.html>

⁵² Uo.

nosító rendszer azt használja ki, hogy az autók értékes kvázi-desztillált vizet bocsátanak ki, amikor működik a klímaberendezés.⁵³ Ezáltal a vízbefecskendező rendszer a hétköznapi üzemeltetés során elvileg soha nem igényel manuális feltöltést, mivel - a fedélzeti víz-hasznosító rendszernek köszönhetően - teljes mértékben gondoskodik a működéséhez szükséges vízmennyiségről. A motor leállításakor a rendszer az összes vízmennyiséget egy tartályba visszafolyatja, ezzel 0 °C alatt megóvja az egyes alkatrészek eljegesedését, és megelőzi a motor korrodálását. A rugalmas műanyagtartályba befagyhat a víz, a motorindítást követően azt a veszteséghők felhasználásával percek alatt felolvasztják, mivel a víztartály gyorsan felmelegíthető helyre kerül az autóban. (Ha a víz nem áll rendelkezésre, akkor sem lép fel semmilyen működési probléma, legfeljebb annyi, hogy a motor annak felolvadásáig nem tudja kedvező csúcsteljesítményjellemzőit hozni, és életbe lép a gazdaságtalan motorszabályozás.) A gyáriak becslése szerint az 5 literes tartály, ha a légkondicionáló kondenzvizét rávezetik, mérsékelt égővi körülmények között is hónapokig elegendő.

3.2. Vízellátás a kipufogógáz visszahűtéséből származó kondenzvízzel

3.2.1. A teljes kipufogógáz-mennyiség visszahűtése

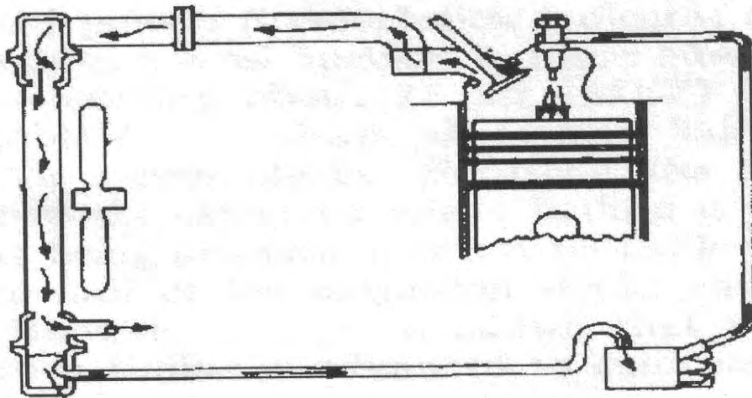
A vízbefecskendezéses dugattyús hőerőgépek vízellátásának biztosítása kapcsán több irodalom foglalkozik a kipufogógázból visszanyert kondenzvíz recirkulációjának lehetőségeivel.⁵⁴ A recirkulációs vízbefecskendezésre vonatkozó 1981-es keltezésű szabadalom a karburátor feltalálójának, Csonka Jánosnak leszármazottaitól származik.

Az orosz irodalom, részletes elméleti számításokra hivatkozik, amely szerint a kipufogógáz 45 °C-ra hűtésével a kondenzvíz fedezi a vízbefecskendezés vízigényét, miközben a hűtő felülete, a hőcserélő mérete és tömege a műszaki racionalitás határain belül mozog.

⁵³ Az 1-es BMW légkondicionáló berendezése 1,9 liter kondenzvizet termel óránként 38 °C-os hőmérsékleten. Ha ezt egy öt-hédliteres tartályba gyűjtik, néhány szélsőséges éghajlatú országot leszámítva, soha nem kell utántölteni a víztartályt.

⁵⁴ Csonka J.: Belsőégésű motorok hajtóanyag-megtakarító és szennyezéscsökkentő rendszere, U.S. Patent, 1981.

Ezzel ellentétes eredményre jutottak amerikai kutatók. A hatvanas években a US Army központi harcjármű-laboratórium célul tűzte ki egy csökkentett hőkibocsátású harcjármű-motor kifejlesztését, amely érdekében zártláncú vízbefecskendező-kipufogógáz-hűtő rendszerrel láttak el egy magas hőmérsékletű hűtéssel rendelkező dízelmotort.⁵⁵ A magas hőmérsékletű hűtést vízbefecskendezéssel kombinálták. Azonban a megépített magas hűtési hőmérsékletű, olajhűtéses-vízbefecskendezéses dízelmotor műszaki adatai bebizonyították, hogy 1:3-1:5 értékű vízbefecskendezés megvalósításához szükséges visszanyert vízmennyiségnél az alkalmazott kipufogógáz-hűtő mérete és tömege miatt „mobil gépekbe és katonai járművekbe nem célszerű beépíteni ezt a rendszert.”⁵⁶



18. ábra. A US Army központi harcjármű-laboratórium vízbefecskendezéses dízelmotorja kipufogógáz visszahűtővel és víz-visszanyerővel

Ugyanakkor az amerikai kísérlet során 1:4 arányú vízbefecskendezés alkalmazásával *jelentős kibocsátott koromcsökkenést értek el,*

⁵⁵ Melton, R. B. – Lestz, S. J. – Quillian, R. D. – Rambie E. J. : Direct Water Injection Cooling for Military Engines and Effects on the Diesel Cycle. U. S. Army Fuels and Lubricants Research Laboratory, San Antonio, Texas, Symposium (International) on Combustion, Volume 15, Issue 1, 1975,1389-1399. o.

⁵⁶ Melton, R. B. – Lestz, S. J. – Quillian, R. D. – Rambie E. J. : Direct Water Injection Cooling for Military Engines and Effects on the Diesel Cycle. U. S. Army Fuels and Lubricants Research Laboratory, San Antonio, Texas, Symposium (International) on Combustion, Volume 15, Issue 1, 1975,1389-1399. o.

részint a kondenzátorban jelentkező kimosódás által, így az eljárás alkalmazása – *a gazdaságosság és a teljesítmény növekedése mellett* - jelentős emissziós előnyökkel járt. A 700 °C kipufogógáz-hőmérséklet mellett azonban még nem bizonyult megvalósíthatónak a vízbefecskendezéses kipufogógáz-visszahűtő rendszer (amelynek sikeréhez egy magasabb hatásfokú, kisebb kipufogógáz-hőmérsékletű körfolyamatra lenne szükség).

3.2.2. A kipufogógáz visszahűtése termoelektromos generátor működtetéséhez

Ugyanakkor az ezredfordulót követő műszaki-fejlesztési irányzat alapján mégiscsak hűtik a kipufogógázt – elektromos áram előállítása céljából. A BMW autógyár legújabb modelljeinél a kipufogógáz veszteségéből képesek *elektromos energiát nyerni egy, a kipufogórendszerben elhelyezett hűtővel egybeépített, Peltier-elven működő termoelektromos generátor* segítségével. A regeneratív hőhasznosító termoelemek a veszteségűt villamos energia formájában hasznosítják. Az 1000 wattos termoelektromos átalakító 10%-kal is csökkentheti az üzemanyag-fogyasztást.



19. ábra. A BMW folyadékhűtésű termogenerátorát a kipufogócső motorhoz legközelebbi közös szakaszára szerelték fel

Az alkalmazott Peltier-hőelem nanocsöves generációjának piacra kerülésével a ma 5% körüli hatásfok megháromszorozódásával számolnak. A hőelemeket a kipufogócső külső felületére kell felszerelni. A csőben áramló 600 °C-os forró gázok és a vízzel hűtött, 110 °C hideg oldal között megfelelő hőesés jön létre, amelynek

következtében a Peltier-hőelemen áram keletkezik. Minél nagyobb a hőesés, annál hatékonyabb a rendszer működése.

A *kipufogógáz veszteség hővel üzemelő Peltier-hőelemes áramforrás*-rendszer alkalmazása lehetőséget teremt, illetve előnyöket biztosít (különösen részleges motor-belsőhűtést megvalósító vízbefecskendező rendszer alkalmazása mellett):

- az egyébként veszteség hőként távozó *kipufogógáz maradék-energia elektromos árammá alakítása* területén;
- a *kondenzvíz recirkulációjára a vízbefecskendező rendszer számára*, amellyel így kiküszöbölhető a külön víztartály alkalmazása és annak rendszeres feltöltése az üzemeltetés során;
- a *kondenzálatlanul távozó vízgőz párolgáshő formájában elvinné a hőenergia jelentős részét*, és ezzel veszteséget okozna, a Peltier-hőelemes áramforrásban viszont kondenzálódik a víz, ezzel nyomáscsökkenést okoz, és *javítja a turbófeltöltő, illetve a turbocompaund gépcsoportok nyomásviszonyát*, amely összességében hasznos munka megjelenését eredményezi.

3.2.3. Részleges kipufogógáz-mennyiség visszahűtése EGR-rendszer működtetéséhez

A kipufogógáz-visszavezetés (EGR – Exhaust Gas Recirculation) évtizedek óta használt eljárás a motorteknikában. A kipufogógáz-visszavezető szeleppel pontosan szabályozott mennyiségű, kémiaiilag inaktív (inert) gáz részben átveszi a beszívott levegő helyét, így befolyásolva az égés lefutását – mindenekelőtt a *csúcshőmérsékletét* –, és ezzel *szoros összefüggésben a nitrogénoxid-emissziót*. A visszakeringtetett kipufogógáz csökkenti az égéstér hőmérsékletét is. Azt, hogy milyen üzemállapotban mennyi kipufogógázt vezetnek vissza, az EGR-szelep határozza meg.

A szigorodó határértékek mellett idővel nem csak az egyre nagyobb arányban visszavezetett gáz mennyisége, hanem a hőmérséklete is kezdett fontossá válni, így jelentek meg a motor hűtővízkörébe épített EGR-hűtők. Az EGR-hűtő segítségével lehűtik a motorból távozó gázok egy részét, s így vezetik vissza a szívóoldalra, amivel javítják a befecskendezés hatékonyságát.



20. ábra. Kipufogógáz-visszavezetés (EGR) hűtője

Az EGR-hűtőben a motorból távozó gázok egy részét a hűtővízzel lehűtik, s így vezetik vissza a szívóoldalra. Létezik már EGR-hűtővel egybeépített termoelektromos generátor is, hiszen ha már hűteni kell a kipufogógázt, célszerű abból elektromos energiát is kinyerni. Az EGR-hűtőben is létrejöhet kondenzvíz-kicsapódás, amely felhasználható a vízbefecskendezés működtetéséhez.

Összefoglalás

Az infrarávezetésű páncéltörő rakétafeigyverek és felderítő berendezések elterjedése miatt a harcjárművek hőképeinek csökkentése napjainkra megoldandó probléma. Elektromosan hűthető felületű Peltier-hőelemekből összeállított harcjármű-borítással a harcjármű hőképe csökkenthető. Ugyanakkor ez csak jelentős áramfelvétel árán érhető el. A harcjárművek meghajtására leggyakrabban alkalmazott négyütemű, turbófeltöltéses dízelmotorok hőkibocsátásának hatékony csökkentésére ez ideig nem született sorozatgyártásra alkalmas megoldás. Kísérletek voltak ugyan a kipufogógázok hőmérsékletét hatékonyan csökkentő vízbefecskendezés bevezetésére, ám ezek nem vezettek hasznosítható eredményre. Ennek kapcsán rendkívül érdekfeszítő lehet a haditechnikai K+F szereplői számára minden olyan megoldás, amelyet a polgári gépjárműipar ért el a vízbefecskendezés bevezetése területén.

Napjainkra bebizonyosodott, hogy a szériagyártású gépjármű Otto-motorok fejlődési folyamatának központi eleme a motorméret-

csökkentésén és egyidejű teljesítmény-növelésén alapuló downsizing motorépítési irányzat. Ennek alkalmazása viszont szükségessé tette a vízbefecskendezés bevezetését, amely – egyebek mellett a kompresszió-viszony további növelésével – a gazdaságosság növelésének fontos eszköze lett. Az első gyártó a BMW ezen a területen, de nem kétséges, hogy a megoldás alkalmazása rövid időn belül számos követőre talál majd.

Polgári alkalmazású dízelmotorok esetében a hajómotor-kategóriában szintén megjelent a vízbefecskendezés, amely elsősorban az NOx emisszió csökkentésének fontos eszköze. A gépjármű-kategóriában való megjelenés még nehezen prognosztizálható. Ugyanakkor közismert, hogy a gépjármű dízelmotorok emissziós problémái az utóbbi években az érdeklődés középpontjába kerültek, és erre a problémára jelenleg nincs érdemi műszaki megoldás. Ilyen fejlesztési környezetben nem kizárt, hogy a dízelmotor-fejlesztők figyelme is az Otto-motoroknál most megjelent vízbefecskendezés alkalmazásának irányába fordul, hiszen ezzel a megoldással jelentős mértékű NOx és koromkibocsátás-csökkenés érhető el a dízeleknél.

Katonai dízelmotor-alkalmazók esetében nem is annyira a vízbefecskendezés alkalmassága a kérdés, mint inkább a vízellátás önállóságának megoldása. A US Army központi harcjármű-laboratórium arra irányuló kísérlete, hogy a kipufogógáz hűtésével biztosítsák a vízbefecskendezés autonóm vízellátását, lényegében elbukott. A napjainkban alkalmazott Peltier-hőelemes kipufogógáz-energiatermelő egységek (BMW), az EGR-rendszer és annak hűtése, illetve a turbocompound (ahol a gáz mintegy 110-150 °C-ot expandál a compaund fokozaton⁵⁷) és a különböző kipufogógáz-levegő elkeverő rendszerek kombinált alkalmazása napjainkban talán már más eredményt hozhat a kipufogógáz visszahűtése és abból kondenzvíz kinyerése tekintetében.

A 2. sz. táblázat alapján Ottó-motorok esetében a vízbefecskendezés alkalmazása lehetővé teszi a hatásfok növelését a

⁵⁷ A motorok kipufogógázainak energiáját hatékonyan alakítja tengelyteljesítménnyé a turbocompound, azaz a főtengellyel összekötött kipufogó-turbina. A turbocompaundot a Wright TC TC189 Turbo Compound repülőgépcsillagmotoron alkalmazták elsőként 1949-ben, mintegy 20%-os, tisztán veszteségéből nyert tengelyteljesítmény-növekedést érve el az eljárással. Napjainkban a haszongépjárművek turbódízel-motorjain (Detroit Diesel, Scania) nyer alkalmazást második turbinafokozatként. Leonard Bridgman (szerk.): Jane's All The World's Aircraft 1957-58. Morton, Pennsylvania, 1959. 483. o.

kompresszióviszony növelésével. Hasonlóképpen teszi lehetővé a dízelmotoroknál a hatásfokot javító magas hőmérsékletű hűtés alkalmazását a vízbefecskendezés. A teljesítmény mindkét esetben nő. Elhagyhatók az olyan kompromisszumos, káros mellékhatásokkal járó motorszabályozási megoldások, mint a kopogó Otto-motorok esetében alkalmazott keveréksűrítés vagy előgyújtás-csökkentés, illetve a dízelmotoroknál a befecskendezés kezdetének későbbre állítása az NOx emisszió csökkentése érdekében.

VÍZBEFECSKENDEZÉS HATÁSA A HŐERŐGÉPEK ÜZEMI JELLEMZŐIRE

2. sz. táblázat

	Otto-motor	Dízelmotor	Megjegyzés
kompresszió	növelhető ca. 1:12 értékig		
töltőnyomás	növelhető 20-30%-kal	növelhető 20-40%-kal	
hűtési hőmérséklet	-	növelhető 180-360 °C-ig	propilén-glikol, metoxi-propanol
NOx emisszió	csökken	csökken	emulziós üzemnél
koromképződés	-	csökken	emulziós üzemnél
mechanikai terhelés	csökken	csökken	
hőterhelés	csökken	csökken	
hatásfok	növekszik, 8-13% fogyasztás csökkenés	növekszik, 20% fogyasztás-csökkenés	közvetlen víz-befecskendezésnél
teljesítmény	növekszik, ca. 10%-kal	növekszik, ca. 10%-kal	közvetlen víz-befecskendezésnél
előgyújtás/ előbefecskendezés	növelhető	növelhető	
keverékdúsítás	csökkenthető	-	
vízigény (tüza-víz arány)	1:1 – 1:2,5	1:1 – 1:3,5	

Azt, hogy a költség- és szerkezeti bonyolultság növekedéssel járó vízbefecskendezést milyen széles körben fogják alkalmazni a jövőben, a polgári célú Otto-motorok esetében a downsizing irányzat elterjedése fogja eldönteni, míg dízelmotorok esetében polgári alkalmazásnál az emisszió-csökkentés lehetőségei, illetve a katonai alkalmazásnál a kipufogógáz-hőmérséklet csökkentés mértéke és a tápvíz-önellátás megvalósíthatósága. E területen biztatóak a BMW légkondicionáló kondenzvízzel folytatott kísérletei. Emellett turbocompaund alkalmazása esetén – az ott lejátszódott expanziót követően – a termoelektromos generátorban és az EGR-hűtőben is létrejöhethet kondenzvíz-kicsapódás, amely felhasználható a vízbefecskendezés működtetéséhez. Számos megoldás és változat elképzelhető, mindez azonban már a jövőbeni fejlesztések tárgyát képezi.

Források

Az Európai Parlament és a Tanács 97/68/EK Irányelve (1997. december 16.) A nem közúti mozgó gépekbe és berendezésekbe szánt belsőégésű motorok gáz- és szilárd halmazállapotú szennyezőanyag-kibocsátása elleni intézkedésekre vonatkozó tagállami jogszabályok közelítéséről

Babóczkyné dr. Kampós Klára – dr. Csikós Rezső: Energiamegtakarítás és környezetvédelem vizes szénhidrogén emulziók felhasználásával In: Energiagazdálkodás XXIV. évf. 7. szám

Balogh Lászlóné: Az égési sugárzási folyamat vizsgálata alternatív égők lángjainál In: Energiagazdálkodás XXIV. évf. 11. Szám 480. o.

BMW Group Innovációs Napok, sajtóinformáció, 2015.

Csonka J.: Belsőégésű motorok hajtóanyag-megtakarító és szennyezéscsökkentő rendszere, U.S. Patent, 1981.

Dezsényi Gy. – Emőd I. – Finichiu L.: Belsőégésű motorok tervezése és vizsgálata. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1999.

Dr. Flamisch Ottó – Farkas András – Szegő László: ELKO motorral ellátott diesel-elektromos gépcsoport műszaki jellemzői. TRANSINNOV Közlekedési Műszaki Fejlesztő Leányvállalat, Budapest, 1987.

Dr. Fülöp Zoltán: Belsőégésű motorok Tankönyvkiadó, Budapest 1990.

Dr. Nagyszokolyai Iván: Határátlépés – Vízbefecskendezés. Autótechnika Fórum 2015. évi 8. sz.

Dr. Nagyszokolyai Iván: Víz a tűzbe. Autótechnika, 2015. 07. 20.
<http://www.autoszektor.hu>

Dr. Nánási Tibor: A bányászati LHD rendszerben használatos Diesel motorok NOx emissziós komponensének csökkentése gázolaj – víz emulzió befecskendezésével In: A bányamérnöki kar kutatási eredményei, 1986. I. kötet

Dr. Vég Róbert – Dr. Hegedűs Ernő: Dízelmotorok feltöltése és hűtése, különös tekintettel a katonai felhasználásra tervezett konstrukciókra I-II. rész. Haditechnika, 2016. évi 6. sz., ill. 2017. évi 1. sz.

Elsbett diesel.

<http://www.elsbett.com/ie/elsbett-diesel-technology/elsbett-engine.html>

Erhard Mühlberg – Wulf Besslein: Variable Hot-Cooling of Automotive Diesel Engines In: Motortechnische Zeitschrift 1983. 10. sz. 403 – 407. o. és 12. sz.

F. Bedford - C. Rutland - P. Dittrich, A. Raab - F. Wirbeleit: Effects of Direct Water Injection on DI Diesel Engine Combustion. Engine Research Center, UW–Madison, DaimlerChrysler Research, Society of Automotive Engineers, Inc. 2000.

Hancsók-Lakatos-Valasek: Üzemanyagok és felhasználásuk Tribotechnik KFT. Budapest, 1998 79. o.

Hegedűs Ernő (konz: Dr. Turcsányi Károly): Az egységes hajtóanyag koncepció alkalmazásának jelentősége haditechnikai eszközök üzemeltetésében, különös tekintettel a szénhidrogén-víz emulziókra. XXVI. OTDK pályamunka, Haditechnika tagozat I. helyezés. 2003. ZMNE VSZTK Budapest.

Hegedűs Ernő: Vízbefecskendezés és emulziók alkalmazása repülőgép-hajtóműveknél. Haditechnika, 34. évf. 2000. évi 2. sz.

Hegedűs Ernő: Vízbefecskendezés és emulziós tüzelőanyagok alkalmazásának hatása a korszerű repülőgép-hajtóművek teljesítményére. Szolnok, ZMNE SZRI 1999.

Jerzsabek Lajos – Dr. Taba Miklós – Dr. Flamisch Ottó – Mihalek Miklós: Elemző tanulmány - A DUOTERM diesel motor megbízhatósági, alkalmazhatósági és komplex gyártás technológiai feltételrendszerének vizsgálata és elemzése a közlekedési és ipari célú alkalmazás elbírálására. TMI honosítási téma. TRANSINNOV Közlekedési Műszaki Fejlesztő Leányvállalat, Budapest, 1986.

Jurek A.: Belsőégésű motorok, Tankönyvkiadó, Budapest 1961.

Kalmár István – Stukovszky Zsolt: Belsőégésű motorok folyamatai Műegyetemi Kiadó, Budapest. 1998.

Karlovitz Kristóf: Technikai panoráma: A Hybrid hűtés. In: Autó-motor, 1987. 20. sz.

Kovácsházy Ernő: Nehéz dieselmotorok a vasúttechnikában. Műszaki Könyvkiadó. Budapest, 1968.

Leonard Bridgman (szerk.): Jane's All The World's Aircraft 1957-58. Morton, Pennsylvania, 1959.

Lőrincz István: Az infravörös technika katonai alkalmazása, Zrínyi Katonai Kiadó, Budapest, 1972.

Martynesz, L. K. – Csudakov, S. A. : Gépipari enciklopédia 10. k. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1957. továbbá Brodszky D.: Repülőgép hajtóművek I. Tankönyvkiadó, Budapest, 1952.

Melton, R. B. – Lestz, S. J. – Quillian, R. D. – Rambie E. J. : Direct Water Injection Cooling for Military Engines and Effects on the Diesel Cycle. U. S. Army Fuels and Lubricants Research Laboratory, San Antonio, Texas, Symposium (International) on Combustion, Volume 15, Issue 1, 1975,1389-1399. o.

Nánási Tibor dr.: Kétütemű, léghűtéses Otto-motor hengertérbe történő vízbefecskendezés vizsgálata, Tatabányai szénbányák közleményei, 1973. 2. k.

Peter Law: Aircraft piston engine water injection systems.

Romain Nicolas: BMW tries direct water injection in its 3-cylinder gasoline engine. Car engineer.
<http://www.car-engineer.com/bmw-tries-direct-water-injection-in-its-3-cylinder-gasoline-engine/> (07-3-2015)

Schimanek, E.: Bánki Donát tudományos munkássága és alkotásai Akadémiai Kiadó, Budapest 1954.

Schmidt László: Német repülőgépmotorok teljesítménynövelő berendezései Haditechnika, 1991. 2.sz.

Szilágyi Mihály: A levegő nedvességtartalom gázturbinás repülőgép hajtómű üzemi jellemzőire gyakorolt hatásának vizsgálata, Diplomaterv, BME JGI 1987.

Taliszman, L. V. – Szemenova, I. :Víz – benzin emulziók bevezetésének problémája In: Himija I Technologija Toplivnih Maszel, 1980 8. sz. 27 – 30. o.

Terplán Sándor: Gépjárműtechnikai zsebkönyv Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1963.

Tóth Tamás: Harcjárművek felderíthetőségének csökkentési lehetőségei.

<http://www.zmne.hu/tanszekek/ehc/konferencia/may/tohtamas.htm>

Vass Attila: Belsőégésű motorok az autó- és traktortechikában Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó Budapest, 1997.

Von Amin Velji – Erwin Eichel – Wernner Remmels – Franz Haug: Diesel engines with Water Addition Meet Future NOx and Soot Limits, MTZ 57. (1996) 7/8, 400-407.

Wärtsilä 46 Technology Review - Indmachinery.com.

http://www.indmachinery.com/site/assets/files/1077/wartsila_46_technology_review.pdf. 6. o.

Water injection from the BMW M4 GTS is coming to the mass market - Bosch is now offering the system to other automakers.

<http://www.autoblog.com/2016/08/31/bmw-m4-gts-water-injection-bosch-mass-market>

A MOUNTAIN LION PÁNCÉLOZOTT ÉS AKNAVÉDETT KATONAI TEREPJÁRÓ GÉPJÁRMŰ

Absztrakt

A Mountain Lion akna- és páncélvédett katonai terepjáró gépjármű a DCD (Boksburg, Dél-afrikai Köztársaság) nemzetközi vasúti, védelmi, bányászati, energetikai és hajózási berendezések tervezésével és gyártásával foglalkozó cégcsoporthoz tartozó Protected Mobility terméke. A cégcsoport több mint száz éves történetében mindig fontos szerepet játszott a nehézipar és a hozzákapcsolódó fejlesztések.

Kulcsszavak: gépjármű, terepjárás, katonai alkalmazás, gépjármű vizsgálat

A DCD hírnevét a katonai járművek piacán egy másik, már jól ismert és bizonyított termékének, a VMMD (vehicle mounted mine detector = járműre szerelt aknaérzékelő) rendszernek (Husky) köszönheti.

A Husky egyedülálló aknafelderítő jármű, amely magas építéséből adódóan képes túlélni az akna felrobbanását, és a műveleti területen helyreállítható. A jármű az 1980-as évek óta bizonyítja képességeit világszerte különböző konfliktusokban.

A DCD aknafelderítő és páncélozott szállítójárművei tehát több mint harminc éve vesznek részt békefenntartó tevékenységekben. A NATO-előírásoknak való megfelelésüket az Egyesült Államok és Franciaország is vizsgálta. Az Egyesült Államok piacára a DCD a Critical Solutions International (CSI) nevű vállalattal együttműködve gyárt eszközöket.

A Mountain Lion (ML) egy sokoldalú akna- és páncélvédett jármű. A gyártó honlapján HMTV-nek, High Mobility Tactical Vehicle: nagy mozgékonyágú harcászati járműnek nevezi. 2012-től több kiállításon mutatták be az Egyesült Államokban, Afrikában és a Közel-Keleten.

¹ MH Logisztikai Központ Logisztikai Igazgatóság Haditechnikai Főnökség kiemelt főmérnök.

² Rába Járműgyártó Kft. minőségirányítási szakreferens.

2012-ben jelentős promóciónak számított a Mountain Lion szempontjából a Nevada Automotive Test Centre Rodeo-n (AAD 2012) való részvétel.



1. ábra. A Mountain Lion akna- és páncélvédett katonai terepjáró gépjármű a Rábaringen



2. ábra. A Mountain Lion jármű a fordulás pillanatában, jól megfigyelhető az összkerékkormányzás

Szintén sikerrel szerepelt az UAE Nyári Bemutatón (Summer Trials). A Mountain Lion útja Európába vezetett. Bemutatóját Magyarországon kezdte, ahol nagyon jó benyomást tett a lehetséges felhasználókra, majd folytatta bemutató körútját, és a cseh szakértők is közelről megismerhették 2012 telén.



3. ábra. A Mountain Lion tesztje a Rábaringen



4. ábra. A Mountain Lion előlnézete a próbapályán

MOUNTAIN LION 3 MÉRETEK

1. sz. táblázat

Teljes hosszúság	6 150 mm
Szélesség	2 510 mm
Magasság (torony nélkül)	2 680 mm
Tengelytáv	3 800 mm
Nyomtáv	2 102 mm
Fordulási átmérő	12,5 m

A magyarországi élő bemutató a Rába Jármű Kft.-vel való tárgyalás eredményeként került megszervezésre. A Rába Jármű Kft. – amely a 2003-as év óta a HM kizárólagos beszállítója a katonai terepjáró tehergépjármű kategóriában – tevékenysége folytán érdeklődést mutat a Mountain Lion és képességei iránt.



5. ábra. A jármű döntött felületű útpályán

A bemutatók 2012. november/december fordulóján zajlottak a RÁBARING-en, a Rába Holding tesztpályáján, mintegy 20 km-re Győrtől. A bemutatón részt vettek a Honvédelmi Minisztérium és a Belügyminisztérium kijelölt munkatársai, valamint a lehetséges felhasználók, az MH különböző harcoló és támogató alegységeinek képviselői. A próbapálya épített terepakadályain lehetséges a külön-

böző járművek akadályleküzdő és terepjáró képességének összehasonlítása.



6. ábra. A Mountain Lion nehéz terepen

A RÁBARING számos lehetőséget kínál bármely jármű képességeinek tesztelésére és a gyártó által megadott paraméterek ellenőrzésére. A pályán vannak szinusz hullámú pályák, eltolt szinusz hullámok, farkasfogak, sóderpálya, redőnyutak, különböző tereptípusok és útburkolatok, emelkedők-lejtők, hajtúkanyarok, nagysebességű körök. A kitűzött „iskolakört” a Mountain Lion könnyedén teljesítette. A bemutatók igazolták a jármű gyártója által ígért harcászati-műszaki képességeket, teljes terheléssel is.

A cseh honvédelmi minisztérium Nemzeti Fegyverzeti Igazgatósága felvette a járművet a jövőben beszerzendő 30 db 4x4 összkerekhajtású, páncélozott kommunikációs és parancsnoki jármű potenciális jelöltjei közé. A magyarországi bemutatót meglátogatták a Cseh Hadsereg Vezérkari Főnöksége J-3 osztályának, valamint a cseh médiának a képviselői is. (Az erről készült film megtalálható a <http://www.autosalontv.cz/autosalon-04-1/dcd-pm-mountain-lion> alatt.)

A Mountain Lion kialakításakor a Husky-nál már bevált konstrukciós elveket és komponenseket alkalmazták. Az alapötlet szerint egy

kiegészítő járművet hoztak volna létre a Husky-hoz, azt kíséni és kiszolgálni az aknamentesítési járőr feladat során. Ezzel szemben az eredmény egy többfunkciós jármű lett, ami messze túllép az eredeti ötleten és a várakozásokon.



7. ábra. A Mountain Lion jármű a próbapálya teljesítése közben



8. ábra. Mountain Lion – vezetőtér, kezelőelemek

A MOUNTAIN LION TELJESÍTMÉNYJELLEMZŐI ÉS TÖMEGADATAI

2. sz. táblázat

Max. sebesség	110 km/h
Gyorsulás	12 s/ 50 km/h
Mászóképesség	32°
Oldaldőlés	20°
Hatótávolság	700 km
Árokáthaladási képesség	0,8 m
Gázlómélység	1 200 mm
Szabad hasmagasság	445 mm
Önsúly	11 750 kg (STANAG 4569 Level 3 védelem)
Össztömeg	15 000 kg
Hasznos teher	3250 kg
Teljesítménydotáció	18 kW/t (össztömegre)
Üléselrendezés	3-10 fő

A Mountain Lion egy akna- és páncélvédelemmel ellátott jármű. Belső terét sokféleképpen lehet kialakítani, maximum 2 + 8 fő szállítására lehet berendezni, hasznos terhelhetősége 3250 kg. Az egy darabból álló (monocoque), „V” alakú has páncélzattal ellátott védett tere, a védett oldalai, teteje, illetve a lövedékálló ablakai maximális védelmet nyújtanak a hagyományos lőszeres és a „rögtönzött robbanóeszközök” (IED) ellen.

A MOUNTAIN LION HAJTÁSLÁNCA ÉS VÉDETTSÉGE

3. sz. táblázat

Motortípus	Cummins QSB6.7
Lökettérfogat	6,7 liter
Teljesítmény	268 kW
Nyomaték	1100 Nm
Sebességváltó	Allison 3000SP 6 seb. automata
Osztómű	ZF VG750 2 seb. differenciállal
Ballisztikai védelem	STANAG 4569 Level 3
Akna elleni védelem	STANAG 4569 Level 4a, 3b
IED védelem	50 kg 5m távolságra

A megadott ballisztikai, akna- és IED-védelmi szintek ellenőrzését a Council for Scientific and Industrial Research (CSIR), egy független dél-afrikai kutatóintézet végezte el.

A MOUNTAIN LION VÉDETT KATONAI TEREPIJÁRÓ VÉDELMI SZINTJE

4. sz. táblázat

Védelem	Védelmi szint	Megjegyzés
Ballisztikai lövedék	<i>NATO STANAG 4569 – Level 3</i>	<i>AEP-55 Volume 1</i>
Ballisztikai repesz	<i>NATO STANAG 4569 – Level 3</i>	<i>AEP-55 Volume 1</i>
Aknavédelem	<i>NATO STANAG 4569 – Level 3a; b</i>	<i>AEP-55 Volume 2</i>
IED-repesz	<i>NATO STANAG 4569 – Level 5</i>	<i>AEP-55 Volume 3</i>

A hagyományos MRAP (Mine Resistant Ambush Protected – akna- és rajtaütéstől védett) járművek a személyzet védelmét biztosító, erősen páncélozott dobozzal (capsule) vagy toronnyal (citadel) rendelkeznek.

A Mountain Lion felszereltsége:

- összkerékkormányzás;
- CTIS³;
- vészfutó rendszer;
- védett tank kivitel;
- csörlő;
- álcafény.

A hajtásláncot a robbanási energia elnyelésére tervezték és áldozták fel. Ettől eltérően a Mountain Lion kocsiszekrénye, haslemeze a jármű teljes hossza mentén biztosítja a védeltséget.

A motor, az elektromos és pneumatikus rendszerek, valamint az erőátvitel nagy része is a védett térben helyezkedik el, így az akna-

³ CTIS - központi keréknyomás-szabályzó rendszer

vagy IED-robbanás kisebb valószínűséggel okoz sérülést. Ez az elrendezés jelentősen növeli a jármű túlélési esélyeit a harctéren.



9. ábra. A jármű 30°-os (58%) emelkedőn, betonon

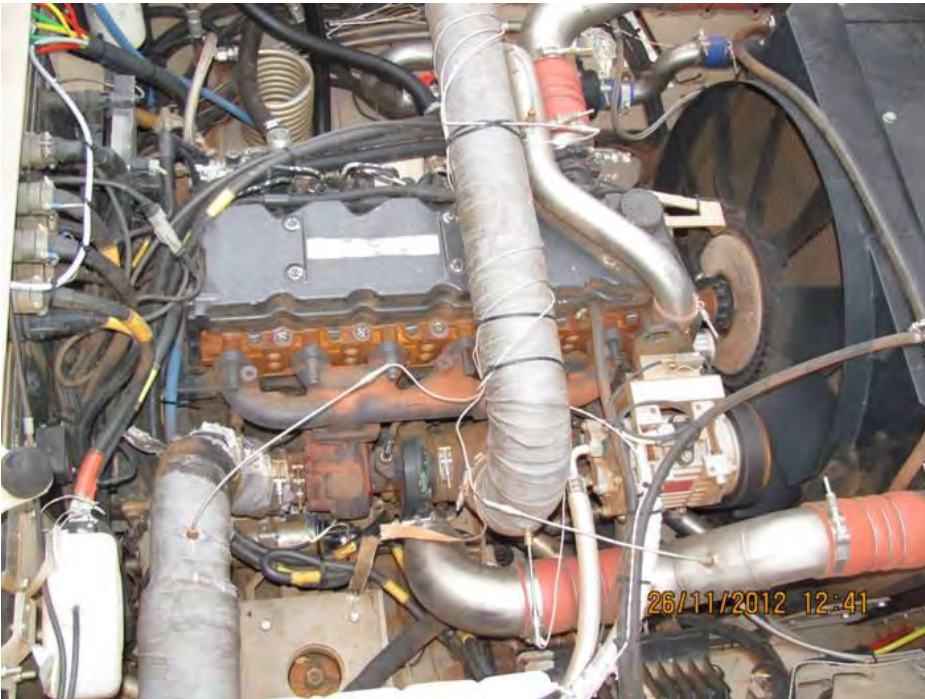
Nagyon jó a jármű akadályleküzdő képessége, melyet az alábbi táblázat szemléltet:

A MOUNTAIN LION VÉDETT KATONAI TEREPJÁRÓ AKADÁLYLEKÜZDŐ KÉPESSÉGE

5. sz. táblázat

Kritikus terepszög (fok)	36
Tengelytávolság, mért (m)	3,800
Hasmagasság, mért(m)	0,580
Kerékszélesség, számított (m)	0,356
Kerékátmérő, számított (m)	1,220
Első terepszög, mért (fok)	50
Hátsó terepszög, mért (fok)	53
Nyomtáv (m)	2,120
Szabad magasság (m)	0,480
Leküzdhető árok szélessége, mért (m)	0,8

A jármű motorja egy Cummins QSB, 6,7 literes, soros hathengeres, turbófeltöltött, töltőlevegő-visszahűtéses, négyütemű dízel erőforrás. Az emissziós előírásokat csak Euro 3 szintig teljesíti, viszont ez lényegesen egyszerűbb felépítést és kevesebb elektronikát tesz lehetővé. Maximális teljesítménye 221 kW (300 LE), nyomatéka 1100 Nm. Üzemanyagként használható a JP8 jelű kerozin is (NATO SFC alapján).



10. ábra. A Mountain Lion turbófeltöltéses Euro 3 dízelmotorja

Az automataváltó az Allison 3000SP szériájából való. Hatfokozatú, és a gyártó ötödik generációs vezérlőelektronikáját tartalmazza, ez az összes sebességfokozatban képes „rövidre zárni” a váltót, mechanikus kapcsolatot teremteni hajtott és hajtó tengely között. Az első és második fokozatban lehetséges a „hagyományos” hidraulikus működés.

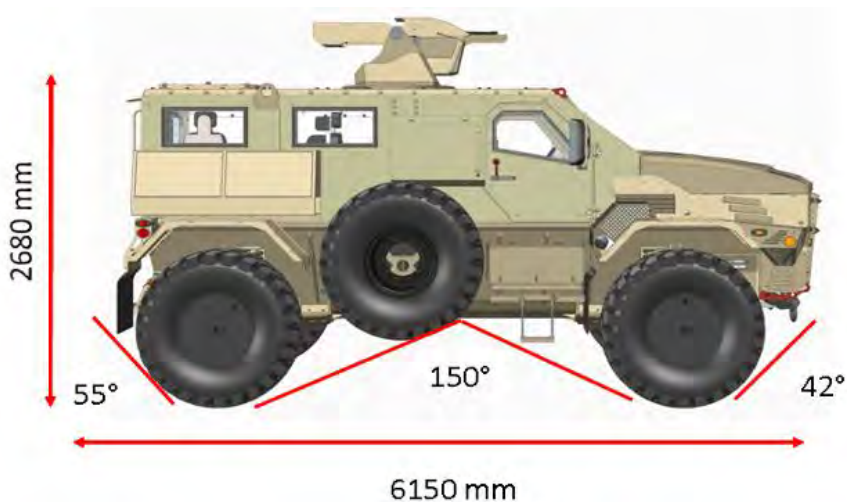
A 350 mm-es úton mozgó progresszív rugók a független kerékfelüggesztéssel igen jó terepjáró-képességet ígérnek. Ezt erősíti még az állandó négykerék-kormányzás.

A 12,5 méteresnek mért fordulási átmérő majdnem 50%-kal kisebb, mint a hasonló kategóriájú és méretű járművéké. A jármű nagy sebességgel haladva nehéz terepen is jól tapad a talajhoz olyan

helyzetekben is, ahol más járművek elvesztik stabilitásukat, és végül az oldalukon vagy tetejükön landolnak.



11. ábra. A Mountain Lion jármű az eltolt szinuszpálya teljesítése közben



12. ábra. A Mountain Lion akna- és páncélvédett katonai terepjáró gépjármű oldalnézete és fő méretei

A Mountain Lion-ban utazó személyek utazási komfortja az említettek miatt akár - a lehetőségekhez képest - jó is lehetne. De sajnos, az utastérben mért zaj értéke 100-105 dB volt. (Ez más hasonló jármű-

vekkal összehasonlítva legalább 20 dB-lel magasabb érték.) A bennülők kényelme és éberségének fenntartása fontos a tervezők számára, ezért a hangterhelés csökkentésén már 2012-ben dolgoztak.

A MICHELIN 14 R 20 XZL 164 J típusú gumiabroncsok Hutchinson VFI vész-futógyűrűvel vannak szerelve. Nyomásuk a szintén dél-afrikai MAVTECH Automation által gyártott CTIS-rendszerrel 1,2 és 5,8 bar között szabályozható. A beépített program négy választást tesz lehetővé: országút, terep, homok és vészüzem.

Az utastér teljesen légkondicionált. A fűtést egy Webasto 5 kW-os, dízel üzemanyaggal működő berendezés biztosítja. A Mounten Lion így +57-től -32 °C környezeti hőmérséklet tartományban tud üzemelni.



13. ábra. A jármű oldalnézeti képe

A tágas fülke, a független kerékfelfüggesztések és a nagy rakodó/tárolótér a külső tárolóládákkal együtt lehetővé teszi a személyzet számára, hogy sokrétű feladatokat hajtson végre legalább 48 óra időtartamban. A nagyméretű, lövedék- és repeszálló ablakok biztosítják a külső környezeti események megfigyelését. A három ajtó – egy-egy a jármű két oldalán plusz egy hátul – lehetővé teszi a személyzet számára a gyors ki-, illetve beszállást. Alternatív kijáratként két búvónyílás is van a tetőn. Ide gyakorlatilag bármilyen fegyver illeszthető a megrendelő igénye szerint. A jármű elő lett készítve távirányí-

tású fegyverállomás (RCWS) fogadására is, mind mechanikusan, mind elektronikusan.



14. ábra. A Mountain Lion automata sebességváltó kezelőpanelje

A Mountain Lion ballisztikai/ akna- / IED-védelme a vevő speciális igényei szerint beállítható. Ezt az alapkocsiszekrény és az utólag felszerelhető kerámia-panelek kombinációja biztosítja. Az utóbbi lehetővé teszi a sérült kerámialapok, „csempék” gyors kicserélését, valamint a ballisztikai védelem gyors „up and down grade”-jét (szintjének emelését és csökkentését – a szerkesztő megjegyzése), a működési környezet és az adott feladat követelményeinek megfelelően.

A kommunikációs és parancsnoki járművek számára fontos tulajdonság a Synexus' E-keel Digital Backbone rendszer, kombinálva egy szilárd-fázisú erőforrás-vezérlő CAN-busz rendszerrel (solid-state power management CAN-bus). Ez lehetővé teszi valamennyi parancsnoki, ellenőrző és kommunikációs elem integrálását, valamint gondoskodik a jármű rendszerének on-board diagnosztikájáról. A jármű motorja által meghajtott nagy teljesítményű 24V-s, 570A generátor pedig elegendő elektromos energiát szolgáltat ezen berendezések működtetéséhez.



15. ábra. Az összkerék-kormányzású Mountain Lion fordulókör-
átmérője mindössze 12,5 m



16. ábra. A Run-flat rendszerű kerék (VFI Hutchinson)

A járművet felszerelték automata tűzoltó-berendezéssel mind a motor-, mind a küzdőtérben.

A Mountain Lion előkészítés nélkül szállítható C-130 repülőgépen.



17. ábra. A Mountain Lion hátulnézeti képe

Mountain Lion-változatok:

- csapatszállító;
- tűztámogató;
- felderítő;
- parancsnoki;
- tűzszerész (EOD);
- aknavető-hordozó;
- harckocsi-elhárító;
- sebesültszállító;
- autómentő;
- NBC (ABV – a szerkesztő megjegyzése).

A jármű jelenlegi konfigurációján, a Mountain Lion 3 megnevezésű járművön, jó ideig nem lesz jelentős változtatás.



18. ábra. A Központi Abroncsnyomás-Szabályozó Rendszer – CTIS
(M. Lion)

Mindazonáltal, a DCD Protected Mobility-nél már dolgoznak egy dízel-elektromos meghajtású változaton. Ez az amerikai gyártó honlapján már szerepel.

Források

<http://www.dcd.co.za/portals/6/downloads/Mountain%20Lion.pdf>

<https://c-s-i.com/mountain-lion/>

<http://www.dcd.co.za/defence/DCDProtectedMobility/Products.aspx>

<http://www.armyproperty.com/manufacturer/SBH15>

<http://www.autosalontv.cz/autosalon-04-1/dcd-pm-mountain-lion>

Szabados Péter¹

KÖZPONTI JAVÍTÁSI SZOLGÁLTATÁSOK MONITOROZÁSA

II. rész

Absztrakt

A Magyar Honvédség központi logisztikai ellátásáért felelős szervezet, a Magyar Honvédség Logisztikai Központ, a gépjárműtechnikai eszközök üzemfenntartásához szükséges alkatrész-, akkumulátor- és gumiabroncs-beszerezésekre, valamint szervizekre, javításokra éves szinten folyamatosan teljesülő szolgáltatási szerződéseket köt. A szolgáltatási szerződésekkel az MH a saját kapacitásaival le nem fedett technikai kiszolgálási és javítási igényét váltja ki. Kétrészes cikksorozatomban első részében bemutatásra került általánosságban egy központi szolgáltatási szerződés szerinti javítási folyamat, illetve az annak hatékonyságát befolyásoló tényezők közötti összefüggések. A cikk jelenlegi második részében az utóbbi 4 évben a Gépjármű Beszerzési Program keretében leszállított járművek szervizelésére és meghibásodásainak javítására kötött központi szerződés tapasztalatai kerülnek kiértékelésre és elemzésre.

Kulcsszavak: Gépjármű Beszerzési Program, központi javítás, szolgáltatási szerződés, teljesítési igazolás, meghibásodási statisztika, gyakori meghibásodások

1. Bevezetés, előzmények

1.1. Gépjármű Beszerzési Program

A Magyar Honvédség a meglévő korszerűtlen és fizikailag elhasználódott közúti és terepjáró személy- és tehergépjárműveinek, valamint autóbuszainak cseréjére 2002-ben indított beszerzési eljárást Gépjármű Beszerzési Program néven (továbbiakban: GBP).

¹ Szabados Péter mk. alezredes, MH Logisztikai Központ, Haditechnikai Főnökség, kiemelt főmérnök (f. h.); e-mail: szabados.peter@hm.gov.hu

Az eljárás a szovjet-országi eszközökhöz már abban az időben is érezhetően akadozó alkatrészellátás megoldásának a problémáján kívül az alábbi fő feladatok megvalósítását is célul tűzte ki:

- a fizikailag és erkölcsileg amortizálódott gépjárműpark cseréje;
- a nemzetközi szerződésekben vállalt kötelezettségeink teljesítésére való képesség biztosítása;
- folyamatos alkalmazkodás az EU-s és a hazai műszaki és környezetvédelmi jogszabályi környezethez.

A pályázat az alábbi három kategóriában került kiírásra:

- autóbuszok (A- kategória);
- katonai közúti összkerék-hajtású gépjárművek (B- kategória);
- katonai terepjáró gépjárművek (C- kategória).

2003. év tavaszán az ajánlati dokumentációban meghatározott három kategóriából kettőben, az A- és a C- kategóriában került nyertes pályázó kihirdetésre. Az autóbuszok szállítására az IKARUS Trade Kft, míg a katonai terepjáró gépjárművek szállítására a RÁBA Jármű és Buszgyártó Kft. (továbbiakban: RÁBA Jármű Kft.) nyerte el a szállítás jogát.

A *Katonai közúti összkerék-hajtású gépjárművek (B- kategóriában)* a nyertes pályázó kihirdetését követően a pályázat további elbírálása jogi útra terelődött, szerződéskötésre nem került sor.

Autóbuszok szállítására a honvédelmi tárca 2008-ig adott megrendelést, figyelemmel a beszállító időközben jogutóddal történő megszűnésére, illetve a jogutódlást követően bekövetkezett szükségszerű típusváltásra.

A GBP keretében az elmúlt 15 év alatt – az egy-, illetve kétéves megrendelésekkel – az A- és C- kategóriában együtt összesen 865 db eszköz beszerzésére került sor.

1.2. A GBP-s járművek üzemeltetése

A GBP keretében leszállított járművek 2 év, illetve 100 ekm garanciával kerültek átadásra. A garanciális időszak után az üzemeltető csapatok részéről támasztott üzemfenntartási igénynek eleget téve egy rugalmas, az MH érdekeit messzemenően figyelembevevő központi fenntartási szerződés megkötése vált szükségessé.

Az első, a katonai terepjáró gépjárművekre kiterjedő vevőszolgálati szerződés megkötésére 2008-ban a C- kategóriában nyertes *RÁBA Jármű Kft.-vel* került sor. Az ilyen tartalmú együttműködésre a *RÁBA Jármű Kft.-vel megkötött Keretszerződés által* biztosított szállítói kizárólagosság teremtett lehetőséget. Fentiek szükségszerűségét mi sem igazolja jobban, mint a cég által eddig leszállított 840 db gépjárműtechnikai eszköz mennyiségi ténye.

2. A GBP-s központi szervizszerződés

2.1. A szerződés tárgya

2003-tól kezdődően a *katonai terepjáró gépjárművek C- kategóriájában* az alábbi, 1. számú táblázat szerint besorolt személy- és teher-szállító eszközök kerültek szállításra.

A LESZÁLLÍTOTT, C- KATEGÓRIÁJÚ KATONAI TEREPJÁRÓ GÉPJÁRMŰVEK

1. számú táblázat

Osztály jele	Rakomány tömege [tonna]	Vontatmány tömege [tonna]	A jármű jellege	Típusok
I.	0,5–1,5	Legfeljebb a jármű össz. gördülő tömegének 75%-a	1+4, illetve 1+8 fő szállítására alkalmas terepjáró személygépkocsi, ponyvás kivételben	MB G270 / 280 / 300 CDI
	0,5–1,5	Legfeljebb a jármű össz. gördülő tömegének 75%-a	1+4, illetve 1+8 fő szállítására alkalmas terepjáró személygépkocsi, zárt kivételben	
	1–1,5	Legfeljebb a jármű össz. gördülő tömegének 75%-a	Terepjáró könnyű tehergépkocsi és bázisjármű	
II.	2–4	legalább 3,4	Terepjáró tehergépkocsi és bázisjármű	MB UNIMOG 4000 / 400
III.	5–8	legalább 8	Terepjáró tehergépkocsi és bázisjármű	RÁBA H14 RÁBA H18
IV.	10–18	10–25	Terepjáró tehergépkocsi és bázisjármű	RÁBA H25 MAN HX32
V.	18 felett (nyeregterheléstől függően)	60 felett	Terepjáró bázisjármű és nyerges járműszerelvény	MAN TGA

Az egyre bővülő gépjárműmennyiség szervizének és javítási feladatainak végrehajtására, az 1. számú táblázatban felsorolt típusokra, 2008-tól kezdődően az MH éves gyakorisággal folyamatosan köt központi szerződéseket. A központi szervizek koordinációs feladatait a RÁBA Jármű Kft. végzi. A cég az általa szállított típusok esetében a futásteljesítményhez és időnormához kötött szervizeket, valamint a szükség szerinti javításokat regionális alvállalkozók bevonásával, illetve saját mobil szervizcsoportjával teljesíti.

A cég által működtetett vevőszolgálat minden típus esetében a katonai szervezetek bázisaitól max. 10 km távolságra lévő szervizekkel kötött alvállalkozói szerződést.

2.2. A szerződés ismérvei, a megrendelés folyamata

A központi szervizszerződés elsődleges feladata a katonai szervezetek által üzemeltetett katonai terepjáró gépjárművek garanciális, illetve garanciaidőn túli – futásteljesítményhez és/vagy az eltelt időhöz kötött – szervizének végrehajtása, valamint a bekövetkezett meghibásodások helyreállítása itthon és külföldi műveleti területen egyaránt. A központi szervizszerződést a Magyar Honvédség Logisztikai Központ (továbbiakban: MH LK) köti az éves szinten erre a célra tervezett központi költségvetés terhére.

A katonai szervezetek a szerviz, illetve javítási igényüket az ún. *Bejelentő lapon* elektronikusan továbbítják a központi szerződést 2013. óta kezelő MH LK illetékes szervezeti egységéhez. Az MH LK a hibabejelentés szakmai megvizsgálását követően jóváhagyását adja a Magyar Honvédség Anyagellátó Raktárbázis (továbbiakban: MH ARB) részéről a szerviz vagy a javítás RÁBA Jármű Kft.-től történő megrendelésére. Az MH ARB által írásos formában megküldött szerviz és javítási igény alvállalkozói továbbrendelésére a RÁBA Jármű Kft. központi vevőszolgálat 48 órán belül intézkedik. A hibabejelentés folyamatát az 1. ábra szemlélteti.

A RÁBA központi vevőszolgálat a regionális alvállalkozók felé történt megrendelést követően értesíti a bejelentő alakulat kijelölt képviselőjét, és rajta keresztül intézkedik a jármű beszállítására.

A javítások általában 1-2 napot vesznek igénybe, azonban a meghibásodás jellegétől (pl. karambolos), valamint egyes speciális alkatrészek beszerzési idejétől függően esetenként 10 napot is igénybe vehetnek. Általánosságban elmondható, hogy a szervizekhez és a

leteként kifizetés céljából megküldik a költségviselő MH ARB részére, ahol 30 napos fizetési határidővel annak kiegyenlítése megtörténik.

Az elmúlt időszakban – 2013. óta – több alkalommal is volt arra példa, hogy több ütemben nagyobb, 20 db-ot is meghaladó mennyiségben kerültek külföldi misszióból járművek hazaszállításra, melyek helyreállítása a központi vevőszolgálati szerződés terhére lett megrendelve.

A külföldről hazaszállított járművek esetében a minőségi átvételi feladatokat az MH LK Műszaki Átvételi és Vizsgálati Osztálya végzi, melyet az átvett megjavított eszközökre külön egyedenként kiállított *Megfelelőségi igazolással* dokumentál. Ebben az esetben az előzőekben részletezett „dokumentációs csomag” kiegészül ezzel az igazolással, melyet a teljesítésigazoláshoz szintén csatolni szükséges.

A központi vevőszolgálat a külföldi műveleti területeken alkalmazásban lévő magyar missziók által használt járművek szervizelését és javítását is végzi (végezteti), vagy a misszió keretében, vagy annak térségében települt márka-specifikus képességekkel rendelkező szervezetek bevonásával. Ezek viszonylatában a szerviz-reagálási idő – a hazai 48 óra helyett – 5 munkanap. A műveleti területeken a járművek szolgáltatói feladatait elsődlegesen az azonos vagy hasonló márkájú járművek szervizelésére és javítására felkészült, lehetőség szerint a települési vagy táborhelyhez közeli cégek útján végzik. Ilyen esetekben nagyon fontos tényező a járműveink más nemzetek járműveivel fennálló kompatibilitása és interoperabilitása, ugyanis a missziókba nagyobb eszköz állománnyal és nagyobb képességekkel kitelepült szövetséges erők eszközeinek fenntartási rendszeréhez és ellátási láncához az MH eszközei is illeszthetők.

A GBP követelményei között meghatározó alapelvként fogalmazódott meg a családelvűség és csereszabatoság, a szövetséges erők járműveivel való lehető legnagyobb mértékű kompatibilitás, melyek helyénvalóságát a fentiekben vázolt missziós szervizelési példa is visszaigazolni látszik.

A GBP C- *katonai terepjáró gépjárművek* öt kategóriájában szállított járműtípusok között gyakorlatilag két nagy járműgyártó termékeit figyelhetjük meg: az I-II. kategóriákban a Mercedes-Benz (MB G270 / 280 / 300 és az MB UNIMOG), míg a III-V. kategóriákban a MAN (RÁBA H- sorozat és a MAN) eszközökkel találkozhatunk. Ezen járművek saját hazai és külföldi missziós szervizelésére és javítására a

német Bundeshwehrt (továbbiakban: BW) is kiszolgáló Rheinmetall GmbH települt. Tekintettel arra, hogy a BW is ugyanazon típusokat üzemelteti a missziókban, mint az MH, eddig még minden olyan külföldi alkalmazásban, ahol a BW is jelen volt, ott az MH GBP-s eszközeinek szervizelése és javítása is – megfelelő szerződéses keretek között – biztosított volt.

2.3. Regionális szervizek

A regionális szervizek a RÁBA Jármű Kft.-vel azonos minőségbiztosítási rendszerrel és többségük márkaképviseleti jóváhagyással működik. A GBP keretében szállított Mercedes-Benz G-Wagen, MB UNIMOG, RÁBA, illetve MAN típusú járművek alvállalkozói szervizeinek kiválasztásánál az alábbi szempontok domináltak:

- a típusok fogadására való felkészültség, gyakorlati tapasztalat;
- a márka szervizeléséhez és javításához szükséges infrastruktúra;
- a típusok esetében a jó alkatrész-ellátottság, illetve elsődlegesen a szervizek, futó- és kisjavítások végrehajtásához szükséges forgó raktári készletek rendelkezésre állása;
- a szervizekhez és javításokhoz szükséges felkészült, valamint folyamatosan továbbképzett szakembergárda biztosíthatósága;
- a szolgáltatási tevékenység minőségét garantáló, folyamatosan megújított minőségbiztosítási rendszer fenntartása;
- reális javítási átfutási idők;
- javítási technológia rendelkezésre állása, ismerete;
- területi lefedettség, mobil szervizcsoport működtetése;
- gazdaságosság, valós bejelentett tevékenység, számlaadási képesség;
- garanciavállalás a beépített alkatrészekre és a javításokra.

Mint látható, a központi szolgáltatási szerződés több olyan tényezőtől áll, amelyek megléte vagy részbeni megléte a javítási folyamat eredményességét befolyásolja. A fentiekben részletezett feltételek közül mindenképpen szükséges kiemelni a márka szervizeléséhez és javításához szükséges infrastruktúra meglétét. Itt elsődlegességgel azok a képességek kerülnek górcső alá, amelyek az alvállalkozók által fenntartott javítóműhely(ek) felszereltségét, technológiai képességét igazolják. Ilyenek például a szerelőknak mennyisége, emelő-

berendezések kapacitása, elektromos, hidraulikus és pneumatikus hálózatok kiépítettsége, kézi és gépi szerszámgépek, karosszéria javítási feltételek, festési feltételek, elektromos, hidraulikus és pneumatikus berendezés-javító képességek, illetve a gépi forgácsolási feltételek biztosíthatósága. További, nem kevésbé fontos feltétel az alkalmazott szerelők elméleti felkészültsége, gyakorlati tapasztalata, illetve tovább- és szinten tartó képzésük rendszeressége. Végül, de nem utolsó sorban, az alkatrészellátás biztosíthatósága az a feltétel, amely tulajdonképpen a javítás kimenetelét több mint 50%-ban befolyásolja.

2.4. A GBP-s eszközök mutatói

2.4.1. Szállított típusok, modifikációk

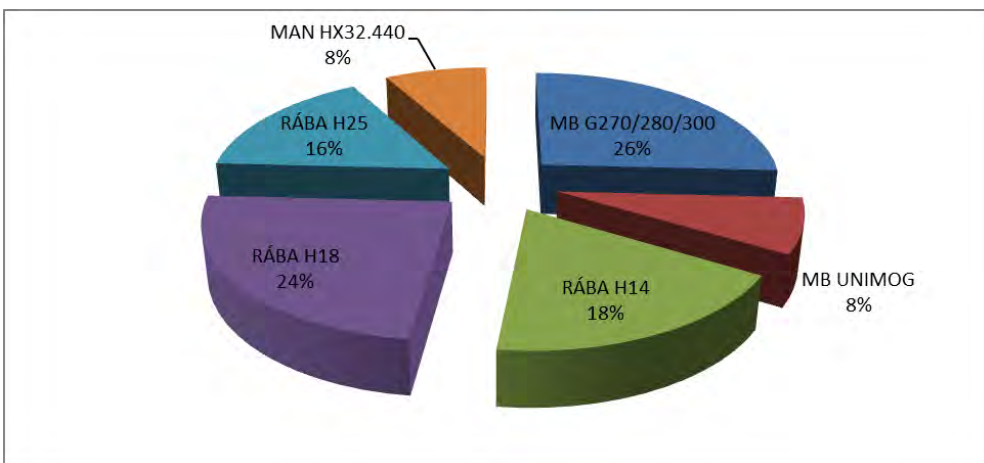
A GBP keretében több típus és típusváltozat került változó mennyiségben leszállításra, melyet a 2. számú táblázat és a 2. ábra részletez.

A bázisjárművek különböző, a katonai szervezetek logisztikai ellátási feladataihoz illeszkedő felépítményekkel kerültek ellátásra. Az éves eszköz-leszállításokkal folyamatosan bővülő, jelenleg már 800 db-nál is több jármű éves szervizelésére és javítására köt szerződést az MH LK. A felépítmények szerviz és javítási igényét a szakági illetékesség tekintetében felelős szakterület – hasonlóan a páncélos- és gépjárműtechnikai szakág által működtetett központi vevőszolgálati szervizszerződéshez – rendeli meg.

A GBP KERETÉBEN LESZÁLLÍTOTT TÍPUSOK ÉS MENNYISÉGEK

2. számú táblázat

Fsz.	Típus	Kategória	Mennyiség (db)
1.	MB G270/280/300	Terepjáró személygépkocsi	217
2.	MB UNIMOG	Terepjáró bázisjármű	65
3.	RÁBA H14	Terepjáró platós szállítójármű	154
4.	RÁBA H18	Terepjáró platós szállító, bázisjármű	201
5.	RÁBA H25	Terepjáró bázisjármű	135
6.	MAN HX32.440	Terepjáró bázisjármű	68
7.	Összesen:		840



2. ábra. A GBP keretében leszállított eszközök megoszlása

A típusokat a 3-8. ábrák, a szervezetek szerinti mennyiségi megoszlásukat, valamint a legnagyobb „felhasználókat” a 9. ábra mutatja.



3. ábra. MB G280 CDI BA10/Raj típusú 1+1+6 fős katonai terepjáró gépjármű



4. ábra. MB UNIMOG 4000 típusú 2 t katonai terepjáró tehergépjármű



5. ábra. RÁBA H14.240 AEL-103 5-6 t páncélozott fülkésű platós katonai terepjáró tehergépjármű



6. ábra. RÁBA H18.240 DAEL-102 7-8 t páncélozásra előkészített fülkésű platós katonai terepjáró tehergépjármű



7. ábra. RÁBA H25.324 DAE-101 8 m³-es vízszállító katonai terepjáró bázisjármű



8. ábra. MAN HX32.440 8x8 BB Palfinger T17 hidraulikus horgos emelővel szerelt 20'-as 1CC konténerszállító katonai terepjáró bázisjármű

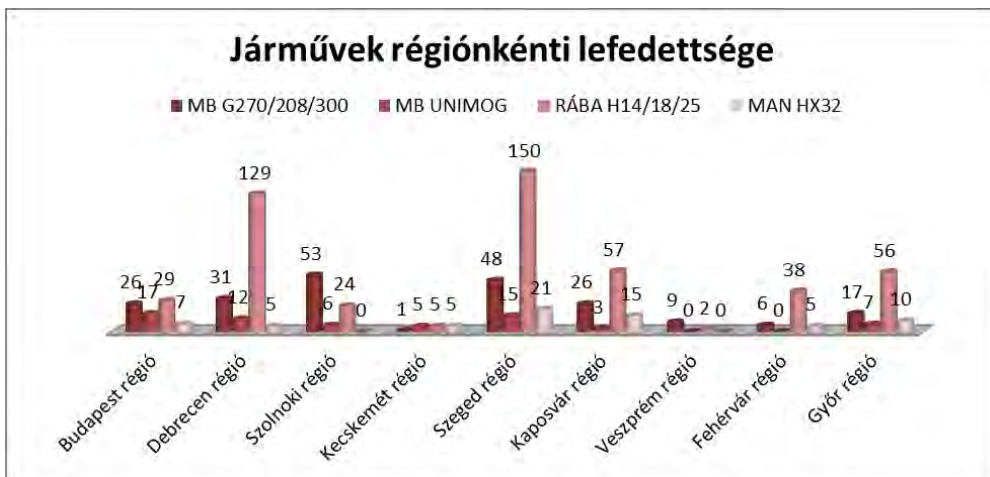


9. ábra. GBP-s eszközök katonai szervezetenkénti megoszlása

A 9. ábra alapján látható, hogy a legtöbb eszközt üzemeltető katonai szervezetek telephelyeihez földrajzilag legközelebb eső, és a korábban ismertetett szakmai kritériumoknak is megfelelő alvállalkozói szervizek megkeresése vált szükségessé, a járművek javításának mind a minőségi, mind a gazdaságossági szempontjainak figyelembe vételével.

A legtöbb gépjármű – 314 db – az MH 5. Bocskai István Lövészdandár (továbbiakban: MH 5. BI I. dd.), lokációiban, azaz Debrecenben, Hajdúhadházon és Hódmezővásárhelyen települt laktanyáiban található. További jelentős mennyiség üzemel az MH 37. II. Rákóczi Ferenc Műszaki Ezred – 97 db – (továbbiakban: MH 37. II. RFMŰE) szentesi, az MH 2. vitéz Bertalan Árpád Különleges Rendeltetésű Ezred – 71 db – (továbbiakban: MH 2. KRE) szolnoki, valamint az MH 64. Boconádi Szabó József Logisztikai Ezred – 101 db – (továbbiakban: MH 64. BSzJLE) kaposvári bázisán. Valamennyi katonai szervezet viszonylatában a telephelyeikhez közeli szervizekkel történt alvállalkozói szerződéskötés a RÁBA Jármű Kft. által. Természetesen a szervizek kiválasztásánál az azonos helyőrségben települt „több katonai szervezet” részéről jelentkező összesített igénynek megfelelő kapacitás rendelkezésre állása is kritériumként szerepelt.

A szervizek regionális elhelyezkedését és a javítandó eszközök területi eloszlását a 10. ábra mutatja.



10. ábra. Szervizkapacitás a szerződés szerinti régiókban

A 9 régióba besorolt szervizek típusmegoszlását és az odasorolt katonai szervezeteket az alábbi 3. számú táblázatban figyelhetjük

meg. A régiókban lévő szervezetek mennyiségéből kitűnik, hogy az üzemeltett mennyiség szerviz és javítási igénye kapacitásilag többszörösen is lefedett. A szervezetek esetében meg kell jegyeznünk, hogy vannak közös szervezetek, azaz az MB típusok, valamint a RÁBA és MAN típusok ugyanazon szervezetekben kerülnek javításra.

AZ EGYES RÉGIÓKBAN MŰKÖDŐ KATONAI SZERVEZETEK ÉS SZERVIZEK SZÁMA

3. számú táblázat

Régiók	Katonai szervezetek száma	MB szerviz	MB UNIMOG szerviz	RÁBA szerviz	MAN szerviz
Budapest régió	9	1	1	3	1
Debrecen régió	1	2	1	1	2
Szolnoki régió	2	2	1	1	3
Kecskemét régió	1	1	1	1	2
Szeged régió	2	1	1	1	2
Kaposvár régió	1	2	1	2	1
Veszprém régió	1	1	1	2	1
Fehérvár régió	3	1	1	2	1
Győr régió	3	2	1	2	1

2.4.2. Üzemeltetési és fenntartási jellemzők

A járművek üzemeltetésének intenzitását azok kilométertelítettsége, fenntartását azok szervizigényessége jellemzi a legjobban. A gyakrabban használt típusok esetében a futásteljesítménytől függő szerviz mellett a javítási igény is gyakrabban jelentkezik. Megfigyelhető, hogy a leginkább használt típusok a személyszállító és a fix rakfelületű, 2-8 t közötti teherbírású terepjáró tehergépjárművek. A nagyobb, 12-18 t teherbírású bázisjárművek igénybevétele jobbra a felépítményük szerinti képesség iránti használati igénytől függ, azaz kevésbé multifunkcionálisak, mint a platós gépjárművek. A bázisjárművek igénybevétele a katonai szervezetek részéről főleg az élelmezési és üzemanyag-ellátási feladatokban nyilvánul meg. A bázisjárművek egy viszonylag jelentős mennyiséget képviselő másik csoportja a konténerszállító tehergépjárművek. Az MH-ban az ezredforduló táján (2000-es évek elején) kezdett elterjedni az ún. „egység- rakományképzés elve”, amely a 20'-s szabványméretű konténerek és korszerű rakodógépek, majd az önrakodó konténerszállító bázisjárművek megjelenésével és alkalmazásával vette kezdetét. A konténe-

rek alkalmazásának széleskörű elterjedéséhez az MH-n belül a balkáni missziók nyitottak teret.

A beszerzett haditechnikai eszközök alkalmazhatóságának megítélésére és a szerződésben előírt harcászati-műszaki paraméterek kontrolljaként a Honvéd Vezérkar Főnök Úr intézkedésére ún. rendszeresítési eljárást szükséges lefolytatni. A rendszeresítési eljárás során kerül meghatározásra, hogy az adott eszköz milyen tervezett üzemeltetési normákkal (naptári idő, üzemóra, ciklus, futásteljesítmény stb.) kerül a katonai szervezetek állományába. A GBP-s típusok az MH-ban a 4. számú táblázat szerinti tervezett futásteljesítményre és rendszerbentartási időre / tervezett időtartamra kerültek rendszeresítésre, a későbbiekben pedig – a szabályzók megváltozása okán – alkalmazásba vételre.

A TÍPUSOK TERVEZETT FUTÁSTELJESÍTMÉNYE ÉS RENDSZERBEN TARTÁSI IDEJE

4. számú táblázat

Rendszeresítési mutatók	MB G-sorozat	MB UNIMOG	RÁBA H14	RÁBA H18/25	MAN HX32
Rendszerbentartási idő (év)	15	20	20	20	20
Éves futásteljesítmény (ekm)	20	8	8	5	5
Rendszerben tartás alatti össz futásteljesítmény (ekm)	300	160	160	100	100

A táblázat alapján megállapítható, hogy az alacsonyabb kategóriákban – elsődlegesen a személyszállító és a kisebb teherbírású járművek (2-6 t) – magasabb éves futásteljesítménnyel (20 ekm) és alacsonyabb rendszerbentartási idővel (15 év), vagyis rövidebb ideig tartó, de intenzívebb használathoz kötöttek, míg a speciális szakági felépítménnyel ellátott bázisjárművek alacsonyabb éves futásteljesítménnyel (5 ekm) és nagyobb rendszerbentartási idővel (20 év), vagyis hosszabb ideig tartó, de kevésbé intenzív használathoz kötöttek kerültek az MH-ban rendszeresítésre, illetve alkalmazásba vételre. Az utóbbi kategóriákba sorolt bázisjárművek napi használati jelentősége ott kisebb, ahol a napi élet kiszolgálása elsődlegesen a személy- és teherszállításra szorítkozik. A különleges képességet magukban hordozó bázisjárművek használata elsődlegesen a hazai és nemzetközi gyakorlatok, katasztrófák, valamint az éles és előre nem tervezett alkalmi helyzetek során realizálódik, amelyet a használatuk gyakori-

sága szerinti éves futásnorma is jól tükröz. A rendszeresítéskor tervezett futásteljesítmény és időtartam természetesen módosulhat egy bizonyos idő múlva bekövetkező korszerűtlenség, valamint az intenzív használatból adódó túlhasználat következtében.

A típusok aktuális futásteljesítményét és átlagéletkorát az 5. számú táblázat illusztrálja.

A TÍPUSOK AKTUÁLIS FUTÁSTELJESÍTMÉNYE ÉS ÁTLAGÉLETKORA

5. számú táblázat

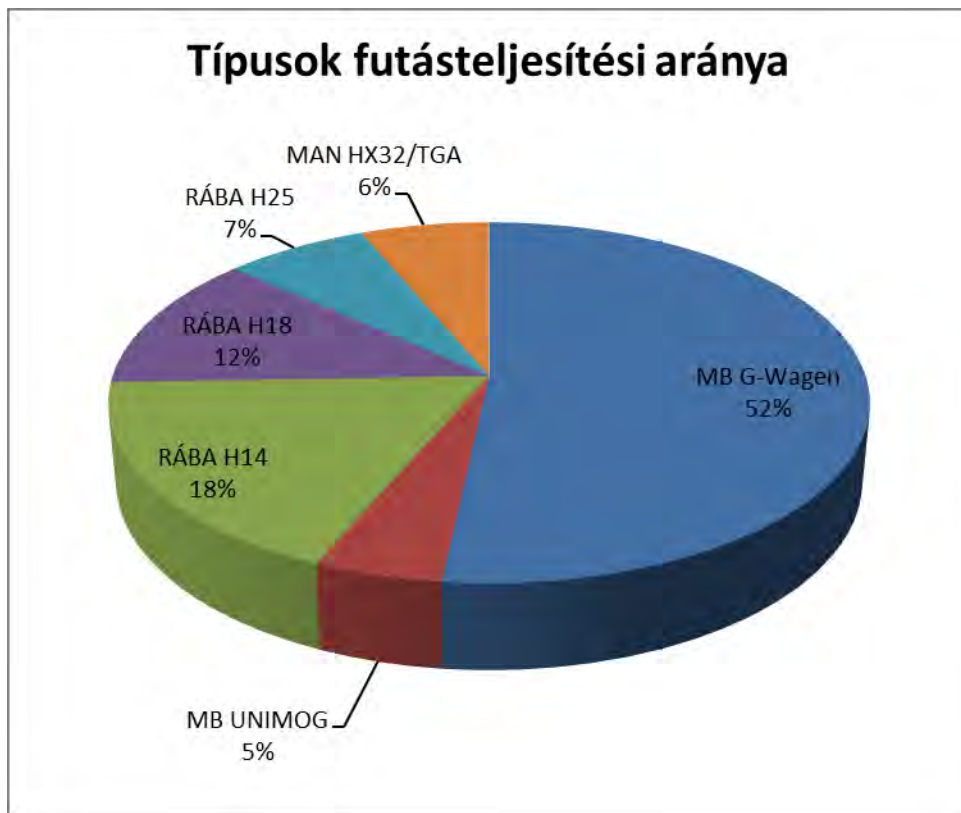
Mutatók	MB G-Wagen	MB UNIMOG	RÁBA H14	RÁBA H18	RÁBA H25	MAN HX32/TGA
Mennyiség (db)	217	65	154	201	135	68
Össz. futás (km)	18 894 995	1 742 833	6 565 541	4 447 319	2 575 538	2 309 856
Átlag futás (km/db)	87 074	26 813	42 633	22 126	19 078	33 968
Átlag életkor (év)	11,8	11,7	10,8	8,9	7,9	7,7
Éves átlag futás (km/db/év)	7 411	2 284	3 951	2 480	2 394	4 389

Ezen kimutatás is igazolja a GBP-nek azt a korábbi elgondolását, hogy a terepjáró személygépjárművek (MB G-Wagen) és a platós terepjáró tehergépjárművek (MB UNIMOG, RÁBA H14) gyakoribb használatából - összességében és éves viszonylatban is - magasabb átlagos futásteljesítmény, míg a terepjáró bázisjárművek (RÁBA H18 / H25) „ritkább” használatából alacsonyabb átlagos futásteljesítmény adódik. A MAN terepjáró bázisjárművek egyértelmű kedveltségére magyarázatul szolgál – azok üzembiztonságán túl – a konténeres szállítási módban rejlő többcélú felhasználás, a konténeres egység-rakomány képzésben rejlő előnyök kihasználása.

A feltüntetett típusok közül kitűnik az MB G-Wagen járművek kiemelkedően magas átlagos (> 87 000 km/db) és átlagos éves futásteljesítménye (> 7 400 km/db/év), mely több mint kétszerese minden más típus átlagos futásának! Az MB G-sorozat az MH-ban rendszeresített UAZ-469/B és UAZ-452 típusú terepjáró személygépjárművek és bázisjárművek kiváltására került beszerzésre. Az eddig rendszerbe állított 217 db-os mennyiséggel eddig mintegy a harmadát sikerült lecserélni a jelzett hagyományos típusnak, melynek beszerzése egyébként különböző okokból kifolyólag 2011. óta szünetel. További beszerzések szükségességét a már említett, a NATO által támasztott

interoperabilitási és kompatibilitási követelményeken túl, a felhasználói gyakorlat és üzemeltetésüknek az éves átlagos futás által fémjelzett intenzitása is többszörösen igazolja.

A GBP kezdete óta a típusok által teljesített futást a 11. ábra is jól mutatja.



11. ábra. A típusok részaránya az összesített futásteljesítmény tükrében

A beszerzések óta eltelt koradatokból (5. számú táblázat) egyértelműen látszik, hogy már az új típusok is lassan közelítenek a rendszerbentartási idejük – típusonként 15, 20 évre kiszabott – felső határához. Jelenleg a típusok átlagéletkora 8 és 12 év közötti, melyből az MB G-sorozat az, amely a 15 év rendszerbentartási idejét rövidesen eléri. Az átlagéletkor javításának és egy kor szerint kedvező összetételű járműpark kialakításának a megoldása a jelenleginél nagyobb darabszámú beszerzés lehet. Ha ehhez még figyelembe vesszük a járművek használatának intenzitását, illetve abból származóan azok nagymértékű elhasználódását, akkor a beszerzések napirendre tűzése még inkább indokoltabbá válik.

A nagymértékű elhasználódás és túlhasználat megakadályozása érdekében az MH-ban 6 fokozatú technikai kiszolgálási rendszer (továbbiakban: TKR) működik. A rendszer lényege a tervszerű megelőző karbantartás, azaz a haditechnikai eszközök technikai hadrafoghatóságának folyamatos biztosítása és fenntartása az előírt technikai kiszolgálási fokozatok (TK) teljes terjedelmű, megfelelő minőségű és előírt gyakoriságú végrehajtása révén. A folyamatos hadrafoghatóság érdekében végzett tevékenység végrehajtási szintek szerinti tagozódása az alábbi:

- vezetői-kezelői szintű (1-2. TK);
- csapatszintű (3-4. TK);
- ipari szintű (5-6. TK).

Lényegében az 1-4. TK-k végrehajtása az üzemeltető szervezetek állományával tervezett, az 5-6. TK-k biztosítása pedig a központi logisztikai biztosítás keretében valósul meg a feladatok magasabb szakképzettségi és infrastrukturális igényéből fakadóan. A TK-k elvégzésének gyakorisága a futás és az időnorma függvényében realizálódik.

A GBP-s eszközökre központilag kötött tárgyi vállalkozási szerződések elsődlegesen a polgári ipari javítóbázisokra és a gyártókra (szállítókra) épülnek. Ezen szervezetek rendelkeznek a GBP-s típusok szervizeléséhez és javításához szükséges kiképzett szakjavító állománnyal és javítóbázissal. A polgári javító vállalatok elsődlegesen a gazdasági életben használatos haszongépjárművek szervizét és javítását végzik folyamatosan, míg a honvédségi járművek javításának igénye időszakról és feladattól függően eltérő intenzitással jelenik meg náluk. Ennek ellenére, az elmúlt 3 évben elvégzett alvállalkozói javítások monitorozása alapján megállapítást nyert, hogy a honvédségi javítások éves szinten a civil vállalkozások kapacitásának átlagosan mintegy 10-30%-át kötik le.

3. Javítási mutatók

3. 1. Szerződések, megrendelések

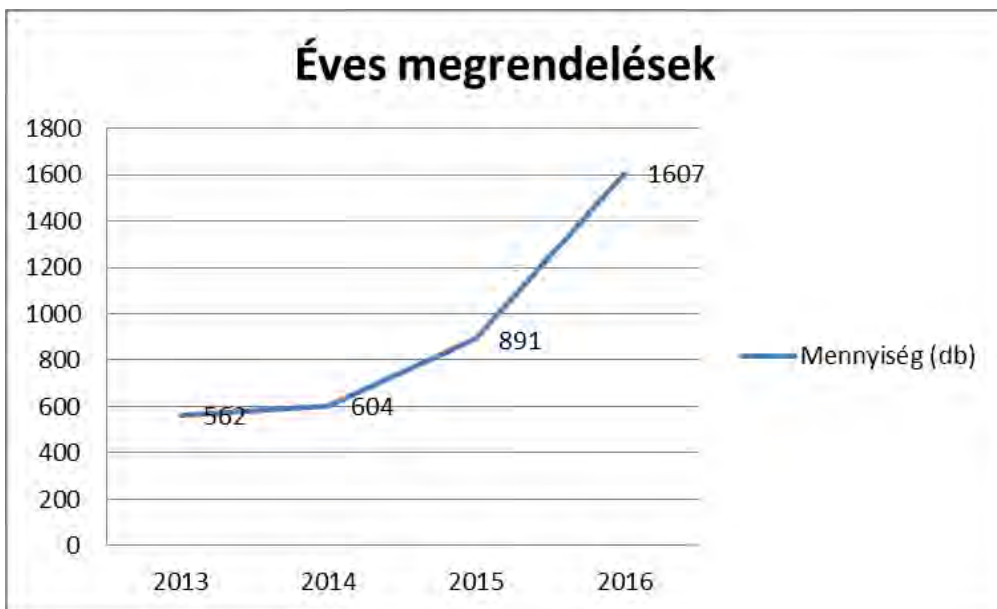
A GBP-s eszközök központi szervizét és javítását 2013 óta kezelő MH LK éves szinten a 6. számú táblázat szerinti megrendeléseket adta a RÁBA Jármű Kft. központi vevőszolgálatára részére.

AZ MH LK MEGRENDELÉSEINEK SZÁMA A RÁBA RÉSZÉRE 2013 ÓTA

6. számú táblázat

Év	2013.	2014.	2015.	2016.
Megrendelések száma (db)	562	604	891	1607

A megrendelések mennyisége az utóbbi két évben ugrásszerűen emelkedő tendenciát mutat. A növekedés a 2013. bázisához képest 2015-ben 158%, 2016-ban pedig 285% volt! Ugyanezek a mutatók a 2014. bázisév tükrében 147% és 266% voltak! Ezt mindenekelőtt - és meghatározó módon - a migrációs helyzetre adott válaszlépésként a magyar kormány által elrendelt *Ideiglenes Biztonsági Határzár, Határzár, Közös Akarat, Migráció és Terror* feladatok során használt járművek intenzív használatából következő szerviz és javítási igények megnövekedése okozta. A járművek a személyi állomány határvédelmi feladatokkal összefüggő járőrözési, valamint személy- és teherszállítási igényeit biztosítják. Az intenzív használat okozta többlet kilométer felhasználással megnövekedett a kötelező szervizek és a bekövetkezett javítások mennyisége is. Másodlagos okként a járművek össz mennyiségének az éves beszerzésekkel megnövelt emelkedése említhető még. A megrendelések folyamatosan emelkedő tendenciáját a 12. ábra jól tükrözi.

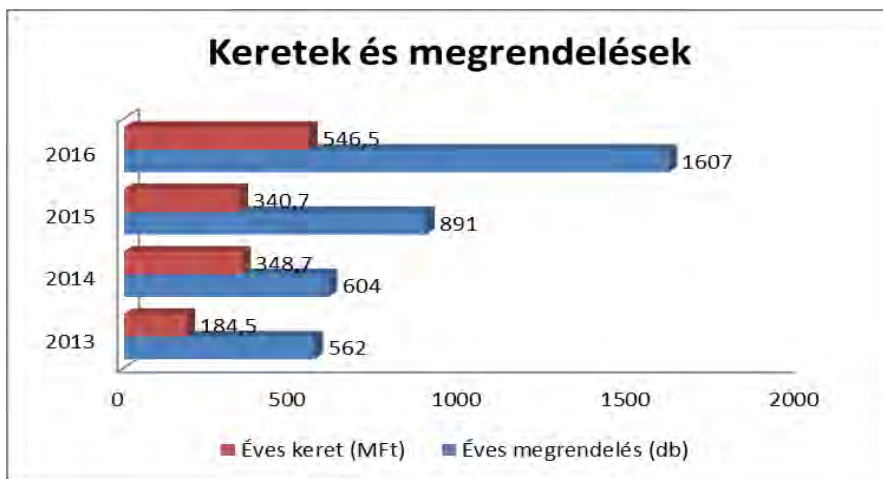


12. ábra. Éves megrendelések változása

A GBP-s eszközök kötelező szervizeit 5, 10 és 20 ekm futásteljesítményt követően kell végrehajtani. Az első 5 ekm-es szerviz csak az új autók esetében előírt, utána a 10 ekm-es periódusok szerint szükségesek a kötelező revíziók. A sorozatosan ismétlődő 10 ekm-es szervizek technológiája a folyamatosan növekvő kilométer-telítettség következtében azonban kiegészül a 20, 30 és 40 ekm-re előírt feladatokkal is. Az MB G-Wagen „intelligens” szervizintervallummal ellátott, azaz a fedélzeti számítógép írja ki, illetve figyelmezteti a vezetőt a szervizszükségletre az igénybevételi jellemzők rendszeres, üzemközbeni elemzésének eredményei alapján (ASSYST-A, ASSYST-B). A megjelenő felirat egyébként közelít a 10 ekm-es ciklusokhoz. A GBP-s eszközök – a futott kilométer teljesítésén kívül – az eltelt idő függvényében 1, 2, 3 és 4 éves ciklusok szerint is átesnek a gyár által előírt időszaki átvizsgálásokon. Lényegében a rendszeres, kötelező szervizek garantálják a járművek teljes életciklus alatti üzem- és közlekedésbiztonságát.

A gyárilag előírt kötelező szervizeken kívül a járművek javítása során a használat során bekövetkező meghibásodások elhárítása, valamint az elhasználódott alkatrészek cseréje dominál. Az ide sorolható javítási igények mennyisége gyakorlatilag többszöröse a gyári kötelező szervizalkalmaknak. Ezen esetekben a helytelen használatból, a balesetektől, valamint a konstrukcióra visszavezethető okokból bekövetkező minden olyan meghibásodás kezelve van, amely a járművek napi igénybevételét befolyásolja.

A szerződések éves keretei is igazodtak a növekvő megrendelésekhez, melyek összehasonlítását a 13. és 14. ábrák tükrözik.



13. ábra. Éves megrendelések és biztosított keretek

Látható, hogy az évenkénti permanensen növekvő megrendelések folyamatosan magasabb szerződött összeget is tartalmaztak, amely alól kivételt képeznek a 2014. és 2015. évi keretek, melyek viszonylatában közel azonos éves kereteket figyelhetünk meg. Ennek magyarázata a tárgyévben erre a célra rendelkezésre álló éves költségvetési limit. A növekedés a 2013. bázisévhez képest 2015-ben 185%, 2016-ban pedig 296% volt! Ugyanezek a mutatók a 2014. bázisév tükrében 98% és 157% voltak! (7. számú táblázat)

A MEGRENDELÉSEK ÉS A BIZTOSÍTOTT KÖLTSÉGVETÉSI KERETEK VÁLTOZÁSA A BÁZISÉVHEZ VISZONYÍTVA

7. számú táblázat

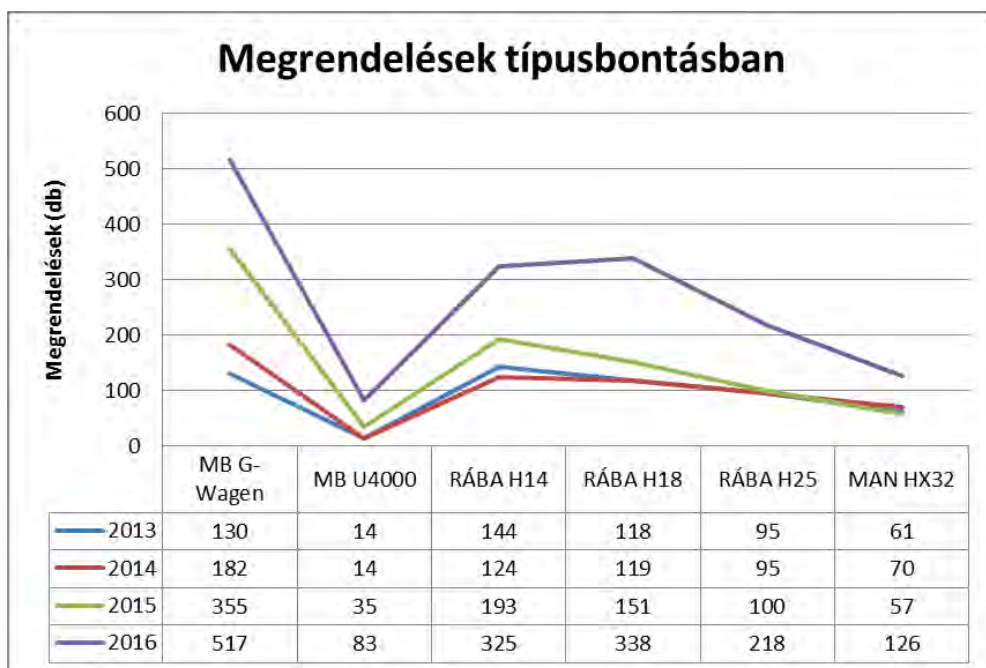
Bázis év	Állomány	A megrendelések és a biztosított költségvetési keretek változása a bázisévhez viszonyítottan (%)	
		2015.	2016.
2013.	Megrendelés	158	285
	Költségvetés	185	296
2014.	Megrendelés	147	266
	Költségvetés	98	157

Általánosságban elmondható, hogy az éves kiegészítő megállapodások előzetesen jóváhagyott keretei az adott tárgyév során 1-2 alkalommal keretemeléssel bővítésre kerülnek, így teremtve meg az újabb igények megrendelésének fedezetét, a megrendelési állomány és a több lépcsőben biztosított költségvetési keret egyensúlyát.

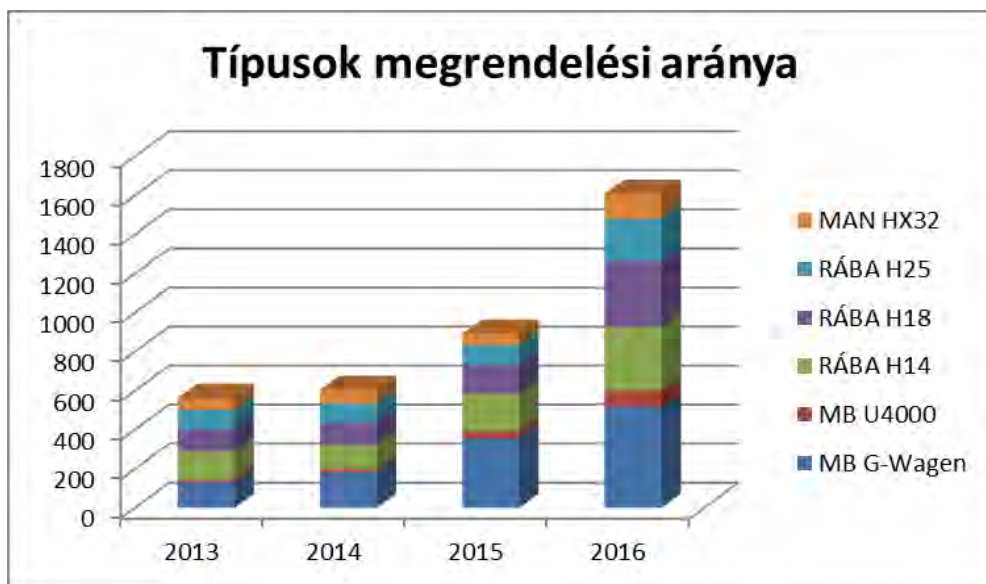
3. 2. Leggyakrabban javított típusok

A 2013. óta folyamatosan emelkedő megrendelések szinte minden típust érintettek. A 14. és 15. számú ábrákon a különböző típusok évenkénti megrendeléseit és azok arányos típusbontását láthatjuk.

Látható, hogy az évektől függetlenül az MB G-Wagen megrendelések kiugróan magasak a többi típuséhoz viszonyítottan. Az utolsó két évben – 2015. és 2016-ban – pedig ugrásszerűen megemelkedett a megrendelések száma. A RÁBA H- sorozat megrendeléseinek főleg a platós változatokra koncentráltak, a RÁBA H25 és MAN HX32 esetében a hibabejelentések megemelkedését inkább csak a 2016-os évben figyelhetjük meg. Az MB G-Wagen-ek üzemeltetési intenzitását jól tükröző megrendelések száma is egyértelműen igazolja a típus iránti igényt.



14. ábra. A típusokra megküldött megrendelések



15. ábra. Megrendelések mennyiségét típusok szerinti bontásban

Az igények összesített évenkénti mennyiségét típusok szerinti bontásban a 16. ábra szemlélteti. Az oszlopokon belüli szintagozódás alapján is jól kitűnik az MB G-Wagen típusnál az éves megrendelések jelentős száma, illetve a RÁBA H14 és H18 típusoknál a megrendelések

si állomány azonos részaránya. A RÁBA H25 és MAN HX32 típusoknál, azoknak jellemzően bázisjármű jellegéből adódóan, kevesebb hibabejelentésre volt szükség. A legkevesebb megrendelést az MH LK az MB UNIMOG járművekre küldött, amely elsődlegesen visszavezethető a típus 2005. óta szünetelő megrendeléseiből származó minimális 65 db-os összmenyiségére.

Típustól függetlenül megállapíthatjuk, hogy 2013. és 2016. között az előző évekhez viszonyítottan többszörösére emelkedtek a bejelentések! A legnagyobb, 5,9-szeres emelkedés az MB UNIMOG esetében következett be, melyet az MB G-Wagen követ mintegy 3,9-szeres szorzóval. A RÁBA H-sorozat esetében az emelkedés 2,5-szeres, míg a legkisebb értékű, azaz 2-szeres emelkedés a MAN HX32 esetében jelentkezett. Az utóbbi két évben egyébként összességében megállapítható a hibabejelentések 100% -os emelkedése, azaz az előző évi mennyiség megduplázódása észrevételezhető, mely alól az MB G-Wagen jelent csak nagyobb kivételt.

3. 3. A típusok meghibásodásának mutatói

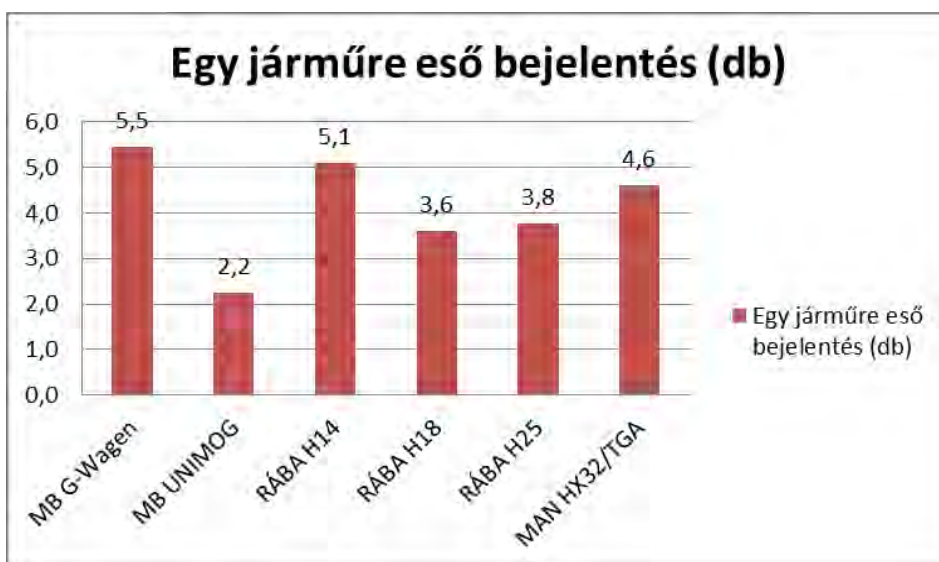
Az egy meghibásodásra eső átlagos km futású eszközöket a 16. ábrán láthatjuk. Az ábra a meghibásodások igénybevételi gyakoriságát elemzi, azaz az adott típus által két meghibásodás között teljesített km futást mutatja be. Látható, hogy két javítás között, vagyis az egy javításra eső leghosszabb távolságot (~ 16 ekm-t) az MB G-sorozatú járművek teljesítik. Az MB G-Wagent az azonos típuscsaládba tartozó MB UNIMOG követi ~ 12 ekm-rel, majd a RÁBA H14 > 8 ekm-rel, a MAN > 7 ekm-rel és a RÁBA H-sorozat többi típusa 6 és 5 ekm-es teljesítménnyel következik. Az MB G-sorozat megbízhatóságát a többi járműétől kétfő, illetve háromszorosan nagyobb futásteljesítménye is igazolja.

Megjegyzendő azonban, hogy az MB G-Wagen terepjáró személygépjármű, míg a többi típus terepjáró tehergépjármű kategóriába sorolt, melyeknek jóval nagyobb terheléses igénybevétele miatt az összehasonlítás nem teljesen releváns. Továbbá azt sem szabad szem előtt téveszteni, hogy az MB G-Wagen konstrukciója a típus jellegéből adódóan a többi terepjáró tehergépjármű típusokéval szemben egyszerűbb kialakítású, és kevesebb olyan berendezéssel rendelkezik (pl.: központi abroncsnyomás-szabályzó berendezés, csörlő, szakági felépítmények), amelyek a többi típusnál a meghibásodások száma esetében növelő tényezőként léphetnek fel.



16. ábra. Egy meghibásodásra eső átlagos kilométer teljesítés

Az egy járműre eső hibabejelentéseket a következő 17. ábrán láthatjuk. Az MB G- sorozat és a RÁBA H14 esetében több mint 5, a MAN-nél több, mint 4, míg a RÁBA H18 és H25 esetében több, mint 3 bejelentés került rögzítésre átlagosan járművenként a vizsgált 2013-2016. évek közötti időszakban. A legkevesebb bejelentés az MB UNIMOG típusnál adódott.



17. ábra. Egy járműre eső hibabejelentések száma

Némiképp ellentmondás fedezhető fel a 16. és 17. ábrák adatai között, mely a leghosszabb meghibásodás nélküli km teljesítést és a leggyakoribb hibabejelentéseket az MB G-sorozathoz kötik. Lényegében a magyarázat egyszerű, az MB G-Wagenek többszörösen több kilométert teljesítettek, melyhez a kapcsolódó fenntartási rendszer keretében a km utáni szervizek mennyisége emelte meg a bejelentések gyakoriságát. Az MB UNIMOG esetében történt legkevesebb bejelentés a típus legkisebb beszerzett szortimentjével és megbízhatóságával van összefüggésben. A többi típus 3-4 darabos bejelentéseinek mennyisége átlagos, a beszerzett mennyiséghez képest nem kirívó.

3. 4. Leggyakoribb meghibásodások

A leggyakoribb meghibásodásokat 18. ábrán figyelhetjük meg. Látható, hogy típustól függetlenül a *szerviz és egyéb javítási feladatok* teszik ki a megrendelések több, mint a harmadát (38%). Jelentős a *futóművek és kerekezések* meghibásodásának részaránya (17%), melyet az elektromos meghibásodások (9%) és a többi bejelentés (5%) követ. A hibabejelentések alapján nem lehet kiemelten jellemző típushibát bemutatni, mivel a gyári fenntartási rendszer keretében a futásteljesítményhez és időhöz kötött szervizfeladatok mellett további, jellemzően javítási feladatok is társulnak.

A szervízszerződések megkötését megelőző években (2007. előtt), két alkalommal, nagyobb eszközmennyiséget érintő és jelentős horderejű garanciális javítás végrehajtására került sor központilag elrendelt vevőszolgálati intézkedés útján. Az MB G-Wagen-t gyártó Daimler AG vevőszolgálati intézkedésének eredményeként 2007-2008-ban több, mint 200 db MB G-Wagen önindító motorjának először a kiegészítő szigetelésére, majd – miután az nem vált be – másodsorra a módosított konstrukciójú önindítók cseréjére került sor, melynek eredményeként azok korróziós és zárlatos meghibásodásai megszűntek.

A második központi vevőszolgálati intézkedést maga a RÁBA Jármű Kft. indította a H- sorozatú gépjárműveinek a tengelyvégi olajfolyások megszüntetése érdekében. A gyártó által kiadott intézkedés szerint több, mint 170 db RÁBA jármű tengely-szimmeringjeinek a cseréjére került sor 2005-2006-ban. Azóta még további egy alkalommal kényszerült a gyártó hasonló intézkedésre 2013-2015. között, melynek során további mintegy 100 db jármű volt érintett.

Egyéb jellemző meghibásodás a típusok esetében nem releváns, tekintettel a járművek intenzív használatára és a kezelői szakértelem hiányára visszavezethető gyakori meghibásodásokra.

A felsorolt vevőszolgálati intézkedéseken kívül még további 4 alkalommal volt ún. visszahívásos javítás az MB UNIMOG és a MAN típusok esetében, melyre az üzemeltető szervezetek eszközeit a szervizek regisztrált sorrendben behívták.

A kimondottan tiszta futásteljesítményhez kapcsolódó szervizmegrendelések elenyésző számban jelentkeznek, hiszen azokhoz kötetten a szervizek által feltárt kis- és futójavítások végrehajtására is sor kerül.

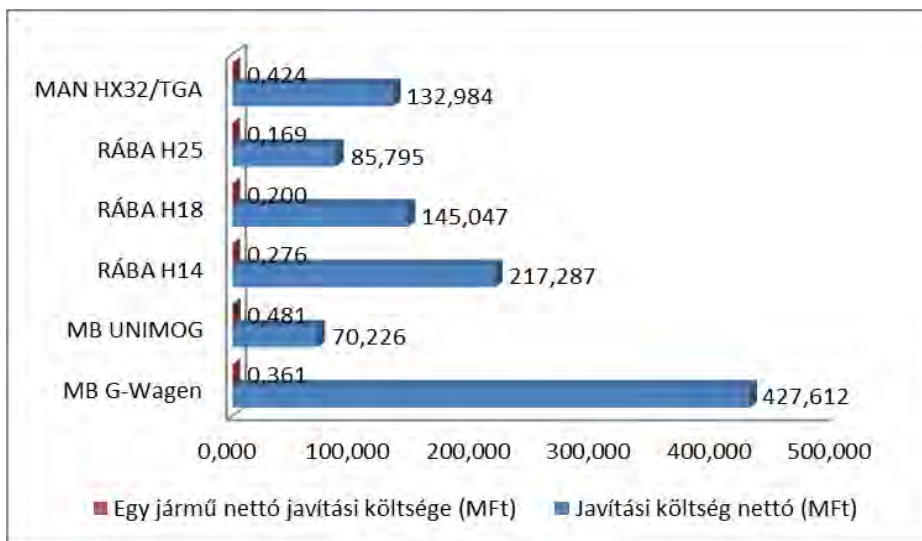
A szervizek alkalmasságának vizsgálatára az MH LK 2014-2015. között szakmai témavizsgálatot és ellenőrzést folytatott le 4 szerviz esetében. A szakellenőrzés eredményei alapján kijelenthető, hogy a javítási igények alapjául több, mint 40%-ban a vezetői-kezelői állomány képzetlenségéből és figyelmetlenségéből adódó meghibásodások szolgálnak.



18. ábra. Az összes meghibásodás megoszlása a hiba jellege szerint

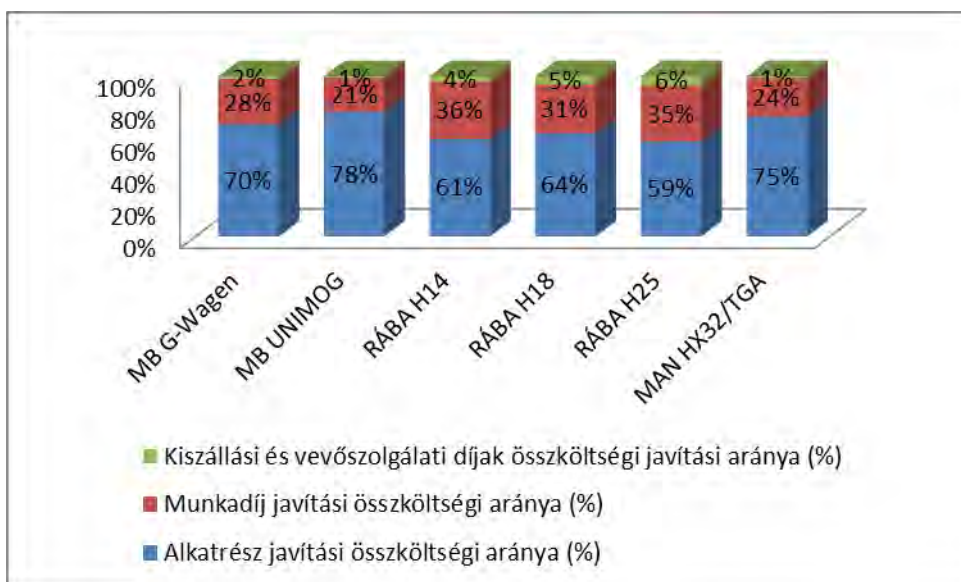
3. 5. Javítási költségek

Ebben az alfejezetben a GBP-s típusok 2013-2016. évek közötti költségráfordítását figyelhetjük meg több aspektusból. A 19. ábrán a típusok közötti nettó javítási költség megoszlását tanulmányozhatjuk.



19. ábra. Típusok javítási költségének megoszlása

Látható, hogy az egy járműre eső legnagyobb nettó költségigény az MB UNIMOG-hoz párosul, majd ezt követi a MAN. Az MB G-sorozatéhoz mérten a RÁBA H14 nettó költségigénye mintegy 2/3, a RÁBA H18 és H25 pedig 1/3. Ezek a költségarányok is jól mutatják az intenzívebb használatnak alávetett típusok gyakoribb szerviz és javítási igényét és az azzal járó magasabb költségeket is. Az egy járműre eső viszonylag magas költségek tekintetében meg kell jegyezni, hogy a GBP-ben beszerzett járművek haditechnikai eszközöknek minősülnek, melyek szervizelése és javítása – eltérően a polgári szféra gépjárműveitől – egyes szakterületek vonatkozásában magasabb szervizinfrastruktúrát, szakember-felkészültséget és egyéb adminisztratív jogosultságok meglétét igénylik, mely feltételeket nem minden szerviz képes teljesíteni. További költségnövelő tényezőként jelentkezik a haditechnikai kereskedelmi engedélyhez kötött alkatrészek beszerzése és folyamatos biztosítása is, tekintettel arra a tényre, hogy ezekbe a járművekbe az „átlagos” követelményeknek megfelelő esetlegesen utángyártott alkatrészek nem építhetők be. Ezekbe a járművekbe kifejezetten gyári, eredeti alkatrészek beépítése engedélyezett, tekintettel a felhasználói részről elvárt folyamatos magasfokú üzemkészséget biztosító műszaki állapotra.



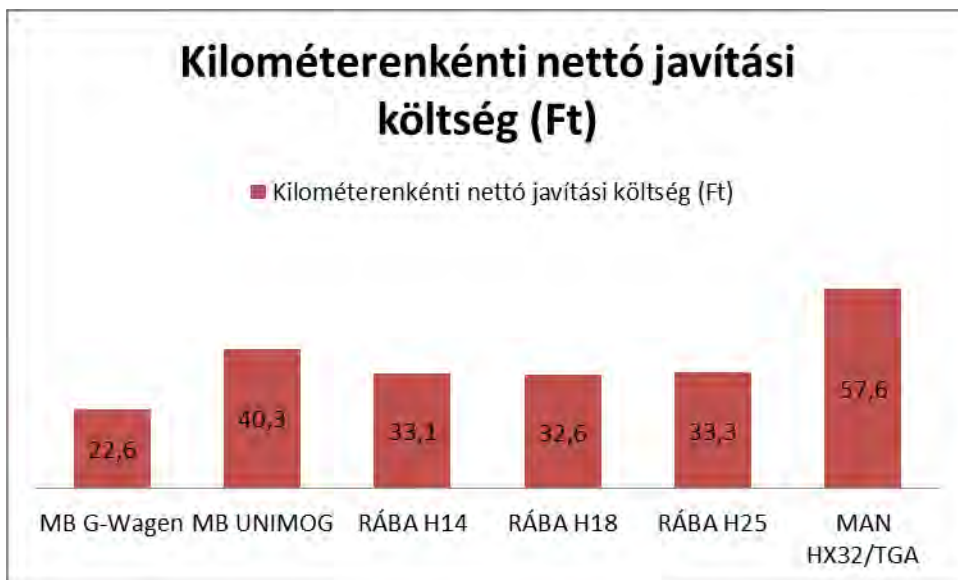
20. ábra. A javítási költségek összetevői és azok részaránya típusonként

A 20. ábra jól illusztrálja a javítások során fellépő költségeket. Az oszlopok színek szerinti megoszlása alapján észrevehető, hogy a javítások árát a legnagyobb arányban – mintegy 60-80%-ban – az alkatrészár teszi ki. A munkadíj 20-35%-ot képez, a kiszállási és vevőszolgálati díjak pedig az összköltség 1-5%-át adják. A magasabb, 70-80%-ot is elérő alkatrészárak elsődlegesen az MB G-Wagen, az MB UNIMOG és a MAN típusoknál jelentkeznek. A RÁBA H- sorozat eszközeinél ez az arány 60% körüli. A munkadíjak esetében némi fordított arányosság fedezhető fel. Az MB és a MAN típusoknál 20-30%, míg a RÁBA típusváltozatoknál átlagosan 35%-os arányú munkadíjjal számolhatunk. Az alkatrészárak és munkadíjak, valamint ki-elemzett arányossága megfelel az átlagos haszon-gépjárműjavítás piaci normáinak és árfekvésének.

3. 6. Üzemeltetési költség

A GBP-s járművek szerviz és javítási költségadatainak tovább-elemzését követően megállapítható azok futásteljesítmény utáni javítási költsége. A 21. ábrából kitűnik, hogy az MB G- sorozat egy kilométerre vetített nettó javítási költsége a legkedvezőbb (22,6 Ft/km), melyet hozzá közeli fajlagos mutatóval a RÁBA család követ (32-33 Ft/km). A sort az MB UNIMOG-ot (40,2 Ft/km) követően a MAN zárja (57,5 Ft/km). Az egy kilométerre eső fajlagos költségek is jól érzékel-tetik a járműkategóriák méretének, funkciójának és felszereltségének,

valamint használatuk intenzitásának és gyakoriságának eltéréseiből származó fajlagos költségnövekedést.



21. ábra. A GBP-s típusok fajlagos nettó javítási költsége

4. Összegzés, javaslatok

Cikksorozatomban 2. részében a katonai szervezeteknél üzemeltetett GBP-s eszközök szervizhátterére fókuszálva tekintetem át a *központi javítások és szervizszolgáltatások monitorozással megállapítható helyzetét*. A téma aktualitását a folyamatosan bővülő gépjárműpark, valamint a hozzá szervesen társuló üzemfenntartási tevékenység bővülése, egyes esetekben jellegének változása adja. A GBP-s eszközök csapatszintű szervizhátterének biztosítását (kiépítését) a központi tagozat jelenleg központi képzésekkel, alkatrészbeszerzésekkel és adminisztratív úton (pl.: javítási szakutasítások kiadása, alkatrészjegyzék biztosítása) támogatja. A folyamatos technológiai változások lekötése (ld. motorok környezetvédelmi besorolásának változása EURO-3 / EURO 4) csapatszintű képzésekkel – tekintettel az eltérő képzettségű, folyamatosan cserélődő logisztikai szakállományra és a szükséges alkatrészek huzamosabb időt igénylő biztosítására – csak egy hosszán tartó folyamat eredményeként képzelhető el. Fentiekből adódóan a 2008. óta működő GBP-s szervizszolgáltatás fenntartása, fejlesztése továbbra is indokolt. A járművek szervizének és javításának felvázolt hibajelentési, javítási és elszámolási rendje az utóbbi

néhány évben állandósult, jelenleg már jól működő folyamattá fejlődött. A cikk az MH LK által 2013-2016. évek között kezelt szerződések adataira, valamint a bejelentések feldolgozására és tapasztalataira építetten közöl tájékoztató jelleggel adatokat. Az éves szinten megkötött kiegészítő megállapodásokkal jogszabályi, fedezeti és beszállítói szinten, illetve a nemzetgazdasági szervezetek, javítóműhelyek regionális hálózatán keresztül fizikailag is lefedett a GBP-s típusok garancia időn belüli és azon túli szerviz és javítási igénye. Az évről-évre bővülő eszközpark mennyiségi változásaira, valamint a járműveknek a migrációkezelés okán az utóbbi két évben intenzívebbé vált használatából eredő megnövekedett javítási és szervizigényeire válaszul a központi szerződések kellő rugalmassággal, az üzemeltetői elvárásoknak megfelelően kerültek megkötésre. A GBP-s eszközök mennyisége mintegy harmadát teszik ki az MH járműállományának, azonban km teljesítés tekintetében az össz futásteljesítménynek mintegy 50%-át adják. A megkötött szerződések fizikai és költségoldali vizsgálatából az alábbi észrevételek szűrhetők le:

- a) Bizonyítottan szükséges a központi vevőszolgálati szerződés folyamatos fenntartása, tekintettel az egyre bővülő szortimentre és az egyre intenzívebb felhasználásra. A szerződéssel lehetőség van a regionális (márka)szervizek központi vevőszolgálat útján történő igénybevételére, valamint ennek révén a javítások „egy kézben” történő tartásával a hibabejelentések és elszámolások központi kezelésére, szükség esetén mobil javítócsoporthoz igénybevételére. A szerződéssel az üzemeltetők igénybe vehetik a biztonságos működést garantáló szervizinfrastruktúrát és -kapacitást, melyvel időt és költséget takarítanak meg. A központilag működtetett szerviz hatékonyságának fenntartására folyamatosan növekvő pénzügyi fedezet biztosítása javasolt. Éves szinten a biztosított keretből egyre nagyobb mennyiségű eszköz javítása válik szükségessé.
- b) A garanciális és nem garanciális javítások, valamint az elrendelt központi vevőszolgálati intézkedések gyorsan és hatékonyan végrehajthatók, a szakszerű javításokkal a járművek üzembiztos működése a rendszeresítési idő alatt (15-20 év) mindvégig garantáltan biztosított marad.
- c) Az elemzésekből kitűnik, hogy a GBP-s járműpark folyamatos használat alatt áll, és a keretszerződésben betervezett mennyiség cseréjére az elmúlt 15 év alatt az MH-nak nem volt lehetősége. Szakmailag a jelenlegi éves beszerzési mennyiség többszörösére emelése javasolt (~250 db/év), amely eredményeként a még hi-

ányzó mennyiség és a közben már kitermelődött amortizációs igények pótlása is végrehajtható lenne az előttünk álló, mintegy 10 éves futamidő alatt. Jelenleg a járművek átlagéletkora már 8-11 év közötti, a 2003-ban beszerzett MB G-Wagen típusok pedig elérték a 15 éves rendszeresítési időt, így cseréjük avagy továbbüzemeltetésük kérdése válaszokat követel.

- d) A leggyakrabban szervizelt típusok között a legtöbbet futó MB G-sorozat és a RÁBA H14 típus (5-5 alkalom) szerepel, mely egyébként a típusok magasabb költségráfordítási adataiból (MB G-Wagen: 427 MFt, RÁBA H14: 217 MFt) is kitűnik. Ugyanakkor megállapíthatjuk azt is, hogy a két meghibásodás között legtöbbet futó típus ugyancsak az MB G-Wagen (~ 15 ekm), mely a jármű nagyfokú megbízhatóságára utal. A RÁBA H-sorozat és a MAN típusok (3-5 alkalom) az MB UNIMOG-hoz képest (2 alkalom) kevesebbet szervizeltek, azonban két meghibásodás közötti futásuk 5-8 ekm, jelentős szórást mutat, illetve a harmada, fele a favorizált MB G-sorozaténak. Ezen utóbbi típusok gyártói színvonalának emelése javasolt az eszközök magasabb szintű megbízhatóságának a biztosítása érdekében.
- e) A járművek fajlagos javítási költségének vizsgálata kapcsán megállapítható, hogy járműtípusonként erősen szóródó, átlagosan nettó 170-480 eFt közötti költség számolható egy-egy szerviz, illetve javítás után. Az MB UNIMOG, a MAN és az MB G-Wagen után a legolcsóbban javított eszközök a RÁBA H- sorozat járművei. A javítási költségeken belül az alkatrészhányad típustól függően, mintegy 60-80% közötti. Legmagasabb az alkatrészköltség aránya az MB G-Wagen, az MB UNIMOG és a MAN javításának. A RÁBA H-sorozat esetében az alkatrészhányad 50-60% közötti. A munkadíj aránya átlagosan 20-25% közötti az MB G-Wagen az MB UNIMOG és a MAN esetében, míg a RÁBA H- sorozat esetében ez magasabb, 30-35% között alakul. A kilométerenkénti javítási költség szerinti sorrend: MB G-Wagen - 22 Ft/km, MB UNIMOG - 40 Ft/km, RÁBA H- sorozat - 32-33 Ft/km, MAN - 57 Ft/km.
- f) A meghibásodások okai többek között a típusátképzések és típusfelkészítések hiányosságaira is visszavezethetők. Az MH LK által 2013. óta indított szállítói felkészítések eredményeként 10-12 fős csoportokban a vezetői-kezelői és javító-karbantartói állomány felkészítésére kerül sor. A képzések beindítása óta éves szinten átlagosan 10 alkalommal, 2-3 napos tanfolyam került megtartásra mintegy 120 fő részvételével. Ennél a pontnál mindenképpen említést kell tennünk a szervizek szakembereinek márkaképviseleti fel-

készítésére és képzésére is. A márkaképviseleti oktatások a márkaszerviz jogosultsággal rendelkező javítócégek esetén $\frac{1}{4}$, illetve $\frac{1}{2}$ éves gyakorisággal kötelező jelleggel kerülnek végrehajtásra. A nem márkaszerviz besorolású javítók részéről is elérhető a képzés, amennyiben erre igény van. Az MH LK által ellenőrzött szervizekben a képzéseket éves szinten tervezték és hajtották végre, amely szintén egyfajta garanciát nyújt a megrendelő részére.

A fenti összefoglalás, valamint a bemutatott ábrák és táblázatok alapján megállapítást nyert, hogy a GBP-s eszközökre megkötött központi vevőszolgálati szerződés részlegesen lefedi az MH alkatrész-, javítási infrastruktúra és szakember hiányából adódó összegzett kapacitáshiányát. A regionális alvállalkozói szervizek a hibabejelentésekre rövid időn belül reagálnak, a javításokat a meghibásodás jellegétől függően 1-3 nap alatt elvégzik. Típustól függetlenül a szervizek viszonylatában alkatrészhiányról nem beszélhetünk, illetve a típusok szervizelésére a kellő szakképzettségű és mennyiségű szakembergárda a rendelkezésükre áll. A javítási költségek közül a munkadíjak azonosak a hasonló civil vállalkozások áraival, eltérés inkább az alkatrészek áraiban tapasztalható, tekintettel a GBP-s eszközök katonai kialakítására. A speciális honvédségi alkalmazások követelményeinek is megfelelő flotta fenntartási anyagainak magasabb minőségéből adódóan a szervizmunkadíjak és alkatrész költségek 1/3 : 2/3 arányú megoszlása tapasztalható. A javítások gazdaságosan, reális munkaidő-ráfordítással, eredeti gyári technológiák szerint kerülnek végrehajtásra, melyek az eszközök tervezett 15 és 20 éves rendszerbentartási idejét – egy folyamatos fenntartási folyamat eredményeként – garantálják.

Felhasznált irodalom:

GBP keretében beszerzett gépjárműtechnikai eszközök garancia időn belüli és túli szervizelése, garancia időn túli javítása hazai és műveleti területen, valamint pótalkatrész biztosítása (csapatokkal összevont) 2013, 2014, 2015, 2016. évi kiegészítő megállapodások (azonosító: 45021/02-72/08-03-1HA-2013-04, 2014-04, 2015-04, 2016-04.);

Gyártás- és javításszervezés, egyetemi jegyzet, Agrártudományi Egyetem Mezőgazdasági Gépészmérnöki Kar, Gödöllő 1980. szerzők: Dr. Janik József egyetemi tanár, Dr. Juhász Bálint egyetemi adjunktus;

Bejelentések feldolgozásának szerzői nyilvántartása.

Sarus Ferenc¹

"KIRÁLYNŐK" KATONARUHÁBAN

Absztrakt

A tanulmány a személyhajózás II. világháborúban betöltött szerepével foglalkozik két egység, az RMS² Queen Mary és az RMS Queen Elizabeth példáján keresztül bemutatva, hogy a kereskedelmi hajózás katonai szállító szerepkörben milyen nagymértékben járult hozzá a Szövetségesek végső győzelméhez.

Kulcsszavak: tengeri szállítás, tengerjáró hajók, katonai szállítmányozás, II. világháború

Bevezetés

A II. Világháború kapcsán számos írást ismerhettünk már meg különböző fegyverekről és harci járművekről, melyek nagy hatást gyakoroltak a háború menetére, azonban sok esetben háttérbe szorulnak azon eszközöknek az ismertetései, melyek ugyan nem vettek részt közvetlenül az ütközetekben, de szolgálatuk során ugyanúgy ki voltak téve az ellenség támadásainak, mint a harctéren küzdő társaik.

A XXI. század embere számára szinte hihetetlenül hangzik, de egészen az 1960-as évekig a személyhajók jelentették a fő szállítóeszközt a kontinensek között, és napokba, hetekbe telt átszelni az óceánokat, nem pedig néhány órába. Bár mára kiszorultak az interkontinentális személyszállítási piacról, ezek nélkül a személyhajók nélkül a Szövetségesek képtelenek lettek volna megnyerni a háborút. Hosszasan lehetne sorolni azon hajók nevét, melyek részt vettek a globális csapatszállításokban, de én most csak két ikonikus egységet

¹ Sarus Ferenc „A” osztályú folyami hajóskapitány, közgazdász.
E-mail: ferenc.sarus@gmail.com

² RMS (Royal Mail Ship): Királyi Postahajó. Bizonyos hajótársaságok állami szubvenciót nyertek azáltal, hogy szállították a postát a Brit Birodalom központja és a gyarmatok között. Többek között a Cunard hajótársaság is rendelkezett ezzel a joggal, ezért viselte az összes hajójuk ezt az előnevet.

szeretnék kiemelni: az RMS Queen Maryt és az RMS Queen Elizabethet a Cunard hajótársaság flottájából.



1. ábra. A Queen Elizabeth csapatszállító hajóként

E két hajó meghatározó szerepet játszott abban, hogy az európai hadszíntéren a Szövetséges erők oldalára billenjen a mérleg nyelve, hozzásegítve őket végső győzelmükhöz.

A SZÁLLÍTÓHAJÓK TECHNIKAI ADATAI

1. számú táblázat

Hajó neve	<i>RMS Queen Mary</i>	RMS Queen Elisabeth
Hosszúság	310,9 méter (1018 láb)	314,9 méter (1031 láb)
Szélesség	36 méter (118 láb)	36 méter (118 láb)
Magasság	55,17 méter (181 láb)	n. a.
Legnagyobb me- rülés	11,9 méter (39 láb)	11,9 méter (39 láb)
Víz kiszorítás	81 325 bruttó regiszter tonna	83 673 bruttó regiszter tonna
Hajtóművek	Parsons gőzturbinák	Parsons gőzturbinák
Utazóteljesítmény	160 000 LE/ 119 MW	150 000 kW / 200 000 LE
Maximális telje- sítmény	200 000 LE / 149 MW	n. a.
Meghajtás	négy négyágú hajócsavar	négy négyágú hajócsavar
Szolgálati sebesség	29 csomó (55 km/h)	28,5 csomó
Utaslétszám	2139 fő, a háború folya- mán 5000 főre, majd 8500 főre, végül 15 000 főre növelve	2283 fő, a háború folya- mán 5000 főre, majd 8500 főre, végül 15 000 főre növelve
Legénység	1101 fő	1000 fő felett

A szállítóhajók hadiszolgálatának kezdete

A háború kitörésekor a Queen Mary éppen Southamptont hagyta el 2332 fővel a fedélzetén New York irányába. Az egész őszt és a telet a New York-i kikötőben töltötte, miközben a legmagasabb szinteken határoztak a további sorsáról. Álcázásképpen a hajót egységesen szürkére festették. Összesen 6 mérföldnyi szőnyeget és 220 ládányi dekorációs anyagot távolítottak el a hajó fedélzetéről, az összes közösségi terét pedig bőrrel vonták be.

A Queen Elizabethet a háború kitörése még nagyrészt befejezetlenül érte, és több verzió is felmerült a sorsát illetően - mint például a beolvasztás, az Egyesült Államoknak való eladás, vagy a repülőgéphordozóvá történő átépítés -, végül a csapatszállító kapacitása értékesebbnek bizonyult.



2. ábra. A Queen Mary New York kikötőjében szürke hadifestésben, a mágneses aknák elleni védőberendezéssel felszerelve (a horgony vonalában látható csík a védőberendezés)

Ugyanakkor a légi fenyegetés miatt nem volt mód a hajó átalakítására Nagy Britanniában, mivel túlzottan csábító célpont volt a Luftwaffe számára. 1940 februárjában beépítették a hajó gépeit, amely azután teljes titoktartás mellett elhagyta a kikötőhelyét. Álhíreket keltettek arról, hogy a hajó Southamptonba hajózik átépítésre, de a hajó kapitánya is csak a nyílt tengeren olvashatta el a titkos parancsokat, amelyek értelmében az egységet New Yorkba kellett vinnie. A négynapos út után a szürkére festett Queen Elizabeth megérkezett a New York-i kikötőbe. A hajót felszerelték New Yorkban, majd Sydneybe küldték, ahová 1941 februárjában érkezett meg.

1940. március 21-én kezdődött meg hivatalosan a Queen Mary hadiszolgálata, ekkor hagyta el New Yorkot Sydney felé. A hajó ápri-

lis 17-én érkezett meg Ausztráliába; ahol rekordidő (mindössze 2 hét) alatt át is alakították csapatszállítóvá. Miután 5000 ausztrál katonát a fedélzetére vett, rögtön tovább is indult Nagy-Britannia felé. Miközben a hajó az Egyesült Királyság felé tartott, Franciaország kapitulált, és a Brit Birodalom magára maradt. A harcok áttolódtak a Mediterrán térségbe, ezért június 26-n 5000 brit katonával a fedélzetén egy konvoj tagjaként elindult a Közel-Keletre.

1941 áprilisában a Queen Mary (fedélzetén 6000 fővel) a hatodik csapatszállító útját kezdte Sydneyből Szuezt felé, a Queen Elizabeth (fedélzetén 5600 fővel) és a Mauritania (fedélzetén 4400 fővel) társaságában.

1941 nyarán a Queen Mary és a Queen Elizabeth csapatszállító útjaikat fennakadás nélkül folytatták, gyakran megfordulva Sydney, Szuezt, Fremantle³ és Trincomalee⁴ kikötőiben. Az év végéig több mint 80 000 katonát szállítottak, a többségüket a közel-keleti szövetséges seregek erősítéseként. A két hajó 800 fős legénységének ez az időszak folyamatos munkát és nagy megterhelést jelentett. Végig trópusi klímában dolgoztak, miközben a hajókat az észak-atlanti vizekre tervezték (nem volt rajtuk légkondicionálás, csak minimális szellőztetés), e mellett pedig ki voltak téve az ellenség támadásainak.

Amikor Japán belépett a háborúba, a két egység megkezdte szolgálatát az amerikai katonák szállításában. A japánok gyors előrenyomulása Szingapúr felé összeomlással fenyegette a távol-keleti frontot, és veszélyeztette Ausztráliát, amely így védtelenné vált, mivel a fegyveres erői nagy részét a szövetségesek szolgálatába állította. A kritikus időszakban mindkét hajó éppen észak-amerikai vizeken tartózkodott, és javításokon esett át, illetve megnövelték az utasszállító kapacitásukat 8500 főre. Három nappal Szingapúr eleste után a Queen Mary 8200 amerikai katonával a fedélzetén kihajózott Bostonból Sydney irányába. Három héttel később követte a Queen Elizabeth 8000 amerikai katonával a fedélzetén San Franciscóból.

1942 nyarán az észak-afrikai hadszíntéren a szövetségesek helyzete válságosra fordult, és a Brit 8. hadseregnek sürgősen utánpótlásra volt szüksége. A brit kikötőkben ismét gyülekezni kezdtek a csapatszállítók, köztük a két „királynővel”. Nagy-Britanniából Szueztbe

³ Fremantle: kikötőváros Nyugat-Ausztráliában

⁴ Trincomalee: kikötő Srí Lankán

hajóztak Freetown⁵ és Simon's Town⁶ érintésével, majd onnan Fokvároson és Rio de Janeirón keresztül New Yorkba.



3. ábra. A világ akkori legnagyobb utasszállító hajója, a Queen Elizabeth

1942 októberében a Queen Mary véletlenül összeütközött az egyik kísérőjével a HMS⁷ Curacao könnyű cirkálóval, amely kettétört, legénységéből 338 főt víve a hullámsírba. A hajók éppen cikk-cakk alakzatban haladtak, amikor navigációs hiba történt. A Queen Mary orrába 70 tonna cementet kellett önteni, hogy betömjék a keletkezett léket.

1942 novemberében a nácik rádión bejelentették, hogy az U-704-es megtorpedózta és elsüllyesztette a Queen Elizabethet, de hamar kiderült, hogy csak propagandafogásról volt szó. A hajók sebessége alapvetően elegendő védelemnek bizonyult a tengeralattjárók ellen. Hitler 250 000 dolláros vérdíjat és a Vaskeresztet ígérte annak a tengeralattjáró-parancsnoknak, aki képes valamelyik „királynőt” elsüllyeszteni.

Csupán egyetlen ismert eset van arról, hogy a két hajó közül bármelyik közvetlen veszélynek lett volna kitéve. Amikor a Queen Mary dél-amerikai vizeken tartózkodott, egy elfogott rádióadásból arra lehe-

⁵ Freetown: Sierra Leone fővárosa

⁶ Simon's Town: flotta bázis Fokváros közelében

⁷ HMS (His/Her Majesty's Ship): Őfelsége Hajója. Hadihajóknak fenntartott jelölés a brit terminológiában.

tett következtetni, hogy kémek jelentették a hajó útvonalát, de még idejében sikerült tájékoztatni az egységet így az útvonalat módosított, és elkerülte az ólalkodó tengeralattjárót.

A Queen Mary háborús szolgálatában az egyik útját csak a "hosszú út" néven emlegetik. 1942. december 23-án kezdte a skóciai Gourockban és 1943. április 22-én fejezte be ugyanott. A közbeeső négy hónapban a hajó megfordult Nyugat-, Dél-, és Kelet-Afrikában, a Brit Kelet-Indiákon és Ausztráliában, közel 40 000 tengeri mérföldet teljesítve és 56 000 tonnányi tüzelőanyagot felhasználva. Mire hazai vizekre ért ismét, addigra több mint 30 000 katonát szállított, és közel 2 millió tonnának megfelelő ellátmányt használt fel a katonák ételmezésére.

Az Egyesült Államok szolgálatában

A "hosszú út" végén a Queen Mary befejezte csapatszállító tevékenységének első részét. A Queen Elizabeth-tel együtt legtöbbször Sydney kikötőjéből indultak, összesen 339 000 tengeri mérföldet tettek meg és 105 000 katonát szállítottak. Ezek után a hajókat átirányították, hogy az Egyesült Államok és Nagy-Britannia között szállítsák a katonákat, előkészülve az európai hadműveletekre.

New Yorkban ismételten megnövelték az utasbefogadó-képességüket immár 15 000 főre, ez egyben azt is jelentette, hogy az utolsó díszeket is eltávolították a hajókról. A szürke festésük és gyorsaságuk miatt hamarosan csak a "Szürke szellemek" néven emlegették a két hajót a honi kikötőkben.

A két egység egy év alatt kétszer annyi utast szállított keresztül az atlanti vizeken, mint amennyit normál esetben az egész Cunard-flotta vitt volna ennyi idő alatt. 1943 májusa és szeptembere között mindkét hajó átlagosan 15 000 fő felett szállított utasokat, és még 1943-44 kemény telén sem esett ez a szám 12 000 fő alá.

1944 végére a hadiszolgálatuk kezdetétől számítva 944 000 katonát szállítottak, akiknek a 80%-a New Yorktól keletre utazott. A mai napig a Queen Mary tartja a rekordot a legtöbb utassal a fedélzetén: összesen 16 683 fő utazott rajta (15 740 katona és 943 főnyi legénység) egy 1943. július 25-i útján. A hajók ugyanakkor csak 8000 főnek elegendő életmentő felszerelést vittek magukkal.

Amikor Nagy-Britanniából nyugatra tartottak, jellemzően 2000 - 5000 fő tartózkodott a fedélzeten vegyes összetételben, amely sokkal nagyobb kihívás elé állította a hajó személyzetét a szállás és ellátás szempontjából, mint a jóval egyszerűbb keletre irányuló szállítások. Akár háromezer hadifogoly is tartózkodhatott a fedélzeten, akiket a nemzetközi gyakorlatnak megfelelően kellett ellátni és elszállásolni. Ezen kívül még ott voltak az őrszemélyzet, illetve a beteg és sebesült katonák, akiket egy ideiglenes tábori kórházban ápoltak, amely valaha a Queen Mary bálterme volt.

Voltak még különleges vendégek, akik külön elbánásban részesültek, mint például a diplomaták, üzletemberek, iparmágnások. A Queen Mary háromszor is részesült abban a kitüntetésben, hogy a fedélzetén utazott Winston Churchill és stábja.



4. ábra. A Queen Mary csapatszállító hajóként

Minden egyes út előrelátó tervezést igényelt a Hadiszállítások Minisztériuma, a Hadműveleti Központ, az Admirális és az amerikai hatóságok között, nem beszélve a hajó tulajdonosairól. Egyetlen útra 15 000 katonával a fedélzeten a következő készleteket kellett vételezni: 35 tonna liszt és egyéb gabonaféle, 10 tonnányi szalonna és sonka, 75 tonna hús, 2 tonna sajt, 8 tonna lekvár, 14 tonna friss gyümölcs, 15 tonna tea, kávé és cukor, 15 tonna konzerv gyümölcs, 60 tonna burgonya, 25 tonna vaj, tojás és tejpor.

Azért, hogy a 15 000 főnyi utasnak a szabad mozgása megoldott legyen, a hajót vörös, fehér és kék zónákra osztották. Minden egyes

utas a beszálláskor kapott egy színes szalagot, amivel jelezték, hogy hol lesz elszállásolva. Ezt a szalagot az egész út folyamán viselnie kellett, és minden más színű zónába szigorúan tilos volt belépnie.

A katonákat a hajó fő éttermében étkeztették, egyszerre 2000 főt. Mindenkinek volt egy színes kártyája, ami az étkezési idejét jelezte, amelyet szigorúan ellenőriztek. Több mint 30 000 adag étel elkészítése naponta hatalmas feladat volt a konyhaszemélyzet számára, akikhez az utasok közül is osztottak be kiegészítő személyzetet. A katonáknak maguknak kellett gondoskodni az edényeik mosogatásáról, továbbá segíteniük kellett a konyha takarításában is.

A tengeren töltött időt a szállások takarításával, mentőcsónak- és egyéb gyakorlatokkal töltötték, amelyeken mindenkinek szigorúan meg kellett jelennie. Alkalmanként sort kerítettek filmvetítésekre vagy egyéb szórakoztató műsorokra, és a hajó jól felszerelt kábitinjából minden beszerezhető volt a Coca Colától a borotválkozó szappanig.

1940 tavasza és 1945 májusa között a két hajó 930 000 tengeri mérföldet teljesített - ez 38 földkörüli útnak felel meg -, és biztonságosan leszállítottak 1 250 000 katonát. A háború utáni hazaszállítá-sokkal együtt több mint 2 000 000 fő utazott a két „királynő” fedélzetén ebben az időszakban. Az Egyesült Királyság nem számolt fel semmit az Egyesült Államoknak ezekért az utakért a kölcsönbérleti szerződés ellentételezéseként.

A Queen Elizabeth kéményét 1945-ben festették vissza az eredeti Cunard-os színekre, és 1946-ban tarthatta meg a hivatalos "első út-ját" annak ellenére, hogy már 6 éve üzemelt. A Queen Elizabeth pá-lyafutása nem végződött szerencsésen.

Többszöri tulajdonosváltás után 1972-ben tűz ütött ki a fedélzetén, miközben éppen átalakították egy úszó egyetemmé. Miután túl sok vizet pumpáltak bele a lángok megfékezésére, a hajó elveszítette a stabilitását, és az oldalára borult. A károk olyan tetemesek voltak, hogy a hajót ócskavasként feldarabolták.

A Queen Elizabeth 57 éven át számított a világ legnagyobb sze-mélyszállító hajójának, a méreteit csak 1997-ben múlták felül.

A Queen Maryt is 1946-ban szerelték le, miután befejezte a kato-nák és családtagjaik hazaszállítást, és visszatért a transzatlanti személyszállításhoz. A hajó 1971 májusa óta szállodaként üzemel az Egyesült Államokban a kaliforniai Long Beach-en.

Összefoglalás

A személyhajózás II. világháborúban betöltött szerepe meghatározó volt az élőerő nagy távolságú szállításában.

Két egység, az RMS Queen Mary és az RMS Queen Elizabeth példáján keresztül mutatta be a cikk, hogy a kereskedelmi hajózás katonai szállító szerepkörben nagymértékben járult hozzá a Szövetségesek végső győzelméhez. E szerepükben:

- a szállítások tervezését a Hadiszállítások Minisztériuma, a Hadműveleti Központ, az Admirális és az amerikai hatóságok végezték;
- 1941-ben a Queen Mary és a Queen Elizabeth csapatszállító az év végéig több mint 80 000 katonát szállított;
- a Queen Mary 1943 nyaráig több mint 30 000 katonát szállított;
- 1943 májusa és szeptembere között mindkét hajó átlagosan 15 000 fő felett szállított utasokat;
- 1943-44 telén 12 000 főt szállítottak a hajók;
- 1940 tavasza és 1945 májusa között a két hajó 930 000 tengeri mérföldet teljesített, és leszállítottak 1 250 000 katonát.

A két egység egy év alatt kétszer annyi utast szállított keresztül az atlanti vizeken, mint amennyit normál esetben az egész Cunard-flotta vitt volna ennyi idő alatt. Ezek nélkül a személyhajók nélkül a Szövetségesek képtelenek lettek volna megnyerni a háborút.

Források

http://www.britisharmedforces.org/pages/nat_troopships.htm

<http://www.thegreatoceanliners.com/index2.html>

http://ww2db.com/other.php?other_id=44

<http://ww2troopships.com/ships/q/queenmary/default.htm>

https://en.wikipedia.org/wiki/RMS_Queen_Mary

https://en.wikipedia.org/wiki/RMS_Queen_Elizabeth

ADALÉKOK AZ MH ANYAGELLÁTÓ RAKTÁRBÁZIS TÖRTÉNETÉHEZ – A GÉPKOCSISZERTÁR II. rész

Absztrakt

Mátyásföldön már az I világháborúban jelen voltak a haderő elemei – kezdetben a katonai repüléshez kötődő szervezetek formájában. Katonai gép- és harcjárművekkel kapcsolatos raktározási és javítási szaktevékenységek 1933-tól folytak itt, majd 1939-ben létrejött a mai logisztikai szervezet közvetlen elődjének tekinthető Gépkocsiszertár. A tanulmány részletesen 1945-ig, kitekintéssel 1952-ig követi nyomon a mátyásföldi Gépkocsiszertár történetét. Lissák Tivadar tartalékos tiszt, fotós 1943-ban lehetőséget kapott a Gépkocsiszertár fotózására, amely lehetővé teszi a tanulmányban leírtak részletes bemutatását.

Kulcsszavak: Magyar Királyi Honvédség, Gépkocsiszertár, Mátyásföld, MH ARB, gép- és harcjármű üzembentartás, raktározás, javítás

3. Háborús évek

A javítóműhelyek mindegyikében szemlét tartottak, megállapítva a haderő gépjárműjavítási helyzetét. Az eredmény lehangoló volt, erőteljes fejlesztéseket kellett betervezni. Az 1. javítóműhely 4. szakaszánál folyamatosan 80-100 gépkocsi állt valamilyen javítás alatt. Sok esetben több hónapig dolgoztak egy-egy sérült gépkocsin. Kevés ember és szerszám állt rendelkezésre, feladatukat nehezen és anyagokban veszteségesen láthatták csak el. Számos alkalommal a javításokat polgári műhelyeknek adták ki. A tehermentesítés érdekében szükség volt a vegyesdandárok gépkocsizó vonatosztályainál beállított műhelyek kiegészítésére, hogy a javítóműhely 4. szakasza kisjavítások nélkül, már csak a bonyolultabb, nagyobb szakértelmet és komolyabb szerszámszükségletet megkövetelő általános és nagyjavításokat végezze.²

1 HM Hadtörténelmi Intézet és Múzeum, Hadtörténelmi Levéltár

2 HM-HIM, HL, HM 35476/el. III.csf.-1938.

1938 októberében az 1. javítóműhely 4. szakasza nem került mozgósításra. Ezzel együtt Spa 38R ikerműhely gépkocsikat (és egyéb anyagot), illetve legénységet biztosított a mozgósított:

- II. gépkocsi szeroszlop (2. vegyesdandár; állományt a Központi gépkocsizó tanosztály adott);
- 2. gépkocsi szeroszlop (2. gépkocsizó dandár);
- I. gépkocsi szeroszlop (1. vegyesdandár és 2. lovasdandár);
- VII. gépkocsi szeroszlop (7. vegyesdandár) és
- VI. gépkocsi szeroszlop (6. vegyesdandár és 1. lovasdandár) részére.³

1939 januárjától megkezdtek a javítóműhelyek átszervezését. A (már) nyolc hadtest, illetve a gyorscsapatok javítóműhelyei a kisjavításokat, az 1. javítóműhely 4. szakasza a közép- és nagyjavításokat, illetve az anyagátrolást és üzemanyagok kezelését vette át.⁴ A budapesti Ezredes utcából tervbe vették a Mátyásföldre történő átköltözést.⁵

Csupán érdekességként megjegyezhető, hogy gépjárművek valamilyen szintű javításai:

- az 1. javítóműhelynél az Ezredes utcában,
- a 2. javítóműhelynél Hajmáskéren,
- a 3. javítóműhelynél Cegléden,
- az I. gépkocsizó vonatosztálynál (I. hadtest) szintén az Ezredes utcában,
- a II. hadtestnél Komáromban a volt hadianyaggyárban,
- a III. hadtestnél Szombathelyen a lovassági laktanya lovardájában,
- a IV. hadtestnél Pécssett az Alsómalom utcában egy új épületben,
- az V. hadtestnél Szegeden a Huszár laktanyában,
- a VI. hadtestnél Debrecenben a Salétrom laktanyában,

3 HM-HIM, HL, VKF 381010/hdm.vkf.oszt.-1938.

4 HM-HIM, HL, VKF 3163/el.n.1.oszt.-1939.

5 HM-HIM, HL, HM 51460/el.n.11.oszt.-1939.

- a VII. hadtestnél Miskolcon a Ferenc József lovassági laktanyában,
- a VIII. hadtestnél Kassán a Bem Apó laktanyában, az 1. gépkocsizó dandár javítóműhelyében a budapesti Lehel utca Eclesia telepén (vonatlaktanya), illetve a 2. gépkocsizó dandár javítóműhelyében, Munkácson történtek.



25. ábra. Az 1. harckocsiezred I. és II. zászlóaljának kiképző és közepes Turán harckocsijai a szertár udvarán, háttérben az üveg tetőablakos megvilágítású üzemcsarnokok (Fortepan 72257)

Az 1939. tavaszi második, ezúttal már harcokkal tarkított felvidéki bevonulásban ugyanazok a csapatok vettek részt, mint az előző őszi-ben. A harci cselekmények, rossz utak és hiányos kiképzés miatt megnőtt a kihelyezett és hátországi műhelyek feladata.

Gépjárműves szempontból az I. javítóműhely 4. szakaszának kiválása, önállósodása és jelentős kiegészítése fontos esemény volt az 1939. október 1-jei átállást tekintve. A többi csapatnemhez képest megkésve megalakult a **m. kir. honvéd Gépkocsiszertár**. Hivatása szerint ennek a szervnek volt feladata a gépkocsianyag tekintetében a műszaki szolgálat, az anyagok tárolása és kezelése központi végrehajtó szervként, továbbá a [hadtest-] gépkocsizó vonatosztályok műhely alosztályainak teljesítőképességét meghaladó javítások végrehajtása.

Parancsnok neve	Megbízásának ideje
Branco Romanic százados ⁶	1914. augusztus – 1916. január
Fellner Simon százados	1916. február – 1917. április
Branco Romanic százados	1917. május – 1918. március
Rittinger Béla százados	1918. április – 1919. március
Dömötör József őrnagy / alezredes / ezredes (autócsapat parancsnokság parancsnoka, majd HM autóüzemének igazgatója)	1918. november 11. - 1919. március 21., [1919. március 22. és 1919. augusztus vége között Szegeden a Fővezérletnél] 1919. augusztus vége - 1927. július 1.
Gludovác János százados	1919. március 22. - 1919. június 30.
Stoy Emil huszár százados	1919. július 1. - 1919. augusztus 1.
Máry Dezső százados	1919. augusztus 2. - augusztus vége? (ideiglenes)
Szentandrassy Jenő százados/őrnagy	1919. augusztus - 1920. december 31. (hely.)
Péterffy Antal őrnagy	1921. január 1. - 1921. április 30.
Szentandrassy Jenő őrnagy, igazgató	1921. május 1. - 1923?
ismeretlen	1924 - 1927 nyara
Gludovác János őrnagy (ideiglenes)	1927. július 26. - 1928. december 15.
Szobovits Sándor alezredes igazgató	1928. december 15. - 1930. november 19.
Szobovits Sándor alezredes parancsnok	1930. november 19. - 1932. július 31.
ismeretlen	1932. augusztus 1. - 1933. december 31.
Sír László őrnagy	1934. január 1. - 1934. október 30.
Matolcsy Elemér őrnagy/alezredes	1934. november 1. - 1941. szeptember 30. (elhalasztva 1941. december 31-ig)
Szalay László III. alezredes/ezredes	1941. október 1. (elhalasztva 1942. január 1-ig) - 1944

A m. kir. III. javítóműhely 2. szakasza az átszervezéskor feladatait megtartotta. Ugyanakkor felvette a „m. kir. honvéd Gépkocsiszertár kirendeltsége” elnevezést.

⁶ Érdekes, hogy az első, magyar szerkesztésűnek tekinthető páncélautó Romfell elnevezését Romanic és Fellner nevéből alakították ki.

Az 1939-es szervezési évvel részben módosult a szertár állománya. Az addig különálló 2. gazdasági hivatalt beolvasztották. A parancsnokság alárendeltségében így az alábbiak voltak:

- a gazdasági hivatal és a számadás vezetősége;
- a visszamaradó különítmény és legénységi alosztály;
- a[z 1.] műhely osztályműhely alosztállyal, illetve átvételi és szállítmányozási alosztállyal;
- a [2.] műhely osztályműhely kiképző alosztályokkal; továbbá
- a raktárosztály tároló-, üzemanyag- és gumiraktár alosztállyal, illetve gépjármű anyagraktár alosztállyal.

A hivatásos állományt egy gépkocsizó törzstiszt parancsnok (rendszerint alezredes), három beosztott gépkocsizó törzstiszt, egy gépkocsizó segédtsiszt (főtiszt), öt beosztott gépkocsizó főtiszt, kettő gazdasági tiszt, hét gépkocsizó műszaki tisztviselő, három gépkocsi szertári tisztviselő, kettő szakszolgálatos számvivő (alhadnagy vagy őrmester), kettő szakszolgálatos írnok (nyilvántartó), 13 gépkocsi műszaki tiszthelyettes (alhadnagyok, kettő szakaszvezető) alkotta. A nem hivatásosok közé egy tényleges kiképző (szolgálatvezető) tisztes (szakaszvezető), egy számvivő szakaszvezető, kettő tényleges szakszolgálatos gépkocsi műszaki szakaszvezető, hat beosztott szakszolgálatos tizedes és őrvezető, három szakszolgálatos gépkocsi műszaki karpaszományos tizedes, egy számvivő tizedes, egy szakszolgálatos gépkocsi műszaki tizedes vagy címzetes őrvezető, egy szabó, egy cipész, egy szakács, illetve 28 rendfokozat nélküli műhelykatona tartozott.⁷ Az újonchányadot 22 főben határozták meg, továbbá a rendszeresített és kérhető létszám legfeljebb 31 fő volt.

Még tartott az átállás-fejlesztés, amikor kitört a német-lengyel háború. A Magyar Királyi Honvédség részleges mozgósítását fenntartották. Ugyanakkor nem vettek részt semmilyen cselekményben. Sőt, igyekeztek a menekülő lengyel katonai és polgári tömegek segítésében részt venni. Az 1. javítóműhely 4. szakasza a menekülők által beérkező mintegy 3000 különböző gépjármű összegyűjtése, kezelése és javítása céljára felállította a 105. és 107. gépkocsi szeroszlopokat. Előbbi Nyírbátorban működött⁸ a következő év első feléig, utóbbi pedig Szolnokon rendezett be gyűjtőállomást (a javítóműhely kirendeltségének telephelyén), ahol a legtöbb lengyel gépkocsit nyilvántartás-

7 HM-HIM, HL, HM 39000/el.n.1/a.oszt.-1939., 80. melléklet.

8 HM-HIM, HL, HM 50527/el.n.III.csf.oszt.-1939.

ba vették, innen kerültek át honvédségi kezelésbe [de nem tulajdonba!]. A 107. gépkocsi szeroszlopot csak 1941 nyarán szerelték le.



26. ábra. Toldi harckocsik a 3/II. és az 1/III. harckocsi zászlóaljaktól a szertár udvarán (Fortepan 72118)

1940. február 7-én a kincstár tulajdonába vette át a mátyásföldi Magyar Általános Gépgyár Rt. régi üzemi telephelyét a Keresztúri út 1-3. szám alatt [ma Újszász utca], minden rajta lévő épülettel, tartozékkal, ingósággal.

A honvédségi átvevő bizottság tagjai voltak:

Szentegyedy István főhadbiztos a HM 11. (építési) osztályától,

Müller Arthur főhadbiztos a HM 3/b. (gépjármű és vonatanyag) osztályától,

Kaplony Béla alhadbiztos a HM közvetlen szervek hadbiztossága részéről,

vitéz Monoszlay Gyula őrnagy és

Mihajlovits Botond főhadnagy az I. hadtestparancsnokság részéről,

Felkey Ignác szertári aligazgató, építészmérnök az Építési Igazgatóságtól, illetve

Matolcsy Elemér alezredes, *Gimessy Béla* őrnagy és *Bágyoni Lajos* őrnagy a Gépkocsiszertár részéről.

A MÁG Rt-t képviselőiben:

Kertész Pál igazgató,

Dr. Halász Elek cégvezető,

Dr. Lederer Imre vállalati ügyész és

Szigeti Béla gyárgondnok volt jelen.

A MÁG leltár nélkül adta át a területet, így először mindent fel kellett mérni és leltárba venni. A telephelyen több idegen katonai alakulat volt elhelyezve, amelyek miatt az átköltözés megkezdése is kérdésesnek tűnt. A többi szervezet azonnal ki kellett költöztetni, a szükséges fűtési, világítási és vízszolgáltatási berendezéseket, illetve az épületet általánosságban üzembehelyezni, hogy a beköltözést megkezdhessék.

A Mátyásföldi repülőtér-gondnokság 658 m² területet használt a gondnokság gépkocsijainak tárolására, 136 m²-t a német haderőhöz tartozó gépjárművek foglaltak el. A „különleges időjelző állomás” fedőnéven működő alakulat valószínűleg mélységi felderítő és/vagy rádiófelderítő szervezet lehetett, gépjárműveik egy része magyar próbarendszámot kapott, és álcázva közlekedtek a magyar közigazgatási területen.⁹

Az alakulat légénységi elhelyezésre 1700 m²-t használt. A Híradószertár kábelanyagok tárolására 405 m²-t foglalt el. Éppen február 7-én költözött Mátyásföldre a Légvédelmi tüzériskola tanfolyamának 380 fős légénysége és egy légvédelmi szakasz löveganyaga is¹⁰. A területen lévő, bérlőknek kiadott lakásokat 1940. május 1-jével mondták fel. A közületeknek fizetendő számlákat már a Gépkocsiszertár, a bérlők által befizetett díjakat a MÁG vette át. A szolgálati lakásokban lévő személyek közületi számláit a MÁG-nak, illetve a magánszemélyeknek a Gépkocsiszertár részére kellett megtéríteni.¹¹

9 Az alakulat 1939-ben érkezett Magyarországra, rejtett rendszámokkal hol ki-, hol belépett az országba néhány gépkocsi, melyeknek eredetileg német polgári rendszáma volt. 1940-ben, valószínűleg az erdélyi bevonulás idején, elhagyták az országot. HM-HIM, HL, HM 10525/el.n.3/b.oszt.-1939.

10 HM-HIM, HL, HM 7885/el.n.3/b.oszt.-1940. A légvédelmi tanfolyam március 15-én került elszállításra.

11 HM-HIM, HL, HM 7887/el.n.3/b.oszt.-1940.

Bár külön nem részletezték, az átvett ingatlanok nem csak a gyár-épület telkét jelentették. Hozzá tartozott a főbejárattal szemben nyíló Fokker utca – Keresztúri út sarkán lévő terület is, ahol a MÁG tisztviselői épületei voltak. Három különböző épületről volt szó, melyekből az egyik polgári villára hasonlított, kettő pedig – eltérő kivitelben – lakhatási célokat szolgáló típusépület volt.

Február 9-ével elsőként az utak, majd a telep épületeinek világítási berendezéseinek, vízvezeték hálózatának átalakítására, illetve a gőzfűtéssel való ellátás kiépítésére kérték fel a HM 11. osztályát. A végrehajtandó munkálatok költségeit a HM 3/b. osztály hitelkeretéből finanszírozták. Ezt március 4-ével el is rendelték.¹²



27. ábra. Könnyű szerkezetű épületben a Központi készlet részére kialakított gépjárműraktár a Gépkocsiszertár váci telephelyén (Fortepan 72329)

A helyi érdekű vasúthálózattal [gödöllői HÉV] összekötött iparvágány használhatatlan állapotban volt. Az eredeti összeg oly magas lett volna, hogy a február 9-ei felterjesztést követően a HM 7/k. osztálya által átépítendő vágányok tervét június elején leegyszerűsítették, végül csak a meglévő hálózat rendbehozatalát rendelték el.¹³

12 HM-HIM, HL, HM 7884/el.n.3/b.oszt.-1940.

13 HM-HIM, HL, HM 7886/el.n.3/b.oszt.-1940.

1940 márciusában véglegesítették a tervet, hogyan lehetne a Gépkocsiszertár részére korszerűsíteni a mátyásföldi telephelyet. Az eredeti elképzelés 1937-ből származott, ezt kellett aktualizálni. Bár született egy racionalizálási elképzelés, hogy az újonnan építendő szerelő tanműhelyt, a tanuló gépműhelyt, a rakodót a hozzávezető úttal együtt, illetve az új kazán létesítését elvetik¹⁴, valójában ezek többsége ugyanúgy megépült a fényképek tanúsága szerint, mint az összes tervezett átalakítás.



28. ábra. A Gépkocsiszertár motorjavító műhelye (Fortepan 72287)

A régi kazánt nem bontották el, kijavítva és bekapcsolva a központi fűtés csőhálózatába tovább használták. A gépkocsiműhely állandó legénységét, illetve a gépkocsi szakalaptanfolyam legénységét a volt tisztviselői lakásokba helyezték el. A vízvezetékek helyreállítását a fővezeték kijavítására korlátozták. A további hálózat korszerűsítését a Gépkocsiszertár házilag kívánta végrehajtani az előre biztosított berendezések beépítésével.

Az utak javítását, illetve új utak építését csak a legszükségesebb helyeken végezték el. A homlokzat, a belső falak vakolatának kijaví-

14 HM-HIM, HL, HM 9497/eln.11.oszt.-1940.

tását, a rossz padlók kicserélését, beázott tetőrészek javítását, törött üvegtáblák pótlását, kisebb bádogos munkák végrehajtását viszont engedélyezték.

Május végén a szertár a saját rezsiköltségekre történő házi munkálatait csak késleltetve engedélyezték, amely miatt a felújítási munkák befejezését követően az éppen elkészült helyiségeket a szertár rögtön igénybe vette a beköltözéshez. A munkák befejezése után legalább négy hét költözési idővel számoltak.¹⁵



29. ábra. A Gépkocsiszertár könnyű szerkezetű váci gépjárműraktár-épülete nyitott kétszárnyas ajtókkal. Az előtérben a Központi készletben tárolt BMW R75 oldalkocsis motorkerékpárok, mögöttük dán Ford Sedan személyautók (Fortepan 72332)

Az átköltözködés igen nagy költségekkel járt.¹⁶ A teljes anyag átszállításához 643 fuvar kalkuláltak 3 tonnás tehergépkocsival, melyhez katonai eszközöket kívántak igénybe venni.

Az Ezredes utcai objektumból átköltöztetésre került:

- a parancsnokság, a műszaki osztály irattára (27 gépkocsi-fuvar);
- a műhely osztály (150 gépkocsi);

15 HM-HIM, HL, HM 24078/el.n.3/b.oszt.-1940.

16 HM-HIM, HL, HM 13133/el.n.3/b.oszt.-1940.

- a műszaki, átvételi és szállítmányozási osztály (10 gépkocsi);
- az üzemanyagraktár (öt gépkocsi);
- a raktár osztály (400 gépkocsi);
- a selejtanyagraktár (6 gépkocsi);
- a visszamaradó különítmény, legénységi alosztály és tanfolyamok (15 gépkocsi);
- a gazdasági hivatal (15 gépkocsi);
- a számadás-vezetőség (öt gépkocsi) és
- egyéb anyagok (tíz gépkocsi).

Ehhez jött még a Pongrác úti telepről a gumiraktár (tíz vagon), a tömör abroncsraktár (egy vagon), az olajregeneráló és tartozékai (egy vagon), üzemanyagok (35 vagon) és egyéb felszerelés (egy vagon) vasúti átszállítása.

Az üzemanyagok nem kerültek áttárolásra, azt szétszortták a csapatok között, valószínűleg leginkább a Központi gépkocsizó tanosztálynak. A fentiek mellett a Zách utcában lévő három nagy tárolóban 180 gépkocsit tároltak, melyeket nem lehetett áthelyezni a helyhiány miatt.¹⁷

A javítás alatt álló, üzemképtelen gépjárműveket vontatással szállították át, négy Pavesi tűzvédelmi vontató segítségével. A mozgásképtelen gépkocsik egyelőre maradtak az Ezredes utcában mindaddig, amíg lábon át nem lehetett őket vontatni vagy önerőből vezetni. Az Ezredes utcában felszerelt gépi berendezések, szerszámgépek zömét az eredeti elképzelésektől eltérően meghagyták eredeti helyükön az I. hadtest javítóműhelyének az I. gépkocsizó vonatosztálynál. Emiatt a szerszámgépek zömét, továbbá a rajztermi, tantermi és irodai berendezések többségét újonnan kellett beszerezni.

Mátyásfüdön szükség volt házi tűzoltóság berendezésére, mivel a községnek csak csekély önkéntes tűzoltósága volt, mely a község számára is csak szükségből volt elegendő.

Ahhoz, hogy a Gépkocsiszertár részlegeit elhelyezhessék, szükség volt általánosságban a padlózat, a tetőzet, a csőcsatornák, a falak és az ablakok karbahelyezésére. Az összes meglévő aknát, csa-

17 HM-HIM, HL, HM 26747/el.3/b.oszt.-1940.

tornát fel kellett tölteni, a falakban lévő horgokat le kellett szerelni. Az üvegtéglával épített válaszfalakat, különálló helyiségeket mindenütt el kellett bontani. Az épületeket kívül-belül újra kellett festeni, a központi fűtést pedig átépíteni.



30. ábra. Mátyásföld, központi elektromos kapcsolótábla a gépjármű-villamossági berendezések javítóműhelyében (Fortepan 72286)

1940. július 22-én a Gépkocsiszertárnál is, mint a Magyar Királyi Honvédség minden alakulatánál, mozgósítást rendeltek el. A szertár

akkor – állománytáblán felül – 471 fő polgári munkást alkalmazott. Polgári hadiüzemekhez hasonlóan közülük 237 főnyi hadköteles munkást nem hívtak be katonai szolgálatra. A szertár maga dönthetett a meghagyásokról, ugyanakkor mozgósítás alatt mindenkire a katonai büntetőtörvények vonatkoztak, fizetésüket pedig az adott állapotnak megfelelő szinthez igazították.¹⁸



31. ábra. A Gépkocsiszertár gépjármű-villamossági javítóműhelye. Folyik az indítómotorok felújítása (Fortepan 72285)

Az erdélyi bevonulás miatti mozgósítás azt eredményezte, hogy a szertár teljes átköltözése csak 1940. október 5-ével fejeződött be. A beüzemelt távbeszélő számai 29-73-20, 29-73-28 és 29-73-29 voltak.¹⁹ Ezek a m. kir. Lipót távbeszélőközpont által július 16-án és 20-án felszerelt 497-508 és 497-513 távbeszélő-állomások segítségével voltak használhatóak.²⁰

1940. december 1-jén, az új hadrend bevezetésével a Budapest-mátyásföldi Gépkocsiszertárt egy kerékpár műhely osztállyal egészítették ki, a többi alosztályt pedig kibővítették.²¹ Az átállítás több hóna-

18 HM-HIM, HL, HM 40823/el.n.3/b.oszt.-1940.

19 HM-HIM, HL, HM 57769/el.n.3/b.oszt.-1940.

20 HM-HIM, HL, HM 478944/ált.3/b.oszt.-1940.

21 HM-HIM, HL, HM 40400/el.n.1/a.oszt.-1940., 94. melléklet.

pos késéssel ment végbe, mert a nyár végi teljes mozgósításból az alakulatok 1940. december és 1941 márciusa között tértek haza, illetve érkeztek új állomáshelyeikre. Az átállást tehát csak akkortól lehetett megkezdeni, amikor egy adott alakulat bevonult mozgósítási állomáshelyére.

A szertár új tagozódása szerint törzsből (parancsnokság, visszamaradó különítmény, gazdasági hivatal és számadás-vezetőség), legénységi alosztályból, műszaki osztályból (kerékpáros, műszaki és üzemanyagi alosztály, átvételi és szállítmányozási alosztály), gépkocsiműhely osztályból (műhely és tanfolyam alosztályok), kerékpárműhely osztályból (műhely és raktár alosztályok), raktár osztályból (1. és 2. alosztályokkal), illetve a hajmáskéri kirendeltségből állt.

A szertár hivatásos állományát:

- a szertár parancsnoka (ezredesi rendfokozatban meghatározva),
- három (+egy)²² gépkocsizó vonatcsapatbeli törzstiszt (általában osztályparancsnokok),
- három gépkocsizó főtitst,
- három gyalogsági/kerékpáros főtitst,
- egy gépkocsizó segédtitst,
- kettő (+egy) gazdasági titst,
- hat (+egy) gépkocsi mérnök,
- hat (+kettő) gépkocsi műszaki titstviselő,
- három (+egy) számvivő altitst,
- három írnok altitst,
- illetve 23 (+öt) gépkocsi műszaki altitst és titstes alkotta.

A nem hivatásos állományba:

- kettő (+egy) kiképző őrmester,
- egy számvivő szakaszvezető,
- nyolc (+kettő) gépkocsi műszaki szakaszvezető,
- tíz (+öt) beosztott tizedes vagy őrvezető,

22 A zárójelben feltüntetett létszám a hajmáskéri kirendeltség állományát jelenti.

- hét (+három) karpaszományos tizedes vagy címzetes őrmester,
- egy számvivő tizedes,
- kilenc (+négy) gépkocsi műszaki tizedes vagy őrvezető,
- egy szabó, egy cipész és 88 (+40) rendfokozat nélküli autóskatona (honvéd) tartozott.

Az újonchányadot megemelték 133 főre, a mozgósítási szükségletek miatt.

A technikai állományt:

- kilenc (+kettő) kerékpár,
- egy (+egy) szóló motorkerékpár,
- kettő (+egy) oldalkocsis motorkerékpár,
- egy nagy személygépkocsi,
- három (+egy) közepes személyautó,
- négy (+egy) 3 tonnás tehergépkocsi,
- kettő (+egy) 1,5 tonnás tehergépkocsi,
- kettő 1 tonnás tehergépkocsi,
- kettő 3 tonnás pótkocsi, egy tartály pótkocsi,
- négy tartály gépkocsi és
- négy közepes autóbusz jelentette.

A december hónap igen nehéznek bizonyult a szertár számára, mivel a kazán bővítési munkái elhúzódtak. A 36. számú épületvezetőség olyan kis létszámmal működött, hogy nem sikerült a tél beállta előtt biztosítani a helyiségek kifűtését. A rendkívül alacsony, 5-15 fős középhőmérséklet(!) munkára alkalmatlan helyzetet teremtett a szükségszerűen beállított kályhákkal is.²³

Az átköltözködést követően, részben az iratanyagok, részben a fényképek segítségével meg lehet határozni, hogyan rendezkedett be a Gépkocsiszertár az új telephelyen. Szerencsére, az épületek többsége mind a mai napig megtekinthető. A főkaputól vizsgálva, a Fokker

23 HM-HIM, HL, HM 532925/ált.3/b.oszt.-1940.

[ma Jókai Mór] utca széles kövezett útja vezetett egyenesen a telephely végéig.



32. ábra. A Gépkocsiszertár gépkocsijavító műhelye, középen az A-354 W.M.H.2 „Csepel” csapatszállító gépkocsival (Fortepan 72273)

Az úttól balra haladt a gödöllői HÉV vonalból induló iparvágány, amely a terület közepén kettő váltóval ellátott kiállással fejállomásban végződött. A főkapu bal oldalán helyezték el az újonnan épített őrházat, az iparvágány mellett pedig a házi tűzoltóság kocsiszínjét és az őrség fogdáit egy meglévő épületben (I. számú épület). A főkapu jobb oldalán, ugyancsak meglévő épületben (II. számú épület) kapott helyet az őrség. A főépület (III. és IV. számú épületnek elkeresztelve) árkáddal, középen kettő emelettel, az árkádos résztől balra és jobbra helyezkedett el. Az árkádtól balra a burkolatlan (földes) Keresztúri úttal párhuzamosan, elől egy emelettel, a III. számú épület állt. Az árkád felől a földszinten lépcsőház, kisebb raktárhelyiségek, a munkások öltözője és mosdója, az emeleten a szertárnál elhelyezett tanfolyamok lakrészei voltak. Az első világháborús emlékmű mögött tovább haladva, a kerítés mentén a szertár saját üzemanyagöltő állomása volt elhelyezve egy kis üzemi épülettel, betonlapos parkolóval.

Az épület mögött már a szertár határa volt, onnantól minden épület a mátyásföldi repülőtérhez tartozott. A bal szárny mögött, földszin-

tes kialakításban állt az egyik csarnok (a régi repülő végszerelde), ahol mellékhelyiségek, tanműhely, a motorszerelő műhely, anyagraktár, fényezőműhely, asztalosműhely, tanmetszetek műhelye, illetve, a nyitott vasúti rakodótól befelé, a különálló kazánépület volt. Az árkádtól jobbra a földszinten kisebb raktárhelyiségek, konyhák és irodák, az emeleten a tanfolyamok szállásai voltak. A jobboldali másik, valamivel nagyobb csarnokban volt a gépkocsi-javítóműhely, a szerszám-gépműhely, motorüzem próbateremmel és a kovácsműhely. Ennek a csarnoknak a vasúti rakodóját lefalazták, így a vágány csak áttárolásra volt használva. Az árkád felett az első emeleten lakrészeket, a második emeleten a tanfolyamok részére tantermeket alakítottak ki.



33. ábra. A Gépkocsiszertár hegesztőműhelye (Fortepan 72270)

A lépcsőház feletti toronyban víztartály volt. A légoltalmi óvohelyet valószínűleg a két pince valamelyikében alakították ki, amelyek az út két oldalán, baloldalt a csarnok kazánház felőli sarka alatt, a másik vele szemben, az egyik gépterem alatt volt. A főúton hátrafelé tovább haladva, baloldalt a kazánház előtt és mellett, illetve a telephely végében földbesüllyesztett és bombabiztos földemmel ellátott öt tartály volt elhelyezve, melyekben benzint (motoralkoholt), nyári és téli gépkocsiolajat, fáradt olajat, illetve regenerált olajat tároltak. Egy hatodik, nagy térfogatú tartályt a Pongrác útról helyeztek át baloldalt az

udvarra. E felett egy – a tervektől eltérő, egyszerűbb – faraktárat, illetve széntárolót alakítottak ki. Ezek mögött szabad ég alatt tárolták az üres üzemanyagfordókat, hatalmas gúlába rakva. A jobboldali csarnok - a tároló vágány mellett - előtt egy félig nyitott kocsiszín, illetve egy nagy szabad tér állt, ahol a javítandó gépjárműveket tárolták a szabad ég alatt.



34. ábra. A mátyásföldi szertár forgácsolóműhelye. A gépek meghajtását a plafonnál forgó transzmissziós tengely-rendszer biztosította lapos szíjakkal. A különböző átmérőjű meghajtó kerekre vezetve a szíjakat, képesek voltak változtatni az esztergapadok forgási sebességét (Fortepan 72284)

A telephely legvégében a kerítés mentén egy hosszú kocsiszín volt, amelyben eredetileg üzemanyagot tároltak volna, de a nagy mennyiségű sérült és javítandó gépjármű miatt azok tárolására és kisjavítások műhelyévé alakították át. A kocsiszín elé kanyarodott be az iparvágány vége, ahol egy vasúti hídmérleg és mérlegház volt.

A főkaputól nézve jobbra, a Keresztúri út mentén haladva egy kisebb épület (a XII. számú, valószínűleg vízmű), mellette vadászház galambdúccal, a kerítésnél pedig a munkások kerékpártárolója volt. A kerékpártároló hátoldalában épült volna egy nagy kocsiszín, „O” alak-

ban, egyetlen bejárattal, közepén pedig kettő párhuzamos, egyenes kocsiszínnel. Ebből, költségcsökkentés miatt, csak több kisebb gyorsépítésű téglá - acél kocsiszín épült meg: egy a kerékpártároló hátfalán, egy arra merőlegesen a Keresztúri útra támaszkodva, egy az üres terület másik, város felőli végén, illetve egy a repülőtér felől a meglévő szin „testvéreként”. Ezekben helyezték el a Központi készletben tárolt, Központi Átvételi Bizottság által átvett, csapatoknak még ki nem osztott gépkocsikat. (Ugyanilyen célból vették igénybe a városligeti Iparcsarnok épületét is.) A közepén lévő nagy füves-homokos területen végezték a javított gépjárművek próbaújtait, illetve az egyik, mátyásföldi telkek felé eső végében tárolták a selejtezett vagy selejtezendő gépkocsikat, roncsokat.



35. ábra. A 3. harckocsieszredhez tartozó közepes Turán harckocsik javítása a gépkocsijavító műhelyben (Fortepan 72276)

Közvetlenül a kocsiszínek mellett, a selejttelep mögött, valószínűleg a mátyásföldi telkek határában (nyugatra, a város felé) volt a légi-erők időjárásjelző és -mérő állomása. Valószínűleg az állomás hamarabb lett odatelepítve, mint a szertár raktárai. A légierőt olykor zavarta is. Az ott tárolt, illetve kipróbált gépkocsik olykor megzavarták a mért eredményeket. A biztonságos üzemeltetés érdekében 1942-től alap-

vetően csak olyan rádióval ellátott gépkocsikat (híradó gépkocsik, páncélosok stb.) engedtek közelebb az állomáshoz, amelyek valamilyen árnyékolással, azaz szigeteléssel voltak ellátva. Sőt, olykor a nehezebb összetömegű technika által keltett zajhatásokat is problémát okozhattak. Ennek elkerülése érdekében a motorok tartós járatását is tiltották.

Külön a szobrokról: a főkapuval majdnem szemben, a főépület falán az árkádtól balra a kormányzó által adományozott emléktábla volt (sajnos, nem rendelkezünk jelenleg megfelelő tudással a tartalmáról), jobbra pedig az autójavító műhely korábbi, elhunyt tagjainak emléket állító tábla volt kihelyezve. A két emléktábla 1945 után eltávolításra került. A főkaputól balra, egy kisebb dombon épült meg a katonai gépkocsizók első világháborús emlékműve egy oroszlánval. Az oroszlánszobor ma is látható a Cházár András utca 5. szám alatti ingatlan udvarán. Jobbra a főkaputól, egy kis dísztavat alakítottak ki, melynek közepén Szent Kristóf, az utazók, a páncélosok és - nem utolsó sorban - a katonai gépkocsizók szentjének szobra kapott helyett. Ez a szobor is létezik napjainkban, a Múcsarnok mellett, a Műjégpálya bejáratával szemben látható.

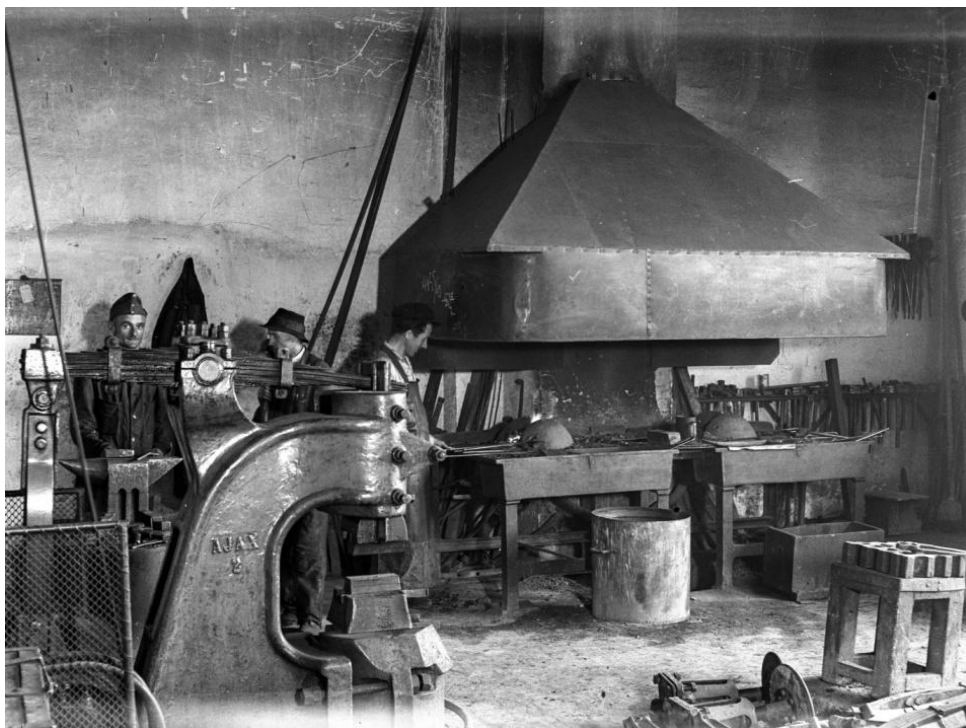
A főkapuval szemben, a Fokker utcában az „A” és „B” épületekben a gazdasági hivatal irodáit és raktárait, illetve a legénységi szállásokat helyezték el. A főkapuval szemben, a sarkon volt a díszesebb „C” épület, ahová a Gépkocsiszertár parancsnoksága, illetve az átvonuló tisztek²⁴ szobái, társalgó, tiszt étkezde és konyha, továbbá a szertár könyvtára kerültek.

A tárolási nehézségek megoldása halmozottan csúszott időben. A hatalmas helyhiány miatt a Gépkocsiszertár a központi készletben tárolandó, új haditechnikát (elsősorban Ford BB sebesültszállító gépkocsikat, illetve Ford G917T 3 tonnás tehérgépkocsikat) a nyolc hadtestnél, külső telephelyeken, sokszor csűrökben, kocsiszínekben, olykor szabad ég alatt voltak kénytelenek elhelyezni. A célszerűség kapcsán általában aszerint osztották el a hadtestek között, hogy a későbbiekben milyen mennyiségű gépkocsira volt szükség a mozgósítások során felállítandó alakulatoknál.

A szertár személyzetét, mivel a HÉV-állomás messze volt, buszokkal szállították. Erre egy Polski-Chevrolet Bulldog, két városi Polski-

24 Az átvonuló tisztek szállására akkor volt szükség, amikor pl. gépkocsik átvételére vidékről érkező tiszteket időlegesen el kellett helyezni. Itt rendes tiszt ellátásban részesültek, amelyhez megfelelő személyzet állt rendelkezésre.

Chevrolet közepes autóbust, illetve egy panorámatetős Leyland autóbust használtak, melyek menetrendszerűen közlekedtek az állomás és a főbejárat között. A buszokat a lengyel anyagból vették át, az eredeti lengyel festést megtartva, magyar katonai rendszámmal, csupán a lengyel társaság nevét „m. kir. honvéd Gépkocsiszertár”-ra cserélve használták.



36. ábra. Kovácműhely a mátyásföldi szertárban (Fortepan 72268)

A hiányos adatok miatt egyelőre nem határozható meg maradéktalanul, mely alakulatok vonultak el hadműveleti területre az 1941. áprilisi mozgósításkor. A Bácska megszállásában biztosan részt vett az 1. gépkocsizó dandár gépkocsi szeroszlopa, a 2. lovasdandár gépkocsi szeroszlop, illetve a 102. gépkocsi szeroszlop. Ezek részben a Gépkocsiszertárban álltak fel, részben innen kapták a felszerelésüket. Ezt egészítette ki a Ganz, a Mávag és a Weiss Manfréd Rt. egy-egy műhely részlege, amely a páncélozott harcjárművek kapcsán tehermentesítette a szeroszlopokat. Az alakulatok zöme május elején leszerelt, kivéve a 2. lovasdandár műhelyét, amely 1941. év végéig kihelyezésben maradt, majd a Megszálló Erőknél harcolt, illetve a 102. szeroszlopot, amely az 1941. júniusi újabb mozgósításkor áthelyezésre került Galíciába.



37. ábra. Krupp L2H143 terepjáró gépkocsialvázak javítása a gépkocsijavító műhelyben (Fortepan 72271)

A vegyes eredményekkel végződött délvidéki hadműveletet követően, a részleges mozgósítást megtartva, a Magyar Királyi Honvédség 1941. május 1-jén meglepő módon, az 1940. december 1-jével bevezetett hadrendhez képest gépjárműtöbbséggel rendelkezett! A szárazföldi haderő összesen 282 szervezeti egységének volt valamilyen gépkocsi előírva, ezekből a Gépkocsiszertárnál az előírt 28 helyett 56, a hajmáskéri kirendeltségnél előírt öt helyett tíz gépkocsi áll rendelkezésre. Feltételezhető, hogy a hadiállományra emelés miatt volt megkettőzve mindkét szervezet. Az adatok emellett azért is érdekesek, mivel békehadrendileg 28 gépkocsival sem rendelkezett a szer-tár. Tehát itt a lengyel anyagból, illetve állománytáblán felül beosztott gépkocsikról lehetett szó.²⁵

1941. nyár végétől a Magyar Királyi Honvédség részese lett az általános európai háborúnak. A galíciai hadműveletben számos alakulat vett részt, melyek döntő többsége, elsősorban a gépkocsival ellátott alakulatok, az ukrainai támadásban is részt vettek az ősz során. A nagymennyiségű gépjármű, illetve a nagy megterhelés miatt szükség volt egy kihelyezett gyűjtő- és javítóműhelyre. Így került Dnyepropet-

25 HM-HIM, HL, HM 76063/el.n.3/b.oszt.-1941.

rovszka fővezérség-közvetlenként a Gépkocsiszertár szertári kirendeltsége. Ez végezte a sérült gépkocsik szisztematikus gyűjtését, vasúton vagy lábon történő hazaszállítását, illetve helyben kisjavítások biztosítását.

Az 1941/42-es szervezési évvel jelentősen fejlesztették a Gépkocsiszertárt. Törzsénél a visszamaradó különítmény fogalmát törölték, helyébe került a pótkeret, amely az alakulat személyi utánpótlását volt hivatott ellátni. Beállításra került a szertár alárendeltségébe vont üzemanyagraktár részleg az ócsai 1. és a tarnaszentmáriai 2. üzemanyagraktárral. A hajmáskéri kirendeltség az 1940 novembere óta folytatott egyeztetéseket követően önállósodott, nevét Központi gépkocsi javítóműhelyre változtatták, állományát pedig jelentősen kibővítették. Utóbbinak rendelték alá az üzemanyagraktár részleg móri 3., eplényi 4., sárvári 5. és tūrjei 6. üzemanyagraktárait.²⁶



38. ábra. A gépkocsijavító műhely központi oszlopcsarnoka Mátyásföldön a szertár Steyr 150 személyautójával, Botond raj gépkocsikkal és a Ludovika Akadémia 4A-165 Chevrolet személyautójával (Fortepan 72278)

26 HM-HIM, HL, HM 41000/el.n.1/a.oszt.-1941., 96. melléklet.

A szertár hivatásos állományában:

- a szertár parancsnoka (ezredes);
- három (+kettő) gépkocsizó vonatcsapatbeli törzstiszt;
- öt (+kettő) gépkocsizó főtitzt;
- egy (+egy) gyalogsági/kerékpáros főtitzt;
- egy gépkocsizó segédtitzt;
- öt (+egy) gazdasági tiszt;
- hat (+egy) gépkocsimérnök;
- hét (+három) gépkocsi műszaki tisztviselő;
- hat (+kettő) számvivő altiszt;
- három (+egy) írnok altiszt;
- 24 (+öt) gépkocsi műszaki altiszt és tisztos, illetve
- egy építész műszaki altiszt volt.

A nem hivatásos állományba:

- kettő (+négy) beosztott gépkocsizó kiképző őrmester;
- egy számvivő szakaszvezető;
- tíz (+négy) gépkocsi műszaki szakaszvezető;
- kilenc (+25) beosztott gépkocsizó tizedes vagy őrvezető;
- 15 (+négy) gépkocsizó karpaszományos tizedes vagy címzetes őrmester;
- egy (+egy) számvivő tizedes;
- kilenc (+négy) gépkocsi műszaki tizedes vagy őrvezető, illetve
- 117 (+142) rendfokozat nélküli autóskatona (honvéd) és
- hat (+kettő) rendfokozat nélküli csapatmesterember tartozott.

A polgári állományban ezen felül 22 irodai szerződéses alkalmazott volt.

A technikai állományt:

- 14 (+nyolc) kerékpárra;
- egy (+egy) szóló motorkerékpárra;
- három oldalkocsis motorkerékpárra;

- egy nagy személygépkocsira;
- három (+egy) közepes személyautóra;
- egy (+egy) kis személygépkocsira;
- négy (+egy) 3 tonnás tehergépkocsira;
- kettő (+egy) 1,5 tonnás tehergépkocsira;
- kettő 1 tonnás tehergépkocsira;
- kettő 3 tonnás pótkocsira;
- kettő tartálypótkocsira;
- négy tartálygépkocsira és
- négy közepes autóbuszra bővítették.



39. ábra. Teljesen új, központi készletben tárolt Puch 350 GS katonai motorkerékpárok a Gépkocsiszertár egyik váci könnyűszerkezetű raktárépületében (Fortepan 72336)

1941 nyarától a Gépkocsiszertár kizárólag nagyjavításokat végzett, illetve az egyre tömegesebb megrendelések szállítmányait tárolta, járatta be, mielőtt azok kikerültek a csapatokhoz. Az egyes hadtestek és dandárok műhelyeit a szertár látta el a mozgó műhelyeket jelentő Spa ikerműhely gépkocsikkal (egy műhelykocsi a szerszámokkal és

egy anyagkocsi a nyersanyagokkal, alkatrészekkel és a kezelésükbe utalt alakulatok gépjárműkönyveivel), a Központi gépkocsizó tanosztály pedig az ezeket támogató szállító és üzemanyag-ellátó részlegeket adta. Ezek a műhelyek a felvidéki és délvidéki hadműveletek alatt beváltak, de kapacitásuk túl kicsinek bizonyult. A gépkocsikkal gazdagon felszerelt kettő-kettő gépkocsizó- és lovasdandár műhelyeire egyenként 1500 db gépkocsi jutott, amely túlzott megterhelést jelentett.

Az új elképzelések szerint átszervezésre került sor, hogy egy-egy mozgó műhelyre jutó mennyiség ne haladja meg a 300-at. (1941. nyár végére a honvédségi gépjárműállomány összességében túllépte a 15000-es küszöböt!) Ezek a műhelyek csak mozgósításkor léteztek. Így addig az ezekhez szükséges technikai és személyi háttérrel elő kellett teremteni, ami a Gépkocsiszertár kiképzési hányadára jutott.



*40. ábra. A Gépkocsiszertár udvara, többek között a Ludovika Akadémiához tartozó Ansaldo típusú kisharckocsikkal. Balra sátrak, melyeket csak a vendégek ünnepi fogadására állítottak fel.
(Fortepan 72255)*

Az 1941 második felében lezajlott első szovjet elleni intervencióval, illetve a 2. hadsereg mozgósításával, ezek tevékenységével össze-

függésben jelentősen megnőtt a Gépkocsiszertár munkája. A Magyar Királyi Honvédség katonai és polgári gépjárművei közül több száz esett ki a hadrendből, ezeket az ország valamennyi műhelyében, kiemelten pedig a szertárban javították.

Gyűjtésük, hazaszállításuk hónapokat vett igénybe, a javítási munkákat csak jelentős késésekkel végezték. 1941 novemberében váltásként mozgósították, majd hadműveleti területre küldték a 101. gépkocsi szeroszlopot, amelyet eleve a Megszálló Csoport támogatására küldtek ki. Ez az alakulat ezen a néven sosem szerelt le, jóval később átnevezték, és a Gépkocsiszertár helyett új békehelyőrségének megfelelően működött és kapott ellátást.

Az 1942. február 1-jei mozgósításkor a szertár kirendeltsége ismét hadműveleti területre vonult. Ez az intézet azok közé tartozott, amelyek nem tértek haza. Ehelyett a Megszálló Erők közvetlen alárendeltségébe lépett, 101. gépkocsizó nagy javítóműhely néven, amely még 1944 májusában is Galíciában működött.

Ezzel szemben, a 102. gépkocsi szeroszlop ismételt mozgósítását követően (miután alig egy hónappal előtte ért haza Dnyepropetrovszkból) részt vett a doni területen lezajlott harcokban az 1942-es év során. Ezt az alakulatot viszont az év végén leszerelték. (Az említett mozgó műhelyeken kívül minden egyes részleges mozgósításkor részt vettek hasonló szervezésű és feladatkörű szeroszlopok, csak azokat nem a Gépkocsiszertár állította fel. Így ezek történetére érintőlegesen sem térek ki. Technikai és személyi ellátásban viszont érintettek lehettek, csak ezeknek az összefüggéseknek a kutatása egyelőre kezdeti állapotban van.)

Az 1942/43-as szervezési évben a haditapasztalatok és az adott helyzet által megkövetelt okokból jelentős létszámkiegészítést írtak elő a Gépkocsiszertárnál. A szertár törzse osztályszintű szervezetté vált, parancsnoksággal, pótkerettel és törzsalosztállyal. Az új anyagi osztályhoz a parancsnoksága, műszaki- és gazdasági hivatalai, átvéő és vizsgáló alosztálya, gépjármű-, műszaki anyag-, üzemanyag- és gumibroncsraktárai és a szállító osztag tartozott.

A műhelyosztály parancsnokságból, műszaki- és gazdasági hivatalokból, tanfolyam- és átvételi alosztályokból, 1. és 2. műhelyekből és raktárból állt. A kerékpáros osztály külön működött, műhely és raktár alosztályokkal.

ismeretlen*	Polski-Chevrolet huszonkettő személyes autóbusz (lengyel eredetű)
ismeretlen*	Polski-Chevrolet huszonkettő személyes autóbusz (lengyel eredetű)
ismeretlen*	Polski-Chevrolet Bulldog huszonöt-harminc személyes autóbusz (lengyel eredetű)
3A-250	Praga RV terepjáró műhelygépkocsi (lengyel eredetű, valószínűleg magyar Metallo felépítménnyel)
A-154	Rába-Krupp L3H63 terepjáró műhelygépkocsi (HM-beszerzés)
5A-213	Skoda Diesel tűzoltó gépkocsi (jugoszláv eredetű)
5A-215	Saurer tűzoltó gépkocsi (jugoszláv eredetű)
ismeretlen*	OD Rex 4 oktató gépkocsi (HM-beszerzés)
3D-061	BMW R75 oldalkocsis motorkerékpár (HM-beszerzés)
3D-199	BMW R75 oldalkocsis motorkerékpár (HM-beszerzés)
D-154	BSA XY 770 kiképző oldalkocsis motorkerékpár (HM-beszerzés)
D-197	Méray KK 31H szőlő motorkerékpár (HM-beszerzés)
D-243	AJS motorkerékpár (HM-beszerzés)
D-308	Bianchi 35M szőlő motorkerékpár (HM-beszerzés)
D-587	Méray-Puch 350 GS szőlő motorkerékpár (HM-beszerzés)
ismeretlen*	BMW oldalkocsis motorkerékpár (lengyel eredetű, HM-0096 számmal)
ismeretlen*	BMW oldalkocsis motorkerékpár (németektől zsákmányolt lengyel eredetű, HM-0087 nyilvántartási számmal)
B-076	Steyr 150 terepjáró személyautó alváz (HM-beszerzés, oktatási célokra)
3A-874	Polski-Fiat tűzoltó gépkocsi (lengyel, 1942 februárjában selejtezték, átadták Mátyásföld község önkéntes tűzoltóságának)
	ismeretlen mennyiségű és típusú tanalvázak, tanmetszetek, melyeket a műhelyben alakítottak át oktatási célokra (a gépkocsik selejtezését követően)
jelzés nélkül	Henschel dízel-elektromos mozdony (Zorka vegyipari Rt. tulajdona)

*rendszáma egyelőre nem volt beazonosítható

A szertár hivatásos állománya:

- a szertár parancsnokából,
- egy parancsnokhelyettesből,
- három gépkocsizó vonatcsapatbeli törzstisztből,
- három gépkocsizó főtisztből,
- egy kerékpáros főtisztből,
- három gépkocsizó segéd tisztből,
- egy orvosból,
- öt gazdasági tisztből,
- öt gépkocsimérnökből,
- egy tábori tüzér szertisztből,
- egy híradó szertisztből,
- 14 gépkocsi szertisztből,
- nyolc gépkocsi műszaki tisztviselőből,
- egy építész műszaki tisztviselőből és
- egy anyagi műszaki tisztviselőből állt.

A nem hivatásos állományba:

- kettő gépkocsizó szolgálatvezető tiszthelyettes,
- 12 számvivő tiszthelyettes,
- tíz írnok (nyilvántartó) tiszthelyettes,
- 48 gépkocsi műszaki tiszthelyettes,
- egy fegyverszaki tiszthelyettes,
- egy gépkocsizó egészségügyi tiszthelyettes,
- egy beosztott gépkocsizó tiszthelyettes,
- hat számvivő, egy írnok (nyilvántartó),
- egy tábori tüzér,
- egy híradó és egy gépkocsizó szakszolgálatos tiszthelyettes,
- 19 beosztott gépkocsizó tizedes vagy őrvezető,
- 14 szakszolgálatos gépkocsizó karpaszományos tizedes vagy címzetes őrmester,
- hét számvivő tizedes,

- kilenc gépkocsi tizedes vagy őrvezető, illetve
- 326 rendfokozat nélküli beosztott gépkocsizó honvéd és
- nyolc rendfokozat nélküli gépkocsizó csapatmesterember tartozott.

Polgári állományban:

- 95 irodai szerződéses alkalmazott,
- 58 ipari és gépmunkás munkás, illetve
- 20 napszámos volt.

A szertár részére:

- kilenc kerékpárt,
- három szóló motorkerékpárt,
- egy oldalkocsis motorkerékpárt,
- egy nagy személygépkocsit,
- kettő közepes személyautót,
- négy kis személygépkocsit,
- kettő 3 tonnás tehergépkocsit,
- kettő 1,5 tonnás tehergépkocsit,
- kettő 1 tonnás (áruszállító) tehergépkocsit,
- négy tartálygépkocsit,
- négy közepes autóbust,
- egy sebesültszállító gépkocsit,
- öt oktató gépkocsit,
- három könnyű vontatót,
- egy oktató harckocsit(!),
- egy vágánygépkocsit,
- egy tűzoltó gépkocsit és
- kettő úti segélygépkocsit írtak elő.²⁷

Az 1943/44-es szervezési évvel nem változtattak a Gépkocsiszertár hadrendjén.²⁸ Sőt, mivel az 1944/45-ös szervezési

27 HM-HIM, HL, HM 42000/el.n.1/a.oszt.-1942., 109. melléklet.

28 HM-HIM, HL, HM 43000/el.n.1/a.oszt.-1943., 122. melléklet.

elképzeléseket 1944. év első felében el is halasztották a háború befejeztéig, nem is lett már módosítva. Ellenben sokkal több és hangsúlyosabb feladata akadt, mint előtte. Az 1941-es délvidéki nyári-téli hadműveletek javítási munkáival még nem végeztek, amikor a korszerűsítési hullám kapcsán meghatványozódott állomány átvételével együtt a doni hadműveletekből visszatérő gépkocsik százaival kellett megbirkózniuk. A közhiedelemmel ellentétben ezen hadműveletek nem jártak olyan végzetes technikai veszteségekkel gépjárműves szempontból. Az igénybevett polgári gépkocsik rossz műszaki állapota (főleg abroncs szempontból) miatt valójában nagy volt a veszteség. Azonban a honvédségi gépjárműves vagyon több mint fele visszatért 1943 nyaráig a hátszágba.²⁹ A maradék egy része, mivel a csapatok majdnem negyede kinn maradt hadműveleti területen, a Megszálló Csoport parancsnokságának alárendeltségében tovább harcolt, a front helyett mögöttes területeken.



41. ábra. Kenőolaj lefejtése a magyar királyi honvéd Gépkocsiszertár iparvágányán álló tartálykocsiból (Fortepan 72309)

29 A doni veszteségek zöme a nehéztüzérség vontatóinál és egyéb gépjárműveinél volt drasztikus, illetve a Magyar Királyi Honvédségben új német páncélos technikában, amelyet nem sikerült műszaki mentés hiányában visszavonni a harcmezőkről.

A szertár „életében”, 1941 és 1944 között jól szervezett, szüntelen munka folyt. Jelenleg nincsenek adatok arról, hogy az 1940-es mozgósítást követően mikor tért vissza békeállománya az alakulat. Elképzelhető, hogy soha, hiszen a részleges mozgósítások mindegyikében érintett volt. Ráadásul időről időre felállított önmaga is alakulatokat, elsősorban mozgóműhelyeket. Az ilyen műhelyek 1941-ben, mint új és csak mozgósításkor létező alakulatok, még nem tisztázott körülmények között kezdték meg munkájukat. 1941 júliusáig például a hadműveleti területről, a távoli Galíciából Budapestre (Mátyásfüldre) jártak haza lábon anyagbeszerzésre és saját utánpótlásuk kiszállítására. Ezt 1941. július 20-ával megtiltották.³⁰ Ekkortól a haderő sokkal nagyobb hangsúlyt fektetett a technikai ellátás biztosítására is. A javítási hálózatba a kezdetektől bekapcsolódtak egyes magyarországi vállalatok és műhelyek.

Így a páncélozott gépjárművek javításában segédkezett:

- a Ganz Villamossági Rt.,
- a MÁVAG,
- a MÁVAG-Diósgyőr,
- a Magyar Waggon- és Gépgyár Rt.

Több esetben komolyabb nagyjavításokat végzett a Mercedes-Benz Rt., a Ford Motor Rt. (ez 1940-től a Váci úton saját műhellyel rendelkezett, amelyet 1944-től gyártásra állított volna át) és a Fiat Magyarországi Rt. Továbbá szinte minden karosszériaüzem, a Füleki Iparművek Rt. és mintegy 80 kis autójavító műhely vett részt országos szinten a kisjavítások elvégzésében.

Azt egyelőre nehéz beazonosítani, hogy pontosan mekkora is azoknak az alakulatoknak a száma, melyeket a szertárnál képzett emberekkel hoztak létre.

Az 1939-ben meghatározott és 1941-től megszilárdult feladatkör lényegében 1944-ig nem változott. A fortepan.hu-n közölt Lissák Tivadar által készített fényképsorozatok a mátyásfüldi Gépkocsiszertár legnagyobb kihasználtságának idején készültek. 1943 augusztusában igen nagy túlterheltség mellett a legtöbb újonnan érkező gépkocsi került a rendszerbe; a legnagyobb selejtezésre váró anyagot kellett egyszerre kezelni az éppen nagyjavításon áteső páncélos és páncé-

30 HM-HIM, HL, HM 50405/el.3/b.oszt.-1941.

lozatlan technikával. Készültek továbbá fényképek a Zách utcai átvételekről, a mátyásföldi műhely belső kialakításáról, a gazdasági hivatal irodájáról, a roncsstemető melletti, bejáratásra használt lapos földutakról, a különböző kocsiszínekről.



42. ábra. A Gépkocsiszertár üzemanyagtelepe gúlába rakott benzineshordókkal (Fortepan 72474)

A személyi állomány nevesítéséről jelenleg korai lenne nyilatkozni. Igen sokan megfordultak hosszabb-rövidebb időre a Gépkocsiszertár szervezeti egységeinél. Ezernél több legénységi és polgári létszámról van szó. A tiszti rangúak esetében is 200-nál több személyről beszélhetünk.

A Magyar Királyi Honvédség gépkocsizó csapatnemével (majd gépkocsizó és vonat fegyvernemével) kapcsolatban a m. kir. honvéd Gépkocsiszertár a legfontosabb háttérszerv volt. Tulajdonképpen az idők során a haderő összes gépjárművével volt kapcsolata, hiszen a központi nyilvántartást ez a szerv vezette. Ha nem kapott honvédségi jelzéseket egy gépjármű, akkor is járt az Ezredes utcában vagy Mátyásföldön. A polgári állomány 1940/41-től volt csak kivétel, amikor a tömeges mozgósítások miatt az egyes hadtestek komolyabb intézkedési jogkört kaptak, és már nem kellett anyagkezelés szempontjából sem a Gépkocsiszertárra támaszkodniuk. A kutatások jelenlegi hely-

zete szerint 1919 és 1945 között mintegy 26 000 katonai gépjárműről van szó, amit kiegészít ugyanennyi polgári tulajdonú gépjármű ügye, melyek katonai alkalmazásuk során szintén megfordulhattak a különböző telephelyeken és ezáltal hadműveleti területeken.

Az alakulat sorsa kettős. *Augusztin Béla*, az alakulat egyik számvivője szerint 1944 tavaszán részben kiürítették a hadihelyzet miatt a fontosabb telephelyeket. Ez persze valószínűleg nem igaz, hiszen a tárolt anyag zöme (Központi készlet) eleve nem Budapest-Mátyásföldön volt, de a kezelése miatt rendszeresen ki kellett szállni. Továbbá 1944 során több alakulatot állított fel a szertár, melyeket Budapest-Mátyásföldről indítottak hadműveleti területre. A teljesség igénye nélkül ilyenek voltak a 101. közlekedési szeroszlop 1944. március 10-én³¹, a 103. és 105. gépkocsi szeroszlopok március 26-án³², a 106. gépkocsi szeroszlop március 31-én³³ és a 102. gépkocsi szeroszlop³⁴ április 7-én (május 6-án le is szerelték).

Az alakulatot minden bizonnyal 1944. november vége felé kezdték kitelepíteni. Nyugatra vonulva először Vasshosszúfalun, majd Bulcsu községben, végül Rainfeld an der Gölsen osztrák településen tartózkodtak. A szállításokban a 101. gépkocsizó tanezred egyik szállító részlegének tehergépkocsi oszlopa segédkezhetett. Az alakulat utolsó parancsnoka[?], *Szórádi* ezredes parancsára egyedül a gazdasági hivatal anyagát vitték magukkal nyugati irányba, amely a fegyverletétel előtt elveszett. Itt hívnám fel a figyelmet, van összehasonlítási alap, hogy az alakulat iratanyagából mekkora mennyiséget vihettek el. Az iratok mennyiségéről 1940-ben közölt adatok alapján a teljes irattárnak csak töredékét vitték el, nagyjából annyit, ami egy vagy két tehergépkocsi oszlopra (20-40 db 3 tonnás tehergépkocsira) felfért. A Gépkocsiszertár iratanyagának többsége jelenleg nem fellelhető.

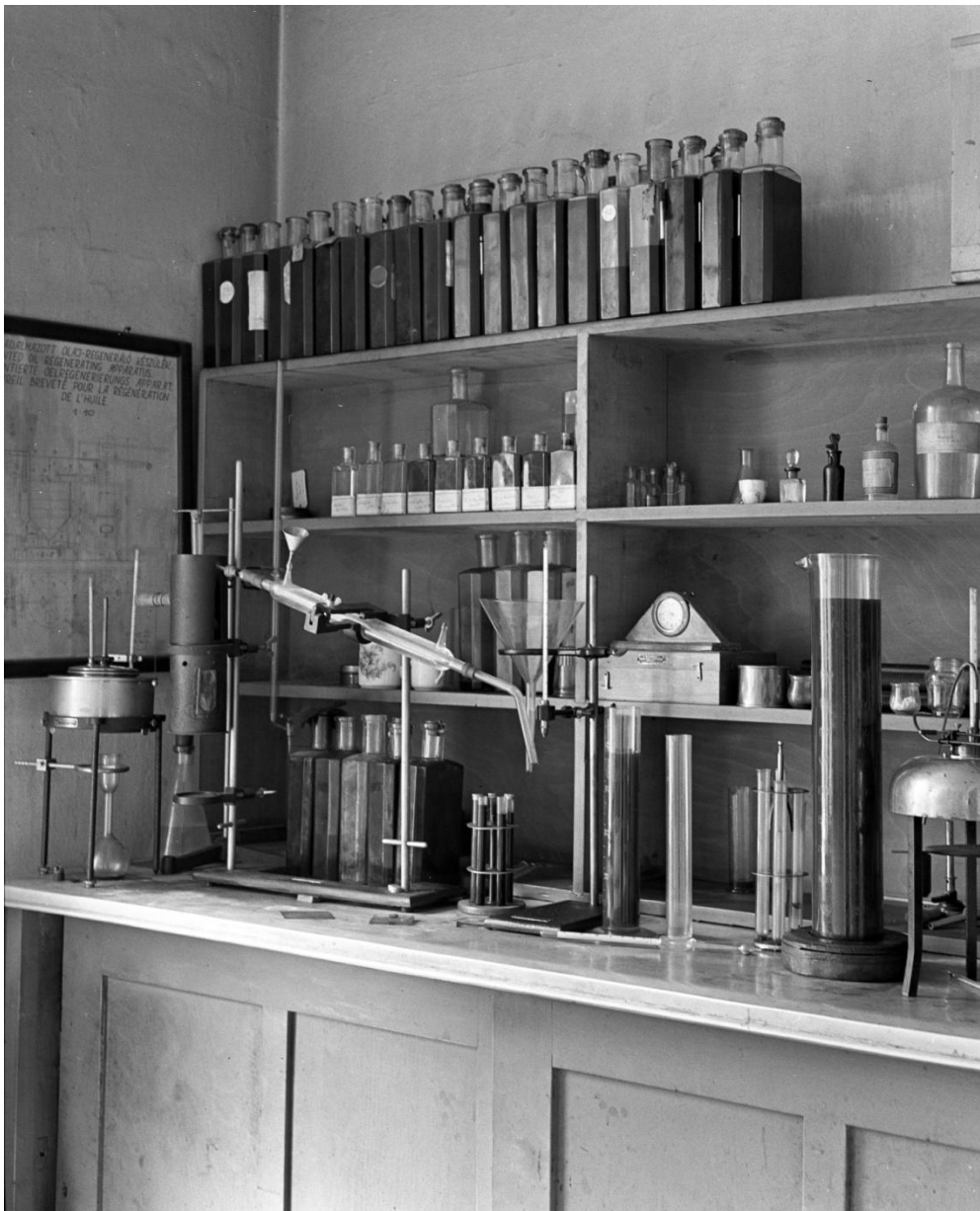
Mivel 1945 tavaszától a szovjet haderő rendezkedett be a szertár épületeibe, továbbá szisztematikus anyaggyűjtést végeztek a szovjet zsákmányszerző különítmények, a visszahagyott irattárat valószínűleg elvitték, amely több tucat tehergépkocsira való fuvar is jelenthetett. A többi, Mátyásföldön tárolt, igen fontos és értékes gépi és szerzőanyagot a központi utasítás ellenére nem szerelték le a kiürítéskor, illetve nem rombolták meg, sőt, tovább használták.

31 HM-HIM, HL, HM 1097/M.6/k.oszt.-1944.

32 HM-HIM, HL, HM 1127/M.6/k.oszt.-1944.

33 HM-HIM, HL, HM 12400/M.1/b.oszt.-1944.

34 HM-HIM, HL, HM 12854/M.1/b.oszt.-1944.



43. ábra. Üzemanyag-vizsgáló laboratórium a Gépkocsiszertárban
(Fortepan 72306)

1945 nyarától a műhely tovább működött, először szovjet katonai ellenőrzéssel, később önálló magyar honvédségi alakulatként. Az új rendszerben feladata nem változott, 1952-ig a Magyar Honvédség szerves részeként végezte addigi munkáját. Elsősorban az átvételi és karbantartási feladatokat látta el, amely leírva rövid, ellenben addig nem látott mennyiségű és idegen típusú gépkocsikkal való munkát

jelentett. Érdekes módon 1950-ig oly mértékben megnőtt a kezelésbe vett honvédségi gépkocsik száma, hogy az utolsó, 1944 nyarát idéző, mintegy 18 000-es aktív[!] darabszámot bőven meghaladta.

A Magyar Néphadsereg időszakában rájöttek, a szertár anyagilag jövedelmező munkát tud végezni, elsősorban a selejtezéseknél és a javítások kapcsán, amikor a keletkező nagy mennyiségű, elsősorban fémanyagot „tőkévé lehetett kovácsolni”. A honvéd Gépkocsiszertár neve elől eltűnt először a „honvéd” megnevezés, majd 1952/53 során nemzeti vállalatként kiszervezték a Magyar Néphadsereg kötelékéből. A feladatait persze rejtett Postafiók (azaz Néphadsereg) szám alatt folytatta, hiszen szemtanúk ismerték a legendás „dögtemetőt” és műhelycsarnokokat egyaránt. Emellett pedig megemlítenéd, hogy a Zách utcai objektum teljesen, a mátyásföldi telephely pedig részben ma is honvédségi terület, és a katonai szállítás, részben járműjavítás aktív központja.



44. ábra. A szertár olajregeneráló rendszere (Fortepan 72304)

A fortepan.hu Lissák Tivadar-féle fényképsorozatában és megmaradt levéltári dokumentumok tanúsága szerint létszámfelettiként üzemelt a telephelyen egyéb, elsősorban vontatásra, illetve segélynyújtásra alkalmas gépjárművek is. Illetve a szertár egyik büszkesége volt az 1941 májusában zsákmányolt Henschel dízel-elektromos tola-

tószolgálatos mozdonya. A képeket nézve felfedezhetünk számos érdekességet és sok olyan alapvető típust, amelyeket a Magyar Királyi Honvédség rendszeresített, vagy legalábbis alkalmazott. Illetve maradtak fenn képek a mátyásföldi repülőtér időjárás mérőállomásáról, a benzintárolóról, apró betekintést engedve a korabeli mindennapi munkákba, életbe.

A M. KIR. HONVÉD GÉPKOCSISZERTÁR JOGELŐDJEI ÉS JOGUTÓDJA

3. sz. táblázat

1918 novemberéig	cs. és kir. Autópóttár Budapest
1918. november – 1919. április	honvéd Autópóttár Hadügyminisztérium gépkocsiosztaga (központi javítóműhely, kocs- és anyagraktár)
1919. április - 1919. augusztus 2.	Magyar Vörös Hadsereg Autópótraktára és Autócsapatkerete
1919. augusztus 2. - november 22.	Autópótraktár
1919. november 22. - 1921. április 30.	m. kir. honvéd Autópóttár
1921. május 1. - 1922	m. kir. Honvédelmi Minisztérium autóüzeme
1922	m. kir. liquidáló Honvédelmi Minisztérium autóüzeme
1923 - 1931	m. kir. Állami Gépkocsiüzem Központi Telep Igazgatósága
1932 - 1933	m. kir. Központi javítóműhely 3. szakasza
1933 - 1938 ősz	m. kir. 1. Egyesített javítóműhely 4. szakasza
1938 ősz - 1939 ősz	m. kir. 1. Javítóműhely 4. szakasza
1939. október 1. – 1945. április vége	m. kir. honvéd Gépkocsiszertár
1945. május - 1946 nyár	Magyar Honvédelmi Minisztérium gépkocsi és üzemanyag osztálya és szállító alosztálya
1946 - 1949	honvéd Gépkocsiszertár
1949 - 1952	Gépkocsiszertár

A történeti/hadtörténeti feldolgozás mellett fontos lehet a jövőben, hogy a megmaradt tárgyi emlékeket megfelelő tisztelettel és szorgalommal megőrizzük, a hagyományokat pedig, természetesen helyükön kezelve, ápolni lehessen.

Források

Honvédelmi Minisztérium – Hadtörténeti intézet és Múzeum, Hadtörténelmi Levéltár, (később HM-HIM) Honvéd Főparancsnokság (később HFP), 795/fp.-1910., 534. doboz.

Honvédségi Közlöny a magyar királyi nemzeti hadsereg részére, 50. szám, 1921. október 15.

MTK. 89. doboz, 89/10/313.

Wilfried Schimon: Österreich-Ungarns Krafftahrformationen im Weltkrieg 1914-1918, Hermagoras-Verein, Klagenfurt/Celovec-Ljubljana/Laibach, 2007. (később Schimon: Krafftahrformationen)

HM-HIM, HL, 6895/el.n.I.hdt.pság.-1935.

HM-HIM, HL, HFP 1701/fp.-1912., 561. doboz.

HM-HIM, HL, HFP 1786/el.n.-1910., 529. doboz.

HM-HIM, HL, HFP 2373/fp.-1911., 549. doboz.

HM-HIM, HL, HM 10000/el.n.1/a.oszt.-1937., 78. melléklet.

HM-HIM, HL, HM 10525/el.n.3/b.oszt.-1939.

HM-HIM, HL, HM 106400/el.n.1.oszt.-1929., 105. melléklet.

HM-HIM, HL, HM 106871/el.n.3/b.oszt.-1933.

HM-HIM, HL, HM 1097/M.6/k.oszt.-1944.

HM-HIM, HL, HM 110000/el.n.1/a.oszt.-1935., 71. melléklet.

HM-HIM, HL, HM 111000/el.n.1/a.oszt.-1932., 56. melléklet.

HM-HIM, HL, HM 1127/M.6/k.oszt.-1944.

HM-HIM, HL, HM 12400/M.1/b.oszt.-1944.

HM-HIM, HL, HM 12854/M.1/b.oszt.-1944.

HM-HIM, HL, HM 13133/el.n.3/b.oszt.-1940.

HM-HIM, HL, HM 146649/ált.6.oszt.-1919.

HM-HIM, HL, HM 16684/el.n.3/b.oszt.-1933.

HM-HIM, HL, HM 18000/el.n.1/a.oszt.-1938. 78. és 60000/el.n.1/a.oszt.-1938. 71. mellékletei.

HM-HIM, HL, HM 24078/el.n.3/b.oszt.-1940.

HM-HIM, HL, HM 26747/el.n.3/b.oszt.-1940.

HM-HIM, HL, HM 35476/el.n.III.csf.-1938.

HM-HIM, HL, HM 367585/ált.45.oszt.-1919.
HM-HIM, HL, HM 39000/el.1/a.oszt.-1939., 80. melléklet.
HM-HIM, HL, HM 40400/el.1/a.oszt.-1940., 94. melléklet.
HM-HIM, HL, HM 40689/Likvidáló Hivatal-1921.
HM-HIM, HL, HM 40823/el.3/b.oszt.-1940.
HM-HIM, HL, HM 41000/el.1/a.oszt.-1941., 96. melléklet.
HM-HIM, HL, HM 42000/el.1/a.oszt.-1942., 109. melléklet.
HM-HIM, HL, HM 43000/el.1/a.oszt.-1943., 122. melléklet.
HM-HIM, HL, HM 478944/ált.3/b.oszt.-1940.
HM-HIM, HL, HM 486/el.3/b.oszt.-1932.
HM-HIM, HL, HM 50405/el.3/b.oszt.-1941.
HM-HIM, HL, HM 50527/el.111.csf.oszt.-1939.
HM-HIM, HL, HM 51460/el.11.oszt.-1939.
HM-HIM, HL, HM 532925/ált.3/b.oszt.-1940.
HM-HIM, HL, HM 57769/el.3/b.oszt.-1940.
HM-HIM, HL, HM 6000/el.1/a.oszt.-1936., 78. melléklet.
HM-HIM, HL, HM 6616/el.11.vi.8.oszt.-1936.
HM-HIM, HL, HM 710/R./Politikai osztály-1919, a HM 217962./el.45.oszt.-1919. rendelete
HM-HIM, HL, HM 714/R./Politikai osztály-1919.
HM-HIM, HL, HM 76063/el.3/b.oszt.-1941.
HM-HIM, HL, HM 7884/el.3/b.oszt.-1940.
HM-HIM, HL, HM 7885/el.3/b.oszt.-1940.
HM-HIM, HL, HM 7886/el.3/b.oszt.-1940.
HM-HIM, HL, HM 7887/el.3/b.oszt.-1940.
HM-HIM, HL, HM 823/ált.5/a.oszt.-1919.
HM-HIM, HL, HM 9497/el.11.oszt.-1940.
HM-HIM, HL, HüNb. 5711/el.45.oszt.-1919.
HM-HIM, HL, MTK. 43. doboz, 43/27/654.
HM-HIM, HL, MTK. 67. doboz, 67/6.

HM-HIM, HL, MTK. 88. doboz, 88/11/374., IV. hdt.pság.
642/hdm.oszt.-1919.

HM-HIM, HL, MTK. 88. doboz, 88/4/107., IV. hdt.pság.
187/hdm.oszt.-1919.

HM-HIM, HL, MTK. 88. doboz, 88/6/155., IV. hdt.pság. 270/hdm.oszt.-
1919.,

HM-HIM, HL, MTK. 89. doboz, 89/1/24.

HM-HIM, HL, MTK. 9. doboz, 9/14/325/b (a fóliószám hiányzott)

HM-HIM, HL, MTK. 93. doboz, 93/24/204.

HM-HIM, HL, Polg.Dem. 2. doboz, HM 4364/eln.45.oszt.-1919.

HM-HIM, HL, VKF 3163/eln.1.oszt.-1939.

HM-HIM, HL, VKF 381010/hdm.vkf.oszt.-1938.

Kovács Béla¹

A HADIJELZÉSEK ÉS A TEREPSZÍNŰ FESTÉS KIALAKULÁSA A MAGYAR KIRÁLYI HONVÉD LÉGIERŐ VADÁSZGÉPEIN

Absztrakt

A tanulmány a hadijelzések és a terepszínű festés kialakulásának történetét követi nyomon a Magyar Királyi Honvéd Légierő ezüst festésű Fiat Cr.32 vadászgépein a bledi egyezmény megkötésének időszakában - kitekintve az I. világháború, illetve az ötvenes évek időszakára is. A magyar légierő nyílttá válása, illetve a bledi egyezmény aláírását követő hadi események felgyorsították a magyar hadirepülőgépek álcázó festésének kialakulását, miközben hatást gyakoroltak a hazai festékgyártásra, illetve a repülőgépfestési technológiák kialakulására is.

Kulcsszavak: repülőgép üzemeltetés, álcázófestés, festékanyag, vegyipar, festési technológia, katonai repülés

Bevezetés

A repülőgépekhez nem egyszerűen csak festékeket, hanem festésrendszereket használnak, mivel ez egy rendkívül összetett műszaki feladat. Az I. világháború alatt megteremtették a modern álcázórendszereket. Ezek közé tartoztak az álcázófestések. Megfelelő festékeket dolgoztak ki, amelyeket szárazföldi, tengeri és légi eszközökön lehetett használni. A megfelelő alakú foltok és megfelelő színű festékek alkalmazásával a tárgyak, harceszközök beleolvadtak környezetükbe, vagy optikai hatásukkal annak alakját eltorzították, megnehezítve annak felismerését, távolságának, méretének meghatározását.

A magyar légierő új, ék alakú, a nemzeti színeket tartalmazó hadijelének felfestését hivatalosan 1938. szeptember elsején rendelték el,

¹ Repülőmérnök, Pestvidéki Gépgyár, Dunai Repülőgépgyár Rt., Aeroplex Central Europe. E-mail: kbbk48@gmail.com

és a festéseket szeptember 28-ig kellett valamennyi gépen elvégezni. Valójában, korabeli visszaemlékezések szerint, a bledi egyezmény aláírását követő éjszaka alatt a csapatoknál rohammunkában felfestették az új hadijelet.

Előzmények

A brit légierő részére 1916 folyamán a Royal Aircraft Factory kifejlesztette a PC 10 (Protective Covering No 10) védőbevonatot a repülőgépek számára. Ez khaki zöld vagy csokoládébarna színű volt. Ugyanezen időszakban a németek gyárilag előrenyomtatott terepszínnű repülőgépvásznont kezdtek alkalmazni, a híres „lozenge” mintával.



1. ábra. A 101.37 gyári számú Thöne und Fiala gyármányú Berg vadászgép Bécsben. Almásy László Ede, a későbbi neves Szahar kutató repült ezen a gépen. A képen látható bazaltszürke / platina-szürke törtvonalú festést is gyakran alkalmazták a hullámos vonalú mellett. (a Szerző fotója)

A vászonra szabálytalan vagy szabályos hatszögletű, méhsejtre emlékeztető mintákat nyomtak, 4-5 színárnyalatból összeállítva. Sötétebb árnyalatú minta került a repülőgép felső felületeire, míg ugyanezen színek világosabb árnyalataiból összeállított minták kerültek az alsó felületekre. Ezt részben átvették a Monarchia repülőcsapatai is, azonban kidolgoztak saját védőfestéseket is. A K.u.K. is kifejlesztette saját előnyomott vászonmintáját, amelyen csillagalakú, spirális csillagkarokkal, több színből összeállított mintázat volt. Szintén saját volt az osztrák „tupfolásos” minta, amikor zöld, sárga, barna festékbe mártottak a festők szivacsot vagy rongycsomót, azt kissé kinyomkodták, majd ezek segítségével csak egy vagy több színből összeállított foltozást állítottak elő a felső és oldalsó felületeken. A háború vége felé, 1918-ban, a K.u.K. repülőgépein már alkalmaztak egy olyan, nagyfoltos rendszert is, amely két szürke színárnyalatból állt, hasonlóan a II. vh-s német festésekhez, illetve a mai légifőlny festésekhez. Ilye álcázórendszert használtak a mátyásföldi MÁG repülőgépgyár gépein is 1918-tól a fennmaradt fényképek szerint.



2. ábra. „Légifőlnyszürke” hullámvonalas festésű magyar gép 1919-ből. A gépen a világosabb szürke szín neve platinaszürke, a RAL színszabvány 7036 jelű árnyalata szerinti, a sötétebb szürke a bazaltszürke, RAL 7012. A Magyar Tanácsköztársaság 3. Vörös Repülőszázadában, Mátyásföldön szolgált ez a kései MÁG gyártású (Magyar Általános Gépgyár, Budapest-Mátyásföld), 92.115 gyári számú Aviatik Berg D.I gép, seprűn lovagló boszorkányfestéssel az oldalán. A korábbi szériáktól különbözik a farokcsúszó kitémasztására szolgáló áramvonalazott tartó. A gép 1919 májusában került a századhoz, ahol a felderítőgépek mellett kísérővadászként szolgált

A Windsock International periodika 1996. szeptemberi számában közölt cikk szerint a bécsi Technische Amt műszaki múzeumban ki-

elemezték az egyetlen épségben megmaradt Aviatik Berg D.I vadászgép festését. A gépen alkalmazott kétféle szürke szín egyike megfelel a világosabb árnyalatú platinaszürkének, amelynek a mai német színszabvány szerint a színkódja RAL 7036, a másik, sötétebb szürkeárnyalaté bazaltszürke RAL 7012. Tehát a Nagy Háború idejében az akkori Magyarország területén nem volt ismeretlen fogalom a repülőgépek terepszínűre való festése, a 3 nagy magyar repülőgépgyárban voltak terepszínű festési sémák és repülőgépek festésére szolgáló festékek megfelelő színárnyalatokkal. (Ezek a szürke árnyalatok festések az utóbbi években újra feltűntek magyar szolgálatban álló harci gépeken, mint „légifőlényszürke” kamuflázs. Pl.: MiG-29, Grippen).



*3. ábra. A Tanácsköztársaság 3. századának Phönix C.I típusú felde-
rítőgépe Mátyásföldön. A gép a Budapest melletti Aszódon, a Lloyd
repülőgépgyárban készült. Ezen a gépen is ugyanazokat a festékeket
és rejtőzöszíneket használták, mint a 2. ábra Berg D.I vadászgépén.
Magyarország területén üzemelő repülőgépgyárak az akkoriban is-
mert legfejlettebb rejtőzőfestési anyagokat és festésmintákat használ-
ták*

A két háború közötti időszak alatt ugyan lezajlott néhány helyi háború, azonban mintha elfelejtették volna a terepszínű festést. Általánossá vált a főleg vászonbevonatú gépeken a napsugárzás káros hatásaitól védő ezüstsínű festés. Alapréteggként a vászonfeszítő lakkba adagoltak vörös vasoxidport, ez a Nap ibolyántúli sugárzása ellen védte a vászonanyagot. A Napsugárzás hőhatásának visszaverése céljából alumínium pigmentet tartalmazó fedőlakkot alkalmaztak, ezt nevezték „ezüsfestésnek”. A gépek belső felületein a vásznazást sokszor nem festették ezüsttel vagy más színnel, a vásznon átszivárgó festék miatt az is vörös volt.



4. ábra. A Közlekedési Múzeum Petőfi csarnokában kiállított Samu-Gönczy SG-2 Kékmadár gépének faszervezetű vásznazott kormányfelületeiről lepattogzott kék festék alól előtűnik a nitróbázisú vörös vászonfeszítő lakk a maga eredeti színében. (a Szerző fotója) A vörös színt nem módosította az eltelt idő, mivel a kék zománc megvédte a fényhatástól. A 20-as, 30-as évek (és a későbbi idők) gépeinek ezüst festése alatt ugyanez a vörös szín volt található. A gép prototípus (sorszám 001), sorozatgyártása esetén a Honvédség rendszeresítette volna SG-2 Rigó néven. A gép eredeti festése piszkos szürkészöld volt, restaurálása során festették kékre, és kapta a Kékmadár nevet

Ez a vörös színű, nitróalapú vászonfeszítő lakk, más, a háború alatt használt festékekkel együtt - levéltári adatok szerint - a háború után is használatban volt a mátyásföldi honvédségi javítóüzemben: a mátyásföldi Repülőgépjavító műhely műszaki ellátó raktárában 1951. X. 20-án kelt rovancsjegyzék szerint (Hadtörténelmi Levéltár mátyásföldi anyagaiban, amit az egységnél történt parancsnokváltás miatt vettek fel) a raktáron még volt II. világháborús rejtőző festék: olajbázisú barna, szürke és lombzöld felülre, alulra kék színű, 10-20 kg-nyi tételben. A vászonfeszítéshez használt nitrófestékből vörös és szintelen változatban 303, illetve 134 kg-nyit tartottak raktáron, ekkor

ugyanis még bőven szolgáltak vásznazott gépek katonai és polgári lajstrommal. A raktári rovancs szerint bőven volt a Trinát festéktermékekből is, ezeket a Krayér szállította, ill. fejlesztette ki. A Trinát márkanév ma is fut a Krayér-utód Budalaknál. A fedő-átvonó rejtőlakkok nitróbázisú változatából több száz kilónyit tartottak ugyanitt raktáron.



5. ábra. Múzeumi Cr.32 vadászgép pilótafülkéje. A jobboldalon a törzsoldal vásznazásán átűt a vörös vászonfeszítő lakk

A magyar gépek ezüst festésére az „Alumen K: a folyékony alumínium” néven reklámozott bevonatot használták, amely a korabeli Krayér festékprospektusokban is megtalálható (két változatban, amelyből az egyik, a B változat hóálló festék), mert nemcsak repülőgépeken lehetett alkalmazni. Tiszta ólomminiumos festék, elég mérgező, 1 kg-ára 5,50 Pengő, ami 13-15 m² takarására volt elegendő.

Az angolok néhány típuson a törzs tetején, főleg a pilóta előtt, két-személyesen a hátsó megfigyelő/lövész mögött a visszatükrözés ellen használtak olívizöld festést. Az olaszok az Etiópia elleni hadjárat idején a szárnyakra még sugarasan szétterülő vörös csíkokat is festettek, hogy a kényszerleszállt gépeket könnyebben megtalálják. A levegőben nem volt ellenfelük.

A spanyol polgárháborúban azonban a szükség diktálta módon megjelent, illetve kialakult a repülőgépek álcázása, főleg a légi megfigyelés ellen. Az itt bevetett Fiat Cr.32 gépeken ez az evolúció teljesen összevethető a magyar Fiatokon később kialakuló festéssel. Az olasz gépek egy részén, főképp a bombázókon nagyfoltos, éles kontúrú, élénk színű álcázófestést alkalmaztak. Ez nem igazán vált be, és ez hatással volt a későbbi olasz festésrendszerre. A német Condor Légierő gépein is többféle festésrendszert próbáltak ki. A fejlett német festék- és vegyipar fokozatosan egy több mint 80 színárnyalatot tartalmazó festékrendszert dolgozott ki a légierjük részére, és „RLM színek” néven szabványosított. Ezen színek közül ki lehetett választani a megfelelő aktuális álcázószínt vagy a speciális jelzések színeit. Több gyáruk is gyártotta, a színes pigmenteket többféle hordozó alaphoz keverték, hogy megfeleljenek a speciális követelményeknek. Ilyenek voltak pl.: a hőállóság, kopásállóság, üzemanyag- és vegyszerállóság. A Luftwaffe részére utasításokat, szabályzatokat adtak ki a festékek és festések megfelelő alkalmazására. Ilyen volt jelen cikk „Források” 6. pontjában jegyzett német utasítás. Festési ajánlások fellelhetőek, de konkrét ilyen jellegű magyar utasítás, szabályzat repülőgépek részére a háború végéig nem készült, legalábbis nem került elő, valószínűleg a német utasítások, szabályzatok fordításait használták. Kimondottan magyar kidolgozású festési utasítás csak a WM-21 Súlyom típusú repülőgéphez került elő, egy üzemeltetési-karbantartási utasítás részeként. A német licenc alapján gyártott és a német légierő részére leszállított gépeket egyértelműen német előírások szerinti felület- és meglátás elleni védelemmel látták el.

A spanyol francoisták (*Franco követői – a szerkesztő megjegyzése*) oldalán bevetett Condor Légierő gépei kezdetben a világosszürke RLM-63 többféle árnyalatát, majd RLM-02 szürkét, RLM-62 zöldet használtak. Később elterjedté vált a felső felületeken az RLM-61 barna, RLM-62 zöld, RLM-63 szürke álcaszínek alkalmazása, az alsó felületek egyszínű RLM-65 kék festése. A felső felületeken a három szín erősen kontrasztos, éles határvonalú és ún. „szilánkos” típusú foltozás volt. Ilyen szilánkos típusú foltozást több más légierő is használt, ez nem a szokványos rejtőfestés volt, hanem alaktorzító festés. Az említett 61, 62, 63 színek használatát 1941-ben utasításban elvetették, helyettük a 70 és 71 típusú zöldet vezették be, ugyanakkor vadászgépeken a 74/75/76 szürke színrendszer használatát írták elő. Azonban még 1942-43-ban is találkozni a 61/62/63 színeket

viselő gépekkel, amelyeket nem festettek át, így például a magyar 1. Távfelderítő század He-111 gépein.²

Az angolok a müncheni krízis hatására kapkodva kezdték alkalmazni a rejtőfestést. Először Dél- és Délkelet-Angliában alkalmazták a gépeken, a repülőtéri épületeken használt zöld és barna színeket festették a gépekre. Csak 1941-től vált általánossá a dark green (sötétzöld) - ocean grey (óceánszürke) felső festés, amikor a németeket támadva nagyobb mértékben kezdték a Csatornát átrepülni, és a tenger fölött repülve ez a színösszetétel álcázott jobban.

A két világháború közötti időben is repülő nagyhatalom volt Franciaország. A 20-30-as években ott is az ezüstoffestés volt használatban a hadigépeken. A müncheni krízis hatására szintén elkezdték a gépek kamuflázs festését. Először a hadigépek felső felületei részlegesen khakizöld festést kaptak, némely gépen ez a harccselekmények alatt is megmaradt. Ezután az egész felületet vagy khaki, vagy ún. „táblazöldre” festették. Néhány bombázótípusnál viszont az egész felület csokoládébarna festést kapott. A következő lépésben a francia gépeken megjelent a felső felületeken a khakizöld / kékesszürke / csokoládébarna és az alsó felületeken a szürkés-kék álcázófestés, ami a rövidleflyású német-francia háború folyamán általánossá vált.

Hollandiában a Fokker gyártotta vadászokon, rombolókon és bombázókon a felső felületek zöld / sárga / barna felső festék barna színével festették az alsó felületeket. Ennek az oka ismeretlen. A szomszédos kisantant államok közül említésre méltó, hogy a románok az angoloktól vásárolt Hurricane vadászokkal és Blenheim bombázókkal együtt nagymennyiségű angol festéket is vettek. Amíg a készlet tartott, az angolok által használt barna és zöld színekkel álcázták saját gyártású IAR-80 vadászgépeiket, valamint az olasz licenc alapján gyártott Savoia bombázóikat.

A csehszlovák légierő jóformán már a megalapításától kezdve használta saját gyártású gépein a zöld / sárga / barna színösszeállítást. Az 1938-39-es magyar-csehszlovák konfliktus idején azonban a gépek nagy többsége khaki színnel volt álcázva, kivéve a szovjetektől vásárolt, valamint licencben gyártott SB-2 bombázókat, azokon a zöld-sárga-barna felső álcaszíneket használták. Érdekes, hogy az

² Pl.: színes fotó a „Capronitól a Grippenig” könyvben a B.7+04 He-111 P-2-ről. A könyv a HM HIM Hadtört. Múzeum és a HM HIM szolnoki kiállítóhely gondozásában jelent meg a Szaktudás Kiadónál.

Avia B-534 kétfedelűek felső szárnyának alsó felületét is khakira festették, valószínűleg a pilótát zavaró visszatükrözés miatt. A mozgósítás előtt a gépek alsó felületeit egységesen ezüstszínűre festették, amit a mozgósításkor átfestettek világoskékre.

Az egységjelzések megjelenése is 1916 táján történt, amikor a hadviselő felek harci gépei nagyobb kötelékekben kezdtek operálni. Valamivel korábban megjelentek a gépeken a pilóták egyéni jelzései is. A Monarchia Repülőcsapatai sem voltak ez alól kivételek. Az egységjelzések főleg geometriai jellegűek voltak, és jellemző módon, a kor szellemének megfelelően, sok ezoterikus jel is megjelent az osztrák-magyar gépeken. A pilóták sokszor festettek neveket is a gépekre, a soknemzetiségű K.u.K monarchia pedig eltúrte, hogy pilótái a nemzetiségi hovatartozásuknak megfelelő színeket is felfesthessenek. A két világháború között a gépeken újra megjelentek a színes századjelvények, valósággal reneszánszukat élték. A rejtett magyar légierőben valószínűleg az első századjelvény a Fiat Cr.20 vadászgépeken megjelent Ijász jelvény volt, erős olasz utánérvészként.

A felbomló Monarchiából kiváló Magyarország nem élhette meg az önállóság előnyeit a fegyverkezés területén sem. Az 1920. június 4-én aláírt trianoni békeszerződés nemcsak hadiiparát semmisítette meg, de mindössze 45 000 főre korlátozta haderejét, és többek között megtiltotta páncélosok és hadirepülőgépek tartását is. Azonban már ez év februárjától ismeretessé váltak a győztes hatalmak hadirepülést tiltó előírásai. Az ország és a vezetés nem törődött bele az országot védtelenné tevő rendelkezésekbe, és az első pillanatoktól kezdve megindult a rejtett újraszervezés, majd a rejtett légierő felállítása. A rejtett légierő „rejtőfestése” magától értetődő módon a gépek civil festése és jelzésrendszere lett. Hadgyakorlatok alkalmával néha feltűntek a gépeken kísérleti hadijelek és egységjelzések, századjelvények, például a hazai licencgyártású Udet U-12/Lóczy Hungária, vagy Fokker CVD-E gépeken. A magyar gépeken jókora méretű századjelvények lettek felfestve, mint azt a következőkben bemutatott Cr.32 grafikákon látni lehet.

Ezzel kapcsolatban érdekes lehet Ágoston József pilóta visszaemlékezése. Ő volt a Rejtett Légierő idejében, 1937-ben (ekkor, mint harmadosztályú légügyi segéd, vagyis órvezető, repülőgépvezető növendék a III. Közelfelderítő Században szolgált) a WM-16-sal repülő szombathelyi 2/3 Könnyűbombázó Század Vörös Ördög (bombán nyargaló ördögfigura) századjelvényének a tervezője, majd szintén ő tervezte 1940-ben a WM-21 Súlyom gépekkel repülő közelfelderítő

század szakaszvezető pilótájaként a Sólyom századjelvényét. A következőket írja: „Ez a jelvény azért lett olyan, amilyen, mert 1940-ben már a harci tapasztalatok alapján, előírás szabályozta, hogy a harci gépekre felfestett jelvények ne legyenek nagyok és színesek, hogy légi harcban és alacsony támadásnál ne szolgáljanak jó célpontul az ellenfélnek. Ilyen megkötések szem előtt tartásával született a fekete-fehér vonalokból kialakított századjelvény.

Ennek a századjelvénynek az akkoriban vadonatúj gépeinkre - a WM-21 Sólymokra – történő felfestésében magam is részt vettem Balogh Sándor főtörzsőrmester, hangármester „Sanyi bácsi” irányítása mellett. Saját készítésű sablonok segítségével, festékszóróval és ecsettel pingáltuk fel a jelvényeket gépeink két oldalára. Aztán büszkeségtől dagadó kebelrel szemléltük a hangárok előtti startvonalra felsorakoztatott harci gépeinket, és elképzeltük, amint 1000 lóerős, dübörgő motorok hajtotta Sólymainkkal az ellenség fölé szállunk. Ez 1940-ben volt.”



6. ábra. Korai századjelvény egy Lóczy-Hungária oldalán: 1. osztály 2. század



7. ábra. Hungária (az Udet U-12b engedély nélküli kópiája) iskolagép polgári lajstrommal és a Szombathelyi Állami Repülőgépvezető Iskola (REGVI) századjelvényével

A magyar légierő a nyílt szervezetre csak az 1938. augusztus 20-23. között tartott bledi értekezlet után válthatott át, ekkor jelenhettek meg a katonai jelzések a gépeken, és lehetett alkalmazni a katonai gépekre jellemző kamuflázs rendszereket. De az 1938-1945 közötti időszakban nem beszélhetünk egy egységes katonai repülőgép rejtőfestési rendszerről.

Végig három fő irányzat létezett: az olasz gyártású repülőgépeken alkalmazott rejtőfestések, a német gyártású, illetve német licenc alapján gyártott gépek festésrendszere, valamint a magyar tervezésű és gyártású gépek festésrendszere.

A német-magyar repülőgépgyártási programban lévő gépek egy részét a német légierő kapta, és ezeket a német szabványoknak megfelelően kellett festeni. Ilyenek voltak a Bf-109 G-6a-1 típus és változatai, valamint a Me-210 Ca-1 típus és változatai. A WM Sólóym közelfelderítő és kisbombázó gépet 3 cég, a csepeli Weiss Manfred, a budapesti Mávag és a győri M.W.G. Rt. gyártotta egységes technológia alapján, amely a festési utasítást is tartalmazza. Jelenleg ez az egyetlen fennmaradt komplett festési utasítás ebből az időből, amelyben a magyar fejlesztésű és gyártású festékekről maradt adat.



8. ábra. Bombákkal és Gebauer védőgéppuskával szerelt magyar gyártású Fokker C.V.E típusú távolfelderítő és könnyűbombázó a Bagoly éjszakai bombázó század jelvényével. A gép törzsén polgári HA-FJW lajstromjel, a függőleges vezérsíkon a 2101-es LÜH szám, Légügyi Hivatal által kiadott katonai jelzés. A gép egész felülete ezüst (alumínium) színűre van festve. A farokrészen körbefestett csík valószínűleg egy hadijáték alkalmára került fel

A teljesség igénye nélkül ezek a festékek a következők:

- „vászonfeszítő lakk, piros G.1100. sz.,
- átvonó, szürke G.1100. sz.,
- átvonó, világoskék G.1101.,
- átvonó, barna G.1102. sz.,
- átvonó, zöld G.1103. sz.,
- felségjel-festék, piros G.1114, fehér G.1115. sz., zöld G.1116.sz.,
- lakkhígító, fentiekhez G.1110. sz.”³

A felsorolt termékek közül a G jelzetűek a Cellaetern festékcsalád hordozóanyagába kevert álcázó színárnyalatú pigmentkeverékeket tartalmaznak. A „G” jelzet valójában egy lakkláncot takar, amelynek 19 eleméből 7 a fényező festék, a többi anyag alapozó, felületvédő anyag, valamint oldószer.

³ WM-21 Sólyom Szerelési és karbantartási utasítás.



Cégünk szerződéses és állandó szállítója:

M. kir. Államvasutaknak.
 M. kir. posta központi járműtelepének.
 Budapesti kir. Magy. Pázmány Péter tudományegyetemnek.
 Magy. kir. József Nádor Műegyetemnek.
 Debreceni gr. Tisza István tudományegyetemnek.
 M. kir. Légügyi hivatalnak.
 M. kir. Belügyminisztériumnak.
 M. kir. Pénzügyminisztériumnak.
 M. kir. Kereskedelemügyi minisztériumnak.
 Katonai hatóságoknak.
 Budapest Székeslőváros Közlekedési R.-T.-nek.
 Budapest Szék, Főv. Elektromos, Gáz- és Vízműveknek.
 Ganz és Tsa Danubius gép, waggon- és hajógyár R.-T.-nek.
 Weiss Manfréd acél és lémművei R.-T.-nek.
 Magyar Általános Kőszénbánya R.-T.-nek.
 Rimamurányi-Salgótarjáni Vasművek R.-T.-nek.
 „Standard” Villamossági R.-T.-nek.
 Mechanikai Szövőgyár rt.-nek
 stb. stb.

K R A Y E R név minőséget jelent!

9. ábra. Egy korabeli prospektusban megmaradt érintetlen színekártya a rejtett légierő idejéből, 1937-38-ból. A légierő ekkor még a M. kir. Légügyi hivatal égisze alatt működött. A kártya a fehér 300 és a fekete 321 színt nem tartalmazza. A színek jellegzetes matt álcaszínek, ebből választhattak az adott időben a „katonai hatóságok” és a LÜH. A Rodur festékeknek természetesen volt külön színekártyája autók, személyautók fényezésére is

A repülőgépekhez nem egyszerűen csak „festékeket”, hanem festésrendszereket használtak, illetve használnak ma is, mivel ez egy rendkívül összetett, sokoldalú feladat. Sajnos ebből az időből még a gyártó cég jogutódjánál sem maradtak fenn színminták. Az említett három cégnél a Sólymon kívül más típusokat is gyártottak, valamint végeztek ott sérülésszerű és nagyjavításokat is, így joggal feltételezhető, hogy az említett 3 felső – zöld/szürke/barna – és az alsó világos kék színt más gépeken is alkalmazták. A festéket a Kraye E. és Tsa. cég gyártotta. A Kraye cég jó néhány festésrendszert dolgozott ki, többek között középületek, vonatok, közúti járművek, hidak részére. Ez a cég volt a honvédség egyik nagy hivatalos beszállítója is. Amikor a légi-erőnél a következőkben tárgyalt események miatt szükségessé vált az álcázás, a Kraye cég már készen volt álcáfesték ajánlatával, és a légi-erő ebből választhatott. Az előbbieken felsorolt festékek a Cellaetern nitrolakk festékcsaládhoz tartoztak.



10. ábra. Korabeli Kraye ajánlat légi megfigyelés ellen. Az interneten árult katalógus a Kraye által ajánlott piszkossárga, gesztenyebarna és szürkészöld színeket ajánlja Trinát szintetikus lakk, Cellaetern nitrocellulóz lakk, Mars olajlakk, Sabin rozsdavédő lakk és Chamoflin hordozókon. Utóbbi épületek és tetőcserepek bevonására. Minden festéknek saját kódja van, amelybe a színek be vannak integrálva, sajnos a Krayernél nem sikerült külön színkódot fellelni

Ez egy benzinálló festék volt, a polgári életben autó, benzinkutak és mindennemű fém- és fatárgyak szórópisztollyal való fényezéséhez ajánlotta a korabeli termékkatalógus. Természetesen, a cég színkártyával és prospektusokkal is rendelkezett a termékhez.

Cellaetern festékekkel vonták be a Mávag híres motorvonatait is, amelyeket Dél-Amerikába exportáltak. A Krayér által kifejlesztett rejtőző színsor pigmentjeit egész sereg hordozón alkalmazták, attól függően, hogy a felhasználó milyen anyagra kívánta azt felvinni. Más-más hordozót alkalmaztak egy fém hangárajtón, egy híd vasszerkezetén, erőd betonfalán, épülethomlokzatokon, vászonbevonatú repülőgépeken, gépjárművek, harckocsik, ágyuk fémfelületein. Jelenleg a Cellaetern festékek kívül a Rodur, Sabin, Chamoflin, Mars és a ma is használatos Trinát termékek ismertek, mint rejtőzőszín-hordozók.

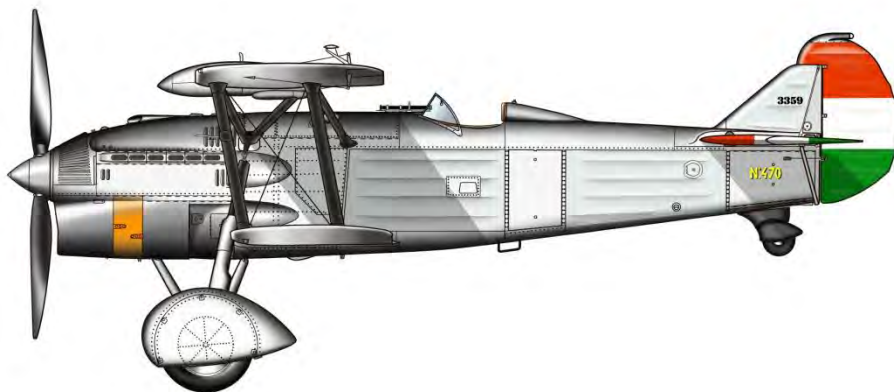


11. ábra. A felső gép Viola szds. gépe Mátyásföldön, a parancsnoki zászlócskával. A gépek az I. vh kimagasló olasz ászának, Francesco Baracca őrgy (36 lgy) egyéni jelzését viselték, amely később a Ferrari márkajelzése is lett, az özvegy beleegyezésével. A gépek a kor jellegzetes ezüstsínű festését viselik. A gépek ezüst átfestéssel a légi-erők gépeivé váltak

Az előbb említett Sabinnal lett például festve az egykori Ferencz József (ma Szabadság) híd, Lánchíd, Margithíd, vagy a Csepelen ma is álló Gubacsi-híd. Itt jegyzem meg, hogy amikor az egykori Pestvidéki Gépgyárban (volt első munkahelyemen) bevezették a helikopte-

rek és vadászgépek terepszínű festését, a beszállító a Krayner-utód Budalakk volt.

Zsák Ferenc repüléstörténeti kutató közlése szerint a Honvédség 1939-ben a bürü-hidak álcázására a Krayner 7449 kódjelű szürkészöld Trinát matt fedőzománc termékét ajánlotta. Tehát azt lehet mondani, ebben az időben a katonai járművek és hadilétesítmények álcázására a rejtőszínek és ezek hordozóanyagai megvoltak.



12. ábra. A Fiat Cr.32 vadászgépek Olaszországból ezüst védőfestéssel kerültek a titkos, vagy más néven rejtett légierőkhöz. A gépeken kezdetben nem volt sem oldalszám, sem hadijel. A bemutatott gép az eredeti olasz G2 ezüst séma szerint van festve. A polgári gépek számára előírt nemzeti színek vannak a vezérsíkokon, ezen kívül csak az olasz sárga színű, feketével árnyalt N°470 szériaszám és a magyar feketeszínű 3359 LÜH stencilszám van a farokrészen. A gép még ezzel a festéssel repült, amikor egy leszállás során átvágódott, de szerencsére sérülései könnyen javíthatóak voltak, pályafutása nem ért véget. A vízhűtőt, amelynek külső áramvonalba simuló felülete 0,8 mm vastag sárgarézlemezről készült, nem festették le alumíniumport tartalmazó festékkel (valószínűleg a réz és az alumínium között kialakuló korróziós kölcsönhatás, és nem hőleadási probléma miatt).

A hordozók kötőanyagok, amelyek a színes pigmenteket a felülethez ragasztják. A hordozóknak sokféle követelményt kell kielégíteniük, először külön-külön hordozókat fejlesztettek ki a fa-, fém-, vászon- és épületfelületekre, később már sikerült olyan univerzális anyagokat kifejleszteni, amelyek pl. vászon- és fémfelületen is egyaránt használhatóak voltak, természetesen megfelelő alapozófestékkel.

A bledi egyezmény időszaka, valamint a terepszínű festés alkalmazásának és gyors változásainak oka a Fiat Cr.32 vadászgépeinken bemutatva

A két háború között Magyarországnak tiltva volt a bledi egyezmény megkötéséig a repülőgépgyártás, így ennek megfelelően nem voltak repülőipari szakági szabványai. Igaz, ma sincsenek, a repüléssel foglalkozó cégek ún. „házi szabványokat” (Pestvidéki Gépgyár, MALÉV egykori, Aeroplex mai házi szabványai stb.), illetve az adott géptípust gyártó ország vonatkozó szabványait használják. Ennek megfelelően nem voltak országos előírások a festékekre, és színszabvány sem volt, csak gyári színszabvány és festékszabvány létezett. A festékekre a műszaki követelményeket a külföldi szakirodalom, valamint a házi laboratórium szakembereinek munkája alapján dolgozták ki. A magyar színszabványt csak a legutóbbi időben sikerült létrehozni.



13. ábra. A rejtett légierő gépei az „ezüst szárnyak korszakban”. A polgári gépek nemzetiszín jelzéseivel festett ezüstszínű Fiatok alkonyati fényben. Az 1/5 század gépein, különösen az előtérben álló 73-ason jól látható, hogy az oldalszámot a törzs tetején is megjelenítették

A Benes vezette Csehszlovákiának a megerősödött hitleri Németországgal a szudéta-német kérdés kapcsán egy ideje fennálló komoly nézeteltérése kedvezett Magyarországnak, és hosszas, 1937 óta folyó tárgyalások után létrejöhetett a ránk nézve kedvező bledi egyezmény a kisantanttal, amelyet a jugoszláviai Bledben írt alá a jugoszláv miniszterelnök, a csehszlovák és román külügyminiszter, valamint a belgrádi magyar nagykövét 1938. augusztus 22-én. Ebben a kisantant elismerte hazánk fegyverkezési egyenjogúságát, amennyi-

ben lemond a fegyveres revízióról. Az egyezményt akkor véglegesítették volna, amikorra sikeresen garantálják a magyar kisebbségek helyzetét és jogait.

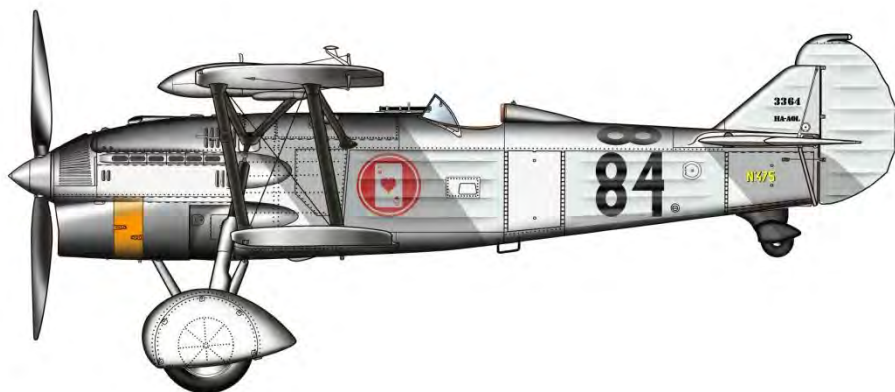
Azonban ebben nem sikerült egyezsége jutni, és a gyakorlatban a bledi egyezmény soha nem lépett érvénybe.



14. ábra. Az 1/5 Dongó század gépe 1937 nyarán Kecskeméten. A századjelvény ekkor a század gépeire nem volt felfestve, a századhoz való tartozást csak az 1/5 felirat jelezte. A függőleges vezérsíkon a „stencil” típusú számokkal és betűkkel felfestett 3360 LÜH számon kívül a HA-AIK polgári lajstrom is fenn van. Az ezüstszerű gép légcavarkúpjának a vége, akárcsak a Dongó század többi gépén, ebben az időszakban pirosra volt festve. A referenciatóton a 69-es mellett a 73-as és 75-ös jelű 1/5-ös gépek állnak, ugyanilyen festéssel és jelzésekkel

Mindezek ellenére a külpolitikai és katonai helyzet váratlanul súlyosabbra fordult, mivel a német-cseh ellentétek súlyosbodása miatt épp ezen a napon, aug. 22-én Csehszlovákia elrendelte a mozgósítást, és ennek során számbelileg is jelentős légierejük kitelepült a kijelölt hadirepterekre, cseh szóhasználat szerint a „mezei” repterekre.

Ekkor a légierejük valamennyi gépére, amelynek az alsó felülete ezüstre volt festve, világoskék alsó álcázószínt festettek fel, ezen kívül a gépeken az ezredjelvényeket is lefestették zöld/khaki színnel. A gépeken a századokat jelző fehér betűk és a századon belül elfoglalt helyüket jelző fehér számok felfestve maradtak. A két ország közötti politikai viszony további romlása német-cseh katonai összecsapással fenyegetett, és ez egy általános európai háborúhoz vezethetett.



15. ábra. Az 1/6 Kör ász század gépe Kecskeméten. A gép az 1. vadászrezred II. osztályához tartozott az 1937-38-as hadrend szerint, ahol a Teve és Dongó századokkal együtt szolgált. A Gáspárdy Zoltán hadnagy által repült gép leszállás közben összetört, mivel birkákkal ütközött. Az olasz G2 „alluminio” festési séma szerint az egész felület alumínium védőfestéssel festve. A gépen nincsenek a nemzeti színek felfestve, de már felkerült a gépszám és a Kör ász századjelvény is. A 84-es gépszám a törzs tetejére is fel lett festve, a farokrészen a magyar 3364 LÜH szám és az olasz N^o475 gyáriszám látható. A LÜH szám alatt a polgári lajstromjel, a HA-AOL lett felfestve kis méretben. A LÜH szám mérete ismert: 500x200 mm, a jelzés 1927-1938 között volt érvényben

Mivel a mesterségesen létrehozott Csehszlovák állam biztonságát Anglia és Franciaország garantálta, és a háború őket is fenyegette, 1938. szeptember 29-én Münchenben megegyezett Anglia, Franciaország, Németország és Olaszország, hogy a németek bevonulhatnak a német nemzetiség lakta területekre.

Azonban Csehszlovákiával szemben Lengyelországnak is voltak területi követelései, valamint Magyarország is fellépett a Felvidéken és Ruszinszkóban (Kárpátalja) élő mintegy egymilliónyi magyarság érdekében, és területeket követelt vissza.

Magyarország is lépett, a légierő vezetése szeptember 23-án elrendelte **az immár nyílttá vált légierő mozgósítását**, és a magyar kormány is kemény tárgyalásokat folytatott a meggyöngyült helyzetű cseh kormánnyal, amelyen persze az érdekelt szlovákok is ott voltak. A tárgyalások eredményeképpen kis cseh engedményként visszakaptunk két területet: október 11-én délben Ipolyság fölszabadult, miután Drégelypalánkról bevonultak oda csapataink.



16. ábra. Az 1/3 Puma század 3328 LÜH számú gépe 1937-ben Veszprémben. A gép leszálláskor balesetet szenvedett, bal futója kitört. Ugyanebben az időben még potenciális és egy évvel később valós ellenfél, a csehszlovák Avia B-534 kétfedelű vadászgépeken is a hadgyakorlatok, hadijátékok alkalmával pontosan ugyanerre a helyre festettek fel vörös vagy kék csíkokat (esetleg az egész farokfelületre), aszerint, hogy az adott gép a „vörösök”, vagyis az ellenség, vagy pedig a „kékek”, a saját erők szerepébe volt beosztva. A nagyméretű Puma jelvényt v. belényesi Heppes Aladár fhdgy, század elsőtiszt ötlete alapján Baráth László szkv rajzolta meg. A század parancsnoka ebben az időszakban Nagy Mihály szds volt. A Puma jelvényben a pumafejet aranyárga háttér övezte eredetileg, itt ezüst alapon van festve

Ugyanekkor a kettévágott Sátoraljaújhely is újra egyesült. Természetesen ezek az engedmények a magyar kormányt nem elégitették ki, és amikor Komáromban a már 4 napja ott folyó tárgyalások október 13-án a cseh és szlovák felek kivonulása miatt félbeszakadt, a magyar kormány elrendelte az 1908-1911-es korosztály bevonulását. Darányi és Csáky miniszterek támogatásért Münchenbe, illetve Rómába utaztak.

Sikertelen volt a 22-én átnyújtott cseh jegyzék is, amit nem fogadtunk el. Nem vezetett eredményre a 25-i prágai időhúzó cseh tanácskozás sem.

A végeredmény a 4 hatalom döntőbíráskodása lett, amely az I. Bécsi döntés néven vonult be a történelembe. Magyarország visszakapta az igényelt területek jó részét. A döntést 1938. november 2-án hozták meg. A magyar katonaság és adminisztráció november 6-án vonult be Komáromba, 11-én Kassára.



17. ábra. Az 1/4-es Teve század 61-es kötelékszámú gépe 1937-38-ban. A gép 33-al kezdődő LÜH száma, az olasz szériaszám és polgári lajstrom ismeretlen (a referencia fotón olvashatatlan). A függőleges és vízszintes vezérsíkokra a 70.200/1937 K. M. rendeletben előírtak szerint felfestették a nemzeti színeket. A Teve század 1936-1940 között repült 32-eseken, utána átfegyverezték 42-esekre, egyúttal századjelvényt is váltottak. A 42-esekre Mátyásföldön a Szent György jelvényt festették fel. Ez a gép már korábban kikerült a század állományából, egy felvételen az alább bemutatott V.169-es mellett áll, tiszta ezüsfestéssel, ékjellel és Kör ász jelvénnel, oldalán a V.161-es fekete lajstrommal

Csehszlovákia repülőereje az 1939. márciusi szétesés előtt 1630 repülőgépből állt, amelyből 1029 volt harci gép. Szlovákia területén 358 repülőgép állomásozott.

A szlovák területen diszlokált 3. repülőezred állománya 220-230 gép volt, amelyből 82 volt csak repülőképtelen. A 3. repülőezred (Letecky pluk 3) fő erejét:

- az Avia B.534 (445 épült belőle),
- a Bk.534 vadászok (120 épült, eredetileg 20mm-es Oerlikon motorágyúval tervezték, de nem vált be, és helyette egy harmadik 7,92 mm-es géppuskát kapott. A tervezett ágyú miatt az üzemanyagtartályt kisebbre építették, ezért hatótávolsága is kisebb lett, de ezen kívül kissé lassúbb is volt, mint a B.534-es), és
- a Smolik S.328 (412 db épült, 328 km/ó, 500 kg bomba, 1200 km hatótáv), valamint
- az Avia A.100, Ab.101 könnyűbombázó-felderítőgépek alkoták, de állományában volt néhány

- MB-200 bombázó is, és állomásoztak itt
- B-71 (a szovjet SB-2 licensze) bombázók is.



18. ábra. Az 1/5 Dongó század 76-os kötelékszámú gépe, 1937-38. A gép szeriaszáma No.925, pogári lajstrom és LÜH szám a referenciafotón rosszul olvasható, ezért nem ábrázoltam. A gép a 76 darabos olasz szállítás utolsó példánya. A vezérsíkok alatt látható az olaszok által felfestett gyári szám. Az ebben az időben készült fotókon szereplő Dongós gépeknek az orrkúpja festett. A „rejtett” légierőben felfestették az 1/5 jelzést is, értelme: 1. vadászezred 5. vadászszázad, II. osztály. Az ábrázolt Dongó századjelvényt használták a CR.32-eseken kívül a század Fw 56 Stösser gyakorlógépein és a Bücker Bü 131 Jungmann futárgépein. Megfigyelhető, hogy az 1. ezred II. osztályán belül a századok nem azonos festősablont használtak, mert a felfestett számok eltérő nagyságúak és stílusúak. A századjelvények nagysága azonban azonos, és megközelítőleg ugyanazon helyre kerültek fel

A határ mentén a csehszlovák légierő vadászgépei őrjáratoznak. Egyik ilyen őrjáratból két Avia B-534 típusú vadászgép gyalogsági fegyverektől szerzett lövésnyomokkal tér vissza. Az incidensre a válasz: a csehszlovák gépek magasabban repülve végzik őrjárataikat. Egy csendes háború zajlik, amelyben nincsenek légi harcok. Egy magyar Cr.32-es géppár a kárpátaljai, főleg magyarok lakta Minaj falucskánál földi célokat lő, a hivatalos cseh indok szerint tévedésből, az ungvári reptér helyett. Valójában egy ott leszállt futárgépet és a körülötte összegyűlt katonai alakulatot lőtték.

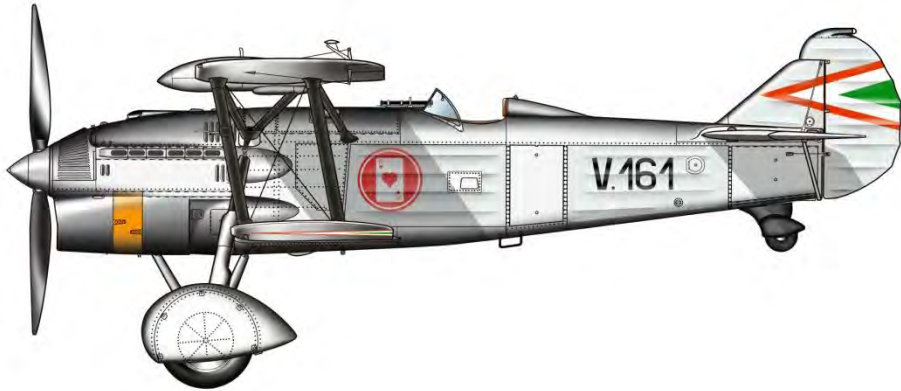
1938.10.10-én Hodzsovo telepés község (a magyar etnikum fellazítására Trianon után épített, és csehekkkel, szlovákokkal betelepített település) határában lezuhant a 237. gyári számú Smolik S.328 felde-

rítógép, a csehszlovák légierő 10. századának pilótája Ján Kello tizedes meghalt, a megfigyelője Jaromír Sotola őrvezető megsebesült a kényszerleszállt és a sérülésektől kigyulladt gépben. A gépet az 1/2 Lúdas Matyi század 2 pilótája, a Cr-32-esekkel a Duna vonalán őrjáratkozó Pongrácz László főhadnagy és kísérelője, Major Ádám őrmester Gönyűnél vette észre, amint a gép magyar légtérből visszatérve, 500 m-en hazafelé repül. A gépet megtámadták, és Pongrácz a Csallóköz felett lelőtte. A csehek az eseményt egész másképp magyarázták. Mindenesetre a cseh hadügyminiszter az ügy miatt visszavonta azt a rendeletet, miszerint magyar gépekre nem tüzelhetnek, de másnap miniszterelnöki utasításra a rendeletet visszaállította.



19. ábra. A Körász század gépe ékalakú felségjellel és gépszám nélkül. A referenciatúrában a gép több másikkal áll egy csoportban, amelyeken szintén nincsenek oldalszámok. A kisantanttal Bledben megkötött egyezményt - amelyben elismerték a Magyar Királyság fegyverkezési egyenjogúságát – követő napon egy éjszaka alatt felfestették a légierő gépeire a felségjeleket (egy korabeli visszaemlékezés szerint). A gépen a légcsavarkúp eleje pirosra van festve. Ez utóbbi több gépen is megfigyelhető. Ezen a gépen a sériaszám és a LÜH szám sincs felfestve. Az ékalakú felségjelek halványan, de jól kivehetően látszanak, ugyanis ezüst színnel felülfújták őket. A gép jelzésrendszere a polgári nemzeti trikolór és a nyílt ékjelviselés közötti várakozási állapot, az egyezmény aláírás előtti napokban

1938. 10. 13-án 15 h-kor a kárpátaljai Ungvárról felszállt az S-328-asokkal repülő 13. század egy raja. A gépek a magyar szabadcsapatok egy századát támadták Beregszásznál. A két gép közül az egyik Aszásznál, Borzsova község mellett hajtott végre a támadást, amelynek során ledobott 6 db 10 kg-s bombát és kilőtt 25 sorozatot.



20. ábra. Az 1/3 Kör ász század itt bemutatott V.161 jelű gépe az 1/4 Teve század 61 oldalszámú gépe (lásd feljebb) volt korábban. Egyes gépek több századot is megjártak, a gépcsere nem volt ritka. Kecskemét, 1938, az ócsai hadireptérre való kitelepülés előtt. Az új ék alakú, a nemzeti színeket tartalmazó hadijel felfestését hivatalosan 1938. szeptember elsején rendelték el, és a festéseket szeptember 28-ig kellett valamennyi gépen elvégezni. Valójában, korabeli visszaemlékezések szerint, a bledi egyezmény aláírását követő éjszaka alatt roham munkában a csapatoknál felfestették az új hadijeleket. Ugyanebben a rendeletben írták elő a gépeken szereplő jelzésrendszert, ekkor került fel a vadászokra a „V” (vadász) betű, utána az 1-es, ami a típust jelentette, vagyis Fiat Cr.32. Az utána következő számok pedig azt, hogy a típuson belül a hányadik gép. A fotók alapján kielemezhető, ha az oldalszám pl. 61 volt, akkor a gép a V.161 jelzést kapta. Az előírás (vagy az értelmezése...) nem volt túl precíz, mert sokszor a „V” után nem pont volt felfestve, hanem egy kötőjel. Például a fenti 1/3 Kör ász századnál az egyik Fw-56 gyakorlógép jelzése G137 (pont nélkül!), a másiké G-143 volt. A „G” jelentése: gyakorló. Ebben a rendeletben nem volt szó az álcázófestésről.

Az ugyancsak Ungváron települt 31.vadászszázad Avia B-534-esei is résztvettek az akcióban, géppuskáikkal lőtték a magyar csapatokat. Másnap kora reggel a salánki erdőnél voltak bevetésen. Ugyaneznap éjjel fényszórózáva keresték a határ mentén az ellenséget. A szabadcsapatosok beszámolóí szerint is egész éjjel gépek köröztek felettük, és fényszóróztak.

Október és november folyamán szinte minden nap bevetésen volt a csehszlovák és a magyar légiő, egymás területei felett hajtottak végre berepüléseket. A bevetések legtöbbször rajkötelékben történ-

tek, a gépek vizuális és fotófelderítést végeztek, földi célpontokat lőttek. Magyar részről többször megszólalt a légvédelmi tüzérség is, amelyet egyébként a trianoni szerződés nem is engedélyezett. A gépek nemcsak a határ mentén repültek végig, a legtöbb berepülés 20-30 km mélységben történt. Sőt, például szeptember 30-án 3 csehszlovák gép 100 km-nél mélyebben hatolt magyar területre. Magyar jelentés szerint 2 gép még le is szállt rövid időre Szolnoktól délre.

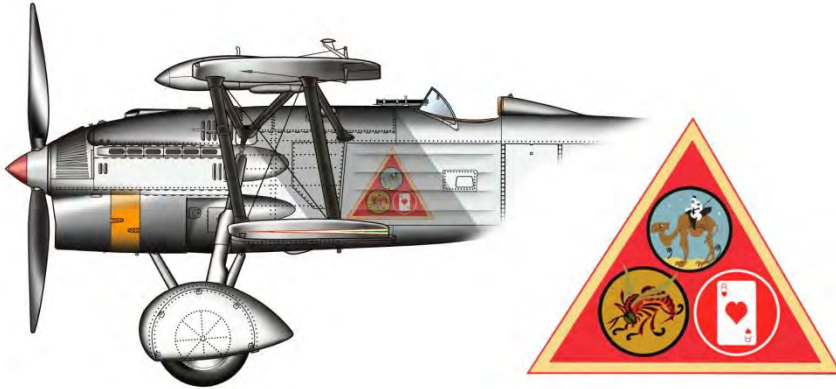


21. ábra. A Körász század V.169 oldalszámú gépe Kecskeméten, 1938. augusztus-szeptember. Repülte Bejczy József hadnagy. Bejczy később a légierő egyik ásza lett: Reggiane RE.2000 Hégán 2 szovjet, Bf-109-esen harcolva 1 szovjet és 3 ½ amerikai gépet lőtt le. A gépen a LÜH és a szériaszám már nincs felfestve. A V.169-es oldalszám alatt az ezüst festés fel lett újítva, hogy a V.169 új oldalszám festéke jól tapadjon

Október 5-én egy Letov S-328 Smolik típusú gép repült bántatlanul Mátészalkáig, majd sikeresen visszatért repterére. Csehszlovák felderítőgépek több alkalommal is berepültek a főváros, Budapest északi légterébe, és röpcédulákat dobtak.

A magyar felderítőgépek sem voltak tétlenek. A közelfelderítők két százada, az I. és a II. a határsávban repülve vizuális és fotófelderítést végeznek. Náluk is folyik a terepszínnel való kísérletezgetés, a II. KF század egyik gépe átfestés (az álcázófestést módosították), közben kigyulladt. Az I. KF század, a mátyásföldi Holló gépei is több bevetést végeznek a határ mentén, például október 5-én az Ipoly folyó mentén repülve az F.302 jelű He-46E gépük csehszlovák géppuskáktól kapott lövésnyomokkal szállt le a budapesti reptéren. Szintén a Hollók egyik gépe, az F-303 jelű He-46E, fedélzetén Trón Zoltán hadnagy pilótával, október 8-án Szécsénytől északra átlépve a határt végez felderí-

tést csehszlovák terület felett. Trón Zoltán 1942-ben ismét a fronton szolgál a Don-kanyarban, mint századparancsnok.



22. ábra. Az 1.2 vadászosztály osztályparancsnoki gépén, akárcsak az 1.1 vadászosztály parancsnoki gépén, olasz mintára az 1. vadászrezd 2. osztály mindhárom századának jelvénye fel volt festve. Ebben az időben nagyon divatos volt az aranszín használata, több századjelvényen is feltűnik. Sajnos olyan fotó nem került elő, amelyen a teljes gép látható. Ezért nem ábrázoltam a törzs hátsó részét, mivel jelenleg a gépszám számomra ismeretlen. A századjelvények ebben az időszakban reneszánszukat élték. Ez fejezte ki az összetartozást, nagymértékben elősegítette a bajtársias szellemet. A hajózók ruhájukra kivarrt (felvarrók) formában is viselték, de megjelent dísztárgyakon, hamutartón, fémtálcán, kitzűző jelvényen, sőt még képes levelezőlapon is

A távolfelderítők is kivették a részüket az eseményekből. A TF 1/2 százada, a Hétmérföldes csizma gépei szlovák terület felett végeznek bevetéseket, amely diplomáciai tiltakozást vált ki. De ahogy a csehszlovák gépek magyar terület feletti bevetéseit kormányuk tagadja, ugyanezt teszi a magyar fél is. Szeptember 28-án Hollósi János fhdgy pilóta gépe, az F.402-es jelű He-70K a felvidéki Besztercebánya-Losonc térségében végez felderítést Mátyásföldről felszállva. Hollósi később, 1943-ban, a távolfelderítőknél, a keleti fronton századparancsnokként szolgál. Ugyanez az F.402 jelű gép október 5-én a Losonc-Rimaszombat-Kassa vonalon derít fel, és végigfényképezi a dél-szlovákiai határmenti kiserődrendszert.

Az események a magyar légierő sok szervezési, mozgósítási problémájára, valamint a szakképzett repülőszemélyzetek hiányára mutatnak rá, amelyeket a későbbiekben igyekeztek orvosolni. A konfliktus

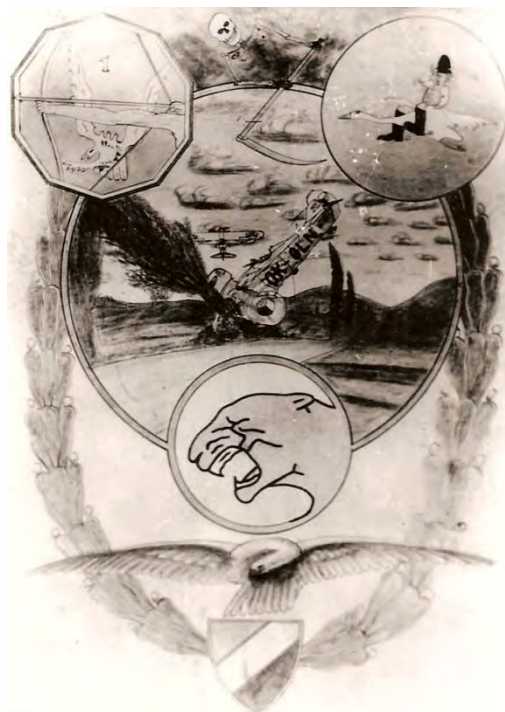
során a magyar fél 294 harcigépe állt szemben a szlovák területen állomásozó 358 géppel, de nem is ez volt az aggasztó, hanem az ellenfél technikai fölénye.



23. ábra. A csehszlovák felriasztás idején bevetett He-46-os KF gépek Holló és He-70-es TF gépek Hétmérföldes csizma jelvényének korabeli kitűző változata. Nagyságukat mutatja a radír

Például a csehszlovák vadászokban, bombázókban, könnyűbombázókban és felderítőgépekben általános volt a pörgettyűs műhorizont alkalmazása, ilyen viszont még az 1940-43 között leszállított Héjákban sem volt. Ezzel a műszerrel még a csehszlovák könnyűbombázók és felderítők is tudtak éjszakai támadásokat kivitelezni. Például a Letov Smolik típusú kf. gépe is műhorizonttal volt szerelve, ezért a gépekből ún. nehéz vadászszázadokat is felállítottak, éjszakai vadász feladattal. Egyébként a Letov S-328 felderítő változata is 500 kg bombaterhet tudott szállítani, szemben a mi későbbi konstrukciójú (Fokker CV-ből fejlesztett) Sólýmunk 240 kg-jával. A konfliktus során a magyar fél még öreg Fokker CVD közelfelderítőket is bevetett.

Az Aero Ab-101 kétfedelű kétszemélyes könnyűbombázó, amely a mi Sólým kategóriánk (és amelyből az elsőket csak 1939-ben szállították le), 1100 kg bombát tudott szállítani! A Nyitrán állomásozó 75. szd. gépeinek hasa alá akár 4 db 200 kg-s bombát is lehetett szerelni. Az Aero MB-200 kétmotoros bombázók bombaterhelése 1400 kg volt, a gépek az előző évben rendszeresen gyakoroltak saját területen éjszakai támadásokat imitált magyar célok ellen.



24. ábra. Az 1.1 vadászosztály századainak jelvényei korabeli képs-lapon. A kép közepén egy földbeállt gép, csehszlovák felségjellel. Az 1939-es szobranci légi harcban még ilyen jelzéssel repültek a szlovák gépek. A lelőtt gép egyébként nem Aviát, hanem Cr.32-t ábrázol. (A rajzoló valószínűleg sohasem látott Aviát)

Magyar részről mindössze 9 db Budapest 14 könnyűbombázó állhatott csatasorba, 300-kg bombaterheléssel. A Caproni 101 típusú 3 motoros éjszakai bombázónk (15 db) 750 kg „hasznos” terhelést vihetett (1 db 500 kg-s, v. 2 db 250 kg-s, v. 6 db 100 kg-s), a Ju-86-os terhelése 1000 kg (4 db 250 kg-s, v. 16 db 50 kg-s). Nagy volt a pilótahiány, végre 1938. október 10-én sikerült 200 növendéket az olaszországi Grottaglieba kiküldeni pilótaképzésre, ahol 1940 májusára fejezték be kiképzésüket.

A CR.32-eseket a gyártó egységes ezüst festéssel szállította. Az alumínium pigmentet tartalmazó festék az alulemez borítású felületeknek pótlólagos korrózióvédelmet biztosított, a repülővászonnal borított részeket pedig védte a Nap UV sugárzásától. A vászonfelületeket előzőleg gombaölővel kezelték, és több réteg vászonfeszítő lakkal biztosították feszes felfekvését. Ezen kívül a vásznat hozzávarrták a bordákhoz és hosszmerítőkhez. Az ezüstfesték biztos tapadásához is alapozófestéket használtak. A vászon felületeket egyébként

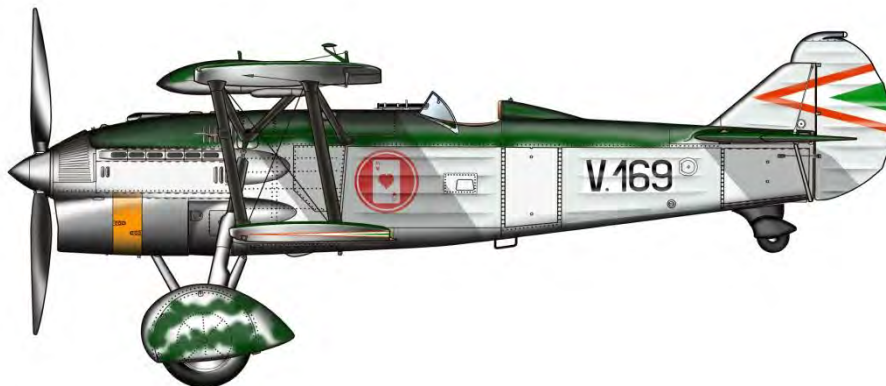
ecsettel ajánlják festeni, segítségével a festéket belenyomkodják a szövet fonásába.



25. ábra. Valójában így nézett ki az 1.1 v.o. osztályparancsnoki gépen a felfestett egyesített jelvény és ugyanez a jelvény grafikán megjelenítve. A jelvényeken ezidőtájt igen divatos volt az arany, illetve az azt utánozó szín. Az egyesített jelvény kerete, a felfelé üvöltő Puma háttere, az Íjász kerete és az íjat tartó kar az íjjal aranysárga színű volt. A Puma jelvény korabeli fém kitűző változatán is mai napig kivehető a halvány arany (illetve az azt utánozó) szín. A gép egyébként már háromszínű foltos kamuflázssal festett, a kabin mögötti sárga csík jelzi, hogy a fotó elkészítésének időpontjában már folyik a háború a keleti fronton

Fontos a felületek érdességének csökkentése. Az érdes felület akár 20-30 kilométer/órával is csökkentheti a sebességet, és például a CR.32-es 375 km/ó csúcsebességéhez képest ez az érték már túl

sok. A felületeket csiszolják és polírozzák, a felvitel utáni 4-5 mikros felületei érdességet 1 mikronra viszik le.



26. ábra. A Körász V.169 jelű gépe korai álcázófestéssel az ócsai reptérre való kitelepülés idején, 1938 nyarán-őszén. Fényképek szerint az egység valamennyi gépét ilyen típusú festéssel látták el. Ezek a gépek a feszült csehszlovák-magyar viszony miatt már részt vettek valós harci őrjáratokon

A háború elején kiadott német festési utasításban viszont már kimondottan megtiltják a felületek tisztítását, és még a kipufogócsöveket is terepszínűre festetik. A hozzánk került Cr.32-esek változatos módon kerültek a rejtett légierő birtokába. Például az 1936. június 11-i, Úrnapi mátyásföldi repülőnapra érkezett az észak-olasz Goriziából a 4. Stormo 10. Gruppo 91. Squadrigliaja), egy szenzációs katonai műrepülő kötelék 11 gépe Viola szds vezetésével (aki később Spanyolországban harcolt Cr.32 fedélzetén a köztársaságiak ellen. A gépek a 10 gépes kötelékbemutató után „valahogy itt ragadtak, miközben a pilóták Budapesten maradtak, fényképezkedtek, és az olasz Fiat autók reklámozását is végezték.

A Puma század a későbbiekben használt osztrák eredetű Cr.32-eseket is. Az osztrákok 1936-ban 45 gépet vásároltak, amelyeket a Jagdgeschwader II-be osztottak be. Ausztriát 1938-ban Németország bekebelezte (Anschluss), és az osztrák gépekből átadtak Magyarországnak 36 gépet. Az osztrák gépek eredetileg ezüstoffestést viseltek, az Anschluss után az osztrák felségjelet egyszerűen átfestették a német jelzésekre. Később az át nem adott, megmaradt, gyakorlógép-ként használt gépeket RLM61/62/63/65, majd RLM70/71/65, illetve RLM71/65 német szabványfestéssel látták el.



27. ábra. A századok között és a századokon belül verseny folyt, ki tud jobb terepszínű festést készíteni. A már bemutatott V.161 gépen is elvégezték a terepszínűre festést, amely eltért a fentebb bemutatott V.169-hez képest. Mivel egykorú színleírás nincs, 2 kísérleti változatot is készítettem. Az egyikben Kraye 319 (fenyő)zöld-318 (fű)zöld, a másikon Kraye 318 zöld (RAL 6010 grassgrün - fűzöld)-312 barna (RAL 8024 braun beige - bézsbarna) foltozást végeztem. Az egyébként már több helyen is közölt fotó alapján készült a festési grafika. A gépen foltokban meghagyták az eredeti ezüst színt is, a gépszámot körbefűjték, valószínűleg nem akartak új sablont készíteni, illetve a sötétzöld, illetve barna színeken a fekete betűk-számok rosszul látszanak. A nem festett helyeken az eredeti ezüst védőfestés látható. A gép szárnyának és vezérsíkjának a felső felülete is hasonlóképp foltozott

A gépek CR.32bis változatúak voltak, amelyek eredetileg 4 géppuskával voltak szerelve. A két 12,7 mm-es szinkronizált géppuskán kívül az alsó szárnyak felületén, a szárnydúc belső oldala mellett volt felszerelve 1-1 db 7,7 mm űrméretű Breda géppuska. A német tulaj-

donban lévő gépeken a fényképek tanúsága szerint már nem voltak szárnygéppuskák. Magyar gépekről készített fényképeken látszik ezeknek a helye, a fémlemezzel erősített felület és a géppuska helyét fedő rátétlemez.



28. ábra. A Dongó század készenlétben a csehszlovák válság idején. Eligazítás a mátyásföldi reptéren. A Dongó jelvényes Cr-ek egyszínű zöld terepszínen sorakoznak. A fotó különleges érdekessége, hogy a háttérben a hangár előtt áll a német titkos egység, Rohwel ezredes kommandójának egyik polgári lajstromjeles, speciális He-111 típusú felderítőgépe. Rohwel gépei több alkalommal is magyar repülőterekről végeztek nagyhatótávolságú titkos felderítőrepüléseket. Rohwel közvetlen felettese Göring volt

A magyar Cr.32 gépeken a fegyverzetet átszerelték motorhajtású 8 mm-es 26/31 mintájú Danuvia gyártású Gebauer géppuskákra, az olasz szárnygéppuska így ürmérete miatt is felesleges lett volna. A magyar nagy tűzgyorsaságú szárnygéppuska fejlesztése ekkor még nem volt kész. Az olaszok az 1936-1939 között folyó spanyol polgárháború tapasztalatai alapján a Cr.32bis gépekről leszerelték a 7,62 mm-es szárnygéppuskákat, mivel hatástalannak találták azokat, és a továbbiakban a Cr.32-es típust már a szárnygéppuskák nélkül, csak a nagyobb ürméretű 12,7 mm-es motorgéppuskákkal gyártották.

Ócsán a század gépei állandó készenlétben voltak a feszült csehszlovák-magyar viszony miatt. Az itt települt gépeket többször riasztották a berepülő csehszlovák gépek miatt, amelyek Budapest légtérébe is bemenészkedtek. Ekkor jelent meg a gépeken a terepszín, először csak a bemutatott módon. A zöld festéket festékszóróval a törzs tetejére fújták fel, valamint a szárnyak és a vízszintes vezérsíkok felső felületére. Az áramvonalazó kerékburkolatra a bemutatott módon vitték fel a „gilisztákat” (utóbbit nem mindegyik gépen).



29. ábra. A Dongó század V.159 oldalszámú Fiat gépe. 1938-ban a Csehszlovákia elleni fölriasztás alatt a kecskeméti, majd a mátyásföldi reptéren települt. A század gépeit ebben az időben egyöntetű zöld terepfestéssel fedték. Az ezüst festésű gépek korábban festetlenül hagyott, rézlemezből készült vízhűtőjének külső felületét a terepszínű gépeken lefestették, mert az új lakkréteg pigmentjei nem okoztak helyi korróziót. Az új terepszínt a régi ezüst védőfestésre fújták fel, de az alsó felületeken az ezüst festés megmaradt, bár a törzsön majdnem körbeért. A gépet valószínűleg Szabó Mátyás fhgdy., századparancsnok repülte. A századból fotók alapján az ugyanígy festett V.157, V.158 gépszámok ismertek. A Kecskeméten készült fényképeken látszik, hogy az 1/II osztály három százada közül az 1/5 Dongó és az 1/6 Kör ász századok többi gépe ugyanígy volt festve, ugyanazt a betű- és számsablont használták, a fekete betű és számjelzéseket ugyanúgy fehérrel „árnyékolták” a jobb láthatóság kedvéért. Csak a századjelvények különböztették meg az egyes századok gépeit, amelyeket ugyanarra a helyre és ugyanolyan méretben festettek fel. A fotókon a háttérben látszik, hogy a Dongó század Fw 56 Stösser gyakorlógépét is ugyanígy egyszínűre festették, és a gyakorlógépen is fenn van a századjelvény. Majdnem minden gép szélvédője alatt alulemezből készült adattábla volt felszegecselve.

A terepszín ábrázolásához a Kraye E. és Tsa lakk- és festékgyár katalógusában talált Rodur festék színekártyájának 319-es kódú sötétzöld színét vettem alapul. A színekártya mind a 20 színe matt terepszín. A Rodur festék olajbázisú, Rodur hígítóval lehet csak hígítani. A felületet előtte Alfa alapozóval kell kezelni, fa- és fémfelületeken egyaránt használható. Időjárásálló, korabeli szóhasználatnál „viharálló”. A katalógus referenciaként említi, hogy a cég a LÜH (Légügyi Hivatal) beszállítója is. Ez a szín árnyalatában közel áll az olasz Verde Mimético 2 légierő színhez. A Szerző a német RAL skála 6028

kieferngrün (fenyőzöld) színéhez közelállónak találja a 319-es Rodur színt.



30. ábra. Az 1/5 Kör ász század gépe start előtt. A járó motor légcsavarszele a szélgenerátor légcsavarját is megpörgeti. Ezen a gépen is van felszegecselt adattábla a fülke kiváltás bal oldalán. A szélgenerátor az áramvonalasan kialakított, közel cseppformájú üzemanyag kiegészítő tartály elejére volt szerelve



31. ábra. Az 1/5 Kör ász század V.172 oldalszámú gépe, amely Kecskeméten együtt állomásozott a Dongó és Teve századok gépeivel 1938 nyarán. A Kör ász század V.171 jelzésű gépéről készült fotó (Pettendi János hdgy gépe) is hasonló festésű gépet mutat. Ezen a

gépen a felső szárny áramvonalas, csepp alakú középső gondolájának elejére áramfejlesztő szélgenerátor van szerelve. A Dongó században is volt ilyen gép. Magában a gondolában kiegészítő üzemanyagtartály volt. A grafikán a századjelvény körüli világos területtel ábrázoltam, hogy ott az eredeti ezüst festés maradt meg, amikor a jelvényt körbefestették, A gép előző festése olyan foltos lehetett, mint ahogy az a V.161 jelű gépen lett bemutatva, azonban a viszonylag vékony festésen az előző foltozás átütött, sötétebb foltok formájában. A gépszám az új egyszínű festésen újra lett festve, a bemutatott fehér kontúrral. A légcsavartoll hátsó oldala matt feketére volt a gépeken festve a visszatükröződés ellen

A Szerző a grafikákat Corel PaintShop Photo Pro X3 programmal készítette, a birtokában lévő archív fotók alapján. A gépeken lévő Teve, Puma és Kör ász századjelvényeket, valamint az osztályjelvényeket a Szerző saját kutatásai alapján, a Dongót pedig a Szolnoki Repülési Múzeumban őrzött eredeti, valamint a tulajdonában lévő ún. „üzemi” példány alapján (amelyet a szerelők maguknak készítettek korabeli repülőgép alumínium lemezre, eredeti sablonnal és eredeti festékekkel).

Források

[1] Műszaki festékek árjegyzéke. Krayner E. és Tsa Lakk-és festékgyár, Budapest termékkatalógus Rodur színekártyával, időpont nélkül⁴

[2] Repülőgépek anyagai III. kötet Nem fémek (Műanyagok, Gumi, Textil, Ragaszok, Lakkok és festékek, Tömítőanyagok) Kiadat az ... Általános Géptervező Iroda, Bp., 1956.

[3] Internet, <http://stormomagazine.com> Stormo! Color Guide

[4] Colori e schemi mimetici delle Regia Aeronautica 1935-1943, Postiglione Uberto-Andrea Degl'Innocenti, 1994.

[5] Ali d'Italia Fiat CR 32, La Bancarella Aeronautica - Torino

[6] L. Dv. 521/1 Repülőgéplakkok kezelési és alkalmazási utasítása. I. rész: Motoros repülőgépek 1941. november hó (korabeli magyar fordítás, a Szerző tulajdonában)

[7] Dr. Olasz Lajos: Magyar-csehszlovák konfliktus 1938 őszén. A Repüléstörténeti Konferencia közleményei, 2010.

⁴ Megjegyzés: mivel referenciaként a LÜH-t adják meg az egyik megrendelőnek, ez a rejtett légierő időszakát datálja, az 1937-38-as éveket.

[8] Ján Petrik: Spisska tragédia 2007, Spisska Nové Ves, Matica Slovenska támogatásával

[9] Avia B-534, MBI, Ing. Jirí Vrány, 1994.

[10] Aeroarchív Avia B-534, Jiri Vrány, 1991.

[11] Ilustrovaná Historie Letectvi 1991, Letov S-328, Ing Jiri Vrány

[12] Ilustrovaná Historie Letectvi 1987, Aero MB-200, Img. Jan Kumbach

[13] Letectvi Kosmonautika, Monografie, Aero A-100, Ab101, 1988.

[14] Ágoston József pilóta visszaemlékezése. Magyar Szárnyak 1991. 20.szám

[15] Flying Colours, W. Green-G. Swanborough, Salamander Books Ltd. 1981.

[16] Fényképek: a szerző saját archivumából, a 6. ábra fotója Maczkó Károlytól, a 17. ábra fotója Zsák Ferencről

B. Stenge Csaba: Magyar hadműveletek Kárpátalján 1939-ben. In: Fedinec Csilla (szerk.): Kárpáti Ukrajna: Vereckétől Husztig: Egy konfliktustörténet nemzeti olvasatai. 378 p. Regio Könyvek, Pozsony: Kalligram, 2014. pp. 91-116.

B Stenge Csaba: A magyar királyi honvéd légierő. In: Sallay Gergely (szerk.): Hadikronika 1939-1945.: Kézzelfogható hadtörténelem. 68 p. Budapest: Hadtörténeti Múzeum; Zrínyi Katonai Kiadó, 2015. pp. 42-43.

Becze Csaba: "Kőr Ász": Egy vadászrepülő század története 1936-1941. Nagykovácsi: Püedlo Kiadó, 2007. 168 p.

Becze Csaba: Elfelejtett hősök: A Magyar Királyi Honvéd Légierő ászai a második világháborúban. Nagykovácsi: Püedlo Kiadó, 2006. 200 p.

Tóth Dominik¹

A HUSZITA TÍPUSÚ HADISZEKÉR ALKALMAZÁSÁNAK ÖSSZEHASONLÍTÁSA A 20. SZÁZAD ELSŐ HARMADÁNAK MOBILIZÁLÁSRA VONATKOZÓ ELGONDOLÁSAIVAL

Absztrakt

A hadtudomány egyik nagyon fontos megoldandó feladata volt a csapatok lehető leggyorsabb mozgatása a legkisebb veszteség mellett. A tűzfegyverek harctéri alkalmazásával még égetőbbé vált ez a probléma, de talán soha annyira fontos nem volt, mint az első világháború éveiben. A gyalogság és a tüzérség megnövekedett tűzereje miatt a gyalogosrohamok hatalmas veszteségekkel jártak. A katonai szakírók, levonva a konzekvenciákat, a gépesítésben, illetve a páncélvédelemben látták a megoldást. Az elgondolás elméleti háttere messze nem előzmények nélküli. A tűzeszközök 15. századi gyors fejlődése során a huszita háborúk hadiszekerei első ránézésre hasonló problémára kínáltak megoldást.

Kulcsszavak: *gépesítés, csapatszállítás, huszita háborúk, Vlack, Liddell Hart, Guderian, Fuller*

„Némi gondolkodás után rájövünk arra, hogy az elmúlt idők hadászati és harcászati elvei tudatosan vagy tudat alatt a háború alapelvein nyugodtak, és ebből bátran következtethetünk arra, hogy ez a jövőben is így lesz.” (J. F. C. Fuller)

Bevezetés

A hadtudomány, illetve a hadtörténelmi diszciplína fejlődése során jó néhány alapelv mindig is többé-kevésbé változatlan maradt. Nagyon sok probléma megoldása lényegét tekintve soha nem változott, pusztán az adott korszak technikai fejlettségének megfelelő színvonalra fejlesztették a korábbi megoldásokat. Nem szándékos folyto-

¹ e-mail: dmnk.tth@gmail.com,
ORCID: 0000-0002-5593-5730

nosságról van szó, sok esetben egymástól teljesen függetlenül született meg a nagyon hasonló válasz ugyanarra a problémára.

A kézi tűzfegyverek megjelenésével például megjelent az a probléma is, hogy az eszköz használója túlságosan kiszolgáltatottá vált az ellenség számára, lévén, hogy az újratöltést csak állva lehetett elvégezni. A fordulópontot az 1871-es Sedan-i csatához szokták kötni, amikor a hátultöltős puska, illetve a hozzá tartozó új harcrend legyőzte a régit. Ugyanakkor él egy olyan jól megalapozott vélemény is, amely szerint a határ 1866, Königrätz. A Hadtörténeti Intézet és Múzeum gondozásában megjelent *Haderők és hadviselés az elöltöltő fegyverek korában* c. kötetben a következő indoklás olvasható: „...az elöltöltő fegyverek hadviselési korszakához tartozónak addig tekintjük a háborús eseményeket, ameddig azok lejátszódásában a meghatározó szerepet ezek a fegyverek töltik be. Ezért választottuk a vizsgált időszak lezárásának 1866-ot, amely így egybeesik a harcászati alkalmazás szempontjait is figyelembe vevő korszakolással.” [21: 11] Az új fegyvert használó porosz fél csapatai ugyanis már nem kényszerültek vonalalakzatba rendeződni. A megoldás már sokkal korábban megszületett, hiszen hátultöltő vadászpuskák ismertek a 17. század első feléből is. A gond az volt, hogy az említett évszázad technikai színvonala nem tette lehetővé a sorozatgyártást. Hasonló a helyzet az egyesített tölténnyel is. Az igény arra, hogy ne külön kelljen a lőport és a lövedéket adagolni, szintén elég régi. Az egyesített lőszer – igaz, fém helyett papír fogta össze az egyes részeket – már 1812-ben megszületett Jean Samuel Pauly találmányaként [27: 29], azonban a kor hadművészete valószínűleg erre még nem állt készen.

Korszaktól és hadszíntértől függetlenül általános problémája volt minden hadseregnek az egységei épségének megóvása, illetve a védelmük biztosítása, lehetőség szerint minél tovább. Különösen égető volt ez a gond a gyalogságra nézve, melyre az egyik legnagyobb veszélyt a lovasság (főként a nehézlovasság), később pedig a tűzfegyverek jelentették. Egymástól függetlenül többször láttak napvilágot különböző elképzelések, sőt még gyakorlati alkalmazások is, természetesen más-más határfokkal. Ennek egyik kimagasló példája a 15. század elején a huszita háborúk idején megszülető ún. **huszita** típusú **hadiszekér**, amely példátlanul sikeres volt. Azután a hadművészet fejlődésével hosszú időre elavulttá vált az eszköz, de az első világháború folyamán és az azt követő években újra egyértelműen megmutatkozott a gyalogság kiszolgáltatott volta. A megóvásukra a 20. század elejének teoretikusai a gépesítés, illetve a páncélozott szállítójárművek formájában látták a megoldást.

Az ún. huszita vagy táborita hadiszekér, illetve a 20. század szállítójárművei nem csak a személyi állomány szállításának feladatait látták el. Mindkét esetben bizonyítékok vannak arra, hogy ezek az eszközök sokszor szervezetileg tartoztak a gyalogsághoz. Tehát nem csak a csata helyszínének elérését biztosították, de ténylegesen hozzájárultak a harc megívásához, illetve egyéb katonai művelet megvalósításához.

A „*huszita típusú szekér*” fogalma magyarázatra szorul. Jelen írás egyik tárgyát az 1430-as évekre kialakuló szekértípus, pontosabban a jármű alkalmazásának elméleti háttere képezi, amely nem csak a „cseh korona” országainak területén, de a Magyar Királyság haderejében is megtalálható volt. A vizsgálódás másik tárgyát az 20. század 30-as éveinek közepéig megjelenő, a hadseregek gépesítését célzó elgondolások jelentik. Azért esett erre a választás, mert a motorizálás (ezzel együtt a páncélozás) mellett kiálló katonai szakírók – Liddell Hart, Fuller, Guderian, de Gaulle – az 1930-as évekre már kidolgozták elgondolásaikat. Emellett azért is vélem jogosnak ezt a határt, mert az elmélet ekkor kezd átszivárogni a gyakorlatba.

A cikk célja, hogy megvizsgálja: párhuzamba állítható-e a két eszköz felhasználási módja mögött álló elméleti elgondolás. Legelőször tehát röviden összefoglalom a hadiszekérnek, mint fegyvernemnek a kialakulását, okait, körülményeit. Ezután megvilágítom, milyen feladatkörökben alkalmazták ezeket a kor csataterein, végül pedig egykorú forrásokkal támasztom alá azt a tényt, hogy csapatszállítási feladatokat is elláttak ezek a járművek.

A cikk második felében a két világháború közötti releváns elméletek/elgondolások csapatszállításra vonatkozó részeit veszem górcső alá. Ezt a fent leírt időszak haditechnikai fejlesztésére legnagyobb hatást gyakorló szakírók munkáinak tükrében teszem. Az írásomat egy rövid összehasonlítással zárom, amely arra próbál választ adni, kimutathatók-e hasonlóságok a két korszak elgondolásai között, és ha igen, akkor ezek milyen természetűek.

Ilyen jellegű összehasonlítás eddig még nem született, ugyanakkor külön-külön az egyes témakörök meglehetősen jól feldolgozottak. Ezek alapján áttekintem mindazt az anyagot, amit a huszita hadviselésről tudunk, és ennek alapján igazolni próbálom, hogy a táborita típusú hadiszekérhez kötődött olyan feladatkör, amely ma legjobban a csapatszállítás fogalmával írható le. Ezután pedig átnézem az emlegetett teoretikusok műveinek csapatszállításra vonatkozó részeit, és

megvizsgálom, melyik elgondolás az, amelyik a legrészletesebben foglalkozik csapatmozgatással.

1. A kapcsolódó szakirodalom vizsgálata

A huszita hadviselés vizsgálatakor a rendelkezésre álló irodalom elemzésekor több oknál fogva is külön kell vizsgálnunk a primer forrásanyagot a modern, jobbára ezekre építő szakirodalomtól – előbbiből ugyanis hiányzik például az elemzés. Egykorú források közül Aeneo Piccolomini *Historia Bohemica* [1] című műve tartalmazza az erre vonatkozó legjobb leírásokat [1: 53–84], illetve egy 15. század végéről származó hadiutasítás Václav „Vlček” z Čenova [2] tollából. Piccolomini, a későbbi II. Pius pápa, ahogy a mű címe is jelzi, a csehek történetét próbálta összegezni a kereszténység felvételétől egészen saját koráig, azaz a huszita háborúig. A krónika műfaji sajátossága, hogy csak egy narratív közlés, amely elemzést egyáltalán nem tartalmaz. A forrásai nem mindig ellenőrizhetők, épp ezért kellő forráskritika mellett használható. A másik kortárs szerző, Václav műve más kategóriát képvisel. Lévén szó egykori huszita zsoldosról, egy tömör hadiutasítás megírására törekedett, amelyben a műveleti területen és a hátszországban előforduló különböző harci helyzetekre való helyes reagálás módját írja le. A krónikával ellentétben itt indoklás is található, hogy mit miért ír le.

A modern feldolgozások közül érthető módon leginkább a cseh történészek művei kiemelendők: Jan Durdík, [14] illetve annak tanítványa, Otakar Frankenberger. [15] Monográfiáik célkitűzése a huszita háborúk katonai szempontú összegzése és értékelése a felkelők szemszögéből. Az ő írásaik nem csak lefedik, de elemzik egyebek mellett a huszita harcmodort, haditechnikát, továbbá eljárásokat. Az olvasó természetesen kap egy történelmi keretet, de nem az eseménytörténeten van a hangsúly.

Magyarországi viszonylatban sajnos jóval kevesebb a friss értekezés – az igazán alapos írások a 20. század első évtizedeiben születtek. Tóth-Szabó Pál monográfiája az, amely egy évszázad elteltével sem megkerülhető alapossága miatt – bár a korszak hadművészetével csak felületesen foglalkozott. A cél érezhetően „csupán” az eseményeknek minél pontosabb rekonstruálása volt. Ez sikerült; a mozgalomról és annak Magyarországot érintő hatásairól kimerítő képet vázolt fel. [11]

A két cseh szerzőnél korábban élt Tóth Zoltán két tanulmánya [12] [13] szintén megemlítendő, melyekben górcső alá vette a fegyvernem eredetét, és nagy vonalakban foglalkozik a harcmodorral is. Összefoglalja a szállítójárművek hadseregekben betöltött szerepét az ókortól a 17. századig. A második tanulmányában pedig, mely a folytatásnak tekinthető, ennek a sajátos hadikultúrának a megjelenését taglalja a Magyar Királyság haderejében. A kortárs magyar történészek közül B. Szabó János tanulmánya [16] említendő meg. Noha a vizsgálat tárgya nem kapcsolódik közvetlenül a jelen íráshoz, mégis említésre érdemes, mint a közelmúlt – tudomásom szerint – egyetlen megjelentetett cikke a témában. Ebben a szerző nem csupán a „fegyvernem” beépülését járta körül a magyar hadrendbe, de annak határait is vizsgálta a szomszédos államalakulatok hadikultúráira.

A 20. század elején a páncélosháború megvívása elméleti kidolgozóinak majd mindegyike nagy hangsúlyt fektetett arra, hogy mi módon lehetséges az előretörő páncélos csapatok segítése végett a gyalogságot a lehető leggyorsabban utánuk küldeni. A kézi tűzfegyverek tömeges elterjedésének köszönhetően hosszú időre a gyalogság vált a fő fegyvernemmé. [10: 86] A harckocsizó kötelékek alkalmazásánál nagyon hamar kiderült ugyanis, hogy önálló műveletekre alkalmas ugyan, azonban az elfoglalt terület megtartásához a gyalogságot nem tudja nélkülözni.

Külföldi szakírók közül H. B. Liddell Hart, [5] [6] J. F. C. Fuller [7] foglalkoztak műveikben a témával elsőként. Mindketten a hadsereg gépesítését, mobil (páncélos) egységek felállítását szorgalmazták, és külön kitértek a gyalogság szerepére és gyors szállításának mikéntjére is. A különbség a két meglátás között abban áll, hogy Fuller abszolút másodlagos szerepet szánt a gyalogságnak; hiszen véleménye szerint – mint ahogy azt be fogom mutatni – a harckocsi kötelékek nem szorulnak a gyalogság támogatására. Ily módon tehát a gyors szállításuk sem indokolt. Hart teljes körű mobilizálásban gondolkodott: egy olyan összefegyvernemi egységben, amely gépesített gyalogságot ugyanúgy magába foglalt volna, mint harckocsikat.

Részletesen kidolgozott terveiket a sors fintoraként a brit hadvezetés nem ültette át idejében a gyakorlatba, a német fél viszont igen; ez egyértelműen kiderül H. Guderian *Riadó! Páncélosok!* [8] című könyvéből is többek között. Érezhetően Liddell-Hart elképzelését osztotta, és alkalmazta a harctéren is: a páncélos ékeknél kell kivívnia a harcászati áttörést, de szüksége van a gyalogság támogatására, amelynek gyors csapat szállító járműveken kell kísérenie őket.

Az előbb említett három szerzőn kívül a páncélos háború atyjának szokás tekinteni a francia de Gaille-t is. [9] Az elmélete lényegét ő maga foglalta össze tömören és nagyon érthetően: „Azt javasoltam, hogy sürgősen teremtsenek olyan hadsereget, amely manőverezni és csapásokat mérni tud; ez a hadsereg legyen gépesített, páncélozott, személyi állománya elit legyen, és csatlakozzék a mozgósítás révén hadba szólított nagy egységekhez.” Mivel nem tér ki írásaiban más egységek támogató szerepkörére, így a gyalogságéra sem, ennél fogva jelen cikk tárgyának szempontjából irrelevánsnak kell tekintenem.

2. A huszita „csapatszállítás”

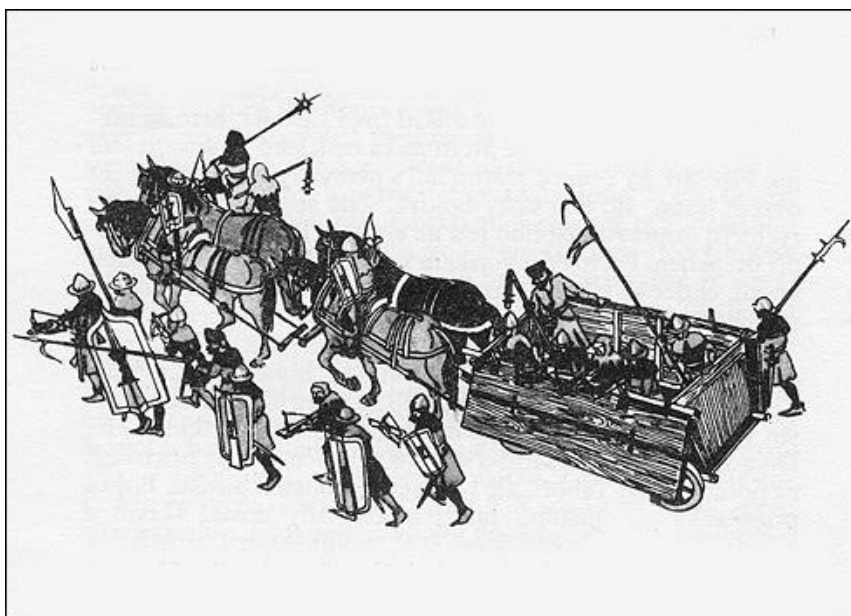
A huszita hadviselés a kialakulásától a hanyatlásáig nagyon sokat változott. Átalakult a szekerek szerepe, a tűzéréség kihasználásának módja stb. A gyalogságnak szekereken való rendkívül gyors (legalábbis a korszak színvonalához viszonyítva) szállítása ezzel szemben mondhatni végig megmaradt. (Egyes hadtörténészek azon a véleményen voltak/vannak, hogy a 15. század végére a szekér eltűnt, és helyét szinte kizárólagosan egy nehézgyalogság vette át. Ez az elgondolás nem nyert bizonyítást, de mivel nem tartozik a jelen cikk tárgyához, több szó nem esik róla.)

Az elméleti elgondolás értelemszerűen nem a semmiből jelent meg, voltak előzményei, amikor is a későbbi huszita típusú szekér által betöltött legfontosabb szerepkörök (tűztámogatás, csapatszállítás, utánpótlás-biztosítás) valamelyike megjelent. Szállítójárművek harci alkalmazására már az ókorban is számos példa akadt, jóllehet, a felhasználás más jellegű volt. A hettita, egyiptomi, perzsa, kínai, illetve briton harci szekerek általában a mozgó tűzérállás szerepét töltötték be, feladatuk pedig a gyalogság támogatása volt. A hadikultúra fejlődésével a harci szekerek eltűntek, és a tűzfegyverek megjelenésekor jelentek meg újra, teljesen más formában.

A Strassbourg-i Krónika 1332-ben arról tudósít, hogy szokássá vált a gyalogok szekereken való harcba indítása. 1345-ben Csehországban is alkalmazták ezt a módszert; a nehézgyalogosokat szekereken szállították a csataterre, nekik ekkor már gúnynevük is volt – „wagenreiter”. [12: 277 2. l.] Az újszerű felhasználás egyik oka valószínűleg a tűzfegyverek biztonságosabbá válása. Ez főleg az új ágyúöntési eljárások kifejlesztésének tudható be, amelyeknek kö-

szönhetően ellenállóbb csőfal öntése volt lehetséges. Ami ettől is fontosabb: „Az új, vasból készült fegyvereket tulajdonképpen egy jobban felszerelt falusi kovácsműhely is elkészíthette”. [20: 91] További lehetséges ok ezen korai lövegtípusok kis kaliberű változatainak elterjedése, amelyeket akár szekérre is fel lehet szerelni. Emellett az sem kizárt, hogy ezeknek a korai lövegtípusoknak a mozgatására egész egyszerűen a szekér volt a legalkalmasabb, bár ez csak feltételezés.

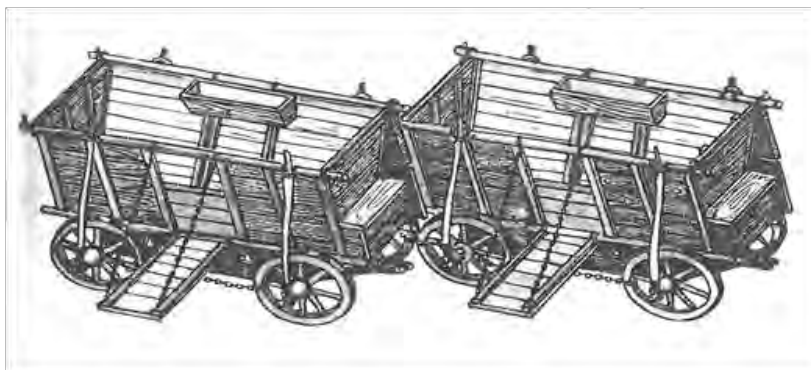
Jan Žižka, a Cseh Királyság hadvezére tette meg azt a lépést, amely elvezetett egy új „fegyvernem” megszületéséhez. Szó sincs új találmányról; „mindössze” a kor tűzfegyvereinek és a szekereknek kombinációjából adódó lehetőségek maximális kihasználásáról a csatatéren. Ez a harci-szállító eszköz a huszita háborúk idején is továbbfejlődött; lényeges különbség van a Šudomernél és a Domažlice mellett használt hadiszekér között. [12: 277]



1. ábra. Hadiszekér mozgás közben

Az előbbi harci cselekményre 1419. március 25-én került sor. Itt nem a lefolyás mikéntje a fontos, hanem inkább az, hogy Žižka mindössze húsz szekérral rendelkezett.² [15: 159] Lévén ez a huszita háborúk első időszaka, amikor a „fegyvernem” még épp csak fejlődik, tehát az alacsony szám nem meglepő.

² Eredeti cseh szövegben: „... a vozuov bojovních měli dvanáct...” Az átvétel Durdíktól származik.



2. ábra. Hadiszekerek táborozáskor, összeláncolva

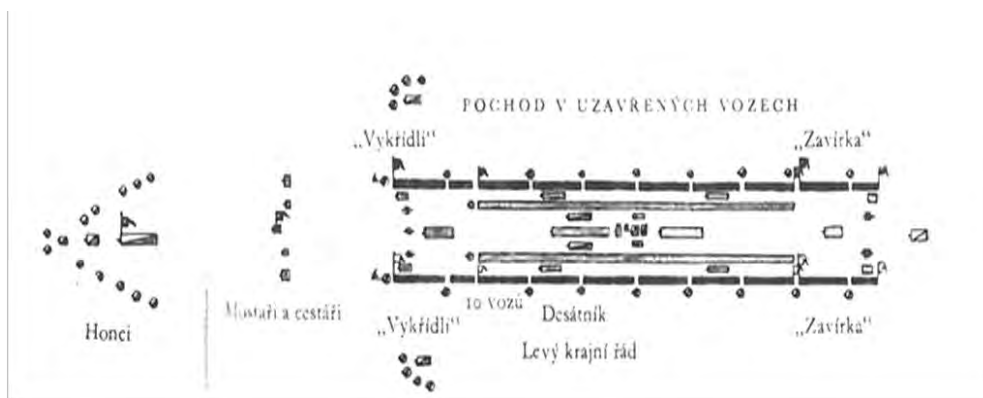
Alig egy évtizeddel később, 1426. augusztus 11-én Tachov mellett a Cseh Királyságba betörő koalíciós csapatokkal szemben a huszita haderő már jóval több – a krónikások szerint 500 - szekérral készült felvenni a harcot. Ez egyértelműen túlzó adat, azonban arányaiban érződik a létszámnövekedés. Ami pedig a huszita haderőt magát illeti, ez is átalakult: '19-hez képest itt már jó néhány, többé-kevésbé önállóan tevékenykedő csoport jobban-rosszabbul felszerelt erői egyesültek. [15: 179]

A változás nem csak a számbeli növekedés által, illetve a sereg összetételében látszik, de a szekerek használatában is: eleinte a „nyugati minta” szerint használták őket, azaz kis számban, a hangsúly ugyanis a gyalogság és a lovasság szerepén volt. A szekerek nagyobb számban való alkalmazása, valamint azok kölcsönös együttműködése egymással, illetve a többi seregrésszel, már egyértelműen huszita találmány. [12: 277] Ez, valamint a harcosok megfelelő ösztönzése, sőt fanatizálása olyan haderő megszületését eredményezte, amely ellen a megtámadott területek reguláris hadseregei tehetetlenek voltak. (A célpontok bányavidékek, kereskedelmi központok, kikötők voltak, a Magyar- és Lengyel királyság, a Német-Római császárság, valamint a Teuton lovagrend területei.)

A sikertelen védekezés után természetes következmény, hogy az államok uralkodói megpróbálták lemásolni ezt a módszert. A próbálkozást nem koronázta siker, amelynek fő oka a hozzáértés hiánya volt: magyarán, kisebb kontingenseket leszámítva nincs forrás arról, hogy nagyméretű kötelékeket sikerült volna az egyes uralkodóknak zsoldjukba fogadni, és ezáltal eredményesen venni fel a harcot a betörő felkelőkkel.

Luxemburgi Zsigmond volt azon kevesek egyike, aki felfogadott néhány szekérnyi zsoldost. Őket nem felkelő társaik ellen, hanem a déli határon, Szendrő ostrománál vetették be sikeresen. [16: 432]

Jan Durdík véleménye szerint ez a fajta, a gyors mozgásra építő, manőverező, nyílt csatát kerülő, az ellenfél támadását kiprovokáló harcmodor és a hozzá tartozó szervezet 1423 és 1426 között kristályosodott ki. [14: 104] Több ismérv is jól meghatározható, amelyek a sikert biztosították. Az egyik ilyen az ún. „kis háború”-jelleg. Ez nem a nagy nyílt csaták keresését jelentette, sokkal inkább a kisebb összecsapások sorozatából álló hadviselést. [18: 7–12] Valóban megfigyelhető, hogy amennyiben nem törtek az országba nagy koalíciós seregek, úgy a szomszédos területeken tervezett és végrehajtott műveleteket csak kisebb, gyorsan mozgó kötelékek vitték véghez. (A szekereket, illetve huszita egységek mozgását illusztráló lásd: 3. ábra.)



3. ábra. Szekérvár mozgás közben az elő-, utó- és oldalvédekkel, valamint a hídverőkkel

A Magyar Királyságba először 1428-ban törtek be, és a portyáikról szóló korabeli források alátámasztják a fentieket. A hadjáratot előkészítő csapatösszevonások Magyarbród (ma: Uherský Brod – Csehország) térségében, majd Szokolca (Skalica – Szlovákia) várának elfoglalása előrevetítette azt a sémát, amely a portyákat jellemezte egészen az 1430-as évekig. [17: 413] Minden alkalommal úgy foglaltak el bizonyos kulcsfontosságú erősségeket, hogy onnan egyszerre több más, nemkülönben fontos célpontokat tudjanak fenyegetni. (Ez az eljárás Liddell Hartnál is megjelenik – ő „alternatív célpontok egyidejű fenyegetésének” nevezte. Igaz, ő a mobilizált kötelékekben rejlő lehetőségek egyikeként hozta fel ezt: „... egy páncélozott haderő kihasználhatná a mozgékonyosságát arra, hogy az ellenséget több cél-

pont együttes fenyegetésével aggassza – a régi doktrína szerinti egy célpontra való koncentrálás helyett.”³ [5: 505]) Szokolca már önmagában jó példa erre: mivel stratégiai fontosságú helyen fekszik, aki uralja az erösséget, az tud gond nélkül betörni az ellenfél területére.

Pozsony város 1428. február 10-én és 11-én is kapott egy figyelmeztetést, amely szabad fordításban így hangzik: „...a husziták részéről, akik elfoglalták Szokolcát, támadás várható Nagyszombat vagy Pozsony ellen.”⁴ A figyelmeztetés korai volt: 12-én még „csak” Szenc (Senica – Szlovákia) térségében álltak, és úgy tűnt, Nagyszombat (Trnava – Szlovákia) lesz a célpont. Azonban, mint később kiderült, ez a manőver a megtévesztést szolgálta: egy február 18-án kelt levélből az derül ki, hogy gyakorlatilag elérték Pozsony külvárosát. [17: 413–414] Ez a távolság megközelítőleg 120 km, amely nem tűnhet soknak, hiszen gyalogosan is 4–5 nap alatt megtehető, ezzel szemben a betörő csapatok úgy két és fél hét alatt értek oda. Azonban, ha belegondolunk, hogy időközben bevették Szokolcát, és még a Kis-Kárpátokon is átkeltek, akkor rájövünk, hogy ez a tempó gyorsnak mondható. A hegyi átkelés egyébként maga a megtévesztés: Szokolca várából Pozsonyig el lehet jutni anélkül, hogy útba esne a Kis-Kárpátok – utóbbi útvonal jókora kerülőt jelent, azonban Nagyszombat felé ez az irány a legrövidebb.

A fent vázolt portyákon kívül megvalósítottak jóval nagyobb léptékű műveleteket is. Az 1427-33 közötti időszakban öt nagy akciót is végrehajtottak a térségben: a Balti-tengertől a Magyar Királyságig, melyek „spanilé jízdy”⁵ néven ismertek. Kivétel nélkül mindegyiknél kiemelt szerepet játszott a gyors mozgás és a manőverező képesség. Jellemzően csapataik külön meneteltek, általában egy 40–50 km-es sávot lefedve, de szükség esetén nagyon gyorsan össze lehetett őket vonni (maximum egy-két nap elegendő volt). Bartošek krónikás szerint egy-egy haderő 3500 lovasból, 40 000 gyalogosból, 2500 szekérből állt. [15: 106] Krónikában szereplő adatsorról lévén szó ez egyértelmű túlzás; legalább 10-zel kell osztanunk ezeket a számokat, hogy a valósághoz közelebbi adatokat kapjunk, de az arányok így is figye-

³ Saját fordítás. Eredeti szövegben: „... the armoured force could use its mobility to confuse the enemy by threatening alternative objectives – in contrast to the orthodox doctrine of concentrating on a single objective from the outset.”

⁴ Saját fordítás. Eredeti szövegben: „... dy Hussen seit abgegangen von Skalic maynt für ganse warhait ziher zu uns geen Tirna oder euch geen Pressburg.”

⁵ Szabad fordításban „gyönyörű portyát” jelent, megfelelő színvonalú szakfordításról nincs tudomásom. Az angol szakirodalom „beautiful rides”-ként, illetve „chevauchée”-ként utal rá.

lemre méltóak, hiszen kiderült, hogy a gyalogosok egy részét valóban szekéren kellett szállítani huzamosabb ideig ahhoz, hogy a leírt hadi-cselekmények tényleg megvalósíthatók legyenek.

A harcmodor tökéletesítésének köszönhetően a táborita hadiszekérhez több funkció is társult, amelyeknek megfelelően később ezek a járművek külsejükben is megváltoztak. Az egyik legfontosabb és legkorábbi szerepkör (modern kifejezéssel élve) a csapatszállítás. (A szekereket, illetve a szekértábort alakzatban vonulva és védelemnél lásd: 1-3. képek).

Azt, hogy a gyalogság egy részét olykor szó szerint a szekéren szállították, alátámasztja egy, a 15. század második felében élt huszita vezér, bizonyos Václav „Vlček” z Čenova hadirendtartásának néhány sora: „Az emberek pedig a szekerekre így osztassanak be / állíttassanak fel: felét előre, felét hátra (...), hogy ha akarnak, hátul leugorhassanak.”⁶ [1: 53] További bizonyíték az is, hogy a gyalogság irányítása kapcsán külön fejezetben tárgyalja azokat a kötelékeket, amelyek a szekerekkel, illetve önállóan harcolnak. [1: 50-51] Vlček elég kalandos életet tudhatott magáénak, melyet II. Ulászló király szolgálatában fejezett be. A szóban forgó művet is neki írta, amely lényegében egy kézikönyv a török elleni harchoz.

A táborita haderő esetén összetételéről árulkodik Tábor város helyének kiválasztása is. A település környéke, úgy tűnik, annak domborzati jellemzői miatt elsősorban a gyalogosan folytatott harcnak kedvez. Piccolomini leírása alapján (melynek tartalmi fordítása következik) legalábbis erre következtethetünk: „Voltak olyan egyenetlen helyek, ahol célszerű csatázni, mert az ellenség a csata elkezdése után csak gyalogosan tud harcolni.”⁷

A mozgalom hanyatlásával a huszita zsoldosok a környező országokban kezdtek megélhetés után nézni, azonban ezt a sajátos hadikultúrát megőrizték. A következő példák sem a huszita háborúkból valók, bár ők hajtották végre azokat Hunyadi János szörényi bán vezérlete alatt.

⁶ Eredeti cseh szövegben: „Item. Lidé pak dovozuov takto rozděleni býti mají: což jich napřed šikuješ, aby polovice takéto-li kěž v zadek šikoval (...) a chtěli v zadek vskočiti.” Saját fordítás.

⁷ Latin eredetiben: „Erant aspera loca, in quibus pugnare opportuit, hostes in equis, milites suis omnes pedites, nec certamen committi nisi pedestre poterat. Ut ergo defiliere ab equis adversarii, mulieres quae de more suum exercitum sequebantur, projicere pepla in terram jussit, quibus implicita per calcaria equires, prius extincti sunt, quam pedes expedire valerent.”

Az Ialomița folyó felső folyása mentén érték be Hunyadi csapatai 1441 őszén az Erdélyt feldúló török haderőt. A majdani kormányzó ekkor már évek óta bizonyítottan alkalmazott cseh/huszinga szekereseket, melyek itt is betöltötték a gyorsan mozgó gyalogság, illetve a tüzérség szerepét is. A szereplésükről Antonio Bonfini ad részletes leírást, mely szerint Hunyadi „egy ideig engedi, hogy elnyomják, aztán kiadja az utasítást, hogy indítsák előre a szekérhadat, a szekereseket pedig utasítja, hogy észrevétlenül fogják körül a törököket mind, aztán újult erővel fölveszi a harcot. Fellángol a küzdelem, és bár a törökök mindenütt roppant kárt szenvedtek, hatalmas tömegük révén mégis kitartanak. Amikor azonban észreveszik, hogy a jobb szárnyon bekerítették őket a szekerek, hátulról meg tüzes nyilakkal és hajítógépekkel lövik őket, elbizonytalanodnak, lelassulnak, és mert féltik a hátukat, a fronton abbahagyják a harcot.” [3: 342] Itt a szekerek nem annyira szállító járműként, mint inkább mozgó tüzérállásként foghatók fel. Azonban ez nem jelenti azt, hogy a magyar hadseregen belül ne őrizték volna meg csapatszállító funkciójukat.

1448 őszén került sor a második rigómezei ütközetre. A katonai vállalkozás jelen cikk szempontjából azért érdekes, mert a csapatszállító szerepkör egyértelműen látszik. A dolgot az teszi még izgalmasabbá, hogy *mindkét* oldalon feltételezhető ennek megléte, de mivel egyelőre csak a magyar fél mozgásáról, akcióiról áll rendelkezésre forrás, a török féllal nem áll módomban foglalkozni.

Pasquale de Sorgo, raguzai nemes levele egyértelműen bizonyítja a huszingák jelenlétét a Hunyadi János vezette csapatok között. Szemtanúként ugyanis végignézte azok átkelését a Morva folyón, és a következőket írja: „János gróf, avagy Hunyadi János kormányzó, az ő nagy hadseregével szeptember kalendáján (elsején) megérkezett Kovin várához, és átkelt a Nagy Morava folyó torkolatánál Szabadka mellett, Szörényvár közelében. Velük együtt a Tabur is átkelt.”⁸ [23: 138] Ezek működése a hadjárat alatt és főként a csatatéren egy meglehetősen szomorú apropó kapcsán válik világossá. A csata ugyanis több napig elhúzódik. Október 19-re virradó éjjelen a szekérvárba beszorult magyar hadvezetés egy kitörés végrehajtása mellett dönt, vagyis az éj leple alatt egy szekérkaraván kiválik és elhagyja a csata-

⁸ Latin eredetiben: „Comes Johannes sive Coniati Janus Regni Hungariae gubernator magno suo cum exercitu K[alendis] Sept[embris] in Choino oppido advenerat, et copias transmeavit in Soboticja ad ostium Lamorave prope Smederevo cum et Taborium iam transvexisset ad Soboticja verum.” Saját fordítás a latin eredeti és az angol fordítás alapján. A levelet közreadja és elemzi: [23]

teret. Ugyanezen év decemberében, Konstantinápolyban kelt követjelentésből a következők derülnek ki: „Másnap, még napkelte előtt felébresztette a Fehér lovag tüzérségének tagjait, és szekereikkel együtt útnak indultak, míg meg nem érkeztek Belgrádba. Négy napnyi útra volt Belgrád attól a helytől, ahol korábban összeütköztek a törökökkel.”⁹ [24: 91] Az utolsó mondatból egyértelműen kiderül, hogy négy nap alatt sikerült a csatatér és Belgrád közötti mintegy háromszáz kilométert megtenni. Ez gyalogos csapatokkal, ellenséges területen a kor viszonyai között lehetetlen. Az ilyen 70 km/nap menetteljesítmény csak lovasegységek számára lehetséges, illetve gyorsan mozgó szekerek számára, tekintetbe véve, hogy egy gyalogos átlagosan 35 km-t tesz meg naponta. [25: 300]

A Magyar Királyság, mint ahogy más államalakulat sem a korszakban, nem tudta fegyveresen megakadályozni a cseh zsoldosok betöréseit. A helyzet eléggé sajátosan oldódott meg az 1460-as évek elején: I. Mátyás tárgyalások útján, nem kevés pénz kifizetésével számolta fel a mozgalmat, amelynek köszönhetően „A vezér (t. i. Jan Jiskra) és kapitányai meghódolásával, főbb helyeik megvételeivel a cseh-huszita uralom megtört (Magyarországon).” [11: 326] Pontosan ez az az időszak egyben, amikor a szekérvár „...a magyar sereg szerves alkotórészévé (...) vált.” [13: 30]

3. A gyalogság gépesítését célzó elgondolások

A „*tank*” megjelenésének köszönhetően elméleti fejtegetések egész sora született a katonai szakíróktól a két világháború között arra vonatkozóan, hogyan lehetne az új harceszközben rejlő lehetőségeket a legjobban kiaknázni. Mindegyik mű a harckocsi–gyalogság–tüzérség „háromszög” együttműködésében látta a győzelem zálogát. Ehhez azonban újra kellett gondolni a gyalogság harctereken betöltött szerepét is.

Alapvetően két iskola alakult ki: az első az új eszköznek csupán támogató szerepkört szánt, és egyfajta gyorsan mozgó tüzérségi eszközt látott benne. (Néhányan odáig mentek, hogy a kényszer születé, múlandó jelenségként kezelték.) Valószínűleg hagyománytisztelt

⁹ Eredeti szövegben: „Item le lendemain devant le jour de deux on trois heures, le dit Blanc fit reveiller et truster toute son artillerye et ses chariotz ot se partyt et mist chemin et vint a une ville qui s'appelle Belegrad, qui est a luy, laquelle est a quatre journées de la ou avoit esté la bataille.” A szöveget közreadja: [24]

is beszélt a gyalogság híveiből, akik nem kívánták azt megfosztani évszázados elsőbbségétől a csatatéren. Ez a hozzáállás nem meglepő, hiszen az első világháborúig bezárólag érvényes volt Clausewitz kijelentése: „A gyalogság a fő fegyvernem, a másik kettő (a tüzérség és lovasság) ennek kiegészítője.” [4: 302] A másik irányzat (mint például Fuller) fordítva gondolkodott: a gyalogságot „kárhóztatta” kiegészítő/támogató szerepkörre, az áttörés feladatát pedig a harckocsikra róttta. A két vélemény egyetlen közös pontja igazán fontos: a motorizálás/mobilizálás fontosságának belátása. Annak mértékében erősen megoszlottak a vélemények, azonban a legtöbben szükségesnek látták a gyalogságot ellátni jó terepjáró képességekkel rendelkező páncélozott szállítójárművekkel. Ez volt hangsúlyos, mert az első világháborút követő újabb fegyveres konfliktust gyors lefolyású háborúként képzelték el. Az alábbiakban bemutatok néhány olyan korabeli katonai szakíró véleményét, akik a harckocsizó fegyvernem és a gyalogság 20. századi fejlődésére a legnagyobb hatást gyakorolták.

John Francis Charles Fullertől származott a „tankok” tömeges bevetésének ötlete Cambrai-nál (1916. november). Liddell Hart-tal vállvetve állt ki a gépesítés szükségessége mellett, igaz, pontosan ellentétes véleményen voltak a gyalogság szerepét illetően. Úgy vélte, a páncélzat megjelenésével a hadviselés jellege egészen meg fog változni, így a két fő fegyvernem a gyalogság és a harckocsi lesznek. Ez utóbbinak megvan az a képessége, hogy oldalirányú mozgásra is képes, tehát a műszaki akadályok leküzdése után szinte gond nélkül tudja felgöngyöltetni az ellenséges arcvonalat. Miután ezzel végzett, a gyalogságra, mint abszolút mellékszereplőre várna az elfoglalt terület megszállása. [7: 460–461] Fuller a második irányzat képviselőjeként olyannyira kiegészítő fegyvernemet látott, hogy már-már csak biztosító feladatokat bízott volna rá, mint például a páncélelhárítás, amit ő így fejezett ki: „Véleményem szerint a jövő be fogja bizonyítani, hogy egy gépesített hadsereg vagy alakulat két szárnyra osztandó: *páncélosokra, mint támadóerőre és páncélelhárító erőre a védelem céljaira.* (Kiemelés a szerzőtől.) Az előbbi mozgó gépekből állana, az utóbbi pedig szállítható páncéltörő fegyverekből, melyek képesek követni a harckocsikat, és hátukban vagy közvetlen közelükben mintegy modern szekértábor képeznek.” [7: 460] Máshol ennél nyersebben fogalmaz: „... mai formájában a gyalogságnak nincs mit keresnie a gépesített háborúban.” [7: 489] Ez a két részlet jól érzékelteti az előbbi állításomat, amelynek fényében érthető, hogy a szállítás kérdésével Fuller direkt módon nem foglalkozott.

Basil Henry Liddell Hart nagyon korán azon szakemberek egyike volt, akik a páncélos fegyvernem minél intenzívebb fejlesztését szorgalmazták. Amely az ő és Fuller elmélete közti különbséget illeti, azt Hart saját szavaival foglalom össze. „Röviden Fuller egy harckocsi központú hadsereg felállítását szorgalmazta, míg én egy mozgékony-központú hadseregét, amelyben az összes támogató erő páncélozott járműveken követné a harckocsikat, ily módon pedig képes lenne arra, hogy azokat közvetlenül támogassa.”¹⁰ [6: 90]

Többek között emlékirataiban is hosszan foglalkozott az első világháború vége óta hangoztatott elméletének lényegével: „... arra a megállapításra jutottam, hogy a tanknak kellene lennie a jövő csúcsgyegyverének, és ezt a meglátásomat a R[oyal] U[nited] S[ervices] I[nstitute]-nak 1919-ben leadott cikkemben kifejezésre is juttattam. Javasoltam mozgékony könnyűgyalogságból és tankokból álló harccsoport felállítását, mint a fejlesztések jövőbeni vezérfonalát.”¹¹ [6: 86] (A cikk címe: *Suggestions on the Future Development of the Combat Unit*) A fogadtatás elég szkeptikus volt, így amikor ugyanez a szaklap 1922-ben újból pályázatot hirdetett, és újfent kapott egy írást Liddell Hart-tól *Oil and truth will get uppermost at last* mottóval ellátva, nem értékelték túlzottan. Fuller erre a reakcióra szarkasztikusan figyelmeztette is: „... inkább azt kellett volna bizonyítania, hogy a következő háborút öszvérháton ülő, íjjal felfegyverzett harcosok fogják megyni.”¹² [6: 92]

Nagyon hamar javasolta felettesei számára egy gépesített magasabb egység felállítását (mely két harckocsi- és három gyalogoszázalóaljból, továbbá a hozzájuk rendelt önjáró tüzérségből állt volna). Tanácsait némi késedelemmel megfogadva elkezdődött a brit hadseregben a fegyvernem fejlesztése, de messze nem elegendő mértékben. Véleménye szerint a harckocsik mély hadászati áttöréshez való alkalmazásához szükséges egy új típusú gyalogság létrehozása, továbbá a légierő mielőbbi nagyarányú átszervezése. Mindez azért lét-

¹⁰ Eredeti angol szövegben: „In short, Fuller concentrated on the development of an all-tank-aiding army, while I favoured an all-mobile-army – in which all the tank-aiding arms would be mounted in armoured vehicles, and thus able to accompany the tanks closely.”

¹¹ Eredeti angol szövegben: „... I had come to think that the tank would be the paramount army of the future, and expressed that view in 1919 article in R. U. S. I. Journal, suggesting the combination of a mere mobile light infantry with tank in an integrated tank-and-infantry 'combat unit' as the future line of development.”

¹² Eredeti angol szövegben: „... you should have proved that men on donkeys armed with arrows will win the next war.”

fontosságú, mert a páncélosok nem alkalmasak egyedül minden feladatra, mint például a terepakadályok legyőzése. Maga is megjegyezte emlékirataiban, hogy sürgette a könnyű-, illetve nehézgyalogság átalakítását egy új típusú tengerészgyalogsággá: „Olyan egységnek képzeltem el őket, amelyet harckocsizó tengerészgyalogságnak neveztem el, páncélozott járműveiken szállítva együtt a szárazföldi flottával. Másképpen fogalmazva, egy gépesített lovaglós gyalogságot képzeltem el.”¹³ [6: 124]

Liddell-Hart elgondolásai, ha otthon nem is, Németországban értő fülekre találtak. Néhány cikkét Heinz Guderian rögtön, saját pénzéből lefordította – jóval azelőtt, hogy a német hadvezetés illetékesei azzal elkészültek volna. Megint másokat pedig maga a német hadügyminisztérium fordíttatott le. Hart egy két részben benyújtott hosszabb cikke kapcsán megjegyezte: „Mindkét részt elfogadták, amelyek nagy hatást gyakoroltak külföldön; az új német hadügyminisztérium tanulmányozás céljából lefordította a *Reichswehr*-ben.”¹⁴ [6: 92]

Szükség is volt a szomszédos államok fejlesztéseinek nyomon követésére, hiszen az első világháborút követő békerendszer a Weimari köztársaság hadseregét igen sok korlátozással sújtotta. Amikor Guderian *Riadó! Páncélosok* c. művét megírta, egyebek mellett páncélos csapatok felállítása sem volt engedélyezett, mivel: „Az Antant-hatalmak nekünk csak ún. csapatszállításra alkalmas páncélozott járművet engedélyeztek, olyat, amely a franciák és angolok akarata szerint tulajdonképpen csak tehergépkocsi, vaslemezkarosszériával.” [8: 184]

Guderian alapelgondolása röviden a következőképpen foglalható össze: a harckocsikat leginkább önálló harctevékenységre képes kötelékekbe összevonva kell alkalmazni, hiszen így érhető el a lehető leggyorsabban az ellenséges arcvonal áttöréséhez szükséges erőkoncentráció. A páncélos csapat nem a gyalogság támogatására való, inkább fordítva. Csapatmozgás során nem érdemes a lassabban mozgó gyalogságot bevárni, ha lehetőség van a gyors erőfölény kihasználásra, és nem érdemes továbbá szétszórni sem a páncélosokat. Ugyanakkor a sikeres együttműködés záloga az állandó gyakor-

¹³ Eredeti angol szövegben: „...suggested, that the Rifle and Light Infantry regiments might be converted into the 'tank-marines' of future armoured divisions.”

¹⁴ Eredeti angol szövegben: „Both were accepted and made a significant impresson abroad; the German War Ministry translated them for study in the Reichswehr.”

lás. Megjegyezte, hogy már 1917-ben számos alkalommal felmerült az igény, hogy a páncélosokat a gyalogság ne lábön kövesse, de akkor még egyáltalán nem álltak rendelkezésre jó terepjáró adottságokkal bíró szállítójárművek. [8: 200] A második világháború előtt sem volt sokkal jobb a hadsereg helyzete; a kísérő lövészegységek motorkerékpáron és terepjáró teherautókon követték a páncélos kötelékeket. Az eddig leírtak alapján egyértelműen érzékelhető tehát, hogy Guderian is felismerte: a gyalogságot a lehető leggyorsabban kell átszállítani A-ból B-be, hogy támogató szerepkörének eleget tudjon tenni.

Az angol fél akaratlan hatásgyakorlása a német páncélos fegyvernem fejlődésére néhol konkrétan tetten érhető. Hartnak fentebb is idézett mondatai, melyek a harckocsik és gyalogosok egy alakulatba való szervezését részletezik, itt is megtalálhatók, igaz, kicsit továbbgondolt formában: „Általános egyetértés szerint erre az a legjobb megoldás, ha bizonyos számú lövészegységet nagy kötelékben, állandóan egyesítenek a páncélos egységekkel, és mozgásuk páncélozott szállítójárműveken történik.” [8: 199] Ugyancsak a hatásgyakorlást bizonyítja egy másik kijelentés: „A gépkocsizó kísérőlövészek fő feladata az, hogy gyorsan kövessék a páncélostámadást, és azonnal kihasználják, majd pedig fejlesszék ennek sikereit.”¹⁵ [8: 200] Úgy tűnik, hogy ezeket a gondolatokat sokkal hamarabb átültették a gyakorlatba, ugyanis a német hadvezetés már 1921-ben olyan hadgyakorlatokat szervezett, melyek a mobilizálásban rejlő lehetőségeket tesztelték. „Az első irány a gépkocsikon történő csapatszállítás kérdését vizsgálta, és ebből a célból számos hadgyakorlatot szervezett. Ezek közül az elsőnek – a Harz hegységben tartott 1921-es gyakorlatnak – a felügyelő von Tschischwitz vezérőrnagy vezetésével egy zászlóalj felállítása volt a feladata.” [8: 183-184]

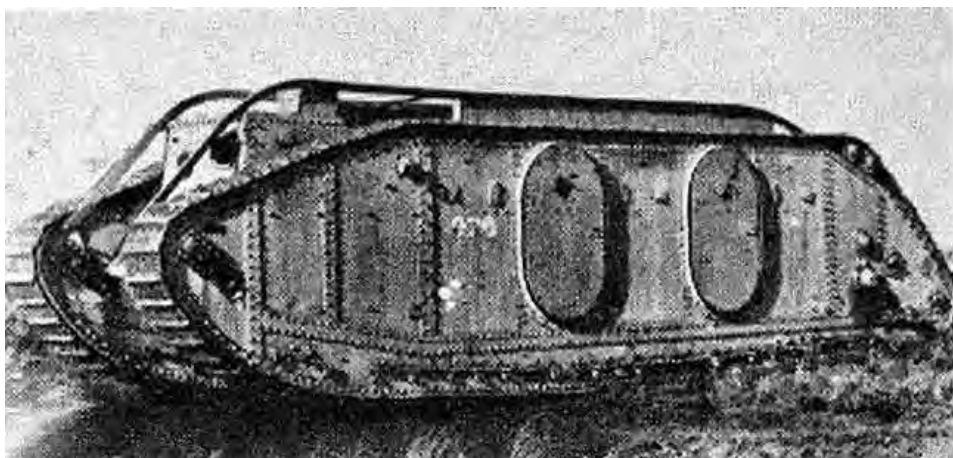
Ezek a gyakorlatok sikeresnek mutatkoztak, hiszen a gépesítés folyamata mind a páncélosok, mind a csapatszállító járművek körében gyors ütemben zajlott. Ezeknek a szállítójárműveknek feladatkörtől függően eléggé sok típusa jelent meg, amit Guderian szintén megindokol:

„A páncélozott járműveknek olyan tulajdonságokkal kell rendelkezniük, amelyek megfelelnek szándékolt alkalmazásuknak. Eszerint osztályozzuk és ismertetjük őket:

¹⁵ Ez a mondat egybecseng Liddel Hart előző oldalán idézett megállapításával. [6: 90]

- a.) a páncélosok zömének a harcot kell szolgálnia (...) – különösen – az ellenség elhárító eszközei és páncélosai elleni harcot. Ezeket nevezzük páncélos harckocsinak (...);
- b.) a felderítő páncélgépkocsik a felderítést szolgálják (...);
- c.) A különleges feladatok különleges járműveket igényelnek. Ezért vannak úszó páncélosok (...), parancsközlő páncélosok (...), hídépítő és aknakereső páncélosok (...).” [8: 150]

A szakíró által felvázolt koncepció bizonyos mértékben máig érvényes. Ez egyértelműen nem definíció, inkább csak egy gondolatmenet, azonban, ha példának okáért megnézzük a Hadtudományi Lexikonban szereplő meghatározást, ott a következő olvasható: „A páncélozott harcjármű azoknak a gépjárműveknek a gyűjtőneve (csoportja), amelyeket a személyzet védelme céljából páncéllemezekkel burkolnak, v. amelyek járműteste teljes egészében páncélból készül. (...) Feladatuk szerint: harckocsik; különleges harckocsik (műszaki-mentő, műszaki, hídvető stb.); felderítő páncélozott harcjárművek, lövész páncélozott harcjárművek, szállító harcjárművek.



4. ábra. A Mark IX. harckocsi

Ezek teljes megnevezése: páncélozott felderítő harcjármű, páncélozott lövész harcjármű, páncélozott szállító harcjármű.” [22: 1052] Sőt, a német szerző kategorizálását messze megelőzve, a brit MARK szérián belül is megépült az első páncélozott szállítójárműnek tartott MARK IX. (4. ábra)



5. ábra. Sdkfz 251 fél-lánctalpas lövészszállító



6. ábra. M9A1 fél-lánctalpas lövészszállító

A típus kései leszármazottainak tekinthetők a német Sonderkraftfahrzeug 251 (5. ábra), vagy az Egyesült Államok hadserege által használt M9A1 (6. ábra).

Következtetések

A cikk elején utaltam arra a jelenségre, hogy bizonyos problémákra adott válaszok a hadviselés történetében nem, vagy csak nagyon keveset változnak. Egyik ilyen a harci kötelékek ellenséggel szembeni kiszolgáltatottságának csökkentése. Utaltam arra is, hogy a gyalogság az a fegyvernem, amelyre ez a leginkább érvényes volt mind a 15., mind később a 20. században is. A tűzérségi eszközök (illetve a 15. században a kézi tűzfegyverek) olyan gyors fejlődésnek indultak, amellyel a gyalogság nem tudott lépést tartani. A támadás végrehajtása során egyre nagyobbak voltak a fegyvernem okozta veszteségek.

Mivel mindkét kornak megvoltak a maga katonai szakírói, akik a kor színvonalának megfelelően a leghatékonyabb megoldást keresték, nem meglepő, hogy mindkét korszakban meg is találták azt. A középkori Cseh Királyságban az akkori technikai színvonalon nagyon hasonló megoldás fogalmazódott meg, mint a cikkben bemutatott 20. század első felében alkotó teoretikusok esetében.

A Václav Vlček z Čenova-éhoz hasonló hadi rendtartások nem tükrözték 100%-ban a gyakorlatot. Ő azonban olyan szekerek alkalmazásához írt „útmutatót”, melyek nemegyszer csapatszállító járműveként funkcionáltak, ahogy ezt a felhozott szövegrészletekkel is igazoltam. Ezek alapján véve jó mobilitási képességgel rendelkező járművek voltak, melyek a gyorsaság mellett a szállított legénység számára védelmet is biztosítottak. Ami a legfontosabb: elmondható, hogy a középkor végi cseh szerző a siker egyik zálogát a gyors mozgásban látta.

A cikkben ismertetett három 20. századi szakíró – John F. Fuller, B. H. Liddell-Hart és Heinz Guderian – elméletei közül leginkább Hart meglátásai állíthatók a fentivel párhuzamba. Nem vitás: a gépesítés híveiről, sőt Guderian esetében gyakorlati alkalmazóról van szó, de ami a gyalogság mozgását illeti, ő fejtette ki a legvilágosabban: a sikeres együttműködés érdekében a fegyvernemet el kell látni gyors, jó terepjáró képességgel rendelkező, páncélozott szállítójárművekkel.

Ezeknek az elméleteknek a modern gyakorlati eredménye a katonai célú páncélozott járművek népes családja, mely több csoportra és alcsoportra osztható. (A katonai célú páncélozott járművek csoportosítását lásd: [19: 10], illetve [22: 1052].)

Az eddigiek alapján kijelenthető, hogy a huszita típusú hadiszekér a csapatszállító járműként való felhasználása miatt elméleti síkon párhuzamba állítható a 20. században megjelenő páncélozott csapatszállító járművekkel. Ebből kiindulva, ugyancsak elméleti síkon, párhuzam vonható a szekéren mozgatott huszita zsoldosok és a gépkocsizó lövészcsapatok között. Ez a fegyvernem „a szárazföldi csapatok egyik fegyverneme volt; annyi szállítójárművel (általában terepjáró tehergépkocsival) rendelkezett, hogy az alegységek mindegyike gépkocsira szállhatott. Lényegében ez különbözteti meg őket a gépesített lövészcsapatoktól, amelyek harcadataikat az esetek többségében a járművekben ülve oldják meg.” [21: 403]

Nagyon fontos hangsúlyozni, hogy a párhuzam az alkalmazás elméleti hátterére érvényes. Kiemelendő továbbá az is, hogy egy adott kor fogalmai alapesetben nem, vagy nagyon ritkán alkalmazhatók egy másik kor jelenségeire/eljárásaira. Ugyanakkor előfordulhat, hogy nincs külön fogalom rá, de a jelenség létezik, és erre nagyon jó példa a csapatszállítás kérdése a 15. század huszita hadseregeiben.

Felhasznált irodalom

- [1] PICCOLOMINI, A. S.: *Historia Bohemica*. Helmstadt: (s.n.), 1699. https://archive.org/stream/bub_gb_d6tg-EPOb94C#page/n1/mode/2up (A letöltés dátuma: 2016. 11. 11.)
- [2] VLČEK Z ČENOVA, V.: Naučení o šikování jízdních, pěších i vozů. In. SVEJKOVSKÝ, F. (ed.), *Staročeské vojenské řády*, Praha: Orbis Praha, 1952, 43–53.
- [3] BONFINI, A.: *A magyar történelem tizedei*. KULCSÁR P. (ford.), Budapest: Balassi Kiadó, 1995.
- [4] CLAUSEWITZ, C. v.: *A háborúról*. SZABÓ J. (ford.), Budapest: Zrínyi Kiadó, 2013.
- [5] LIDDELL HART, B. H.: *Stratégia*. SOPRONI A. (ford.), Budapest: Európa Kiadó, 2002.
- [6] LIDDELL HART, B. H.: *The Memoirs of Capitan Liddell Hart*. London: Cassell & Co., 1965.
- [7] FULLER, J. C.: A gépesített háború. In. KOCSI B. (szerk.), *Válogatás burzsoá hadtudományi írásokból*, Budapest: Zrínyi Katonai Kiadó, 1985, 449-518.
- [8] GUDERIAN, H.: *Riadó! Páncélosok*. S. NYÍRÓ J. (ford.), Budapest: Kossuth Kiadó, 1999.

- [9] GAULLE, J. de: *Háborús emlékiratok*. LOSONCZI J. et al. (ford.), Budapest, Gondolat Kiadó, 1973.
- [10] TURCSÁNYI K. – HEGEDŰS E.: A gyalogság szerepe az elöltöltő fegyverek korszakában (1648-1866) – 1. rész. *Hadtudományi szemle*, 3 (2008), 70–111.
- [11] TÓTH-SZABÓ P.: *A cseh-huszita mozgalmak és uralom története Magyarországon*. Budapest: (s.n.), 1917.
- [12] TÓTH Z.: A huszita eredetű szekérvár. *Hadtörténelmi Közlemények*, 1 (1916), 265–311.
- [13] TÓTH Z.: A huszita szekérvár a magyar hadviselésben. *Hadtörténelmi Közlemények*, 1–2 (1918), 1–32.
- [14] DURDÍK, J.: *Husitské vojenství*. Praha: Naše Vojsko, 1953.
- [15] FRANKENBERGER, O.: *Husitské válečnictví po Lipanech*. Praha: Naše Vojsko, 1960.
- [16] B. SZABÓ J.: A huszita hadviselés hatása és adaptációja Kelet-Közép-Európában. In.: BÁRÁNY A. – PÓSÁN L. (szerk.), „*Causa unionis, causa fidei, causa reformationis in capite et membris*”. *Tanulmányok a konstanzi zsinat 600. évfordulója alkalmából*. Debrecen: Printart-Press Kft., 2014, 432–441.
- [17] LYSÝ, M.: Husitské vpády do Uhorska v rokoh 1428 – 1431. *Historický časopis*, 3 (2007), 411–432.
- [18] BEŇA, S.: *The Small War in the Late Middle Ages*. Budapest: Central European University, 2014. (MA thesis)
- [19] TURCSÁNYI K. et al.: *Nehéz harckocsik*. Debrecen: Püedlo Kiadó, 2008.
- [20] TURCSÁNYI K. et al.: *Haderők és hadviselés az elöltöltős fegyverek korában*. Budapest: HM Hadtörténelmi Intézet és Múzeum, 2015.
- [21] SZABÓ J. (Szerk.): *Hadtudományi Lexikon A-L*. Budapest: Magyar Hadtudományi Társaság, 1995.
- [22] SZABÓ J. (Szerk.): *Hadtudományi Lexikon M-Zs*. Budapest: Magyar Hadtudományi Társaság, 1995.
- [23] WHELAN, M.: Pasquale de Sorgo and the Second Battle of Kosovo (1448): A Translation. *Slavonic and East European Review*, 94 (2016), 126–145.

- [24] MARCZALI H.: Közlemények a párisi nemzeti könyvtárból. In. *Magyar Történelmi Tár XXIII*. Budapest: Az MTA Könyvkiadóhivatala, 1877.
- [25] KEEGAN, J.: *A hadviselés története*. Budapest: Corvina Kiadó, 2002.
- [26] SMITH, W. H. B. – SMITH J. E.: *The Book of Rifles*. (s. I.): The Stackpole Company, 1948.
- [27] FARKAS Zoltán – HEGEDŰS Ernő: A fogatolt hadtáp szervezetek fejlődésének történeti áttekintése a napóleoni háborúktól a II. világháborúig. *Katonai Logisztika* 2016. évi 1. sz.
- [28] <http://husitstvi.cz/wp-content/uploads/jednotky-vyzbroj-vystroj02.jpg> (letöltés ideje: 2017. 3. 15., 21:50)
- [29] http://www.tankmuseum.org/assets/object_images/8/25/78/i87528/v0_bov_high.jpg (letöltés ideje: 2017. 2. 28., 23:03)
- [30] http://www.tanks-encyclopedia.com/ww2/nazi_germany/SdKfz-251_Hanomag.php (letöltés ideje: 2017. 2. 28., 23:10)
- [31] <http://www.tankmuseum.org/museum-online/vehicles/object-e1965-117> (letöltés ideje: 2017. 2. 28., 23:15)

Sásik László¹

ANGYALFÖLD LAKTANYÁINAK TÖRTÉNETE, KÜLÖNÖS TEKINTETTEL A LOGISZTIKAI VONATKOZÁSOKRA

Absztrakt

Összeállításunkban bemutatjuk a kerület laktanyáinak több mint egy évszázadra visszatekintő történetét. Működött itt ételmezési raktár, kórház, sütőde, mosoda és ágyraktár, fogatolt tüzérlaktanya, illetve fogatolt vonat (szekerész) laktanya, csomagolóanyag-raktár, Állategészségügyi Raktár illetve laboratórium, Budapesti Honvéd Hadbiztosági Akadémia, továbbá Gazdasági, Közigazgatási Tanfolyam is. A területen ilyen módon jelentős hagyományai vannak a hadtáp-, majd logisztikai feladatkörű katonai szervezeteknek helyet adó laktanyáknak.

Kulcsszavak: infrastruktúra-történet, laktanya, raktár, szekereszet, ételmezés, javítószolgálat, Állategészségügyi Raktár, Hadbiztosági Akadémia, csomagolóanyag-raktár

Bevezetés

A XIII. kerület, mint Budapest egyik közigazgatási egysége, földrajzi elhelyezkedését illetően a Pesti-síkságon található. Ez a terület a törökök kiűzését követően népesült be a városfallal körülvevő Pest várfalon kívüli terjeszkedésével, a várost körülvevő mezőgazdasági terület lassú benépesülésével.

A Pesti-síkságot a Dunakanyarból kiérkező, lassuló sebességű Duna hordaléka építette föl. Csak fokozatos vándorlással került a Duna a mai medrébe. Mikoviny Sámuel 1737-es térképén még jól látszanak az egykori Duna-medrek. Megfigyelhető a széles főág, mely ekkoriban Lágymányosnál több mint egy kilométer széles volt. Létezik a Margit-sziget, az Óbudai(Hajógyári)–sziget két részben, a Népsziget, a Palotai-sziget és az 1775-ös árvíz által elpusztított kis

¹ Sásik László, e-mail: sasikl.47@gmail.com

Fürdő-sziget. A Rákos-patak szabályos torkolati íve is egykori Duna-medret sejtet.

Pestnek a törököktől való visszafoglalásakor még létezett a Nagy-árok, melyet a Pesti várfal előtt húzódó várárokként használtak. Ebben az árokban a Duna vize folyt, mely védelmet nyújtott Pest városának. Az 1700-as években fokozatosan feltöltött árok körülbelüli nyomvonalán halad ma a Kiskörút.

Kelet felé haladva a pesti síkságon, következik a Rákos-árok, mely az újkorban már erősen feltöltődött állapotban volt, csak a legnagyobb árvizek öblítették át a medrét. 1740-ig Pest város esővíz-levezetőjeként és szennyvízcsatornájaként funkcionált. Ebbe az árokba hordta a szemetet a lakosság, komoly fertőzésveszélyt okozva ezzel.



Buda és Pest tereje Mikoviny Sándor 1737. évi térképén

1. ábra. A várossal körülvett Pest és Buda a 18. században, a pesti területet körülölelő Rákos-árokkal és Rákos-patak

Mivel a várfalak közé szorított Pest idővel szűknek bizonyult, a lakosság a várfalakon kívül is letelepedett, fokozatosan belakva, beépítve a mezőgazdasági területeket. A majorságok helyét átvették a lakóépületek. Szükségessé vált 1740-re a bűzlő, mocsaras Rákos-árok feltöltése.²

² <http://www.bpcsatornazas.hu/tortenet.htm>

1. Katonai objektumok Rákoson a 18. században; a Lőportárdűlő kialakulása

Pest-Budán a 18-19. században számos kaszárnya, illetve fontosabb katonai épület volt, de Pesten, pontosabban Rákoson egy **lovassági kaszárnyát**, egy **szekerész laktanyát** és Vác határában (így nevezték ebben az időben az alábbi vázlaton szereplő területet) néhány **tüzérségi raktárt** említ a korabeli kaszárnyajegyzék.³

A Lőportárdűlő – egy 1887-es katonai térképvázlat szerint – egy **tüzéralakulatnak** és számos **katonai (tüzérségi, valamint élelmezési) raktárnak** adott helyet.



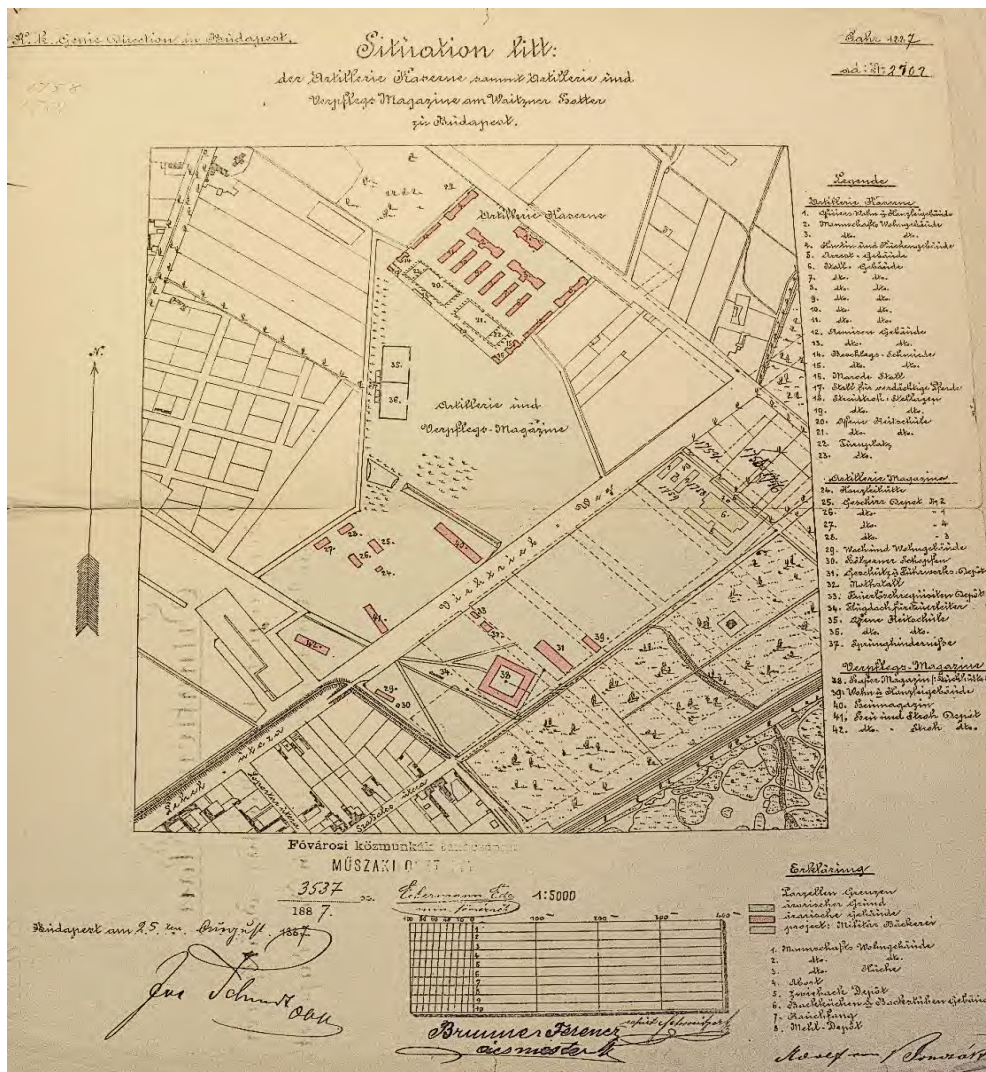
2. ábra. Tüzérezred és tüzérségi, valamint élelmezési raktárak a váci határban, Budapesten⁴

A vázlat piros színnel jelzi a működő katonai létesítményeket, és feltünteti a környező, mezőgazdasági művelés alatt álló, felparcellázott területeket, az úthálózat kiépítetlenségét. A Lehel út egy töltésen futó földútként (kocsiútként) szerepel, amely az akkor még nem léte-

³ Dr. Bonhardt Attila: Helyőrség 2., Kézirat, HM HIM, 2013.

⁴ Forrás: BFL

ző Aréna útig futott. Folytatásaként a német megnevezés ökörhajtó útnak nevezi a tovább haladó földutat. Ez a terület ebben az időben a város pereme volt, ahol a felsorolt alakulat és raktárak helyfoglalásán túl, a **pesti laktanyák gyakorlótere, lovagló- és kocsihajtó pályái** is - a lakosság zavarása nélkül - jó megfértek. A 19. század végén végrehajtott nagyarányú laktanyaépítések során ezen a területen jelentős, élelmezési funkciókat ellátó és egyéb kiszolgáló tevékenységre szakosodott katonai szervezetek (**Élelmezési raktár, Tábori sütöde, cs. és k. 16. sz. helyőrségi kórház**) is helyet kaptak.



3. ábra. 1887-es vázlat a váci határ katonai létesítményeiről⁵

⁵ Forrás: BFL

Az 1887-es elhelyezési vázlat egy **tüzérlaktanyát, tüzérségi, élelmezési és felszerelési raktárakat**, valamint egy **tábori pékséget** is feltüntet már.

A Rákos-patak és a Rákos-árok közti terület, amely jelentős részben fedi az 1938-ban XIII. kerületként egy közigazgatási egységbe szervezett városrészt, a fenti földrajzi, vízrajzi adottságok miatt csak követni tudta Pest egyéb - városfalon kívüli - területének fejlődését. A Rákos-árok feltöltése, a Rákos-patak szabályozása nyitott teret a 19. század végi parcellázások és úthálózat-fejlesztések előtt.

A XIII. kerület a főváros pesti oldalán, Angyalföld, Újlipótváros, Vizafogó városrészeket, a Margit-szigetet és a Népsziget déli részét magába foglaló közigazgatási egység. A kerület történelmi városrészei: Angyalföld, Erdőtelkek, Felsőbikarét, Kikötő-dűlő, Lőportárdűlő, Újlipótváros, Vizafogó, Margit-sziget, Népsziget, Magdolnaváros.

E városrészek közül a **Lőportárdűlő** területén (Dózsa György út-Szabolcs utca-Róbert Károly körút-Váci út által bezárt négyszög) jelentős katonai létesítmények épültek 1887 - 1899 között, amelyek – később fokozatosan korszerűsödve, átépülve, új beruházásokkal kiegészülve, számos esetben funkciót váltva a több mint száz év során – elemeikben ma is léteznek.

A Lőportárdűlőn történő 19. század végi laktanya-beruházásoknak is feltétele volt a mocsaras területek lecsapolása, az ismétlődő árvizek kiiktatása. A Rákos-árok feltöltése és a Rákos-patak szabályozása következtében ezek a feltételek megteremtődtek, amely utat nyitott egy intenzív területfejlesztés előtt. Az 1870-es évektől kezdődően meginduló iparosodással, út- és hídépítésekkel, a Váci út, Aréna (Dózsa György) út, Hungária út (Róbert Károly körút) megnyitásával, a Margit híd felépülésével, és a még meglévő nagy alapterületű telkek, a rákosi gyakorlóterek, kocsipályák elérhetőségével ideális feltételek teremtődtek a katonaság idetelepítéséhez, a laktanyaélethez. Ebben az időben épült a **Vilmos főherceg**, az **Albrecht főherceg** és a cs. és k. **Vonat (Szekeresz) laktanya**, a **Tábori sütőde**, az **Élelmezési raktár**, a **Gőzmosoda**, a 16. számú cs. és k. **Helyőrségi kórház**.

A területfejlesztésen és az iparosításon túl még egy fontos körülmény mozgatta a 19. század végén megindult nagyarányú katonai építkezéseket a fővárosban és a Lőportárdűlőben egyaránt. 1868-ban elfogadásra került az Osztrák-Magyar Monarchia fegyveres erőiről, a véderőről szóló 1868 évi XV. számú, a honvédségről szóló XVI. és a

népfelkelésről szóló XVII. számú törvény. E törvények nyitottak utat a császári és királyi haderő fejlesztése mellett a magyar királyi honvédség felállításának is. A haderőfejlesztés szükségszerűen vetette fel új, korszerű laktanyák építésének szükségességét. A fővárosban épülő laktanyák építésének tervei összehangolásra kerülhettek az ugyancsak ebben az időben alakuló városrendezési tervekkel. A belvárosi szűkös, nedves, a városi életet zavaró laktanyák városon kívülre telepítése telekcserékkal, az értékes belvárosi telkek megváltásával, pénzügyi támogatással megoldhatóvá vált. Az új laktanyák megépítésére a főváros peremén, köztük a Lőportárdűlőben nyílt lehetőség.

A Lőportárdűlő laktanyái, katonai intézményei az akkor kialakuló külső Hungária út, majd Aréna út mentén épültek fel a császári és királyi haderő érdekében, mintegy kettő évtizeddel az említett törvény megjelenését követően. A 19. század végén a fővárosban állomásozó alakulatok, intézmények laktanyái között említi már egy korabeli laktanyajegyzék⁶ a Lőportárdűlő császári és királyi haderő laktanyáit:

- a **44. gyalogezred laktanyáját, az Albrecht főherceg laktanyát,**
- a **10. tábori ágyús ezred laktanyáját, a Vilmos főherceg laktanyát,**
- a Hungária úti 16. számú cs. és k. **Helyőrségi kórházat,**
- az **Élelmiszer raktár és központi ágyraktár** helyeként a Lehel úti bázist.

De ebben az időben épült kettő vonat osztály (szekerész egység) elhelyezésére a **Vonat (Szekerészeti) laktanya,** valamint a fent felsorolt laktanyák és kórház érdekében, a katonai öltözetek, ágyruházat tisztításának megoldására a **Gőzmosoda.**

Az épületek (beruházás) terveit a katonai közigazgatás alá tartozó császári és királyi Hadmérnökkari Igazgatóság hivatala készítette a 19. század végi korszerű laktanyaépítési elveknek megfelelően, pavilonrendszerben. A nagy szabad területen szabályos kiosztásban téglalap alapú épületek szolgálták a különböző, térben elkülönített funkciókat. Ezek az épületek a századvégi középületeket jellemző vakolat nélküli, általában kettő vagy háromszintes épületek voltak, díszítés nélküli homlokzattal. A legegyszerűbb építészeti kialakítás jellemezte

⁶ Helgert Imre: A Budapesti Helyőrség Parancsnoksága 1848-1999. Zrínyi Kiadó Bp. 2001. 65. o.

őket. Az állomány elhelyezését szolgáló körleteken (tishti, altishti, légénységi épületeken) túl törzsépület, fogda, fegyvertár, istálló, kovácsműhely, lovarda, gyakorló (alakuló)tér, lóúsztató, trágyagödör is helyet kapott.

A nagy laktanyák mellett kisebb laktanyák, katonai intézmények is épültek, melyek kiszolgáló, oktatási, igazgatási céllal létesültek. A katonaság élelmiszer-ellátását, ruha-, ágy-, fegyver- és lőszerigényét biztosító nagyobb központi raktárakat általában a nagy laktanyák szomszédságában helyezték el.

Budapest helyőrségben ebben az időben összesen tizennyolc laktanya működött, és így a Lőportárdűlő (a XIII. kerület) laktanyai létesítmények tekintetében nyugodtan nevezhető felülreprezentálnak.

2. A Vilmos főherceg laktanya

A Tüzér, Fóti, Klapka utcák és a Róbert Károly körút által bezárt területen épült. A laktanya névadója Habsburg–Tescheni Vilmos Ferenc Károly főherceg (Bécs, 1827. április 21. – † Weikersdorf, 1894. július 29.), osztrák főherceg, altábornagy, 1864-től a császári-királyi tüzérség főfelügyelője, 1863–1894 között a Német Lovagrend 57. nagymestere.⁷

A budapesti Vilmos főherceg laktanya funkcionálisan **tüzérlaktanyának** épült a kegyezés környékén. Az 1887-es, fentebb már bemutatott, a váci határban található katonai létesítményeket tartalmazó helyszínrajzon már szerepel a tüzérezred laktanyája, amely az idők folyamán szűknek bizonyult, fejlesztésre, korszerűsítésre szorult. 1894-ben a cs. és k. Hadmérnökkari Igazgatóság a laktanya bővítésére vonatkozó folyamodványt, illetve terveket nyújtott be a Székesfőváros Közmunkák Tanácsához. Az 1887-es és az 1894-ben kezelt helyszínrajzok összehasonlítása, valamint a tervrajzok áttekintése alapján tudható, hogy a bővítésre vonatkozó tervek a kettő törzsépület (parancsnoksági épületek), egy új légénységi épület, istállók, kocsiszínek, fedett lovardák építésére vonatkoztak. Az építés, a tervrajzok jóváhagyását követően haladéktalanul megindult.

⁷ Bécs II. kerületében (Leopoldstadt), a Vorgartenstrassén is épült 1894–1896 között egy tüzérségi laktanya (Erzherzog-Wilhelm-Kaserne) mely szintén a főherceg nevét viselte, 2005-ös lebontásáig.

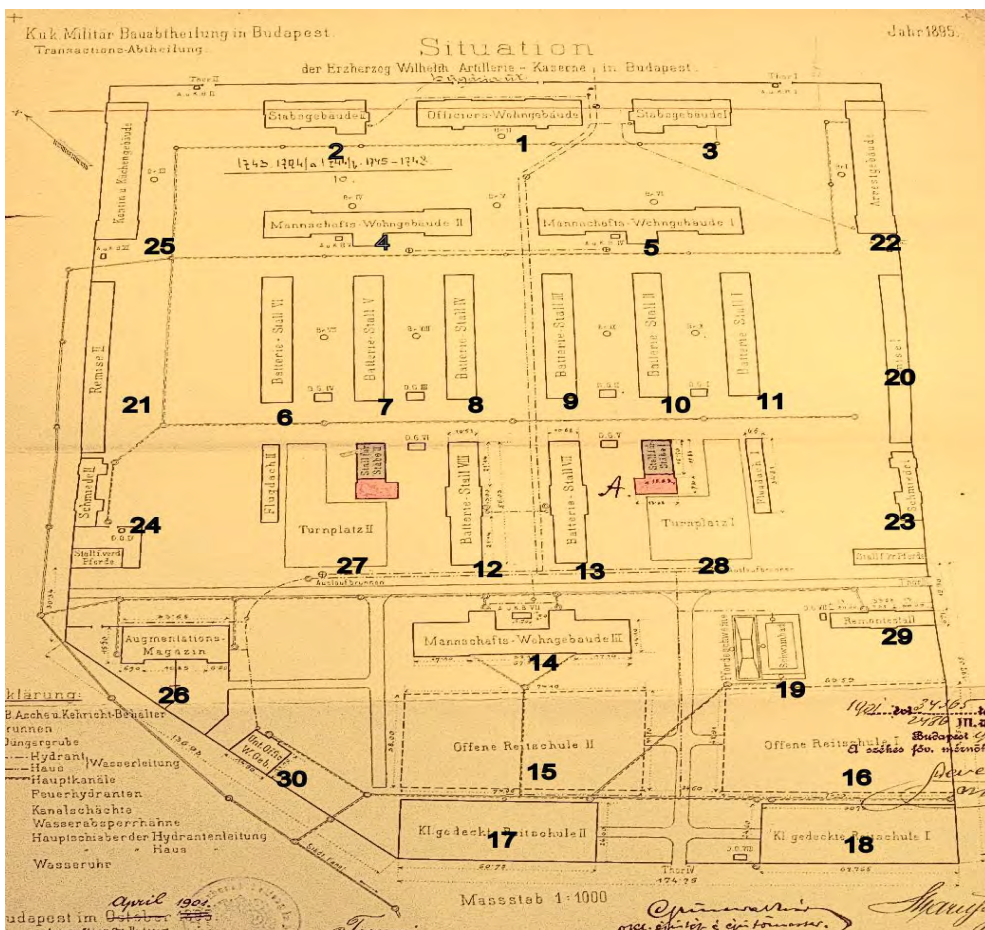


4. ábra. A budapesti Vilmos főherceg laktanya környéke

Az épülő (bővülő) laktanya több mint harminc épületből álló épület-együttese nagy területet igényelt, amely a legénységi, altiszti és tisztii állomány elhelyezését, az állomány kiképzését, gyakorlatoztatását, az eszközök (fegyverek) elhelyezését biztosító épületeket, a lovak istállóit, kovácsműhelyt, fürdőépületet, raktárépületet, sőt, fogdát is magába foglalt.

A laktanya építése (bővítése) egy év alatt befejeződött, a lakhatási engedélyt 1895. augusztus 11-én Budapest Székesfőváros Tanácsa kiadta. A laktanya épületeinek tervdokumentációi - amelyek a mai napig fennmaradtak - igényes tervezői, funkcionáló épületelemei pedig precíz kivitelezői munkáról tanúskodnak.

A megmaradt épületek (a tisztii, a két parancsnoksági, a két legénységi épület, a raktár és konyha épülete, a fogdaépület és a két lovardaépület) a felújítások során elvesztették régi patinájukat, dísziket, sőt mai állapotukban felújításra szorulnának. Különösen igaz ez a volt fogdaépületre, a volt raktár és konyha épületére.

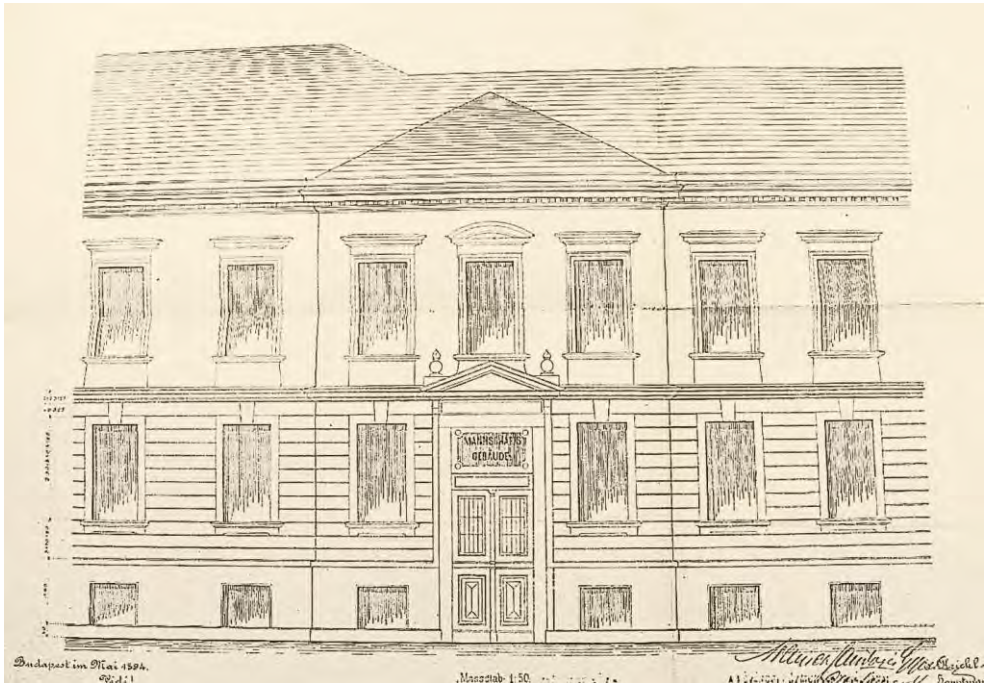


5. ábra. A Vilmos főherceg tüzérségi laktanya helyszínrajza⁸

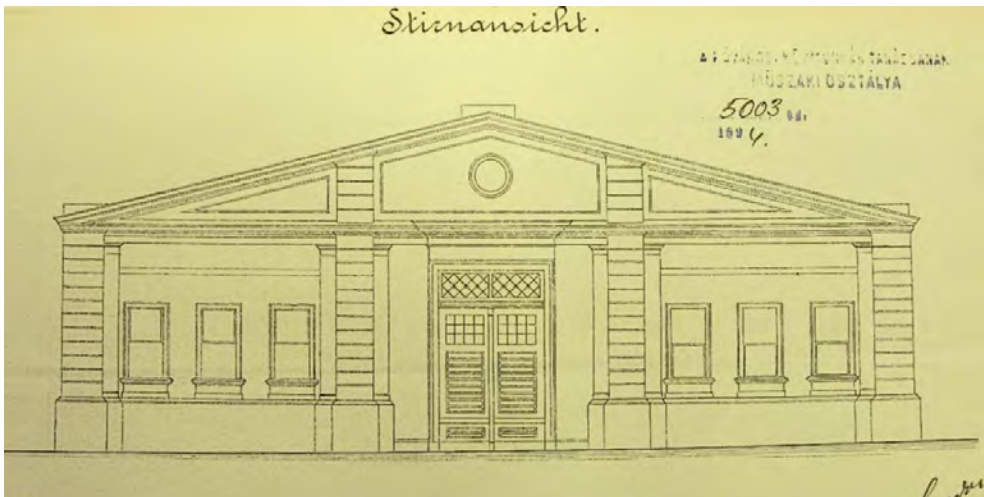
1	tiszti szállás	20-21	kocsiszin
2-3	törzépület	22	fogda
4-5	legénységi körlet	23-24	kovácsműhely
6-13	istálló	25	kantin
14	legénységi körlet	26	élelmiszerraktár
15-16	nyitott lovarda	27-28	tornater
17-18	fedett lovarda	29	betegló istálló
19	lóúsztató és úszómedence	30	tiszth. szállás

Az alábbi, korabeli tervrajzokon jól látható az egyes laktanyaépületek igényes homlokzati kialakítása.

⁸ forrás: BFL



6. ábra. A tishti épület Róbert Károly körútra néző homlokzati részlete⁹



7. ábra. Fedett lovarda homlokzata a Tüzér utca felől¹⁰

A laktanyát első alkalommal, funkciójának megfelelően, a császári és királyi 10. tábori ágyús ezred vette birtokba. (Az ezred az 1885-ben az 5. tábori tüzérezredből alakult 7. önálló üteg ezreddé fejleszt-

⁹ Forrás: BFL

¹⁰ Forrás: BFL

Az ezred történetéről tudható, hogy – változó alárendeltségekben – végigharcolta az első világháborút. Részt vett a különböző hadszíntereken folytatott harcokban (az 1914. augusztus 14-i beosztás szerint a 31. tüzérezred, 31. gyaloghadosztály, 4. hadtest, 2. hadsereg kötelékében, a déli hadszíntéren kezdte meg a háborút). Az ezred alapvető fegyverzete az Osztrák-Magyar Monarchiában (OMM) és a Magyar Honvédségben egyaránt rendszeresített, hatos fogattal vontatott 5-8 M 8 cm-es tábori ágyú volt.

A laktanya épületeinek utcafronti homlokzata a laktanya 1958. évi átépítéséig megőrizte eredeti formáját. A laktanyai épületeken jelentősebb korszerűsítési munkákat, fejlesztéseket első alkalommal az 1930-as években kellett végezni, amikor a fogatolt tüzérséget váltó gépvontatás megjelenése és egy légvédelmi tüzéralakulat laktanyába települése ezt szükségessé tette.

A laktanya történetéről tudható, hogy az I. világháború, majd a monarchia felbomlása, az első köztársaság, majd a Magyar Tanácsköztársaság alatt is tüzéralakulatok használták a Vilmos főherceg laktanyát.

A laktanya elnevezése - története során - több alkalommal változott az egymást váltó politikai kurzusok alatt. A Magyar Tanácsköztársaság idején Pogány József hadügyi népbiztos 1919. március 27-én elrendelte, hogy a laktanyáknak új nevet kell adni. A Vilmos főherceg laktanya új elnevezése Engels laktanya lett. A laktanyában emléktáblát kellett elhelyezni az új név viselőjének méltatásával. A névadást ünnepséggel kellett emlékeztetessé tenni. 1918 végén, 1919 első felében jelentős feladatot adott a polgári és katonai hatóságoknak egyaránt a frontról visszatérő katonák fogadása, leszerelése és a fővárosból történő mielőbbi, lehetőleg szervezett továbbindítása.

A Vilmos főherceg (Engels) laktanyából 1919 áprilisában szerelték le a következő alakulatokat¹³:

- az 5/38. székely tüzérezredet,
- a volt 69. honvéd tábori tüzérezredet,
- a volt vasutasezredet,
- a volt 69. honvéd gyalogezredet.

¹³ Dr. Bondhardt Attila: Helyőrség 2., Kézirat, HM HIM 2013.

A leszerelt alakulatok távozásával, illetve azzal párhuzamosan felállításra került a laktanyában a vörös vasas pótüteg.



9. ábra. Ifjú munkások az Engels laktanyában, háttérben egy lövegcső¹⁴

A Vilmos főherceg (Engels) laktanya történeténél fontos megemlíteni az 1919. június 24-i ellenforradalmi felkelésben játszott szerepét. A felkelést az országos méretekben szervezkedő ellenforradalmárok tíz nappal korábban, és az egész országra kiterjedő általános felkelésként tervezték. A „vörös kémszolgálat” azonban tudomást szerzett az előkészületekről, és a vezetőket, élükön báró Perényi Zsigmonddal június 9-én letartóztatták.

Az általános felkelést szervező, fel nem fedezett csoportok azonban még tovább reménykedtek. A mozgalom lelke Lemberkovics Jenő százados, a hadügyi népbiztosság tanügyi osztályának vezetője volt, aki a felkelés központjává a Ludovika Akadémiát tette, s aki 15–

¹⁴ Forrás: XIII. ker. Helytörténeti múzeum

20 ezerre (túl)becsülte a 24-én mozgósíthatók számát. Az ellenforradalom vezetősége a Ludovika mellett különösen a Vilmos főherceg laktanya (akkor Engels laktanya) tüzerisztjeire, valamint az Óbudán tartózkodó „Maros” monitorra, valamint a „Csaba” és „Pozsony” őrszázadok tisztikarára számított.

A tervek szerint az Engels laktanya délután három órakor leadott húsz ágyúlövése lett volna a jeladás a felkelés megkezdésére. A Ludovika 27 tisztje és 257 akadémistája azonban hiába várta a lövéseket. A harcot végül négy órakor mégis megindították. Lefegyverezték a kapu előtt álló vörösőrséget, megszállták a főépületet és a kapukat, egy különítményük pedig kb. 15 perc alatt elfoglalta a József telefonközpontot. Megjelentek a Dunai Flottilla nemzeti színű zászlós monitorai, és három lövést adtak le a „szovjetház”-nak keresztelt Hungária Szálló épületére. A zendülés ellen gyorsan mozgósították a vörös hadsereget és a vörösőrséget. Az Engels laktanyában több tisztársával együtt elfogták, majd agyonlőtték Lemberkovics századost. Az ellenforradalmi lázadást mind a fővárosban, mind vidéken felszámolták.

A Tanácsköztársaság bukását követően a katonai, politikai helyzet konszolidálásáig, a Karhatalmi Főparancsnokság intézkedésének megfelelően, karhatalmi erők, csendőrcsoportok nyertek elhelyezést a laktanyában.

Az 1920. június 4-én aláírt trianoni békeszerződés katonai rendelkezései megszüntették az általános védkötelezettséget, és kimondták, hogy a magyar haderő önkéntes jelentkezésen alapuló zsoldos hadsereg, amelynek rendeltetése a belső rend fenntartása és a határőrizet ellátása. Létszámát 35 000 főben állapították meg. Megtiltották a magyar hadsereg számára a légierő felállítását, harckocsik és páncélos járművek beszerzését (1921. XXXIII. tc. és 119 cikkely). A rendelkezésre álló keretből 7 dandár létrehozására volt lehetőség. Az 1922. január 1-től megalakuló Magyar Királyi Honvédségben felállították az új haderő alapegységeit, a vegyesdandárokat, összesen hetet, köztük a Magyar Királyi 1. budapesti Honvéd Vegyesdandárt is.

Az 1920-as évek közepétől és az 1930-as években is tüzérek nyertek elhelyezést a laktanyában. Elit fegyvernemnek számított a tüzeriség. A tüzéreket nagy tisztelet övezte a városban és szakmai körökben, melyet a társadalmi kapcsolatok ápolásával öregbített is a vezetés és a tisztikar. Számos meghívó, kitűző, sportérem, filmhíradó ta-

núskodik az egykori pezsgő tüzérelétről, sport és társadalmi kapcsolatokat ápoló rendezvényről.

A tüzekek alapvető fegyvere az 5-8M 8 cm-es lövontatású löveg volt. Az Osztrák-Magyar Monarchiában (OMM) és a m. kir. Honvédségben is rendszeresített lövegfajta volt a hatos fogattal vontatott 5-8 M 8 cm-es tábori ágyú, melyet az I. és még a II. világháborúban is alkalmaztak. Ez a löveg 1913-tól, a honvédtüzérség felállításától 1945-ig volt hadrendben a Magyar Honvédségnél.

A kor katonaszakmai, technikai színvonalának fejlődésével és a Magyar Királyi Honvédség szervezeti korszerűsítésével párhuzamosan a laktanya és a csapatélet is folyamatosan átalakult. 1937. szeptember 28-án, amikor a vegyesdandár állományába került a Budapesti 1. Légvédelmi Tüzér Osztály, az érkező technikai eszközök fogadásához szükséges fejlesztésekre került sor a Vilmos laktanyában. Gépkocsiszínt építettek, a kovácműhelyt és az istállók egy részét átalakították, és földszintes garázsok épültek a helyükön. Ez a beruházás illeszkedett az 1938-as "Győri program"-ként ismert honvédségfejlesztési stratégiába. Sok más eleme mellett ez a fejlesztési elgondolás kiemelt fontosságot tulajdonított a légvédelem korszerűsítésének, a páncélozott járművek, harckocsik fejlesztésének, gyártásának, a motorizáció fokozásának (1938. február 27-én megszűnt a Népszövetség pénzügyi ellenőrzése Magyarország irányában, és így lehetővé vált nagyszabású fegyverkezés meghirdetése).

A Vilmos laktanyában a tüzéregységek mellett egyéb, a tüzérséghez tartozó szakmai kiszolgáló szervezetek is helyet kaptak, mint például a m. kir. Honvédség Tüzérműszaki Szakszolgálat Átkenő Különítménye.

A laktanya életének bemutatásakor meg kell emlékezni a háború alatt és különösen a német megszálláskor felerősödött XIII. kerületi ellenállási mozgalomról és annak egy kiemelkedő katonaszemélyiségéről, Gidófalvy Lajos ezredesről¹⁵. Gidófalvy Lajos őrnagy a XIII. kerületi katonai parancsnokságon, mint körzeti leventeparancsnok szolgált. 1944 őszén megbízást kapott a XIII/1. Kiegészítő Karhatalmi Század megalakítására. Mint demokratikus gondolkodású és németellenes érzelmű tiszt, lehetővé tette, hogy a Vilmos laktanyában levő alakulatánál katonaszökevények, szökött munkaszolgálatosok és más üldözöttek menedéket kapjanak.

¹⁵ Gidófalvy Lajos őrnagyot a Honvédelmi Miniszter 1991. május 10-én posztumusz léptette elő ezredessé (a szerkesztő megjegyzése).

Kapcsolatot talált az ellenállási mozgalommal, és a már 2000 főre duzzadt alakulat tagjaiból létrehozott ellenállási csoportokkal német- és nyilasellenes akciókat hajtottak végre. 1945 januárjában a letartóztatás elől illegalitásba vonult. A nyilasokkal vívott tűzharcban vesztette életét. Hősiességét emléktábla hirdeti a róla elnevezett lakótelepi utca egyik házának falán.



10. ábra. A Vilmos laktanyában települő KISKA (Kisegítő Karhatalom) alakulat parancsnokának, Gidófalvy Lajos őrnagynak az emléktáblája

A II. világháború után a laktanya rövid ideig üres volt, egyes épületeit bérbe adta a Honvédelmi Minisztérium.¹⁶ Később légvédelmi tüzér egységek, parancsnokságok nyertek elhelyezést benne:¹⁷

- 51. légvédelmi tüzérosztály 1949.10.01.-1950.09.30.;
- 32. őrezred 1957. dec.-1962.08.03.;
- 38. kivonuló légvédelmi tüzérhadosztály parancsnokság
1950.10.01.-1957.03.31.;
- 77. honi légvédelmi tüzérezred 1950.04.20.-1957.03.31.;
- 73. honi könnyű légvédelmi tüzérezred
1950.11.01.-1957.03.31.
- 46. honi légvédelmi tüzérhadosztály parancsnokság
1950.11.01.-1957.03.31.

¹⁶ Melléklet a HM.25.658/elnökség 1947.sz. rendelethez.

¹⁷ Dr. Bonhardt Attila: Helyőrség 2. Kézirat, HM HIM, 2013.

A laktanyában nyert elhelyezést a XIII. kerületi Kerületparancsnokság is, mint katonai közigazgatási egység.

A laktanya elnevezése a demokratikus hadsereg megalakulásával megváltozott, 1947-ben felvette a Mátyás király nevet.

Az 1956-os forradalom fegyveres konfliktusai a XIII. kerületet kevésbé érintették. A Mátyás laktanyában lévő légvédelmi tüzér parancsnokságot és az Esztergomból felrendelt harckocsiezred részeit érintően szükséges megemlíteni, hogy a Budapesti Pártbizottság felmentésére a laktanyából küldték ki azt az öt harckocsit, amelyek végül a rossz eligazításuk miatt, tévedésből a párházat ostromlókat segítették, akik hamarosan el is foglalták a párház épületét.

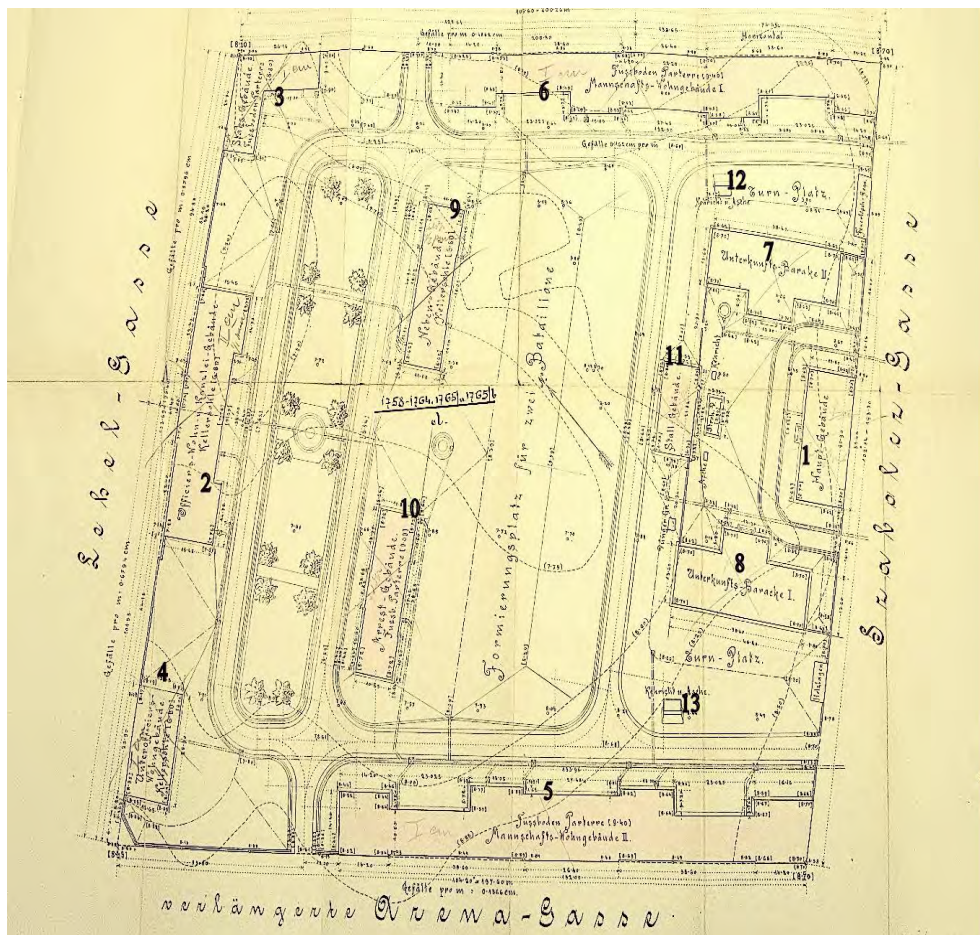
A fegyveres konfliktus felszámolására Budapestre érkező szovjet csapatok, más katonai objektumokkal együtt, november 6-án megszállták a kerület valamennyi laktanyáját, melyet a fegyveres ellenállás megszűnése után elhagytak.

1958-ban a Mátyás laktanya átépítésre került, majd pár év múlva az egész laktanya egy városfejlesztési koncepció következtében megszűnt laktanyaként funkcionálni. A volt laktanya egyes épületei más funkciót kaptak, más elemei szanálásra kerültek. Az épületek egy részét 1962-ben - a Honvédelmi Minisztérium és a Művelődésügyi Minisztérium megegyezése alapján - a Budapesti Műszaki Egyetem kapta meg, amelyekben kollégiumot alakítottak ki. A Budapesti Honvéd Sportegyesület egy épületet nőtlentishti szállóként, a fedett lovardákat pedig sportlétesítményekként vette át és használ a mai napig. A volt laktanya területének nagyobb részén (a feleslegessé váló épületek szanálását követően) épült fel a Gidófalvy lakótelep.

3. Az Albrecht főherceg laktanya

A Lehel – Aba – Szabolcs – Aréna (Dózs Gy.) út négyszögben épült. A laktanya építése 1896. szeptember 17-én kezdődött, és egy évvel később a főváros illetékes hatósága megadta a lakhatási engedélyt. A laktanya névadója Albrecht Frigyes Rudolf Domokos (Habsburg) főherceg (1817-1895) 1837-től a császári hadsereg tagja volt. 1843-tól Alsó-Ausztria és Salzburg katonai parancsnoka; az 1848. márciusi bécsi forradalom kényszerítette lemondásra. 1848-49-ben Itáliában harcolt, majd Magyarország polgári és katonai kormányzója lett (1851-1860). Az abszolutizmus híve, a liberalizmus ellenfele volt.

Nagybátyja, I. Ferenc József hadsereg-főparancsnokká, majd a hadsereg főfelügyelőjévé (1869) nevezte ki. Az Osztrák-Magyar Monarchia egyik leggazdagabb földbirtokosa volt; bélyei és magyaróvári birtokain mintagazdaságot létesített.¹⁸ A laktanya a Magyar Tanácsköztársaság ideje alatt Trockij, majd 1945 után megszűnéséig Dózsa György nevét viselte.



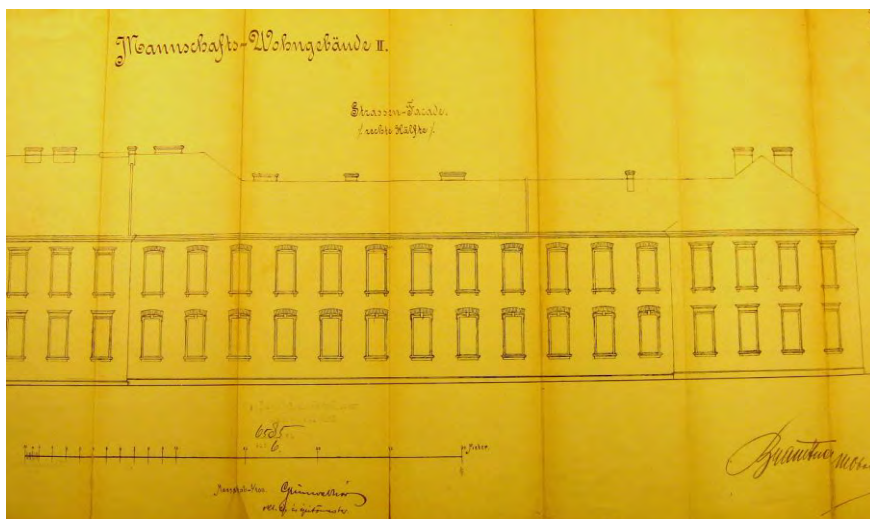
11. ábra. Az Albrecht főherceg laktanya helyszínrajza¹⁹

- | | | | |
|----|--------------------------------|-----|----------------------------|
| 1. | Főépület | 8. | Barakkszállás II. |
| 2. | Tiszti szállás és irodaépület | 9. | Melléképület |
| 3. | Törzs (parancsnoki) épület | 10. | Fogda |
| 4. | Altiszti épület, szállás | 11. | Istálló |
| 5. | Legénységi épület és fürdő I. | 12. | Szemét- és salakgyűjtő I. |
| 6. | Legénységi épület és fürdő II. | 13. | Szemét- és salakgyűjtő II. |
| 7. | Barakkszállás I. | | |

¹⁸ https://hu.wikipedia.org/wiki/Habsburg%E2%80%93Tescheni_Albert_f%C5%91herceg

¹⁹ Forrás: BFL

Az Albrecht főherceg laktanya gyalogsági laktanyának épült. Tágas, a napi katonaelet, kiképzés, gyakorlás igényeinek megfelelő, korszerű kaszárnya volt. Épületei a katonai építészet elveinek megfelelően egyszerű, minden díszítést nélkülöző célszerűséggel épültek. Az épületek kétszintesek, vakolásmentesek, nyers téglaborításúak.



12. ábra. Az Albrecht főherceg laktanya utcafronti legénységi épületének homlokzat-részlete az Aréna (Dózsa György) út felé²⁰



13. ábra. Alegénységi épület utcafronti homlokzat-részlete az Aréna (Dózsa György) út felé, 2013-ban²¹

²⁰ Forrás: BFL

A Lehel utcai fronton látható ma is eredeti formájában (csak ma már vakolattal ellátva) a tisztek és tiszthelyettesek szállásépülete, a törzsépület és az Aba utca, valamint a Szabolcs utca kereszteződésében (ma a XIII. kerületi rendőrkapitányság épülete) - egy emeletráépítéssel kiegészítve - az egyik volt legénységi épület.

A másik legénységi épület a Dózsa György úti utcafronton található, a Szabolcs utca felől félig visszabontva. A Szabolcs utca felőli laktanyarész a főépülettel, a barakkszállásokkal, az istállóval szanálásra került, területük ma is beépítetlen.



14. ábra. A tiszti épület 2013-ban, a Lehel út felől²²

A laktanya első betelepülő egysége a császári és királyi 44. gyalogezred volt. Az ezredparancsnokság az ezred I. és II. zászlóalja használta a laktanyát. Az ezred III. és IV. zászlóalja 1909-ig Kaposváron díszlokált, majd 1909-től a IV. zászlóaljat Bosznia-Hercegovinába (Bilek) vezényelték. Az ezredet 1744-ben alapították. Az ezred napja az asperni győztes csata emlékére május 21.²³ A „boldog békeévekben” a Kaposváron állomásozó katonákat inkább csak a közrend –

²¹ Fotó: Sásik László

²² Fotó: Sásik László

²³ Az asperni csata, más néven aspern–esslingi csata vagy esslingi csata (1809. május 21-22) a francia és osztrák csapatok között lezajlott összecsapás. Napóleon császár Aspern–Essling mellett szenvedte el első komolyabb vereségét.

politikai célokat szolgáló – biztosítására vette igénybe a hatalom. Nemcsak az engedély nélküli kaposvári munkástüntetések felszámolása szerepelt a feladataik között, hanem a somogyi mezőgazdasági munkások sztrájkjának letörése is.²⁴

A 44. gyalogezred somogy-tolnai kiegészítésű ezred volt. Katonái az I. világháborúban először a szerb, majd a galíciai-orosz fronton harcolnak, később a Kárpátok területét védik. 1917 februárjában Erdélyben fejtenek ki harctevékenységet német parancsnokság alatt. 1918 márciusában már az olasz hadszíntéren találjuk az ezredet. Az alakulat katonái a legnagyobb ellenséges tűzben is hősiességgel rohmoztak (csupán a rossz kármokodás hagyta el ajkukat, így a magyar hadtörténelemben úgy vonultak be: „rossz ezred.”) A háború folyamán az ezredet a szerb fronton egy alkalommal, míg az orosz fronton tizenegy alkalommal kellett teljes létszámra feltölteni. Ilyen hatalmas veszteséget a magyar hadtörténelem folyamán egy ezred történetében sem találhatunk. Illyés Gyula így írt róluk a Puszták népeben: "A világháború kezdetén a kaposi 44-es gyalogezred négy hónap alatt négyszer semmisült meg, s négyszer támadt fel újra." 1918. november közepe és december vége között a megyeszékhelyen a cs. és k. 44. közös gyalogezred csaknem hatezer katonája szerelt le. Ezzel a mozzanattal a gyalogezred megszűnt.

A háború befejeződése, a Tanácsköztársaság, majd a Trianoni békeszerződés a laktanya életében is jelentős változásokat hozott. 1919. áprilisban az Albrecht (Trockij) laktanyából szerelték le a frontról visszaérkező alábbi alakulatokat²⁵:

- a volt 29. honvéd gyalogezredet,
- a volt 29. honvéd pótzászlóalj,
- a volt 29. honvéd rohamzászlóalj.

1919. áprilisban állították fel a laktanyában a 29. vörös gyalog pótzászlóalj.

A Vörös Hadseregbe jelentkezett munkások felfegyverzése gyorsan haladt a laktanyákban. Az egyes gyárakból érkezőket lehetőleg azonnal katonai egységekbe szervezték, és miután fegyverüket, ru-

²⁴ Ilyen paranccsal a kaposvári 44-es gyalogezred több századát rendelték ki Somogy megye községeibe 1905 júniusában.
http://nagyhaboru.blog.hu/2012/05/09/a_kaposvari_rossz_bakak_utja_a_vilaghaborus_csataterkig

²⁵ Dr. Bonhardt Attila: Helyőrség 2, Kézirat, HM HIM, 2013.

hájukat megkapták, megkezdődött az arcvonal mögé való szállításuk. Így történt ez az Istvántelki Főműhely munkásaival is. Tölgyesi Lajos, a főműhely egyik lakatosja visszaemlékezésében leírja a mozgalmas napok történetét: „...az Istvántelki Főműhely dolgozói 1919. május 3-án az akkori Munkástanács felhívására rögtönzött gyűlést tartottak, amelyen egyhangúlag kimondták, hogy bevonulnak a Vörös Hadse-
regbe. A gyűlés után mind egy emberként az összes katonaviselt dolgozók, értelmiséggel egyetemben a Főműhely udvarán felsorakoztak, és bevonultak az Aréna úti akkori Trockij laktanyába. Itt megalakították belőlük a 6. vörös Istvántelki gyalogezredet.”²⁶

A tanácskormány bukását követően, 1919 és 1920 folyamán a Karhatalmi Főparancsnokság rendelkezései alapján, az Albrecht laktanyába felrendelt és elhelyezett alakulatokból (székesfehérvári gyalogezred részei, szegedi gyalogezred II. zászlóalja) közbiztonsági járőrszolgálatot szerveztek, bizonyos kiemelt kockázatúnak ítélt esetekben pedig karhatalmi ügyeket tartottak. Ilyen eset volt például Somogyi Béla, a Népszava meggyilkolt újságírójának temetése vagy 1920. november 7-e.

Az 1920. június 4-én aláírt Trianoni békeszerződés katonai rendelkezéseiben szereplő létszámkorlátozások miatt az engedélyezett létszámon felül más állami szervek alárendeltségébe tartozó, végső soron azonban a haderő rendelkezése alapján tevékenykedő fegyveres szerveket hoztak létre. Ilyen volt többek között a honvédség létszámát nem terhelő új határőrizeti szerv, a Vámőrség hét vámőrkerülettel. Ezen vámkerületek közül a budapesti vámkerület parancsnokságát az Albrecht laktanyában helyezték el.

Az Albrecht laktanyát az 1922-ben megalakult m. kir. budapesti 1. Honvéd Vegyesdandár alárendeltségébe tartozó – elsősorban gyalogos – alakulatok használták az elkövetkező évtizedben. A haderő fejlesztése révén létszámában és felszereltségében is bővülő, korszerűsödő haderő a vezetés rendszerében is változásokat hozott.

Az 1939. március 01-én létrehozott **gyorshadtest 1. gépkocsizó dandár parancsnoksága** az Albrecht laktanyában nyert elhelyezést. Ez a parancsnokság és alárendeltjei, mint az egyik legkorszerűbben felszerelt hadműveleti magasabbegység, részt vett É-Erdély, délvidék visszacsatolásában és a Szovjetunió megtámadásában.

²⁶ http://epa.oszk.hu/02100/02120/00013/pdf/ORSZ_BPTM_TBM_13_423.pdf

Az 1. gépkocsizó dandár 1941. július és 1941. december között – az Ukrajnában vívott harcok során – mintegy 10%-os veszteséget szenvedett el. A gyorshadtest leváltásakor a dandár is hazaszállításra került. Az alakulat december 8-án érkezett vissza Budapestre, és részt vett a visszatérők tiszteletére rendezett díszszemlén a Hősök terén, ahol Horthy kormányzó is megjelent.

A háború során, átszervezéseket követően - más alárendeltségben - a dandár még részt vett a 2. magyar hadsereg harcaiban is.

A háború utolsó szakaszában, különösen a német megszállás alatt – emlékezik vissza számos túlélő –, a laktanyában visszamaradó katonai erők erősen jobboldali, nyilas befolyás alá kerültek. A laktanyában érte atrocitás Radnóti Miklóst, mint munkaszolgálatost.²⁷ Innen menekítette ki Szép Ernőt és juttatta biztonságos helyre a Svéd Vöröskereszt, ami a vézskorszak túlélését jelentette számára.²⁸

A felszabadulást követően a laktanya rövid ideig a megszálló Szovjet Vörös Hadsereg használatába került, majd 1948-ban megtörtént az épületek döntő többségének felújítása, átalakítása, a Magyar Honvédség alárendeltségében megalakuló 102. önálló rádiófelderítő (ráf.) zászlóalj, valamint egy 762 fős őrzászlóalj fogadása érdekében.²⁹ A ráf. zászlóalj 1949.10.01-1953.11.14 között használta a laktanyát.³⁰ Később a laktanya egy részét a szovjet hadsereg egy Budapesten állomásozó parancsnoksága vette használatba.

Az 1960-as évek végén, az 1970-es évek elején, a laktanya területén több szakaszban több épület szanálásra került, és megkezdődött három, kilencemeletes irodaépület építése, amely a Magyar Néphadsereg minisztériumi szervei egy részének korszerű elhelyezését volt hivatott biztosítani. Az idetelepülő minisztériumi szervek (Kiképzési Főcsoportfőnökség, Hadtáp Főcsoportfőnökség, Pénzügyi Főnökség, Hátszázágvédelmi Alakulatok Parancsnoksága) miatt az objektumot HM. II-nek is nevezték. Ez az objektum napjainkban is a Magyar Honvédség fontos vezető szerveinek ad otthont.

A rendszerváltozáskor a laktanya Szabolcs - Aba utca felőli sarkán, a szovjet parancsnokság távozását követően, a volt Vilmos laktanya Aba utca felőli legénységi épülete felújításra került, és egy

²⁷ <http://jelenkor.net/main.php?disp=disp&ID=1189>

²⁸ <http://hu.radiovaticana.va/news/2013/01/26>

²⁹ Melléklet a HM.25.658/elnökség 1947.sz. rendeletéhez

³⁰ Dr. Bonhardt Attila: Helyőrség 2., Kézirat, HM HIM, 2013.

emeletráépítéssel a XIII. kerületi rendőrkapitányság elhelyezésére tették alkalmassá. A laktanyaterület Szabolcs utca - Dózsa György út felőli negyede máig beépítetlen.

4. A Vonat (Szekeresz) laktanya

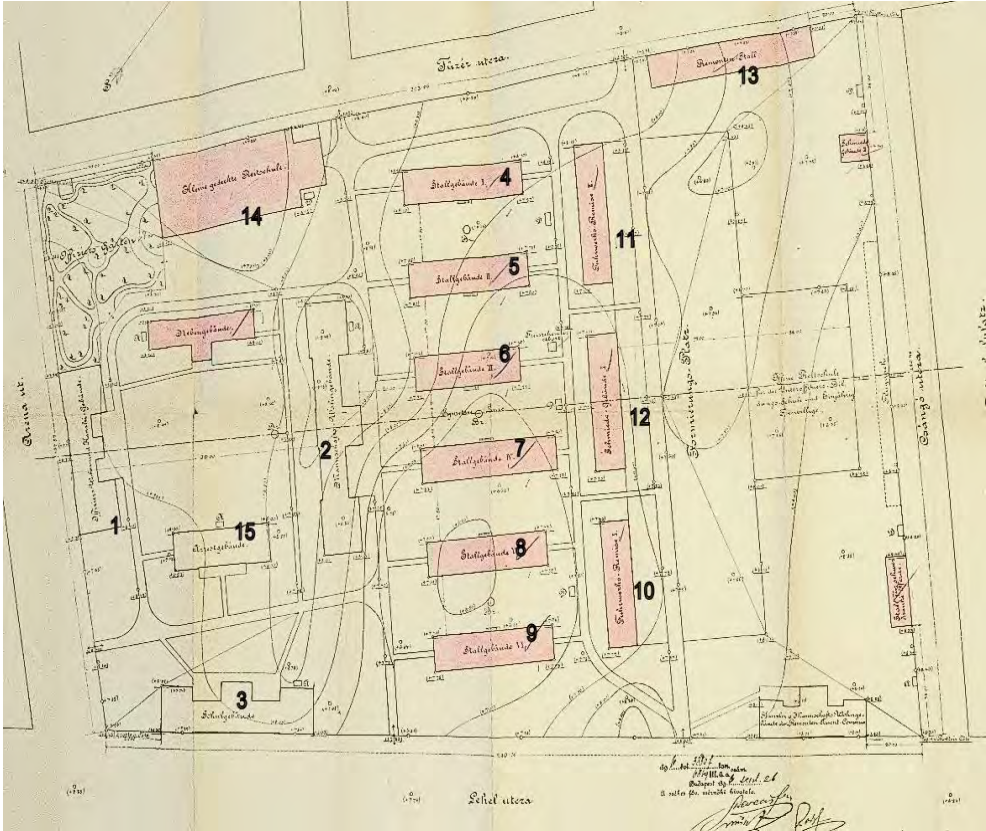
A cs. és k. Vonat (Szekeresz) laktanya az Aréna (Dózsa György) út, Lehel, Csángó és a Tüzér utcák által határolt területen épült 1896-ban. A hadba induló seregeket az ellátásukra és kiszolgálásukra hivatott nem harcolók követték az elmúlt történelmi időszakokban, mint ahogy történik ez a mai viszonyok között is sokkal korszerűbb módon és eszközökkel. Ez a szállítóoszlop (későbbi elnevezés szerint vonat) szállította azt a legszükségesebb értelemben vett tartalékkészletet, ahonnan a működő hadsereg szükségleteit biztosították. Itt tartózkodtak az ellátási feladatokat végző kísérők, szekerek, tartaléklovak, szolgák, továbbá vándorlás idején a családtagok is. Itt voltak a tartalék harceszközök, innen juttatták ki a csapatokhoz szükség szerint az élelmet, innen pótolták a sebesült és elhullott lovakat, ide kerültek a hadifoglyok és a hadizsákmány.

A katonai szállítóoszlopok a történelem folyamán folyamatosan változtak, korszerűsödtek a kor igényeinek megfelelően. Mária Terézia uralkodása idején született meg az első katonailag szervezett „szekeresz csapat” (vonatcsapat). Az uralkodó 1771. évi rendeletében, az udvari haditanács javaslatára rendelte el felállítását. Először csak két századot állítottak fel 963 ember, 1708 ló és 416 jármű állománnyal. Az állomány a későbbiek során, háborúk és békekötések alkalmával növekedett, illetve csökkent. A békeállományt 1779-ben 9 században állapították meg, amelyből kettőt Magyarországon helyeztek el. A szekereszek 1809-ben már fegyvert is kaptak, és külön katonai szolgálatiágként szerepeltek.³¹

A laktanyát Szekereszeti laktanyának is hívták, mert a kor színvonalának megfelelően szekéren való szállítási feladatokra létrehozott katonai egységnek adott otthont. A szekereszek nagy tekintélynek örvendtek a katonák körében, mert az ő áldozatos munkájuk révén jutott el hozzájuk az élelem, a lőszer, a fegyver, gyógyszer, és ők vol-

³¹ <http://www.bunker.gportal.hu/gindex.php?pg=7189592&pg=7189592&dt=05012010>
Forrás: http://binx.ktenet.hu/konf-eloadasok/kozlekedes-helyzete_2013-02-21-22/MH-KKK_02-22_Pete_Szabolcs.pdf

tak azok, akik a sebesülteket hátraszállították a harctéren. Tehát a mai logisztikai egységek elődjai voltak.



15. ábra. A Vonat laktanya helyszínrajza³²

1	Tisztai épület	10-11	Kocsiszínek
2	Legénységi körlet	12	Kovácsműhely
3	Tantermi épület	13	Istálló a beteg lovak számára
4-9	Istállók	14	Fedett lovarda

A laktanya építésére 1896-ban került sor, a fenti helyszínrajz szerint. A volt laktanya egyes fennmaradt épületei ma is láthatóak a Dózsa György út és Lehel utca sarkán, és a Dózsa György út, valamint a Csángó utca között, a Lehel utcai utcafronton. A laktanya udvarán fennmaradt két istálló is, amelyek eredeti külső megjelenésükben láthatóak ma is. Nyerstégla falazatuk ép, egyes tégláikba karcolva ma is jól olvashatóak a laktanya első bakáinak nevei, üzenetei, gyakorta nyomdafestéket nem tűrő vágjai.

³² Forrás: BFL

Az első betelepülő szekerészegység a császári és királyi közös hadsereg alárendeltségébe tartozott, és az Osztrák-Magyar Monarchia felbomlásáig használta a laktanyát.

A Tanácsköztársaság ideje alatt, 1919. áprilisban a laktanyában szerelték le a volt **69. honvéd tüzérezredet** és az **1-2. vonatosztályt**.

Az 1920-as években a laktanyát a m. kir. Honvédség 1. Budapesti Honvéd Vegyesdandár alárendeltjei, illetve az 1924. május 5-én felállított **Államrendőrség Központi Rendőr Újonciskola (RUISK)** használták. (RUISK néven működött egy rejtett közlekedési, páncélos- és hidászcsapatok ügyeit intéző Belügyminisztériumi szerv, amit a békeszerződés létszám- és fegyverkezési korlátozásainak kikerülése céljából hoztak létre).

A haderő fejlesztésével, a haditechnikai eszközök fejlődésével párhuzamosan számos korszerűsítésen esett át a laktanya. 1928. október 1-el a RUISK kötelékében megszervezték a honvéd páncélososztályt, és az 1929. júliusi hadrendben már szerepel egy páncélgépkocsi század.



16. ábra. A Vonat laktanyában települő m. kir. 1. Honvéd Felderítő Zászlóalj emléktáblája a mai Honvéd Sportegyesület központi épületén

1930-ban már nyolc páncélozott gépkocsival és egy páncélozott rádióskocsival, valamint a titkos hadrendben plusz öt harckocsival számolnak. 1929-ben javítóműhelyek kialakítására került sor, majd 1938-ban az Államrendőrség Központi Újonciskola páncélműves osztálya részére rakodóhid került kialakításra a laktanyában.



17. ábra. A Vonat laktanyában települő Honvéd Sportoktatói Tanfolyam emléktáblája a mai Honvéd Sportegyesület központi épületén

A laktanyában szerveződött meg a RUISK páncélműves osztályából a **m. kir. 1. Honvéd Felderítő Zászlóalj**, és ebből a laktanyából indult a frontra 1941. június 30-án, amelynek katonái – később más alárendeltségben ugyan - végigharcolták a II. világháborút, és 1945 tavaszán, Németország területén kerültek amerikai fogságba. A zászlóalj katonáinak állít emléket a laktanya főépületének falán elhelyezett emléktábla.

A felszabadulást követően a laktanyát rövid ideig a szovjet hadsereg használta.³³ 1948-ban a laktanya épületeit felújították a Honvédelmi Minisztérium beruházásában, a **Budapesti Honvéd Hadbiztosi Akadémia**, a **Gazdasági, Közigazgatási Tanfolyam** fogadása érdekében.³⁴

³³ Melléklet a HM.25.658/elnökség 1947.sz. rendeletéhez.

³⁴ A Budapesti Hadbiztosi Akadémia helyreállítása és átalakítása, Műleírás, 1948. BFL



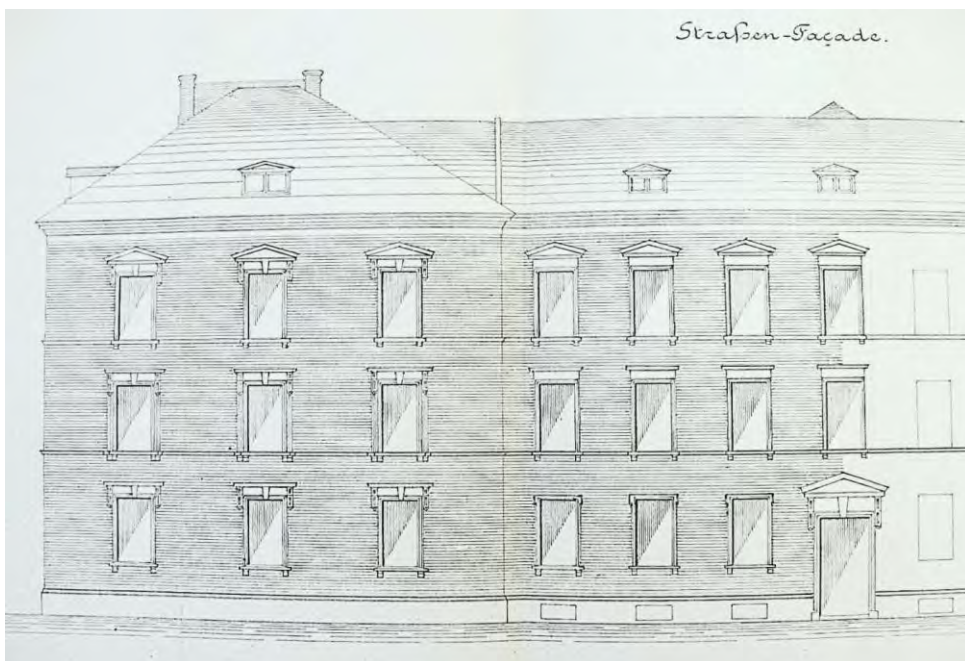
18. ábra. A Szekerész laktanya iskola (tantermi) épületének Lehel út felőli homlokzata 2013-ban (Fotó: Sásik László)



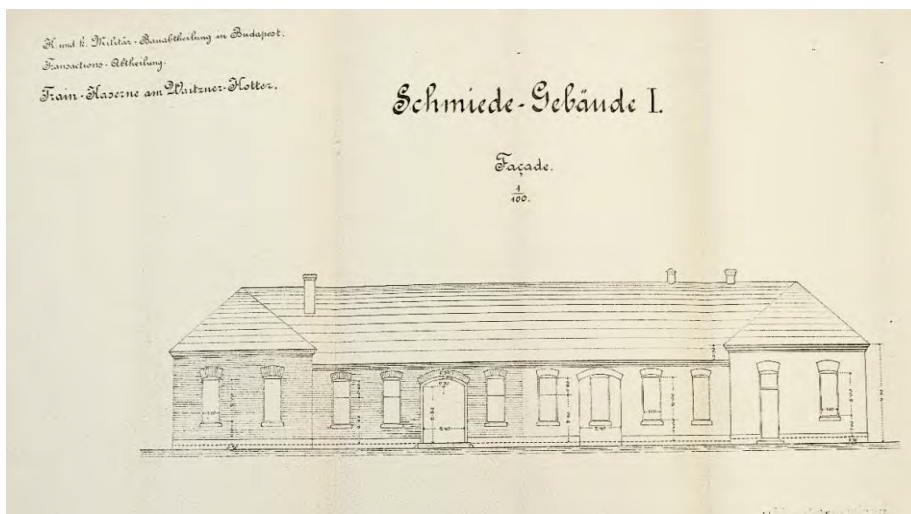
19. ábra. A Szekerész laktanya tiszti épületének Dózsa György út felőli homlokzata 2013-ban. Az épülettömb ma a Honvéd Sportegyesület irodaháza (Fotó: Sásik László)

A Magyar Néphadsereg vezetése a tisztképzés újjászervezése részeként szükségesnek látta kompetens sporszakemberek, tisztek képzését a hadsereg állományának szakszerű fizikai felkészítése érdekében. Erre a volt Szekerész laktanya (1947-től Malinovszkij lakta-

nya) látszott legalkalmasabbnak, mert csupán a sportkiképzés feltételeit biztosító létesítményekkel kellett kiegészíteni (futballpálya, futópálya, fedett sportlétesítmények stb.) a már felújított laktanyát.



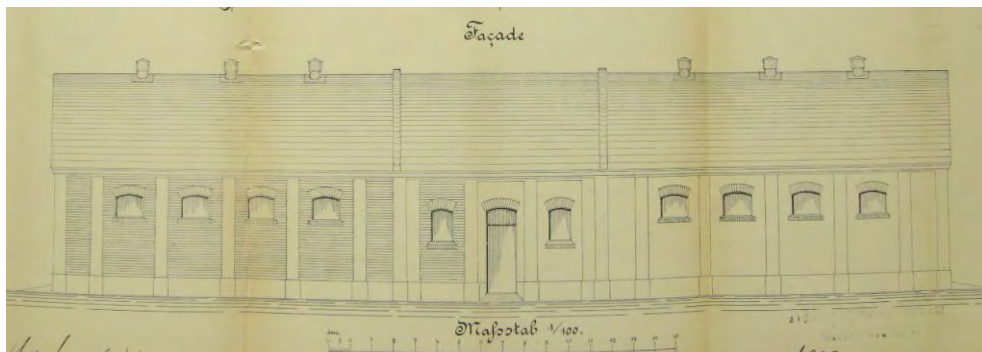
20. ábra. A Szekerész laktanya - fenti fotón látható - tiszti épületének Aréna (Dózsa Gy.) úti homlokzata az építészeti terven (forrás: BFL)



21. ábra. A Szekerész laktanya kovácsműhelyének homlokzati rajza az építészeti terven³⁵

³⁵ Forrás: BFL

1948-ban megindult a laktanya területén a **Honvéd Sportoktatói Tanfolyam** (a tanfolyam indításának állít emléket egy márványtábla a főépület falán), és 1953-tól a fegyvernemi tisztképzésre történő áttérés részeként a laktanyában szerveződött meg a sporttisztok képzése az új tisztképzési intézmény, a **Sport Tiszti Iskola** keretében.



22. ábra. A laktanya helyszínrajzán 9-es számmal jelzett istálló az építészeti terven³⁶



23. ábra. A laktanya helyszínrajzán 9-es számmal szereplő istálló 2013-ban (Fotó: Sásik László)

³⁶ Forrás: BFL

A laktanya a későbbiek során a Budapesti Honvéd Sportegyesületnek (BHSE) is otthont adott. Az egyesület jelenleg is itt működik. E bázisról szervezték, szervezik a Magyarországnak oly sok sportsikert, elismerést szerzett honvéd sportéletet, sportegyesületi munkát.

A laktanya történetéhez tartozik, hogy 1956. november 8-án a laktanyában, a Sporttiszti Iskolában alakult meg az 1. Forradalmi Karhatalmi Ezred, Csémi Károly alezredes (a kecskeméti hadosztály volt parancsnoka) vezetésével, amely ezred jelentős szerepet játszott a fegyveres forradalom felszámolásában.



24. ábra. Egy volt szekerész baka kézjegye az istálló egyik téglájába karcolva (Fotó: Sásik László)



25. ábra. Fedett lovarda (a helyszínrajzon 14-es számmal szerepel).³⁷

³⁷ Forrás: BFL

A laktanya eredeti formájában megmaradt egyes épületeit az elmúlt évtizedekben a Honvéd Sportegyesület és a Magyar Honvédség, illetve elődszervezete hadkiegészítő és nyilvántartó szervei, parancsnokságai használták. 2011 óta a Magyar Honvédség Hadkiegészítő és Központi Nyilvántartó Parancsnokság, valamint a Honvéd Sportegyesület használatában van. A ma is használt laktanyaépületek Dózsa György út és Lehel utca felőli homlokzata eredeti állapotú, állaguk kitűnő, és funkcionálisan is alkalmasak az elhelyezett szervek magas szintű kiszolgálására.

A laktanya bemutatásakor más-más laktanya-elnevezés fordult elő az anyagban. Ennek oka, hogy a laktanya megnevezése számos alkalommal változott:

- 1890-ben cs.és k. Vonat laktanya;
- 1918-ban Vonat laktanya;
- 1919-ben Szekerész laktanya;
- 1942-ben Vonat laktanya;
- 1953-ban Malinovszkij laktanya;
- 1959-ben Malinovszkij HSE.³⁸

5. A Helyőrségi kórház

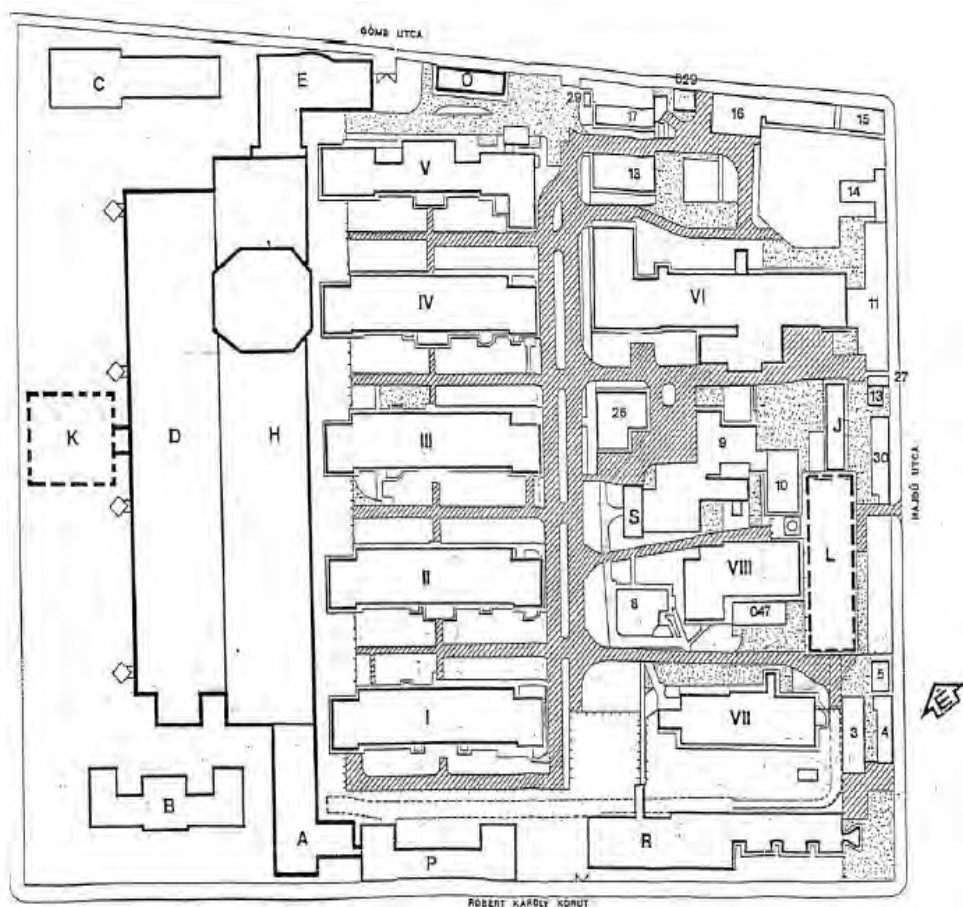
A Róbert Károly körút, Pap Károly, Gömb és a Hajdú utcák határolt területen épült. Több mint 110 éves múltra tekint vissza a **Honvéd-kórház**, amelynek fennállása alatt számos alkalommal megváltozott a neve. Budapest Székesfőváros polgármestere 1897. augusztus 6-án adta meg az építési engedélyt a **császári és királyi 16. számú helyőrségi kórház** felépítésére.

Az új egészségügyi intézmény 1899. június 30-án kezdi meg működését. Épületei: a kétemeletes törzsépület (P jelöléssel, megnyitása napjától napjainkig a mindenkori kórházparancsnok elhelyezését szolgálja), 7 különálló egyemeletes betegosztály (az ábrán I-VII-ig számozással) és egyéb kiszolgáló épületek.

A kórház a császári és királyi 4. hadtestparancsnokság alárendeltségében működött. Az I. világháború hatalmas erőfeszítésekre sar-

³⁸ Dr. Bonhardt Attila: Helyőrség 2., Kézirat, HM HIM, 2013.

kallta a kórházat. A harcterekről hazatérő sebesültek száma messze meghaladta a hátszági kórházak befogadóképességét, ezért a kórházi férőhelyeket barakkokkal növelték ebben a kórházban is.



26. ábra. A kórház eredeti helyszínrajza, kiegészítve a K, D, H új épületekkel³⁹

1920-tól **2. sz. Honvéd és Közrendészeti Kórházra** változott az intézmény megnevezése, majd 1922-től **8. Honvéd és Közrendészeti Helyőrségi Kórház** lett. 1938-ban a kórház ismét nevet változtatott, és a **10. sz. Honvéd Helyőrségi Kórház** névre keresztelték.

1941-től a kórház **m.kir.10.számú Honvéd és Közrendészeti Kórház (Rokkant Otthon)** néven szerepel. A Rokkant Otthon megnevezés és a mögötte lévő tartalom a háborús igények leképeződését tükrözik. Ebben az időben a kórház területén jelentős kiegészítő

³⁹ Forrás: BFL

beruházások, korszerűsítések történtek. Új épületek jelentek meg, a kőépületek felvonókat kaptak, épületgépészeti korszerűsítésekre került sor, új raktárak, gépjárműtárolók épültek.⁴⁰



27. ábra. A kórház parancsnoki épülete, bejárati ajtaja felett 1899, az építés éve (Fotó: Sásik László)

1940-től az épületek elnyerték az 1990-es évekig ismert - és a régi épületek esetében részben ma is látható – formájukat. Korszerűsítés, modernizálás mindig a kor igényeinek megfelelően megtörtént. A második világháború alatt a fekvőbetegek száma meghaladta az 1500 főt. A magyar sebesültek mellett nem volt elhanyagolható az itt kezelt sebesült hadifoglyok száma sem. A szovjetek mellett, kisebb számban, amerikai és angol pilótákat és francia katonákat is gyógyítottak a magyar katonáorvosok.

A fővárost ért bombázások 1944-ben súlyosan megrongálták a kórház épületeit is. 1944 decemberében a kórház anyagával és beosztott személyzetének egy részével a budai Kiskorona utcai iskolába kényszerült áttelepülni. A beosztott személyzet később nagy veszélyek közepette visszatért Pestre, és a jelenlegi Honvédelmi Minisztérium épületének pincéjében egy rögtönzött kórházat létesített. Innen a harcok következtében továbbmentek a Magyar Nemzeti Bank pincéjébe.

⁴⁰ Hadtörténelmi Levéltár, VII. 244. kat-i építési anyagok 1898-1944.

1944 decemberétől 1945. május 15-ig a kórház **Svéd Vöröskeresztes Hadikórház**, majd 1945. június 2-ig **Szovjet Hadikórház**-ként működött.

1945 tavaszán megkezdődött a romokban heverő kórház újjáépítése. 1945. június 11-én az **1. számú Honvéd Helyőrségi Kórház** megkezdte a betegfelvételt. A kórházban, az életét kísérő számos névváltoztatástól kísérve, magas színvonalú gyógyító és tudományos tevékenység folyt és folyik. Az intézmény egyre nagyobb részt vállal a civil lakosság ellátásában és a fővárosi ügyeletben. Mára az új intézet súlyponti kórházként az ország egyik legjelentősebb egészségügyi intézménye.



28. ábra. A kórház új szárnya, egybeépítve a felújított régi épületrész-szel (Fotó: Sásik László)

6. Gőzmosoda

A XIX. század végi katonai beruházások nagyfokú területi érintettségét mutatja, hogy Budapest Főváros Tanácsa már 1890-ben, a Fóti út (Kassák Lajos utca), Hungária út kereszteződésében lévő ingatlanon engedélyt adott egy honvédségi **Ágyraktár** építésére azzal a feltétellel, hogy az épülő tüzérlaktanya és az új katonai kórház építése miatt szükségessé váló, a Fóti utat érintő útrendezést az Ágyraktár telkének rovasára kell megoldani.

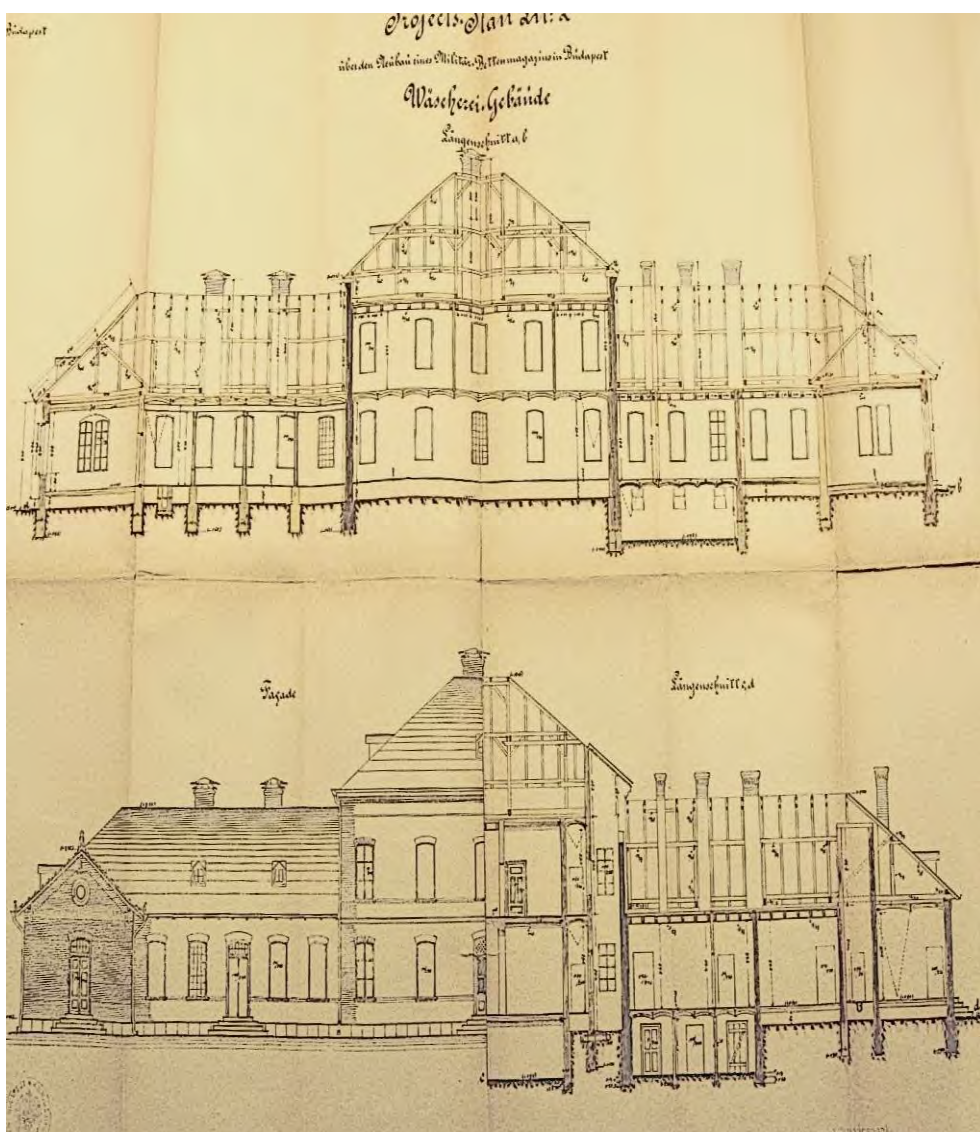
1890 - III
 Tanya
 A fővárosi közmunkák tanácsának
 1890 évi szeptember hó 9 én
 3988 szám alatt hely átadta
 a cs. és kir. hadmérnökhelyi
 igazgatóság építési engedélyt
 hurok felgyújtására ügyben

Határozat
 A fővárosi közmunkák tanácsának
 ezen átadta, és a középítési
 bizottságnak is ügyben
 1890 évi augusztus hó 25 én
 hely 2091 számú javaslat
 alapján felgyújtó a cs. és
 kir. hadmérnökhelyi igazga-
 tóság részére a. kezeltetett
 építési engedély az általa be-
 mutatott tervnek szerint a t-
 té körigazgatási kerületben
 (Törökország) Hungaria után
 1892/3 szám alatt felvett ügy-
 tani telepen a. üzemeltetés
 gőzkazánok, gőzgép és fűskam-
 ra felállítására, valamint kémény
 építésére, nem különben me-
 datott tervnek alapján egy-egy
 létesítményre építésére a
 f. é. aug. 25 én hely 29722
 számú határozattal jóváhagyott
 a. me. közmunkák részére
 alaprajzok, stíluson kívül
 helyen is, de határozatban
 folyó munkák felállítására
 mellett, ezen a. megadott

29. ábra. A Fővárosi Közmunkák Tanácsa határozata a Gőzmosoda felépítése engedélyezése tárgyában⁴¹

Az Ágyraktár építési engedélyének kiadását követő hónapokban már bővítési igénnyel lépett fel a telket illetően a császári és királyi Hadmérnökhelyi Igazgatóság, melyben gőzkazánok, gőzgép, fűskamra és kémény építése (telepítése) szerepelt, vagyis **Gőzmosoda** építésére kértek építési engedélyt.

⁴¹ Forrás: BFL

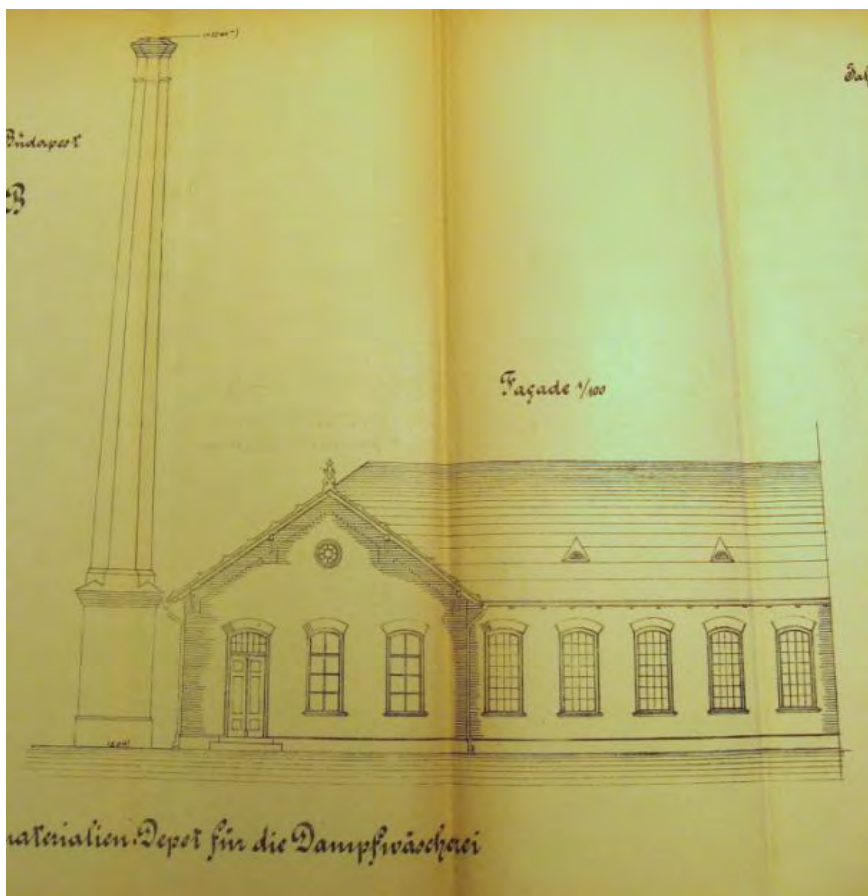


30. ábra. A Gőzmosoda építészeti tervrészlete⁴²

A Gőzmosoda területén - az idők folyamán az eredeti mosoda többszöri korszerűsítésével, majd teljes átépítésével - még a kétezres évek elején is honvédségi mosoda működött. Egy, a hadsereg közvetlen alakulatokról, intézményekről 1950-ben készült feljegyzés szerint a **Honvéd Központi Gőzmosoda** ebben az időben 6 fő tiszttel és 82 polgári személlyel dolgozott.⁴³

⁴² Forrás: BFL

⁴³ Feljegyzés a hadsereg közvetlen alakulatokról, intézményekről. Jelzet: HL. HM 1950/T 2.őe.



31. ábra. A Gőzmosodához tartozó kazánház a kéménnyel, az építést kérelmező 1890-es okmányon⁴⁴

A Gőzmosoda szomszédságában, a régi Gőzmosoda területének egy részén épült fel és működik egy **Katonai Ruházati Bolt**. A volt Gőzmosoda területének jelentős része, a rajta lévő épületek szanálását követően, ma is beépítetlenül vár jobb sorsára.

7. Élmezési raktár

A Dózsa György út, Lehel, Hun és a Szabolcs utca által bezárt területen épült 1894-et követően.

Az 1890-es években a növekvő létszámú hadsereg anyagi ellátásának biztosítása szükségessé tette a katonai ellátórendszer tovább-

⁴⁴ Forrás: BFL

fejlesztését. A katonai közigazgatási és anyagbiztosítási feladat ellátására a hadsereg főparancsnokság alárendeltségében *hadtáp főparancsnokság* alakult. Szervezetileg létrejöttek a pénz-, élelem- és ruházati ellátás szakosított katonai szervei, ahol hadbiztosok, számvevő katonai tisztviselők és csapatgazdászati tisztek szolgáltak. E szolgálatok pontos ellátásának szabályozására már szakutasításokat is készítettek.

Megalakultak a területi és helyőrségi szakraktárak, vagyis az eddigi ellátó raktárak helyett szakosított élelmező, ruházati és vonatanyag raktárakat hoztak létre. Így alakították meg először Budán a Vörösvári úton a közös (cs. és kir.) élelmező raktárt sütődével és malommal, majd pedig 1894-től Pesten a **Honvéd Élelmező Raktárt, Tábori sütödét**, végül a Hungária úton (ma Róbert Károly körút) az Ágyraktárt és Gőzmosodát, amely ebben az időben az élelmező raktárhoz tartozott.

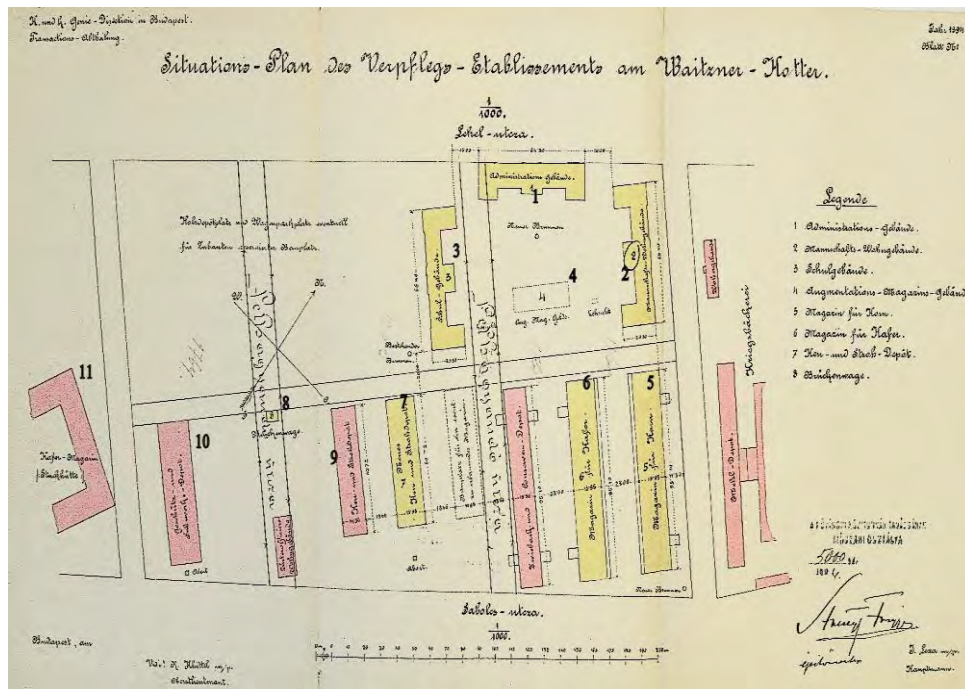
Budapesten kívül ebben az időben épült még 10 területi és helyőrségi élelmező raktár: Pozsony, Komárom, Sopron, Székesfehérvár, Arad, Kolozsvár, Temesvár Nagyvárad, Nagyszében, Kassa városokban.

A Központi Élelmezési Anyagraktár területe és épületei a budapesti Honvéd Élelmező Raktár megalakulásától, 1894-95 óta lényegében változatlanok. Az építési tervek elfogadását követően megépülő adminisztrációs, legénységi és lakóépület, iskolaépület, az iparvágány melletti első raktárépület után folyamatosan 1910-ig épülnek meg a raktárépületek (melyek az akkori kincstári szerződéses /gabona, liszt, széna, szalma/ szállítók költségére épültek). Ugyanekkor épült az adminisztráció épületével szemben lévő raktárépület, amelyben közepén raktárhelyiség, két szélén pedig tiszthelyettesi lakás volt.

A raktárhoz a Hun utcán vasúti pálya csatlakozott, amely a Vágány utcán áthaladva kapcsolódott a Nyugati pályaudvarból kifelé vezető sínekhez. Ezzel az Élelmezési raktár szállítási kapacitása szinte határtalan volt.

Az 1920-as évektől kezdve az élelmező raktár feladatai közé tartozott a tűzifa és a szén biztosítása, illetve tárolása is. E célból a raktár Aba utca - Lehel utca sarkán épült a **faaprító és fűrésztelep**, amely körül a tűzifát és a szenet egészen az 1950-es évek végéig tárolták. Utána a fűrésztelepből **csomagolóanyag-raktár** lett, majd 1958-ban

lebontották, helyére lakótelep és a **Biztosítási és Nyugdíjszámító Központ (BNYSZK)** objektuma épült.



32. ábra. Az Élelmezési raktár elhelyezési vázlat a 1894-es tervdokumentációból⁴⁵

- | | | | |
|-----|-----------------------------------|--------|---|
| 1 | adminisztrációs épület | 7 és 9 | széna- és szalmaraktár |
| 2 | legénységi épület | 8 | hídmérleg |
| 3 | iskolaépület | 10 | tiszthelyettesi lakások |
| 4-6 | raktár és tiszthelyettesi lakások | 11 | szemestakarmány raktár |
| | 5-6 | | raktárak, mellettük kétszersült és konzerv raktár |

A két világháború közötti időszakban az **1. Honvéd Élelmező Raktár** feladata volt Budapest helyőrség, valamint a Duna-Tisza közén elhelyezkedő m. kir. Honvédség I. hadtest csapatainak nem romlandó élelmiszerekkel (liszt, tészta, hüvelyesek, konzerv, só, fűszer, kávé-szer), friss kenyérral, kétszersülttel, szemes és szálás lóáppal, valamint anyagjárandósági cikkekkel való ellátása. Az anyagvételezés havonta kétszer történt, amelyhez a lovas alakulatok egyszerre 100-150 fogattal érkeztek.

Az élelmező raktár feladatai közé tartozott a szakanyagok tárolása és kiadása mellett az előljáró hadbiztosítási szervek által biztosított élelmiszer-anyagok ütemezése, a lótap és tűzifa helyszíni beszerzése, a

⁴⁵ Forrás: BFL

pesti helyőrség friss kenyérrel való ellátása, az 1. és 8. számú kórházak péksüteménnyel és fehérkenyérrel való biztosítása, továbbá az első hadtest élelmiszer-számadásainak ellenőrzése.

Az első világháború előtti és alatti években - az 1900-1919-ig terjedő időkből - a raktár állománya úgynevezett "*katonai ellátó tisztviselőkből*" állt, akik a „nem csapat” állományba tartoztak, és általában valamilyen kereskedő vagy gazdasági szakmához értő, illetve a csapatoknál ellátó szolgálatban gyakorlatot szerzett altisztekből kerültek ki. Az első világháború végén, az 1920-as években a békeszerződésben engedélyezett kisebb hadsereg létszáma miatt több csapat-tiszt is az élelmező raktárhoz került. A létszámcsökkentésre tekintettel ez időben az élelmező raktárt fedő néven **Közrendészeti Szervek Élelmező raktárának** nevezték. A tisztek és tiszthelyettesek polgári ruhában jártak, és tisztviselői állományban előadóként, fogalmazóként, gyakornokként szerepeltek. Az 1930-as években, amikor újra megindult a hadseregfejlesztés, a raktár elnevezése **I. sz. Honvéd Élelmező Raktárra** változott. Közben - 1925-27 között - a raktár területén, az Aba utca felé eső területen, új beruházásként megépült egy korszerű gázfűtéses, hat kemencés **sütőde**, liszt- és kenyérraktárral, gépi dagasztóval, lisztszítáló és -keverő berendezésekkel.

A raktár szervezete a demokratikus hadsereg megalakulásáig az alábbiakból állt:

- Parancsnokság
- Biztosítási és beszerzési osztály
- Utalványozó
- Raktár osztály (1-3 élelmiszer raktár, 4-5 szemes lótáp, szálas-takarmány, fekszalma raktár, sütőde, fatelep)
- Élelmezésügyi század (sütőde szakasz, élelmiszer raktár szakasz, iskola szakasz)
- Gazdasági hivatal

A szigorú katonai fegyelem betartása mellett a tisztek, altisztek, katonák és polgáriak közti viszony, a hadsereg fegyvernemi csapataihoz viszonyítva, sokkal emberibb, közvetlenebb volt. Megmutatkozott ez a szellem akkor is, amikor az 1942-44-es években fehér és sárga karszalagos munkaszolgálatosok dolgoztak a raktárban, ahová csak

protekcióval lehetett kerülni, mert mindenki tudta, hogy ott dolgozni kell, de enni kapnak, és nem kegyetlenkednek velük.⁴⁶



33. ábra. Az 1. számú Élelmezési Raktár parancsnokának, Tóth Mihály vezérőrnagynak állított emléktábla (Fotó: Sásik László)

1944 őszén, Budapest Helyőrség parancsnokai közül csak az 1. számú Élelmezési Raktár parancsnoka, Tóth Mihály őrnagy nem volt hajlandó felesküdni Szálásira, és beosztottjait sem eskettette fel. Felszólítás ellenére sem adta át a raktárkészletet. Ennek következtében letartóztatták, és Sopronkőhidára internálták.⁴⁷

1946-ban a HM Hadbiztosi Csoportfőnökségen osztályvezető, majd 1948-ban csoportfőnökké, vezérőrnaggyá nevezik ki. 1951-ben koncepciózás vádak alapján elítélik. Ma, volt lakása házában falán – melynek lakóit szintén megmentette az elhurcolástól – márványtábla őrzi emlékét. Az emléktáblát a Magyar Ellenállók és Antifasiszták Szövetsége, a XIII kerület Önkormányzata és a Honvéd Hagyományőrző Egyesület állította.

⁴⁶ Billay Henrik: A Központi Anyagraktár története, 1990. Kézirat.

⁴⁷ Uo.

1945.03.31-én, a 3141/3/1945. sz. rendeletével Vörös János honvédelmi miniszter **1. sz. Honvéd Élelmező Raktár** néven megalakította a demokratikus hadsereg élelmezési raktárát. Telephelynek a Lehel utcai bázist jelölte ki feltételesén, mert ebben az időben a bázis területén a szovjet Vörös Hadsereg egységei állomásoztak. Ideiglenesen a Kilián laktanyában végezte munkáját a raktár állománya, majd 1948-ban foglalhatta el újra a Lehel utcai bázist.

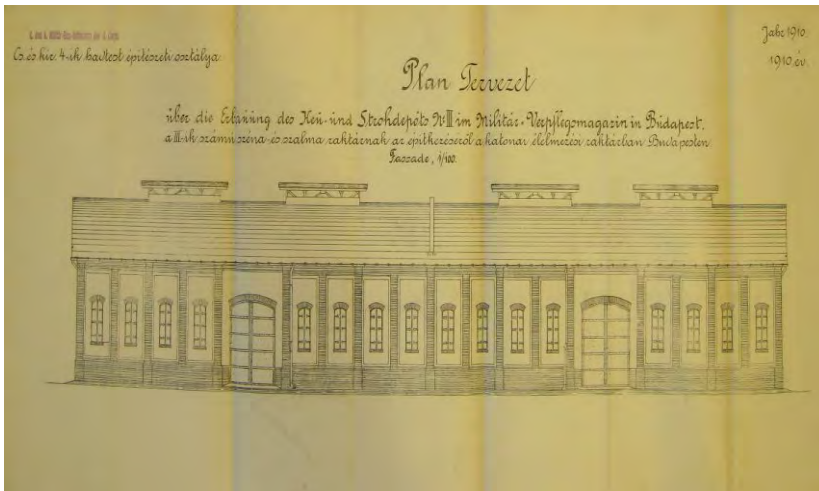


*34. ábra. A helyrajzi vázlaton 5. számú raktárépület, eredeti külső megjelenéssel, ill. Hun utcai vasúti sínpárral, 2013-ban
(Fotó: Sásik László)*

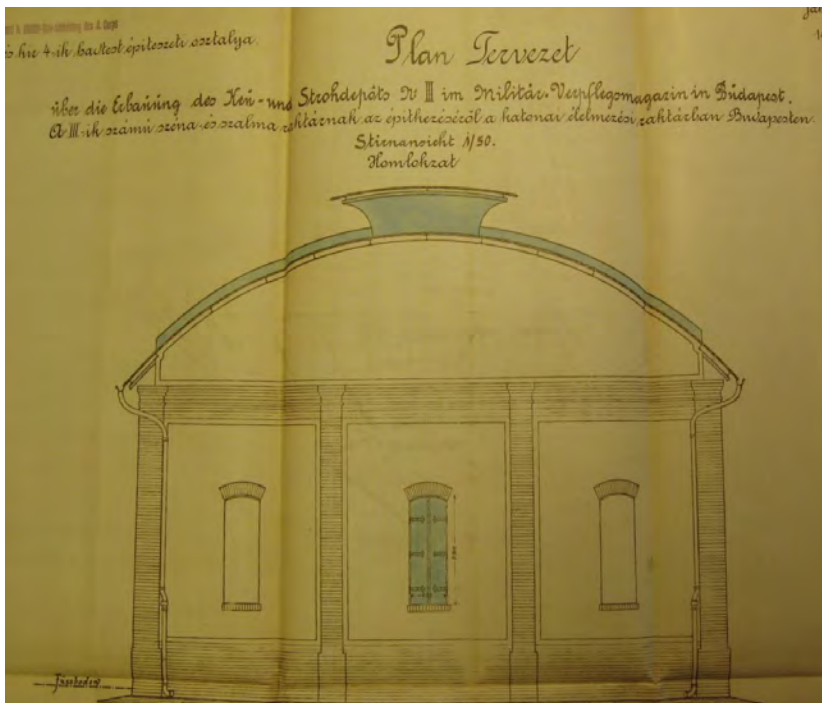
1956-ban az Élelmezési Raktár folyamatosan működött. November 4-én a ceglédi szovjet páncélos zászlóalj települt a raktár területére. A sütőde 1959 őszéig a szovjet élelmező raktárral együttműködve sütötte a kenyeret, és a magyar alakulatokon túl a budapesti szovjet alakulatokat is ellátta kenyérrel.⁴⁸

Az intézmény szervezete, neve az idők folyamán számos alkalommal változott, a raktározási, szállítási, rakodási feltételek korszerűsödtek. Ma, a több mint száz éves, patinás épületekben, raktárakban 21. századi színvonalon folyik a logisztikai (ellátó, kiszolgáló) szakmai munka.

⁴⁸ Billay Henrik nyá. alez: A központi élelmezési Anyagraktár története, Kézirat, 1990.



35. ábra. Az elhelyezési vázlaton a III. számú széna- és szalmaraktár az építési terven⁴⁹



36. ábra. A III. számú széna- és szalmaraktár homlokzata⁵⁰

Az 1980-as években a számítástechnika fejlődésével a Magyar Honvédségben is jelentős számítástechnikai fejlesztés történt. A Ma-

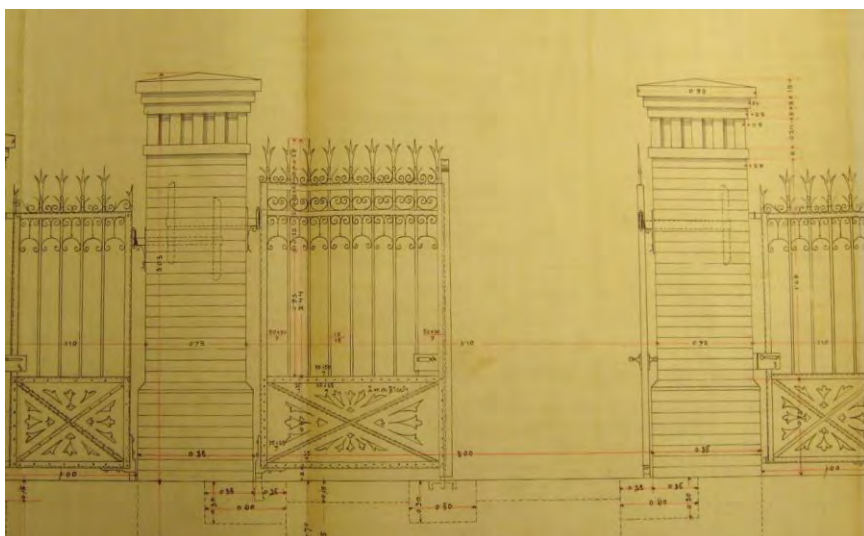
⁴⁹ Forrás: BFL

⁵⁰ Forrás: BFL

gyar Honvédség hadrendjében megjelent a **REVA (Rendszerszerzési, Vezetésgépesítési és Automatizálási) szolgálat**, melynek bázisává (légkondicionált gépterem kialakításával) az élelmezési raktár volt legénységi épületét (helyszínrajz: 2-es számú épület) jelölték ki.



37. ábra. Az adminisztráció épülete eredeti homlokzattal a Lehel utcára, 2013- ban (Fotó: Sásik László)



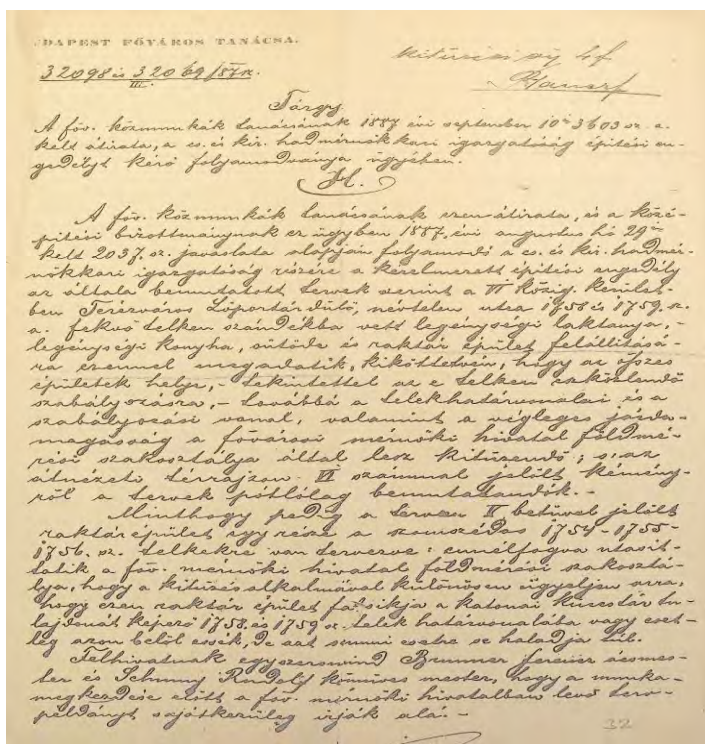
38. ábra. Az Élelmezési raktár eredeti kovácsoltvas főkapuja, téglaplilével⁵¹

⁵¹ Forrás: BFL

Az 1990-es évek elején létrejöttek a katonák érdekvédelmi szervei, a szakszervezetek. A reprezentatív szakszervezetek és a Honvédelmi Minisztérium megállapodása alapján az Élelmezési raktár volt iskolaépületében nyertek elhelyezést a Honvéd Szakszervezet, valamint a Honvédségi Dolgozók Szakszervezete irodái. Itt kapott irodákat a Magyar Honvédség Szociálpolitikai Közalapítványa is. 2013-ban döntés született a Magyar Honvédség Haditechnikai Intézetének Élelmezési raktár területére történő áttelepítésére. Az intézmény neve 2013-ban: Magyar Honvédség 1. számú Élelmezési Raktár.

8. Tábori sütöde

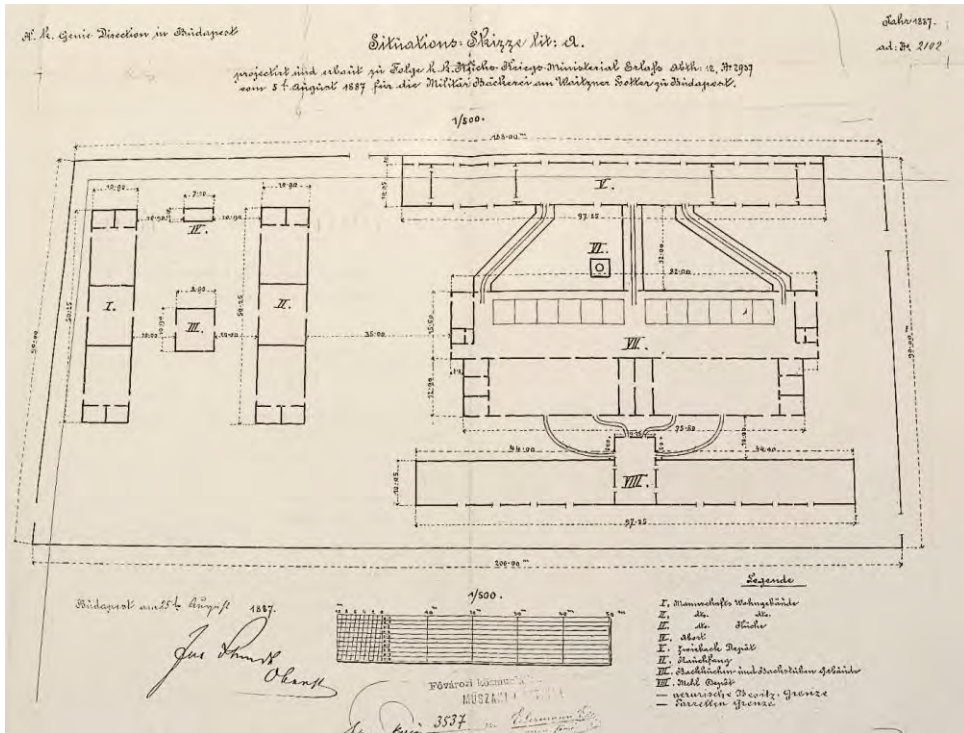
A Lehel, Hun, Szabolcs és a Mohács utcák határolta területen működött. A Lőportárdűlő egyik legrégebbi katonai létesítményének egyike. Megépítését Budapest Főváros Tanácsa 1886-87-ben engedélyezte egy, a császári és királyi Hadmérnökkari Igazgatóságnak küldött átiratban.



39. ábra. A sütöde építését engedélyező okirat 1887-ből⁵²

⁵² Forrás: BFL

Az átírat tanúsága szerint a terület rendezetlensége miatt több pontosításra szorult a telek végleges határainak kijelölése. A terület rendezetlenségét mutatja az a tüzérlaktanyáról és környékéről készült 1887-es vázlat is, amivel az anyag elején már megismerkedtünk.

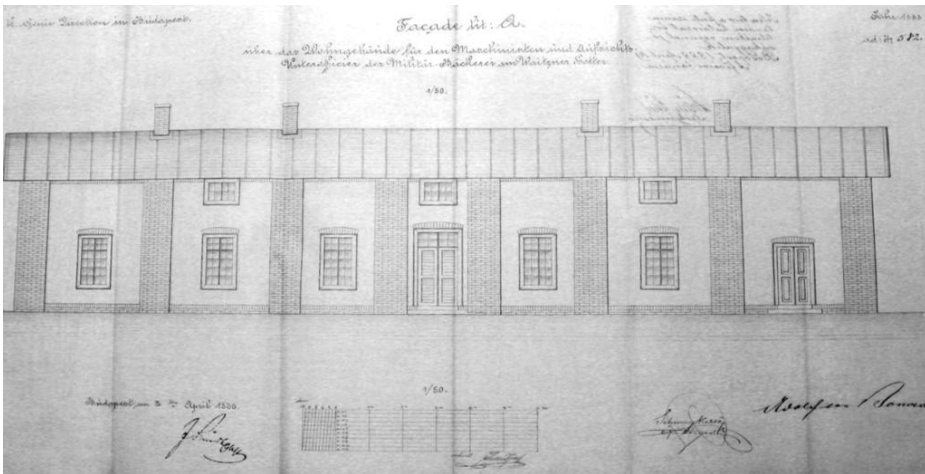


40. ábra. A Tábori sütőde helyszínvázlata az 1887-es építési tervek-ből⁵³

- I-III. elhelyezési körletek a tisztek, altisztek és a legénység számára
- IV. szabadtéri WC
- V. raktár
- VI. kémény
- VII. kemencék
- VIII. lisztraktár

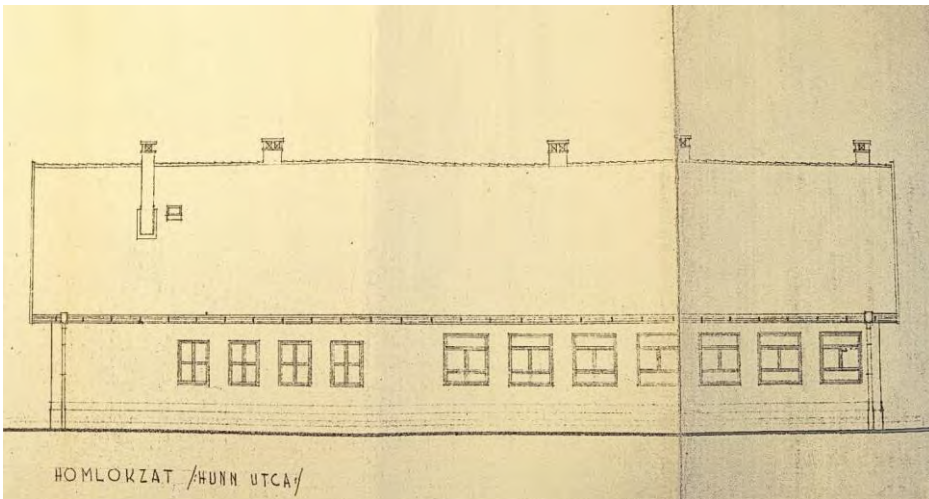
A tábori pékség (katonai pékség) létesítését a környéken települő, illetve környékre tervezett laktanyákban lévő jelentős számú katona kenyérellátásának biztonságos megoldása indokolta. Ezt a feladatot a kor színvonalán működő polgári pékségek megoldani nem tudták, illetve e logisztikai feladatot biztonsági okokból sem volt célszerű más módon rendezni.

⁵³ Forrás: BFL



41. ábra. A helyszínrajzon II-es számmal jelölt legénységi épület⁵⁴

A **Tábori sütőde** megalakulásától az **Élelmezési Raktár** állományába tartozott, és 1925-1927-ig működött. Teljesítménye napi 15-20 tonna kenyér és pékáru előállítását tette lehetővé. A m. kir. Honvédség vezetése a már korszerűtlennek ítélt sütőüzem működését beszüntette, és más funkciót adott épületeinek. A negyvenes évek elejéig kétszersültet készítettek, majd felújítást és átalakítást követően, 1943-ban a Tábori sütőde helyén **Állategészségügyi Raktár** alakult, illetve az I. számú épületet laboratóriummá, altiszti lakássá alakították át.



42. ábra. A helyszínrajzon VIII-as számmal jelölt lisztraktár épületének Hun utca felőli homlokzata⁵⁵

⁵⁴ Forrás: BFL

A megszüntetett sütőde helyett az Élelmezési raktár területén felépült új gázfűtéses sütőde korszerűbb technológiával, nagyobb kapacitással sütötte a kenyeret és pékárukat a helyőrség katonái számára. A hadra kelt csapatok kenyérral történő ellátása csak részben volt feladata a sütődének. Ezt a csapatokhoz szervezett speciális ellátó szervezetek végezték, szervezték. Azonban az élelmezési szolgálattal szemben elvárás volt már az ezredfordulón is egy korszerű, mobil eszközre szerelt sütőde megalkotása. 1901-ben született is megoldás egy lóvontatású kocsira szerelt sütőkemence formájában.

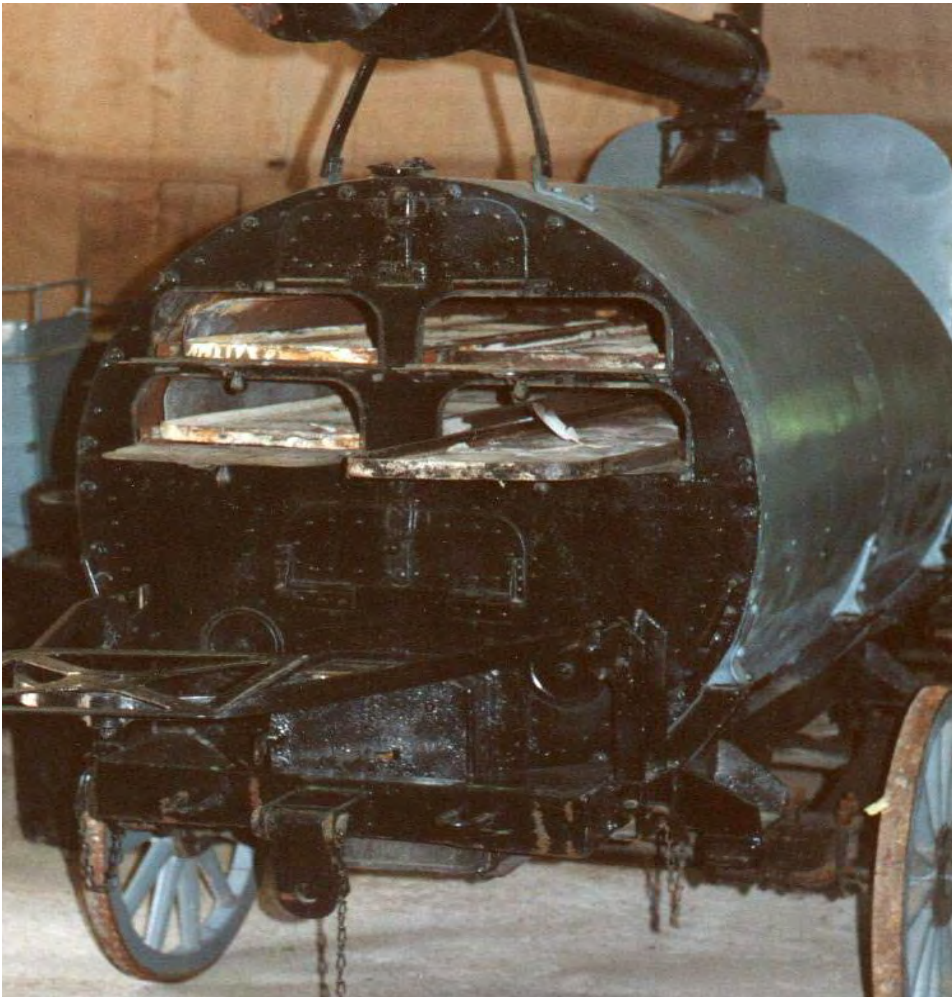


43. ábra. Az 1901 mintájú mobil táborig sütőde oldalnézete⁵⁶

Az eszközt Békéssy József vezérkari őrnagy tervezte, szabadalmaztatta, és mind az Osztrák-Magyar Közös Hadseregben, mind az osztrák Landwehr-nél és a Magyar Királyi Honvédségnél rendszerbe állították. A magyar hadseregben 1934-ig rendszerben is tartották. Egy kemencerészleg 12 óra alatt 1500, 16 óra alatt 2000, 24 óra alatt 3000 porció kenyeret sütött.

⁵⁵ Forrás: BFL

⁵⁶ Forrás: http://www.cskir.extra.hu/images/cikk_suli_002/cikk_suli_002.pdf



44. ábra. A kemence hátulnézete a nyitott sütőrácsokkal⁵⁷

A Tábori sütőde és a helyén működő Állategészségügyi Raktár, illetve laboratórium és az altiszti lakások folyamatosan működtek még 1945 után is. Később, az eredeti telek Lehel utca felőli oldalán tanácski kezelésben új beruházások történtek, a Szabolcs utcai részen pedig az 1990-es években nőtlen tiszti szálló épült.

Jelenleg a be nem épített telekrészekben romos épületek találhatók, melyeket az ötvenes években még a Magyar Honvédség használt. Legutolsó katonai szervezetként a 103. önálló hadműveleti rádiófelderítő zászlóalj használta a területet.

⁵⁷ Uo.

9. Fáy utcai laktanya

A laktanyát a 161. általános műszaki zászlóalj használta. A XIII. kerület (de már nem a Lőportárdűlő, hanem tőle É-K-re elterülő Erdőtelkek) legfiatalabb laktányája, amely 1990-ben, az alakulat felszámolásakor – néhány évtizedes működés után - meg is szűnt laktanyaként funkcionálni.



45. ábra. A Béke úton lévő épület csak részben kihasznált, egy kínai kereskedelmi központ használja (Fotó: Sásik László)



46. ábra. A Béke út és a Fáy utca sarkán lévő volt laktanya-épületben az Orientál szálloda működik (Fotó: Sásik László)

Az alakulatot (és a laktanyát) a budapesti kiemelt népgazdasági beruházásokban való részvétel érdekében hozták létre. A Béke, Fáy, Csizma, Frangepán utcák négyszögében lévő épületegyüttesben települt. A laktanya épületei mai is állnak. A Béke - Frangepán utca sarkán lévő felújított, tetőtérrelépítéssel ellátott, korszerű megjelenésű épületben a Kodolányi János Főiskola működik.

Felhasznált irodalom

Dr. Bonhardt Attila: Helyőrség 2. (Laktanyák és objektumok, katonai épületek Pest-Budán kezdetektől 1942-ig – Katonai objektumok és alakulatok Budapesten a XX. században – Budapesti alakulatok – Katonai objektumok tervtári jegyzék) Kézirat, HM HIM, Budapest, 2013.

Billay Henrik: A Központi Élelmezési Anyagraktár története, Kézirat 1990.

Szekerész csapat felállításának története

<http://www.bunker.gportal.hu/gindex.php?pg=7189592&pg=7189592&dt=05012010>

Süli Attila: A magyar katonai élelmezés úttörője: Békéssy József vk. őrnagy

Dombrádi Lóránd- Tóth Sándor: A m.kir. honvédség 1919-1945, Zrínyi Bp.1987

Kováts Z., Lugosi J., Nagy I., Sárhidi Gy.: Tábori tüzérség, Zrínyi 1988.

Kurtz Géza: Albrecht főherceg cs. és k. gyalogezred története I. rész. Bp. 1928. Studium Sajtóvállalat Rt.

Felszerelés és málházasi út. a fogatolt és hegyi tüzérség, valamint a tüzér mérőszázad számára. 1936. Stádium Sajtóvállalat Rt. nyomdája, Budapest. (HIM, sz.: 106-3)

Helgert Imre: A Budapesti Helyőrség Parancsnoksága 1848-1999. Zrínyi, Bp. 2001.

Józsa György Gábor: Ferenc József zászlai alatt (1848-1914) Corvina, Bp. 1990.

Budapest XIII. Kerület Önkormányzat: Bp. XIII. kerület, Sprint kft. 2000.

James Lucas: Fighting troops of the Austro-Hungarian Army, 1868-1914

Dr. Tóth László: A Magyar Királyi Honvédség egyenruhái 1926-1945
HUNIFORM könyvek Bp. 2009.

A Honvéd Helyőrségi Kórház története <http://www.bm-t.hu/cuccok/letolt/bttaekkonf2011/SchandlLaszlo.pdf>.

Hetés Tibor: Budapesti munkások felfegyverzése a Magyar Tanács-
köztársaság védelmében
(http://epa.oszk.hu/02100/02120/00013/pdf/ORSZ_BPTM_TBM_13_4_23.pdf)

Gidófalvy Lajos ezredes
<http://mek.oszk.hu/00300/00355/html/ABC04834/05239.htm>

Nagy Zoltán: A kaposvári „rosseb”-bakák útja a világháborús csatate-
rekig

A képek lelőhelyei

<http://www.bpcsatornazas.hu/tortenet.htm>: Buda és Pest térrajza Mikoviny
Sámuel 1737. évi térképén

Budapest Főváros levéltára: Építészeti tervdokumentációk, helyszínrajzok

Józsa György Gábor: Ferenc József zászlai alatt (1848-1914) Corvina, Bp.
1990. és

Dr. Tóth László: A Magyar Királyi Honvédség egyenruhái 1926-1945
HUNIFORM könyvek Bp. 2009.: Egenruha fotók.

http://www.cskir.extra.hu/images/cikk_suli_002/cikk_suli_002.pdf): 1901.M.
tábori sütőde

http://binx.ktenet.hu/konf-eloadasok/kozlekedes-helyzete_2013-02-21-22/MH-KKK_02-22_Pete_Szabolcs.pdf : Szekerész

<http://postimg.org/image/ynts4q7uz/> : 5-8 M 8cm-es löveg és mozdonya

http://axioart.com/tetel/1933-meghivo-es-mosor-a-bem-lovastuzerek-ezrednapi-lovasmerk_937375 : Bem lovasüzérek ezrednapi meghívója

<http://medals.extra.hu/modules/myalbum/photo.php?lid=1390> : Bem
lovasüzérek gomblyuk kitűzője

Kováts Zoltán, Nagy István (1986): Kézi Lőfegyverek Zrínyi Katonai Kiadó,
Budapest. ISBN 963-326-338-7

<http://translate.google.hu/translate?hl=hu&sl=en&u=http://www.ebay.com/item/2123-Austria-Hungary-KuK-FELDPOST-44-Regimental-Stamp-1916-Sentimental-PC-/380651672900&prev=/search%3Fq%3Dk.uk.%2B44.%2Bregiment%26bih%3D1024%26bih%3D546>

Fotók: Sásik László 2013.

Hírek - Információk

Szlovák-magyar közlekedési együttműködés az MH Logisztikai Központnál

A szlovák és a magyar katonai közlekedési szervek szakmai találkozóját rendezték meg a napokban Budapesten, a báró Hazai Samu laktanyában. A National Movement Coordination Centre (Nemzeti Mozgást Irányító Központ) elnevezésű szlovák katonai szervezet képviselői először tettek látogatást az MH Logisztikai Központnál. A négyfős szlovák delegációt Marek Banas ezredes vezette. A vendégeket Baráth István dandártábornok, az MH Logisztikai Központ parancsnoka köszöntötte.



A National Movement Coordination Centre elnevezésű szlovák katonai szervezet képviselői és Baráth István dandártábornok, az MH Logisztikai Központ parancsnoka az MH Logisztikai Központnál

A kétnapos rendezvényt Nyitrai István ezredes, az MH Logisztikai Központ osztályvezetője nyitotta meg. Mint elmondta, idén kiemelt feladatként jelentkeznek a **Saber Guardian 2017**, a **Brave Warrior 2017** és a **Training Bridge 2017 nemzetközi gyakorlatok** közlekedési szervezése, tervezése és biztosítása. A megbeszélés során áttekintették a két nemzet közötti és vasúti szállítási képességeit. Szó

esett még a nemzetközi szállítmányok mozgatása során felmerülő, az útdíjmentességre vonatkozó előírásokról, a katonai konvojok kíséréséről, valamint a légi szállítási képességek megosztásának lehetőségéről.

Konferencia a kibernetikai tér védelméről az MH LK-nál

Cyber Security: Science and Engineering címmel tartott kétnapos ülést a NATO Kutatás és Technológia Szervezet Információs Rendszerek Technológiája Panel Budapesten, a báró Hazai Samu lakatnyában 2017. április 10-én. A tanácskozás szervezője az MH Logisztikai Központ Kutatás-Fejlesztési, Tudományos és Szabványosítási Osztálya volt. A rendezvény a szakterületen tevékenykedő hazai szakemberek számára kínált lehetőséget a kibernetikai tér védelméhez kapcsolódó szakmai tudásanyag bővítésére, és a látótér szélesítésére.

A neves külföldi és magyar szakemberek előadásai nemcsak az információ megosztásában segítettek, hanem teret adtak a határokon átnyúló szakmai kapcsolatok építésének is. A rendezvény előadói között jelen volt Nikolai Stoianov, a Bolgár Védelmi Intézet professzora (az előadássorozat levezető elnöke); dr. Margaret Varga, az Oxfordi Egyetem oktatója; Salvador Llopis, az European Defence Agency (Európai Védelmi Ügynökség) képviselője; dr. Wim Mees, a Belga Királyi Katonai Akadémia professzora, valamint Rajnai Zoltán, az Óbudai Egyetem professzora. A rendezvény megszervezése része volt a 2016–2017. évi haditechnikai műszaki kutatás-fejlesztési feladatoknak.

Értékelő és feladatszabó értekezlet az MH ARB-nél

Értékelő és feladatszabó értekezletet tartottak az MH Anyagellátó Raktárbázison (MH ARB). A rendezvényen részt vett Baráth István dandártábornok, az MH Logisztikai Központ parancsnoka, Csinga Mihály ezredes, a központ parancsnokhelyettese, valamint Blázsán János, a Honvéd Vezérkar Logisztikai Csoportfőnökségének megbízott csoportfőnök-helyettese.

A rendezvényen elhangzott: az elmúlt év második fele a szervezeti átalakítások és változások időszaka volt. Kolonics Attila alezredes július elsejétől megbízással, december első napjától pedig kinevezett parancsnokként irányította az alakulatot. Emellett megváltozott az MH ARB szervezeti struktúrája és a feladatköre is.

A hagyományos, éves értékelő és feladatszabó értekezleten Kolonics Attila alezredes – az elvégzett feladatokat értékelve – hangsúlyozta: az MH ARB életében a 2016. év az előzetes várakozásoknál mozgalmasabb, dinamikusabb évnek bizonyult. Növekedtek az alaprendeltetésből, a központi logisztikai ellátásból adódó feladatok, miközben az anyagellátó raktárbázis a logisztikai rendszer átalakítása keretében több ütemben, gyakorlatilag „folyamatos” szervezeti változásokon ment keresztül. Hozzátette: a Joint Logistics Multinational Programme keretében, a német és horvát partnerekkel közösen, Magyarországon első alkalommal rendezték meg a Safety Fuel elnevezésű többnemzetű gyakorlatot, amelyen Tábori Hajtóanyag Raktár „élesben” történő üzemeltetése mellett más képességeket is bemutatnak. Kiemelte: az MH Anyagellátó Raktárbázis állománya a gyakorlatot sikeresen teljesítette. Az idei teendőkről szólva a parancsnok hangsúlyozta: az előjárói feladatszabással összhangban a várható feladatok mellett meg kell szilárdítani a vezetési rendet, illetve biztosítani kell a Kiképzési és Oktatási Regeneráló Központok zökkenőmentes működését. Mindezek mellett továbbra is részt kell venni a határmenti feladatokban.

Haditechnikai kutatók-fejlesztők napja az MH LK-nál

Március 1-je a haditechnikai kutatók-fejlesztők napja. Ebből az alkalomból tartott ünnepi állománygyűlést az MH Logisztikai Központ 2017. február 28-án. A rendezvényen ismertették dr. Benkő Tibor vezérezredes, Honvéd Vezérkar főnök köszöntőlevelét, majd az MH Logisztikai Központ, Kutatás-fejlesztési, Tudományos és Szabványosítási Osztályának vezetője mondott ünnepi beszédet. „Sokéves hagyományunk szerint március elsején ünnepeljük a haditechnikai kutatók-fejlesztők napját. 1929-ben írta alá a kormányzó a Magyar Királyi Honvéd Haditechnikai Intézet alapító okiratát, melyben március 1-ét jelölte meg, mint a szervezet megalakulásának keltezését” – mondta dr. Hajdú Ferenc alezredes. Röviden ismertette a Haditechnikai Intézet történetét és felidézte a magyar haditechnika saját fejlesztéseit: a kumulatív lőszerektől a Gepárd mesterlövőpuska-családig.

„Küldetésünk nem változott az évtizedek alatt: a Magyar Honvédségnek fegyverrel, hadiszerszámmal és egyéb felszereléssel való ellátásában a technika haladásának érvényét szerezzünk. Indul a Zrínyi 2026 honvédelmi és haderő-fejlesztési program. Ebben a programban ránk is sok feladat hárul. Elődeink munkája kötelez bennünket azok legjobb tudásunk szerinti megvalósítására” – zárta beszédét az osztályvezető. Ezt követően elismerések átadására került sor.

A NATO Force Integration Unit minősítő gyakorlatának indító tervező konferenciája az MH LK gyakorlattervező szakembereivel

Budapesten, a Hungária körúti Zrínyi Miklós Laktanyában tartották a Magyarországra telepített NATO Erőket Integráló Elem (NATO Force Integration Unit - NFIU) minősítő gyakorlatának első, úgynevezett indító tervező konferenciáját. A két napos rendezvényt az MH Hadkiegészítő, Felkészítő és Kiképző Parancsnokság (MH HFKP), valamint az MH Logisztikai Központ (MH LK) kijelölt gyakorlattervező szakemberei szervezték, és részt vettek rajta a lengyelországi Észak-keleti Nemzetközi Parancsnokság képviselői is.

Az NFIU műveleti készenlétének elérése nemzeti felelősség, minősítő gyakorlathoz kötött. A Precise Reception 17 elnevezésű gyakorlat fő célja, hogy a magyar NFIU állománya készségszinten begyakorolja, miként kell fogadni az országba érkező NATO erőket. A gyakorlat részeként hajtják végre az NFIU értékelését is, amelyre NATO megfigyelők is érkeznek majd.

A walesi NATO csúcson elfogadottak értelmében a NATO reagáló erők leggyorsabban aktiválható eleme a Nagyon Magas Készenlétű Összhaderőnemi Műveleti Erő (Very High Readiness Joint Task Force - VJTF), amelynek egyes részei 48 órán belül bevetethők annak a NATO-tagállamnak a területén, ahol a fenyegetettség szintje azt indokolttá és szükségessé teszi.

A Magyarországon tartandó gyakorlat végrehajtása során egy fiktív struktúrájú VJTF fogadását, állomásoztatását és műveleti területre történő előrevonását kell támogatnia a magyar NFIU állományának. Az NFIU ezt a folyamatot mind a kijelölt NATO, mind pedig a nemzeti parancsnokságokkal párhuzamosan koordinálja. A gyakorlat azért is jelentős, mert első alkalommal működik együtt a hazai NFIU - mint a NATO harcoló erők szervezeti struktúrájának eleme - a nemzeti parancsnokságokkal és hatóságokkal. Ennek érdekében a gyakorlat végrehajtási szakaszában a magyar NFIU a Magyar Honvédség Műveleti Vezetési Rendszer részeként működik majd. A brüsszeli NATO parancsnokságot a lengyelországi Észak-keleti Nemzetközi Parancsnokság (Multinational Command North-East, Szczecin) fogja szimulálni a gyakorlat során. A nemzeti gyakorlat-irányító törzset a Honvédelmi Minisztérium és a Honvéd Vezérkar állománya adja, míg a gyakorlat főtervezésének szakmai gárdáját az MH HFKP törzstisztjeiből jelölik ki.

Katonai csapatok nagy távolságú átcsoportosítása csak komoly tervezői munkával koordinálható, amelyhez össze kell hangolni a logisztikai és vezetési rendszereket. A tervezési, szervezési feladatok végrehajtása érdekében szükségessé vált egy Központi Tervező Csoport létrehozása, amit - Takács Attila dandártábornok, az MH HFKP parancsnoka, valamint Baráth István dandártábornok, az MH LK parancsnoka közvetlen irányítása alatt - az MH HFKP Gyakorlattervező és Kiképzés Támogató osztály kijelölt állománya vezet.

ENSZ-missziót modelleztek a Fourlog 2017 logisztikai gyakorlaton

Ausztriában, Magyarországon és Csehországban folyik a Fourlog 2017 logisztikai kiképzési gyakorlat. A magyarországi szakasz március 20-án fejeződött be Budapesten, a Nemzeti Közszolgálati Egyetem Hadtudományi és Honvédtisztképző Karán.

A Fourlog képzés gyökerei 2000-ig nyúlnak vissza, amikor az intézményben felismerték: a magas színvonalú, magyar nyelvű harcászati feladatok mellett angol nyelvű gyakorlási lehetőséget is biztosítani kell a hallgatók számára – ez pedig akkor igazán hatékony, ha külföldi, más anyanyelvű résztvevőkkel is kommunikálni kell közben. E gondolat jegyében „csatlakozott rá” az akkor még önálló intézménynek számító Bolyai János Katonai Műszaki Főiskola, illetve a Cseh Hadsereg Szárazföldi Haderőnemi Egyeteme közötti 2001-es megállapodásra az akkori Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem hadtáp- és pénzügyi tanszéke. A képzés fő célja az volt, hogy megtanítsák a hallgatókat a többnemzetű logisztikai munkacsoportban végzett tevékenység alapjaira, bemutassák számukra a munkát a hadműveleti területen, élen a helyi ellátási források értékelésével, illetve gyakoroltassák velük a szakfeladatok tábori körülmények közötti elvégzését.

A programban egy klasszikus, ENSZ-felhatalmazáson alapuló béketámogató műveletet modelleznek: a kontingens feladata a szemben álló felek szabadcsapatainak lefegyverzése, a fegyverek begyűjtése, a tűzszüneti megállapodás betartatása, illetve bármely külső fél fegyveres támogatásának megakadályozása. Később a magyar és cseh résztvevők mellett bekapcsolódott a programba az Osztrák Szövetségi Haderő Logisztikai Iskolája, illetve a Belgrádi Védelmi Egyetem is. Az idei Fourlog menetrendjének három fő szakasza van: az első március 12-16. között folyt le Bécsben, illetve Zwölfaxingban, a Bundesheer 33. Könnyű Lövészászlóaljánál. Itt a kiképzésben részt

vevő állomány gyakorlati felkészítésen vett részt a modellezett béketámogató művelet végrehajtására. A budapesti etapon a forgatókönyvben szereplő, fiktív hadműveleti terület logisztikai szemrevételezése történt meg négy, főváros-közeli település – Érd, Veresegyház, Szentendre, Vecsés – önkormányzata, illetve az MH 59. Szentgyörgyi Dezső Repülőbázis logisztikai szakállományának bevonásával.

Emellett helyzetközléseken alapuló, logisztikai támogatással összefüggő gyakorlati szakfeladatokat dolgoztak ki tantermi körülmények között a hallgatók. Az ezekkel összefüggő jelentéseket március 20-án adták be előjáróiknak az NKE HHK dísztermében, a Zrínyi Miklós laktanyában. Itt először dr. Venekei József alezredes, gyakorlatvezető ismertette a feladatok lényegét, majd dr. Pohl Árpád ezredes, a kar dékánja is köszöntötte a résztvevőket.

A folytatás március 25-ig tartott a Brnói Védelmi Egyetemen, illetve a Cseh Haderő szárazföldi haderőnemének kiképzőbázisán, Vyskovban.

Magyarországon ülésezett a Többnemzetű Logisztikai Koordinációs Központ

Budapesten tartotta évi második ülését a Többnemzetű Logisztikai Koordinációs Központ (MLCC) Irányító Testülete (BoD). A rendezvény házigazdája a HVK Logisztikai Csoportfőnökség volt. A Többnemzetű Logisztikai Koordinációs Központot 2009-ben öt ország (Cseh Köztársaság, Görögország, Magyarország, Szlovákia és az Egyesült Államok) alapította prágai székhellyel, hogy központi logisztikai szervezetként szolgáljon a többnemzetű logisztikai együttműködésben. Az MLCC 2016. január 1-től a NATO logisztikai képzésekért felelős kijelölt szervezete, amelynek jövőképe a többnemzetű logisztikai képességek kialakítása, a meglévő képességek növelése, a logisztikai hiányosságok lefedése, a tagállamok erőinek nyújtott logisztikai támogatás optimalizálása, valamint a költségek csökkentése.

A Budapesten tartott ülés kiemelt jelentőségű volt, mivel az annak során ünnepélyes keretek között megtörtént Szerbia felvétele 16. MLCC tagországgként. Döntés született továbbá arról is, hogy az MLCC felvállalja az Európai Unió logisztikai diszciplínavezető szerepét is, így a szervezet felel majd a jövőben az Európai Unió műveleti logisztikai képzések és tanfolyamok tananyagának összeállításáért is.

A katonai közlekedés napja

A katonai közlekedés napja alkalmából ünnepi állománygyűlést tartott az MH Katonai Közlekedési Központ (MH KKK) 2017. 06. 09-én. Az MH Logisztikai Központ, Közlekedési Osztály és az MH Katonai Közlekedési Központ közlekedésbiztosítási feladatokat lát el, a velünk együttműködő katonai alakulatok, valamint polgári partnereink kapacitásaira támaszkodva. Ezen szervezetek komoly segítséget nyújtanak munkánkban, a különböző szállítási ágazatok feladataiban, a szállítmánykísérés és anyagmozgatás területén.

A katonai közlekedési napjának megünneplését Baross Gábor, az egykori közlekedési miniszter születéséhez kötik, aki a dualizmus korában jelentősen hozzájárult az állami közlekedési infrastruktúra kialakításához, amely nagymértékben szolgálta a honvédelem érdekeit is.

Az MH Katonai Közlekedési Központ alapító jogelődje 1957-ben alakult, így a szervezet idén lesz 60 éves. Erről, valamint a báró Hazai Samu Laktanya történetéről és Baross Gábor munkásságáról emlékezett meg Fejes Károly alezredes, az MH KKKK megbízott parancsnoka az ünnepségen.

Az emlékezők elhelyezték a megemlékezés koszorúit Baross Gábor taksonyi emlékművénél. Baross Gábor emléke előtt tisztelegve koszorút helyezett el a Magyar Honvédség Logisztikai Központ és alárendelt szervezetei, az MH Összhaderőnemi Parancsnokság képviselője, az MH Budapesti Nyugállományúak Klubjának Közlekedési Tagozata és más szervezetek képviselői.

Német-magyar logisztikai felsővezetői találkozó

Kétnapos megbeszélést folytattak a német és a magyar logisztikai vezetők Budapesten, a közelmúltban. A 2012 óta működő JOINT LOGISTICS MULTINATIONAL német-magyar logisztikai együttműködési program vezetői megbeszélésének az idén Budapest adott otthont. Baráth István dandártábornok, az MH Logisztikai Központ parancsnoka a báró Hazai Samu laktanyában fogadta Stefan Lüth dandártábornokot, a Bundeswehr Logisztikai Parancsnokság parancsnokhelyettesét. A budapesti találkozón részt vettek a HVK Lo-

gisztikai Csoportfőnökség és az MH Összhaderőnemi Parancsnokság képviselői is.



A JOINT LOGISTICS MULTINATIONAL német-magyar logisztikai együttműködési program vezetői a Logisztikai Központ báró Hazai Sámuel laktanyájában (Fotó: Bódi Róbert őrnagy)

A tárgyalások középpontjában az együttműködés továbbfejlesztése állt: új területek – a tábori lőszer-raktározási és a szállítmányozási együttműködés lehetőségei –, és új résztvevő – Horvátország – csatlakozása az együttműködéshez.

Saber Guardian 2017 nemzetközi gyakorlatsorozat

A megváltozott biztonságpolitikai kihívásokra válaszként hazánkban idén is nagyszabású nemzetközi gyakorlatokat tartanak, Saber Guardian 2017 néven. A mintegy 25 000 főnyi résztvevőt magába foglaló nemzetközi gyakorlatsorozat június és augusztus között zajlik Romániában, Bulgáriában és Magyarországon, melynek során több, amerikai eszközökből álló menetoszlop halad át az országon. A National Movement Coordination Centre (Nemzeti Mozgást Irányító Központ) katonai szervezet, illetve az MH Logisztikai Központ végzi a Saber Guardian 2017 nemzetközi gyakorlat közlekedési szervezését. A gyakorlatsorozat romániai és bulgáriai helyszínre június 1-je és 2-

a között haladt át Magyarországon az első, amerikai eszközökből álló menetoszlop. Ezért a Rajka-Kecskemét-Nagylak útvonalon az M1-es, M0-ás és M5-ös autópályákon katonai járművek közlekedésére kellett számítani. A mintegy huszonöt technikai eszközökből álló konvojt magyar katonai járművek kísérték.

Az MH Logisztikai Központ csapatünnepe

Évfordulós ünnepi megemlékezés került megtartásra az MH Logisztikai Központban. Megalakulásának negyedik évfordulóját ünnepelte az MH Logisztikai Központ június 22-én, Budapesten, a báró Hazai Samu laktanyában.

A 2013 júniusában meg alakult MH Logisztikai Központ (MH LK) fő rendeltetése, hogy biztosítsa a Magyar Honvédség számára a haditechnikai eszközöket, hadtápanyagokat és egyéb hadfelszerelést, valamint megszervezze és ellenőrizze a központi logisztikai gazdálkodási és ellátási felelősséggel összefüggő feladatokat.

Az Ünnepségen részt vettek a Honvédelmi Minisztérium, a Honvéd Vezérkar, az MH Összhaderőnemi Parancsnokság, a HM Hadfelszerelési és Fejlesztési Főosztály, illetve a Magyar Katonai Logisztikai Egyesület képviselői is.

Az MH Logisztikai Központ csapatünnepén Baráth István dandártábornok, a központ parancsnoka mondott beszédet. Az alakulat parancsnoka hangsúlyozta: kettős ünnepet tartanak, hiszen négy esztendő lett a központ, amelynek laktanyája éppen három évvel ezelőtt vette fel báró Hazai Samu nevét.

Baráth tábornok kiemelte: az elmúlt négy esztendő az MH LK számára pozitív változásokat hozott. Megduplázódott az állomány létszáma, és két szervezet, az MH Katonai Közlekedési Központ és az MH Légijármű Javítóüzem is az alárendeltségébe került. Felállításra került az MH LK Kutatás-Fejlesztési, Tudományos és Szabványosítási Osztály is, és folyamatban van a Logisztikai Központ tudományos kutatóhelyének megalapítása.

Baráth tábornok elmondta, hogy globális értelemben is a folytonos változásnak vagyunk nap, mint nap szemtanúi. „Ezek a változások már messze nem csak pozitívak. Jelentősen megnőtt a kibertérből jövő támadások száma, Európában növekszik a terrorizmus, s ami hazánk szempontjából talán a legfontosabb, egyre erősödik az or-

szág hatáiraire nehezedő migrációs nyomás, amely a prognózisok szerint az elkövetkezendő években sem fog csökkenni”.

A központ parancsnoka kifejtette: az új biztonsági kihívások új megoldásokat követelnek. Ennek szellemében hirdette meg a kormány és a Honvédelmi Minisztérium vezetése a Zrínyi 2026 elnevezésű komplex haderőfejlesztési programot, amelynek célja, hogy a Magyar Honvédség Közép-Európa egyik meghatározó, modern felszereléssel ellátott, valós visszatartó erővel rendelkező hadserege legyen. „Ez a fejlesztés azonban nem képzelhető el logisztikai alakulat nélkül. Bár az elmúlt esztendő sem volt könnyű, az elkövetkezendő időszak még nagyobb kihívásokat tartogat számunkra. Olyan feladatok várnak ránk, amelyek még nem fordultak elő a Magyar Honvédség történetében. Ehhez a munkához kívánok önöknek olyan kitartást, amellyel eddig is bizonyították kiváló munkájukat” – zárta beszédét Baráth István dandártábornok.



A csapatünnepen Baráth István dandártábornok, az MH Logisztikai Központban központ parancsnoka mondott beszédet

Az ünnepi beszéd és az elismerések átadása után az alakulat és az alárendelt szervezetek vezetői, a IX. kerületi önkormányzat, a Honvédelmi Minisztérium, a Honvéd Vezérkar és az MH Összhaderőnemi Parancsnokság képviselői és más meghívottak is koszorút helyeztek el a laktanya névadójának, báró Hazai Samu honvéd vezérezredesnek, a Magyar Királyság egykori honvédelmi miniszterének mellszobránál.

A repülóműszakiak napja

Ünnepi megemlékezést tartottak a repülóműszakiak 2017. június 30-án az MH Légijármű Javítóüzem szervezésében az üzem hangárjában. A megemlékezésen részt vettek az MH Légijármű Javítóüzem tagjain túl a Honvédelmi Minisztérium, a Honvéd Vezérkar, az MH Összhaderőnemi Parancsnokság, a Készenléti Rendőrség Légirendészeti Szolgálatának, a Magyar Honvédség repülőalakulatainak, a Nemzeti Közszolgálati Egyetem Katonai Repülő Intézetének, a Veterán Repülők Szövetségének és a Magyar Katonai Logisztikai Egyesület képviselői.

Az ünnepségen az előjárói köszöntőlevél felolvasása után Bozóki János mérnök ezredes, az MH LÉJÚ parancsnoka mondott ünnepi beszédet. Beszédében méltatta Adorján János tevékenységét, aki a saját gyártású repülőgépét megépítve és kipróbálva a magyar repülés úttörője volt. Tiszteletére, halálának dátumát, július 2-át választotta a szakma a „Repülóműszakiak Napjának”. Nem feledkezett meg napjaink repülóműszakiairól sem, kiemelte áldozatos tevékenységüket, melyet a hadrafoghatóság fenntartása, a repülőeszközök megbízhatósága, a hajózó állomány biztonsága érdekében folytatnak.



Az ünnepi megemlékezés után elismeréseket adtak át.

A Szózatot követően a jelenlévők kivonultak, hogy felálljanak a hangár előtt, és a jelenlévő szervezetek képviselői elhelyezzék koszorúikat a hangár falán elhelyezett emléktáblánál.



Az ünnepséget közös ebéd és baráti beszélgetés zárta.

Baranyi Ferenc mk. ezredes úr emlékére

2017. június 24-én kaptuk a hírt, hogy Baranyi Ferenc nyugállományú ezredes életének 69. évében – méltósággal viselt betegség után – elhunyt. Baranyi Ferenc egy sikeres katonai pályafutás után vonult nyugállományba, az MKLE-nek alapítása óta tagja, és 2007-2013 között titkára volt.

Baranyi Ferenc 1948. június 03-án született Gyöngyösön. 1968. november 06-án végezte el a Tartalékos Tiszti Iskolát, ahol alhadnagyi rendfokozatot szerzett.

1972. február 07-ei hatállyal vették szerződéses tiszti állományba, az MN 63. Ellátó Zászlóalj századparancsnoki beosztásába került Püspökladányba. Hivatásos tiszti állományba 1975. február 01-vel került, mellyel egyidejűleg előléptették hadnaggyá.

1980. augusztus 31-ig az MN 63. Ellátó Zászlóalj hadműveleti tiszti, majd törzsfőnök helyettesi beosztásaiban teljesített szolgálatot. 1980. szeptember 01-től 1983. augusztus 31-ig a Zrínyi Miklós Katonai Akadémia hadtáp szakos hallgatója volt.

Az Akadémia elvégzését követően, 1983. szeptember 01-jei hatállyal hadtáp-hadműveleti főtishti beosztásba nevezték ki az MN 3. Hadtest állományába, Cegléd helyőrségbe. 1986. október 01-től 1990. február 28-ig az MH Hadtáp Főnökség, majd az MH Hadtáp Csoportfőnökség hadműveleti főtishti beosztásában teljesített szolgálatot.

1990. március 01-jei hatállyal kinevezték az MH Anyagi-technikai Főcsoportfőnökség, Hadműveleti és Kiképzési Osztály, Kiképzési Alosztály kiképzési főtishti beosztásába, ahol 1997. augusztus 31-ig teljesített szolgálatot hadműveleti és kiképzési beosztásokban.

1997. szeptember 01-től 2000. november 14-ig az MH Logisztikai Főigazgatóság, Hadműveleti Főnökség hadműveleti-tervezési osztályvezetői, majd a hadműveleti főnök helyettesi beosztásokat töltötte be. 2000. november 15-től 2003. november 30-ig az MH Összhaderőnemi Logisztikai és Támogató Parancsnokság kiemelt főtiszt, főnök helyetteseként teljesített szolgálatot, s ezt követően 2003. december 01-től 2005. május 31-ig – nyugállományba vonulásáig – az MH Összhaderőnemi Logisztikai és Támogató Parancsnokság hadműveleti és kiképzési főnöke volt.

Munkája elismeréseként háromszor léptették elő soron kívül és több alkalommal részesült kitüntetésben. Személyében egy a logisztikai iránt elkötelezett munkatársunkat, barátunkat veszítettük el. Nyugodjék békében!

Könyvismertető

Blazsek Attila – Sárhidai Gyula: VILÁGTENGEREK FARKASAI – TENGERALATTJÁRÓK 1939–1945

A Kornétás Kiadó 2017-ben jelentette meg Blazsek Attila és Sárhidai Gyula: Világtengerek farkasai – Tengeralattjárók 1939–1945 című könyvét. A kötet mérnöki alapossággal ismerteti a tengeralattjáró hadviselés eszközeit – a különféle tengeralattjárók típusait.

A modern tengeri hadviselésben – azon belül a II. világháború tengeri küzdelmeiben - a tengeralattjáró az ellenfél tengeri logisztikai rendszerének pusztítását végezte. A tengeralattjárók tevékenysége csak ritkán irányult az ellenfél hadihajói ellen, többségében a kereskedelmi hajóegységek minél nagyobb számú pusztítása volt a cél. A német tengeralattjárók 1942-re Nagy-Britannia kereskedelmi hajóterének olyan nagy mennyiségét pusztították el, hogy az már jelentős mértékben gátolta a szigetország gazdaságának működését. Kevésbé közismert, hogy Japán összeomlásához legalább annyira hozzájárult az amerikai tengeralattjárók által megsemmisített kereskedelmi hajótér, mint maga az atombomba. A II. világháborúban a tengeralattjáró – a tengeri logisztikára gyakorolt jelentős hatása miatt – a hadviselés stratégiai fontosságú eszközévé vált.

A kötet a kezdetektől ismerteti a tengeralattjárók fejlődését. A tengeralattjáró ötletét már az 1570-es években papírra vetették, és később számos próbálkozás történt az új eszköz tökéletesítésére és háborús körülmények közötti hasznosíthatóságára. A tengeralattjárók első harci bevetésére 1776-ban került sor. Az új eszköz gondolata és főleg alkalmazása a gőzhajó feltalálójának érdeklődését is felkeltette. Robert Fulton 1800-ban készítette el a Nautilus elnevezésű fa- és fémépítésű, ballaszttartályokkal ellátott kilenctonnás tengeralattjáróját. 1851-ben Wilhelm Bauer alkotta meg – sajnos már az első próbaútján szerencsétlenül járt – konstrukcióját. A legénység csodával határos módon menekült meg a süllyedő hajóról. Nem sokkal később került sor első sikeres alkalmazására harci körülmények között. Az amerikai polgárháborús időszak alatt épült tengeralattjárót Horace Hunley, a konföderáció kapitánya tervezte. A nyolcszemélyes, kézzel hajtott járművet az unió Housatonic nevű korvettje ellen vetették be sikerrel, azonban teljes legénysége odaveszett az akcióban.

Azonban a tengeralattjáró igazi reneszánszát a második világháború idején élte. Soha ennyi ország ilyen nagy számban nem tartott rendszerben különböző típusokat. Feladatköreik pedig korántsem voltak olyan magától értetődőek, mint a mai modern időkben. Noha a hadviselő felek közül főleg a német tengeralattjáró-haderőnemet már több szakirodalom is részletesen bemutatta, a többi ország által gyártott és harci körülmények között bevetett típusok valahogy mindig háttérbe szorultak.

A tengeralattjárókkal foglalkozó kötetünk részletesen foglalkozik mind a tengelyhatalmak, mind a szövetségesek különböző hadszíntereken alkalmazott tengeralattjáró-taktikáival, eszközeivel, fedélzeti fegyvereivel. E könyv a téma iránt érdeklődők számára igazi hiánypótló munka, amely bemutatja a második világháború hadviselő országainak valamennyi tengeralattjáró-típusát. A szerzők a 20. századi történelem és a haditechnika iránt érdeklődő minden olvasónak jó szívvel ajánlják ezt a korábban még nem publikált összeállítást.

A 280 oldal terjedelmű, B/5 formátumú, kartonált ragasztott kötésű könyv ára 3000 Ft. A könyv a Nemzeti Kulturális Alap támogatásával jelent meg.