

KATONAI LOGISZTIKA

MILITARY LOGISTICS

28. ÉVFOLYAM

2020. 1-2. SZÁM



Fotó: Krauss-Maffei Wegmann GmbH & Co. KG



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



ALAPÍTVÁ 2007

*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. Bencsik Gábor fhdgy.
Dr. Bencsik István ny. altbgy. Dr. Doór ZoltánDr.
Gáspár Tibor ny. vörgy. Dr. Gyulai Gábor ny. ezds.
Dr. Hegedűs Ernő alez. Dr. Horváth Attila alez.
Dr. Hornyacsek Júlia Dr. Keszthelyi Gyula ny. ddtbk.
Kocsis Lajos ezds. Dr. Pohl Árpád ddtbk.
Schmidt Zoltán vörgy. 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 és grafika: Szentpétery László
Web: Balogh János ny. ezds.
Adminisztrátor: Demeterné Szivák Petra közalkalmazott
Felelős Kiadó: Csinga Mihály ezds.
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

Címlapfotó: Krauss-Maffei Wegmann GmbH & Co. KG

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

TARTALOMJEGYZÉK

Dr. Molnár László nekrológja 5.

A VÉDELMI LOGISZTIKA ELMÉLETE

Ocskay István

A harckocsifegyverzettel rendelkező lánctalpas harcjárművek megjelenése a világ hadseregeiben és ezek lehetséges logisztikai illeszthetőségi problémái az MH jelenlegi rendszerébe 7.

László Viktória

Előrejelzések 2050-ig a népességnövekedés és annak várható jövőbeni következményeiről 28.

Kovács Gergely

A kiterjesztett valóság alapú technológia alkalmazásának lehetőségei és korlátai a védelem és a polgári logisztika területein 54.

Kerényi Levente, Tóth Bence

Alternatív vasúti útvonalak minősítése a Magyar Honvédség szállítási feladatainak ellátásában 79.

Major Milán

Az orosz hadiipar és az új orosz állami fegyverzeti program 100.

Domán László

Helikopterek túlélőképességét befolyásoló tényezők elemzése 131.

Szajkó Gyula, Fábos Róbert

Gondolatok a katonai ellátási lánc fejlesztési lehetőségeiről 151.

VÉDELMI LOGISZTIKA ÉS FELKÉSZÍTÉS

Kátai-Urbán Maxim

Veszélyesáru-raktárak környezeti kockázatainak kezelése
II. rész 182.

Lévai Zsolt

A vasúti alágazat jelenkori kapcsolódása a közlekedési
támogatás rendszeréhez 198.

Terék Tamás

Lőszer- és robbanóanyag-tároló katonai objektumok
veszélyességi besorolásának jogszabályi követelményei,
belső védelmi terve 224.

VÉDELMI SZAKLOGISZTIKA ÉS FELKÉSZÍTÉS

Horváth Lívia

Körkép a katonai étellemezésről 242.

Kónya János, Kulcsár Klaudia

Results and design process of fixing points of a custom-
made subperiosteal implant used in dentistry based on
technological possibilities and empirical experiences 262.

SZAKTÖRTÉNET

Horváth Zoltán

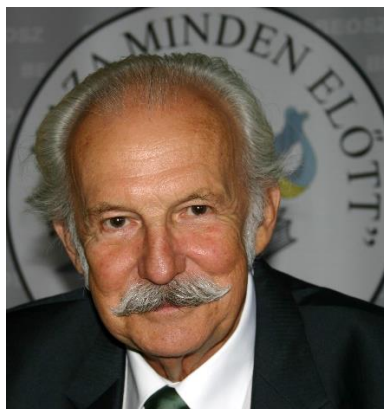
A védelmi tartalékolás története, jogszabályi alapjai, a
tartalékok típusai és rendeltetése I. rész 284.

Tájékoztató – Információ

Kiadvány és könyvismertető 319.

Hírek, események 325.

Dr. Molnár László



Pótolhatatlan veszteség érte a műszaki szakmát. Dr. Molnár László, a hadtudomány kandidátusa, az Nemzeti Közszerológiai Egyetem Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar Hadtudományi Doktori Iskola külsős tagja és oktatója, a Magyar Hadtudományi Társaság Műszaki Szakosztály és a Magyar Katonai Logisztikai Egyesület tagja, a Magyar Robbantástechnikai Egyesület örökös tagja, a Magyar Tudományos Akadémia Köztesületének tagja életének 77. évében, tragikus hirtelenséggel elhunyt.

Dr. Molnár László vegyészként évtizedeken keresztül aktív részese volt a hazai lőszer- és robbanóanyag gyártásnak, szakértő munkája számos hadiipari fejlesztéshez kapcsolja nevét.

Az egyetem elvégzését követően 1968-1975 között a HM Haditechnikai Intézetben tevékenykedett, több hadiipari termék kifejlesztése fűződik nevéhez.

Szakértelmét és tudását számos olyan vizsgálat és fejlesztés szolgálatába állította, melyek országos és nemzetközi jelentőséggel bírtak. Részese volt több rakétatechnikai-, lőszer- és robbanóanyag fejlesztésnek, de részt vett polgári vonalon a hazai jégesőelhárító rakétafejlesztésben is.

1975-től a cég 2004-ben történt felszámolásáig a Mechanikai Művekben dolgozott különböző beosztásokban. A vállalat vezérigazgató-helyetteseként vonult nyugdíjba.

Tudását folyamatosan fejlesztve a Zrínyi Miklós Katonai Akadémián 1992-ben Summa cum laude minősítéssel védte meg kandidátusi értekezését.

Kutatási eredményeit folyamatosan a tudományos szakmai közvélemény elé tárta, legutóbb a Magyar Hadtudományi Társaság Vegyi-védelmi és Környezetbiztonsági Szakosztály meghívására tartott előadást az implóziós robbantások fejlesztése terén elért eredményeiről.



Szaktudását megosztva kivette részét az oktatómunkából is. A robbantástechnikai szakmérnök képzés mellett egyetemünk doktori képzésében is részt vett. Több hallgató témavezetője, opponense, jegyzetei, tudományos közleményei a Kari könyvtár gyűjteményét gazdagítják.

Szakmai elhivatottságától vezérelve oktatómunkáját még kórházi ágyából is aktívan folytatta.

Hangját, sajátos stílusát, világos gondolatait megőrizte számunkra a Magyar Katonai Logisztikai Egyesület honlapján elérhető vele készült riportfelvétel.

Emlékét megőrizzük!

Dr. Pohl Árpád dandártábornok
NKE HHK dékán

Ocskay István¹

A HARCKOCSIFEGYVERZETTEL RENDELKEZŐ LÁNCTALPAS HARCJÁRMŰVEK MEGJELENÉSE A VILÁG HADSEREGEIBEN ÉS EZEK LEHETSÉGES LOGISZTIKAI ILLESZTHETŐSÉGI PROBLÉMÁI AZ MH JELENLEGI RENDSZERÉBE

DOI: 10.30583/2020/1-2/007

Absztrakt

A Magyar Honvédség a 2017-ben indult Zrínyi-2026 Honvédelmi és Haderőfejlesztési Programja során jelentős mennyiségben fog beszerezni a szárazföldi haderő részére korszerű haditechnikai eszközöket, köztük 44 db harckocsit is. Ezek a korszerű harckocsik jelentős képességnövekedést hoznak az MH rendszerébe, de rendelkeznek olyan tulajdonságokkal is, mint azok összömege, melyek illesztése a Honvédség logisztikai rendszerébe nem lesz zökkenőmentes. Van-e olyan harcjármű-kategória, mely hasonló tulajdonságokkal rendelkezik, mint a harckocsi, annak megkötései nélkül, például kisebb a tömege? Hol, mely országban jelentek meg először ezek az eszközök, és melyek ennek az eszközcsaládnak a főbb képviselői? Milyen problémák vetődnek fel az ilyen jellegű modern, új harcjárműveknek az MH logisztikai rendszeréhez való illesztése során?

Kulcsszavak: lánctalpas harcjármű, harckocsi képesség, Zrínyi-2026, logisztikai ellátás, Magyar Honvédség

Abstract

Under the Zrínyi-2026 National Defence and Armed Forces Development Program, which was launched in 2017, the Hungarian Armed Forces will procure a significant amount of modern military equipment for the ground forces, including 44 MBTs (Main Battle Tanks). These state-of-the-art tanks will bring a significant increase in capabilities to the HDF land system but will have features such as the mass of the tanks that will not fit seamlessly into the Army's logistics system. Is there a category of combat vehicle that has similar characteristics to the tank, but without its limitations? Where, in which country did these devices first appear and who are the main representatives of this vehicle concept? What problems arise in adapting such modern combat vehicles to the logistics system of the Hungarian Armed Forces?

1 Ocskay István ezredes, MH Modernizációs Intézet K+F igazgató, az NKE KMDI doktorandusza, (ORCID ID: 0000-0003-0279-8215)

Keywords: *tracked combat vehicle, tank capability, fighting vehicle development, Hungarian Defense Forces, Zrínyi-2026 development program, logistics supply management*

Bevezetés

A 2017-ben elindult Zrínyi 2026 Honvédelmi és Haderőfejlesztési Program (továbbiakban Z-2026) keretében hamarosan lehetőség nyílik arra, hogy a Magyar Honvédség (továbbiakban: MH) jelenleg alkalmazott kerekes harcjárművei és az immár másfél évtizede a hadrendből kivont lánctalpas harcjárművei egy nyugati relációból beszerzendő eszközrendszerre kerüljenek leváltásra. Ez egy nagyon fontos lépés lesz az MH történetében, hiszen utoljára 1978-ban került sor arra, hogy az akkori Magyar Néphadsereg állományában olyan jelentős, modern haditechnikai eszközök rendszeresítése kezdődött meg, mint a T-72 közepes harckocsi, a BMP-1 lánctalpas lövészpáncélos, a 2SZ-1 és 2SZ-3 122 és 152 mm-es önjáró tarackok, vagy a légierő részére beszerzett Szu-22 vadászbombázó és a Mi-24D és Mi-24V harci helikopterek.

Az MH perspektivikus állománytáblája, követve a NATO 2016-os, varsói értekezletén meghatározott követelményeket és elvárásokat, hamarosan rendelkezni fog egy könnyű, egy közepes, valamint egy nehéz dandárral, amelyek felszereléseinek beszerzése folyamatosan a Z-2026 program 2017-es megindítása óta zajlik.

A Z-2026 program keretében már szerződéskötésre került sor olyan technikai eszközök beszerzésére is, mint a Leopard 2A7HU harckocsi, amely gyökeresen meg fogja változtatni hazánk katonai potenciálját, és korszerűségénél fogva az egyik legmodernebbek közé rangsorolja majd az ezzel a harckocsival felszerelt alakulatunkat. Van azonban ezeknek az eszközöknek a korszerűségük mellett pár jelentős problémájuk: az egyik ezek közül a bekerülési és üzemeltetési költségük, a másik pedig az alkalmazhatósági korlátjaik, mely alapvetően ezen harceszközök méretéből, tömegéből adódik.

Egy teljesen felszerelt, mindenféle védelemmel (pótpáncélzat, rács-páncélzat, IED² elleni védelem) ellátott harckész Leopard 2A7HU harckocsi tömege eléri a 73 tonnát. Harcászati mozgékonyasága a beépített 1500 lóerős motornak köszönhetően még mindig jelentős, de

2 IED Improvised Explosive Device: Házilagosan Készített Robbanóeszközök

alulmarad a nála öregebb, de 20 tonnával könnyebb „testvérénél”, a Leopard 2A4-nél, melyet ugyanez az erőforrás³ hajt. A harcászati mobilitáson túl ezen eszközök hadműveleti/taktikai mobilitása is alacsony, mivel a számunkra legkönnyebben rendelkezésre álló C-17 szállító repülőgéppel csak egyesével lehetne szállítani nagyobb távolságokra, és a vasúton történő szállításuk is problémás, hiszen hazánkban még a Magyar Államvasutak sem rendelkezik jelenleg olyan teherbírású teherkocsival, mellyel ez az eszköz teljesen felpáncélozott állapotában szállítható lenne.

A harckocsik tömegének a növekedése nem újkeletű probléma, hiszen a hidegháború befejezése óta - az aszimmetrikus és hibrid hadviselés során alkalmazott eljárásoknak és a technika fejlődésének köszönhetően - jelentős mértékben nőtt, szélesedett azoknak a pusztító eszközöknek a vertikuma, mely fenyegetést jelenthet egy harckocsira. Ezen fenyegetések elleni védekezés alapvetően tömegnövekedéssel jár, hiszen valami olyan dolgot kell a harckocsikra, harcjárművekre felszerelni, mely eddig nem volt rajta, és annak általában jelentős tömege van.

Ez a tömegnövekedés főleg a hagyományos páncélzat kialakítása esetében jelentős. A tüzérő és vele a páncélatütési mutatók növelése is mindig nagyobb, erősebb, ezáltal nehezebb eszközök gyártását feltételezte. Ezek mind-mind azt vonzzák magukkal, hogy a harckocsinak nagyobb teljesítményre és persze ezáltal nehezebb erőátviteli berendezésekre van szükségük, és ez az ördögi kör soha nem ér véget, arra kényszerítve a tervezőket, hogy hatalmas monstrum tankok keletkezzenek a tervezőasztalon.

A harckocsikat érő fenyegetések osztályozása

Az elmúlt időszak konfliktusai is egyre erősebb páncélzatú, főleg IED- ellenálló eszközök megjelenését generálták, ahol a harcjárművek tervezése a páncélvédelem-mozgékonyosság-tüzérő hármasából a páncélvédelem irányába terelődött el. Ez hozta magával világszerte azon logisztikai problémák megnövekedését, hogy ezen eszközök hadműveleti területre való eljuttatása és onnan történő hazaszállítása jelentős és nagy kapacitású közlekedési eszközparkot igényelt volna, mely nem mindig vagy nem megfelelő mennyiségben állt rendelkezésre. [1:14.o.]

3 MTU 853, K-501 V12 turbófeltöltésű dízelmotor

Először nézzük meg, milyen fenyegetések ellen kell megvédenünk a harckocsit és annak kezelőszemélyzetét. Az Amerika Hadsereg egyik előadásában⁴ elhangzottak alapján a jövő páncélozott harcjárműveit a következő pusztítóeszközök veszélyeztethetik külön-külön, de akár egyszerre is, több ad-hoc összeválogatott csoportban:

- kézi páncéltörő gránátvetők (RPG), melyek egyre korszerűbb robbanófejekkel rendelkeznek, és alkalmasak akár a reaktív páncélzattal ellátott harckocsik megsemmisítésére is;
- a fenyegetési lista élén álló rögtönzött robbanóeszközök (IED), melyek jellemzően a harcjárművek haspáncélja, oldalpáncélja ellen fejtik ki rombolóhatásukat;
- oldal elleni aknák, melyben a robbanás által alakul ki a rombolásra, páncélatütésre alkalmas nagy sebességű és sűrűségű mag (EFP)⁵;
- különböző hatótávolságú páncéltörő rakéták, melyek akár több tíz kilométeres távolságból is képesek az eszközök megsemmisítésére (NLOS)⁶;
- tüzérségi eszközből vagy akár harckocsiból is indítható precíziós fegyverek, rakéták;
- harckocsiból indított, űrméret alatti nagy sebességű lövedékek és kumulatív gránátok, repeszgránátok;
- felfegyverzett pilóta nélküli repülő⁷ vagy pilóta nélküli repülőeszközökről indított, irányított vagy ejtett fegyverek;
- tüzérségi eszközök vagy légibombák résztöltetei;
- nukleáris és biológiai harcanyagok alkalmazásának hatásai.

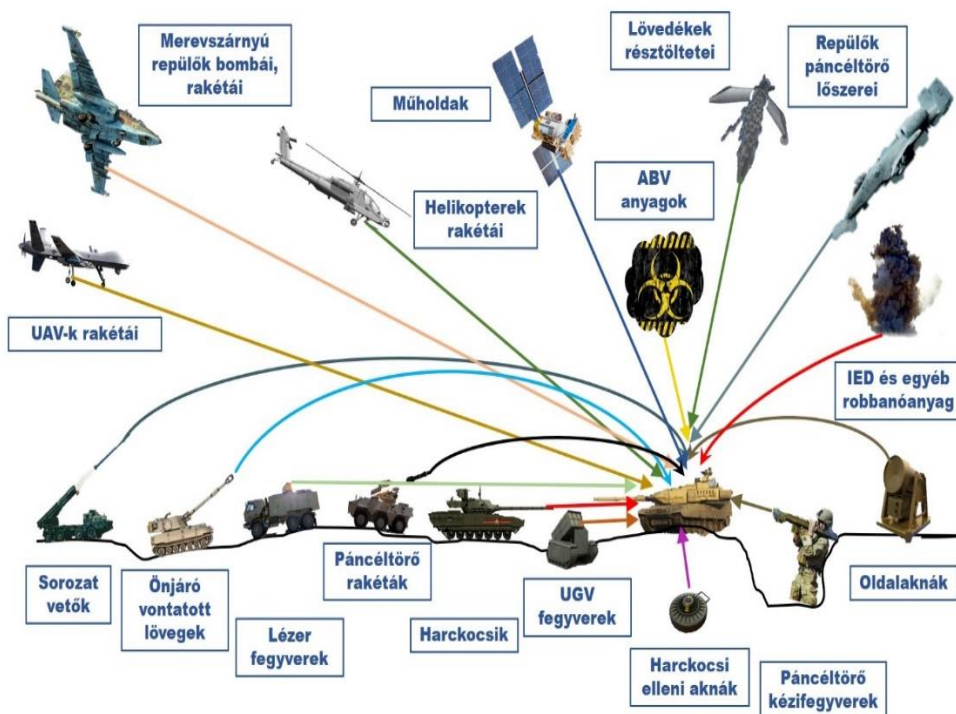
Jól szemlélteti a fenti felsorolást az 1. számú ábra, mely vizuálisan mutatja be ezeket a veszélyforrásokat, mellyel egy harckocsi találkozhat a mai aszimmetrikus harctéren.

4 2014. november 10-14, Oslo, Norvégia, a NATO Land Capability Group Land Engagement csoport Infantry Fighting Vehicle Summit

5 Explosively Formed Projectile, azaz robbantással formált lövedék

6 Non Line of Sight: látóhatáron túli irányzás

7 angol terminológia szerinti megnevezésük: Loitering Ammunition



1. számú ábra. A harckocsikat fenyegető veszélyek összefoglalása [2. 343. o., saját szerkesztés]

A harckocsit fenyegető veszélyeket az alkalmazott fegyverek rombolási metódusa alapján három nagyobb csoportba rendezhetjük, mely a harcjármű védelmének kialakítása szempontjából a tervezők számára jelentős egyszerűségeket jelent; ennek oka az előzőleg felsorolt veszélyek hatásmechanizmusának csoportosíthatóságából fakad. Így az előző 17 veszélyforrást az alábbi három csoportba rendezhetjük:

- a. kinetikus energiájú fegyverek;
- b. robbanás által generált energiával romboló fegyverek;
- c. a fenti két csoportba nem tartozó fegyverek.

A harckocsi védelmének kialakításához így ezeknek a csoportoknak kell „csak” ellenállni, melynek a technika és a technológia, benne a különféle anyagszerkezeti kutatásoknak és érzékelőtechnikáknak köszönhetően egyre könnyebben lehet megfelelni. Ezek alapján felvetődhet az a kérdés, hogy van-e a világban jelenleg olyan harcjármű-konstrukció, amely képes ugyanazokat a harckocsilöszereket alkalmazni, mint egy hagyományos harckocsi, de tömege jelentősen kisebb annál,

és akár a harckocsihoz hasonló védelmet is képes biztosítani a kezelőszemélyzet részére.

A válasz természetesen nem egyértelmű, hiszen a harckocsin, a kocsival több mint 100 éves története során, a két világháborút és számtalan helyi konfliktust is beleértve, már ki lett próbálva az „Arany-Háromszögnek” is nevezett mozgékony-ság-tűzerő-védetség hármass mindenféle variációja, és egyelőre úgy tűnik, a világ harckocsigyártása afelé tart, hogy a megfelelő választ korunk problémáira a 70+ tonnás monstrumok megjelenésével adja meg. Azonban a válaszuk az előbbi kérdéseinkre jelentősen függ attól, hogy az adott ország, amely ezeket a járműveket üzemeltetni akarja, mire szánja a tervezett járműveit használni.

A harckocsi-képességgel rendelkező lövészpáncélosok, könnyű harckocsik főbb képviselői

A probléma már ott elkezdődik, hogy a harcjárművek csoportosítását alapul véve ezek az eszközök nehezen sorolhatóak be a harckocsik közé, de akár más csoportba is. Elindulhatunk onnan is, hogy ez egy gyengébb páncélzattal rendelkező „harckocsi”, melynek megmaradt a tűzereje, de nagyjából ugyanoda lyukadunk ki, ha azt mondjuk, hogy ez egy megerősített védelemmel rendelkező lövészpáncélos, harckocsira jellemző fegyverzettel.

Kezdjük az elsővel, mivel a lánctalpas lövészpáncélosok megjelenésére nagyobb számban csak a második világháborút követően került sor, de harckocsik különböző fajtái jelentős számban már részt vettek az I. világháborúban is.

Talán a II. világháború során megjelent „páncélvadász” kifejezés állhat legközelebb a keresett járművekhez, mert jelentős tűzerővel, mozgékony-sággal rendelkeztek, páncélvédetségük azonban elmaradt a harckocsikétól. Talán a németek kezdték először alkalmazni a rohamlőveg és a páncélvadász kifejezéseket, és bár idővel ez a két fogalom és vele a feladatrendszer összeolvadt, az elején határozottan el lehetett ezeket választani: a rohamlőveg a gyalogságot szolgálta ki, támogatta jelentős tűzerejével, míg a páncélvadászok az ellenséges harckocsik leküzdésére lettek optimalizálva. Mindkét eszközcsoportra akkor még a torony nélküli kialakítás volt a jellemző, mely megfelelt az akkori hadműveleti követelménytámasztásnak, és nem utolsó sorban

az olcsóbb gyártási költségek és könnyebb gyártástechnológia diktálta nagyobb volumenű gyártás kényszerének. [3.]

A rohamlövegeket és páncélvadászokat (a II. világháború alatt a németeknél 14, a szovjeteknél 8 különböző típus volt ismert) néha, kivételesen azért is gyártották, mert kevés volt a harckocsi. Ezeknél jellemzően a már nem gyártott, kisebb harcértékű harckocsik hordozórészére építették be az alkalmas löveget, toronyforgatási lehetőség nélkül. Tűzképesség szempontjából ez nagy hátrányt jelentett, de mivel a rohamlövegek/páncélvadászok rendeltetése egészen más volt, mint a harckocsiké, lényegében azok kiváltása nem merült fel.

A német páncélvadászok egyik remek képviselője volt a 2. ábrán is látható Jagdpanther V.



2. számú ábra. Német Jagdpanther V. páncélvadász [4.]

Ha áttekintünk a szövetségesek oldalára, ott már megjelent a forgatható toronnyal ellátott, kifejezetten páncélvadász-feladatra tervezett harcjármű, mint az M18 Hellcat a US ARMY hadrendjében. Hiába vált a Hellcat a II. világháború leggyorsabb lánctalpas harcjárművévé, ha a tűzereje csak közepesnek volt tekinthető, míg a páncélvédelmét a „gyatra” jelzővel illették, és alig találtak kezelőállományt a járművek üzemeltetéséhez is ezen indokok miatt (3. ábra).

A szovjet harcjárműtervezők mindig is kacérkodtak az újdonságok kialakításával, és hasonlóan a németekhez, ők is több olyan harcjárművet alkottak, melyek a páncélvadász-kategóriába lettek sorolhatóak, mint például a SZU-100 rohamlöveg/páncélvadász-konstrukció.



3. számú ábra. M18 Hellcat páncélvadász harcjármű [5.]

Nincsen ez másképpen napjainkban sem, amikor az orosz tervezőasztalról olyan harcjármű és annak továbbfejlesztett változatai jelentek meg, mint a 2000-es évek elején debütált 2SZ-25 páncélvadász, avagy az orosz terminológia szerinti légideszant harckocsivadász⁸ (4. ábra).



4. számú ábra. 2SZ-25 „Szprut SZD” orosz légideszant harckocsivadász [7.]

8 авиадесантная самоходная противотанковая пушка

Bár a szovjetek/oroszok páncélozott lövészszállító családot fejlesztettek ki légideszantjaik számára, amelyet minél erősebb fegyverzettel törekedtek ellátni [6., 166.o.], ez a jármű nem a jól ismert BMD⁹ családhoz tartozik. A 2SZ-25 harcjárműben a nagy erejű 125 mm-s harckocsilöveg képes ugyanazon lőszeret alkalmazni, melyet a nagyobb testvérei a T-72B3 vagy akár a T-90 harckocsik is. A 17 tonnás jármű levegőből deszantolható és úszóképes, ahonnan tüzet is tud vezetni. Elsősorban a légideszant alakulatok meghatározó eszköze, de hamarosan megtalálható lesz páncélvadász-feladatrendszer-ben harckocsi és gépesített lövész alakulatoknál is.

A kínaiak hasonló elvet vallanak, mint az oroszok: szükségük van egy nagy mozgékonyaságú, harckocsifegyverzettel rendelkező harcjárműtípusra, melyet náluk nem páncélvadásznak, hanem könnyű harckocsinak titulálnak, holott a megszokott terminológiai besorolások alapján a könnyű harckocsik nem rendelkeztek a közepes vagy nehéz harckocsik tűzerejét biztosító fegyverzettel.

A harckocsik tömegük vagy feladatrendszerük szerint csoportosíthatók, így beszélünk könnyű, közepes és nehéz típusokról. A könnyű harckocsik feladata felderítő feladatok végrehajtása és a gyalogság harcának támogatása, ennek megfelelően tömegük maximum 10-12 tonna volt, könnyű fegyverzettel, géppuskákkal, esetleg kisebb kaliberű géppágyúkkal voltak felszerelve. A közepes és nehéz harckocsik ezzel ellentétben alkalmasak mind támadásban, mind védelemben a szárazföldi ütközetek eldöntésére; fegyverzetük jellemzően a nagy kaliberű harckocsiágyú.

A kínai fejlesztők nézetei alapján a hadrendben továbbra is nélkülözhetetlen helyet foglal el a nagy tömegű, robusztus, hagyományos értelemben vett harckocsi, mely korábban a harckocsik közepes és nehéz kategóriáit alkotta, azonban szerintük nem lehet elhagyni az olyan könnyű, mozgékony, de hasonlóan nagy tűzerejű fegyverrel ellátott könnyű harckocsik hadrendben tartását sem, mint például a Type-89 típusú vadászpáncélos (5. ábra).

Az, hogy egyes nemzetek a könnyű, de nagy pusztítóerőt képviselő páncélvadászok vagy új kialakítású könnyű harckocsik irányába mozdultak el, köszönhető az adott nemzet, ország földrajzi elhelyezkedésének, biztonságpolitikai helyzetének és gazdasági potenciáljának is.

9 боевая машина десантная



5. számú ábra. Type-89 kínai vadászpáncélos [8.]

Kelet-Ázsiában, ahol sok országban még mindig szegényesebb az épített infrastruktúra, az utak és egyéb közlekedési műtárgyak teherbírása jelentősen alatta marad egy nyugat-európai színvonalnak, ott is helye van ezeknek az eszközöknek. Ezt a piaci rést találta meg több gyártó is, így a török Otokar vállalat, amely a Tulpar lánctalpas harcjárművét, könnyű harckocsiját ajánlja ennek a régióknak alkalmazásra. A legendás M-113 páncélozott harcjármű alapjaira építkező harckocsi 105 mm-es huzagolt vagy 120 mm-es sima csövű harckocsiágyúval szerelhető fel, tömege azonban még így sem haladja meg a 40 tonnát, amely egy korábbi közepes harckocsi tömegével egyezik meg (6. ábra).



6. számú ábra. Otokar Tulpar könnyű harckocsi 105 mm-es harckocsiágyúval [9.]

Nagyon hasonlít a svédek által kidolgozott konstrukció is a törökök által gyártott harcjárműre. Itt a bevált CV90 harcjárműcsaládot vették elő alapnak, és erre terveztek egy olyan tornyot, melybe a 120 mm-es, a Swedish Ordnance által gyártott harckocsiágyút építették be, mint az a 7. ábrán is látható. Szembetűnő különbség a hagyományos harckocsiágyúkkal szemben, hogy az ágyú végén, az utolsó 70 cm-es szakasz csőszájfékként van kialakítva, hiszen a lövés reakcióerejét valamilyen módon csillapítani kell, hogy ne okozzon kárt a kisebb tömegű harcjármű alvázában.



7. számú ábra. A svéd CV90120 könnyű harckocsi téli álcázósínben [10.]

A Fülöp-szigeteki hadsereg, éppen abból a szempontból, hogy visszaállítsa a korábbi korszerű harckocsik tömegnövekedése miatt elvesztett képességét, 2019-ben elindította a könnyű harckocsi beszerzési programját, ahol a cél egy maximum 42 tonnás harckocsi beszerzése, mely a tömegétől eltekintve rendelkezik mindazokkal a tulajdonságokkal, amelyekkel egy 55-75 tonna közötti alapharckocsi is rendelkezik. [11.]

Természetesen az olyan jelentős erőket felvonultató ország, mint az Egyesült Államok sem maradhat le a könnyű, csökkentett tömeggel rendelkező harckocsik fejlesztése tekintetében, azonban az elmúlt időszakban az USA kicsit elaludni látszott a többi vetélytársával szemben. Tette ezt amellet, hogy volt a US ARMY-nak egy nagyon is potens

könnyű harckocsija M551 Sheridan néven egészen 1997-ig. [12., 50.o.] Sikerrel alkalmazták Vietnámban, lásd a 8. ábrát, és az első Öbölháborúban is, és mégis, alapvetően a könnyű lánctalpas harcjárművek 8x8 kerékképletű kerek harcjárművekre történő váltása, illetve az M1 Abrams harckocsikkal megelégedett vezetők döntése miatt, megszűnt annak alkalmazása. Tették ezt annak ellenére is, hogy az Abrams harckocsik stratégiai, de akár taktikai mobilitása nagyon korlátozott, hiszen a szintén több mint 70 tonnás eszközök szállítására a C-17 szállítógép még éppen megfelel, és a C-5 Galaxy nehéz teher szállító repülőgép is csak kettőt tud belőle egyszerre elszállítani.[13.] Ezen felül vannak olyan, a korábban is emlegetett földrajzi körzetek amelyek akár potenciális ellenséges területként is jelentkezhetnek, ahol ezek az eszközök csak jelentős logisztikai erőfeszítések árán üzemeltethetők, mozgathatók.



8. számú ábra. M551 Sheridan Vietnámban [14.]

Másrészt, az amerikaiak sokáig meg voltak nyugodva, hogy a hiányzó képességet átveszi majd a Stryker 8x8 kerek harcjármű alvázára kifejlesztett M1128 Mobile Gun System (MGS), de az eszköz nem váltotta be a vele szemben támasztott követelményeket, kivéve, hogy a taktikai mobilitása, szállíthatósága biztosított volt (9. ábra).

A 2000-s évekre az M551A1 könnyű harckocsikból nem maradt már a Tengerész Gyalogság egységeinél sem. Akkor az XM8, az ún. Armoured Gun System jelent meg váltótípusként, de rendszeresítésre

nem került egyik fegyvernemnél sem, csak prototípus maradt belőle. Most úgy néz ki, az XM8 AGS gyártója ismét be szeretné hozni az eszközt a hadsereg állományába.



9. számú ábra. M1128 MGS lövés közben [15.]

Miért is teheti ezt? Azért, mert a US ARMY 2018-ban kiírta a könnyű harckocsi beszerzésére irányuló tenderét¹⁰ olyan cézzal, hogy a jövő könnyű harckocsija legyen képes a gyalogság támogatására, mindközben semmisítse meg az ellenség harckocsijait, erődítményeit, megerősített fedezékeit, hasonlóan az elégtelen tűzerővel rendelkező, 105 mm-es huzagolt ágyút hordozó M1128-hoz.[16.] Ezzel mind a hadsereg, mint az ejtőernyős csapatok egy potenciális fegyvert kaphatnának a kezükbe, melyek kisebb városokban, szűkebb utcákon és lazább terepeken is mozgásban maradhatnak, amit az M1A1 Abrams harckocsikkal felszerelt alakulatok most nem tehetnek meg harckocsijuk jellemzői miatt.

A kiírt pályázatra a BAE System a korábban sikertelen XM8 modernizált, felújított változatát indította Bufon néven (10. ábra), míg a General Dynamics egy meglepően újszerű kialakítású eszközt, a Griffin elnevezésű könnyű harckocsit pályáztatta be (11. ábra).

10 Mobile Protected Firepower néven



10. számú ábra. XM-8 Bufon könnyű harckocsi [17.]



11. számú ábra. Griffin könnyű harckocsi speciális kerámia-kompozit páncélja [18.]

Az XM-8 Bufon könnyű harckocsi sok újdonságot nem mutat a majd 20 évvel ezelőtti prototípushoz képest, viszont a 28 tonnás össztömegű Griffin már alkalmazza a kor technológiai vívmányait, eredményeit, és egy különleges kialakítású kerámia-páncélzattal jelent meg, mely aktív védelmi rendszerekkel is kiegészítésre került. A Griffin-torony kialakítása hasonlít az Abrams harckocsiéra, emiatt „mini Abram-snak” is becézik, hiszen a harckocsi ágyúja majdnem megegyezik annak 120 mm-es sima csövű ágyújával.

De miért is törtek előtérbe jelenleg ezek az eszközök? A korábban is emlegetett anyagtechnológiai áttöréseknek köszönhetően most érkeztek el a gyártók ahhoz a határhoz, hogy könnyű, de nagy ellenálló képességű anyagokat tudnak a járművekre felszerelni, felhordani. Másrészt, a szenzortechnológia, a radarberendezések fejlődése, valamint az adatokat feldolgozó számítástechnikai háttér fejlettsége lehetővé teszi már, hogy olyan aktív védelmi rendszerek kerülhessenek alkalmazásra, melyek a harckocsit érő fenyegetések jelentős részét eliminálni tudják. Ennek megfelelően a passzív védelmi rendszerek a kisebb űrméretű lövedékek ellen hatásosak, beleértve a páncéltörő rakéták egy része ellen hatásos ráncspáncélzatot is, míg az aktív védelmi rendszerek képesek a távolról érkező nagy hatótávolságú páncéltörő rakéták időben való hatástalanítására is. Egyes források szerint a reaktív, robbanáson alapuló védelmi rendszerek alkalmasak a kinetikus energiával pusztító nyíllövedékek¹¹ hatásának csökkentésére is.

Egyedülként a nagy kaliberű tüzérségi- és harckocsilőszerkek elleni védelem nem megoldott jelenleg, de ezek a fegyverek a fenyegetések 10-15%-át adják csak, melyek ellen még a hagyományos, nehéz páncéllal ellátott harckocsik sem védenek 100%-ban.

A korszerű harcjárművek logisztikai támogatása

Akárhogyan is alakul az MH korszerű harcjármű flottája a jövőben, és akár lehetőség nyílik az előző részben említett eszközök beszerzésére, akár nem, az biztos, hogy bármilyen, a XXI. században gyártott technikai eszköz logisztikai kiszolgálása, modern elvek szerinti élettartam-menedzselése gyökeresen el fog térni a jelenlegi, megszokott rendszerektől.

Mit is nevezünk élelciklusnak¹²? Az élelciklus fogalmát az MSZ ISO 14040, 2006 szabvány szerint a következőképpen tudjuk meghatározni:

„Egy termék hatásrendszerének egymás után következő, egymáshoz kapcsolódó szakaszai, a nyersanyag beszerzéstől vagy

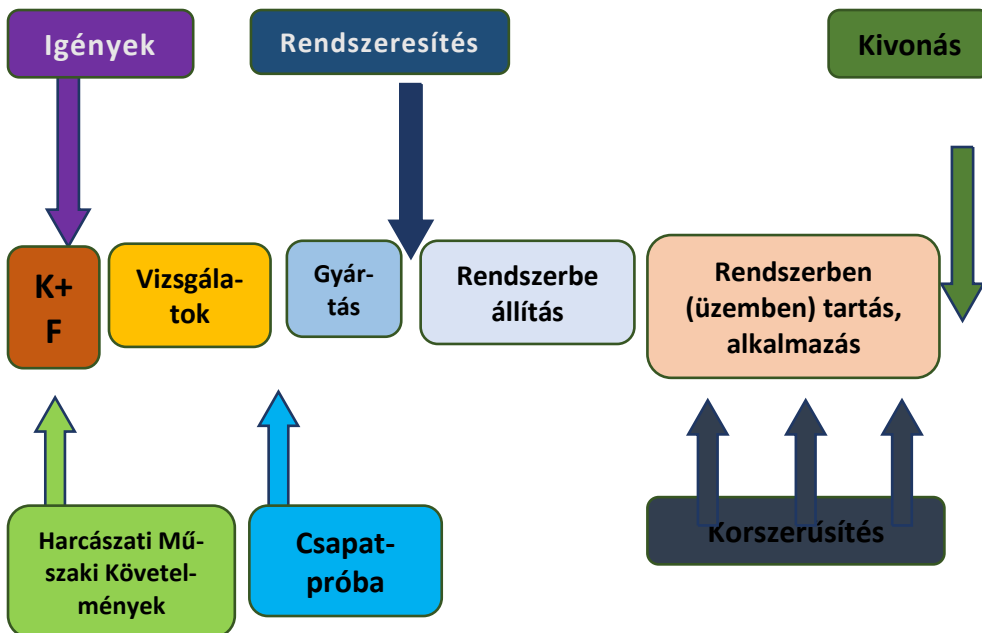
11 APFSDS: űrméret alatti, szárnystabilizált löszerek

12 Itt következetesen az angolszász irodalomból átvett élelciklus szót alkalmazom, ismerve, hogy az élettartam kifejezés használata kifejezőbb lehet a haditechnikai eszközök tekintetében.

a természeti erőforrás keletkezésétől az újra hasznosításig vagy az ártalmatlanításig.” [19.]

Már az 1990-es évek elején készültek olyan elméleti kutatások, melyek a harcjárművek üzemeltetésének rendszervizsgálata során kifejtették például az üzemeltetés terotechnológiai¹³ alapokra történő helyezhetőségének vizsgálatát egy komplex fenntartási rendszer kialakításával, melynek megvalósítására, bevezetésére sajnos nem került sor.

A jelenleg az MH-ban lévő szabályozók közül a hadfelszerelések életciklusát a 10/2016. HM utasítás foglalja keretbe. Az életciklust a 12. ábra mutatja be részletesen, figyelembe véve, hogy az egyes időszakok ábrázolása nem időarányos, és a pontos időtartamok az eszközök jellegétől függően minden esetben különbözőek lehetnek.



12. számú ábra. A hadfelszerelések életciklusát ábrázoló blokkdiagram [21. Saját szerkesztés]

13 „Magába foglalja a haditechnikai eszközök tervezését, gyártását, üzembeállítását, üzemeltetését, alkalmazását, folyamatos állagmegóvását és teljesítménytartaléknak időszakos helyreállítását, valamint ezekkel a folyamatokkal együtt járó, kapcsolódó gazdálkodási feladatok ellátását.” [20., 32.o.]

Magyarország NATO-tagságából kifolyólag, természetesen figyelembe kell venni az 1989-ben jóváhagyott Phased Armaments Programming System-et¹⁴ is, mely keretrendszer a hadfelszerelés életciklusának szakaszait határozza meg. A rendszert az AAP-48¹⁵ 2007 NATO-dokumentum mutatja be. A PAPS (edition2) 2010-ben került kiadásra, ebbe a rendszerbe már beemelésre kerültek az életciklusba a koncepciók és a megelőző koncepciók szakaszok is. [22.]

Az új eszközök élettartam-menedzseléséhez elengedhetetlen lesz egy olyan számítógépes rendszer alkalmazása, melyre az elmúlt időszakban a szárazföldi eszközök esetében nem volt még példa. A piacon beszerezhető az ilyen tudással rendelkező vállalatirányítási programok, de mivel az MH a gazdálkodási és logisztikai programok tekintetében elkötelezte már magát az SAP vállalat mellett, ezért célszerűnek mutatkozik egy olyan élettartam-menedzselő programcsomag beszerzése, melynek az SAP rendszerébe történő integrálása már megoldott, mint a Bundeswehr-nél is alkalmazott SAP DFPS Eszközmenedzsment és Karbantartás modul.

Mit is biztosít az SAP DFPS eszközmenedzsment és karbantartás software?

1. Törzsadatokat, így az SAP-ben nyilvántarthatók az új haditechnikai eszközök és minden egyéb eszköz, szállítóeszköz, személygépjármű stb. Ezen kívül nyilvántartja az adott eszközpark előírt karbantartási stratégiáját (idő, km, üzemóra utáni szervizek, javítások).
2. Javítási adatokat, így a rendszeren belül rögzíthetők az átszerelési, szerviz- és karbantartási feladatok; minden tevékenységről munkalap rögzíthető a munkaidő, a felhasznált anyagok rögzítésével egy időben. A szervizfeladatok manuális vagy automata tervezéssel kioszthatók a megfelelő kompetens képességekkel rendelkező technikusnak, aki akár mobil eszközön is megkaphatja a munkautasítást, illetve azon dokumentálja a feladat elvégzését.
3. Szerviztörténetet, ahol is egy eszköz hadrendbe állítása és kivonása között minden szerviz, szerelési és karbantartási esemény nyomon követhető, a munkalapon rögzített adatok mélységéig.

14 PAPS - Szakaszolt Fegyverzeti Program Rendszer

15 Allied Administrative Publication: Szövetséges Adminisztrációs Kiadvány

4. Prediktív karbantartást, ahol az eszközökön elérhető szenzoradatoknak megfelelően a program képes a javítási/karbantartási igényt „használatarányosan” felismerni, és ennek megfelelően, egyeztetve a gyártó ajánlásaival, módosítani a karbantartási ütemezésen.
5. Integráltságot, mivel a modul integrált részét képezi a teljes „vállalatirányítási” koncepcióknak, így kezeli a humánerőforrásokat, az oktatás, a képzések megtervezését, a pénzügyi és kontrolling rendszeren keresztül a javítások elszámolását, a raktárak kezelését, alkatrész-menedzsmentet, a szállítások folyamatos nyomon követését, a kritikus készletszint esetén történő alkatrészrendeléseket is.

Ezen felül szakítani kell a most rendszerben lévő, az eszközt nem egy komplex egységként kezelő szakági szemlélettel. Bár az MH nem egy profitorientált szervezet, az új beszerzésű eszközök vonatkozásában fokozatosan létre lehetne hozni az MH szintjén a civil, profitorientált vállalati rendszerekben évtizedek óta meglévő ún. „Fleet Management” osztályokat, egységszinten részlegeket, míg zászlóaljszinten, a logisztikai részlegen belül „fleet manager”-i beosztást. Az adott eszközök éves üzemeltetési és fenntartási költségei a menedzsmentnél kerülnének tervezésre, illetve a működéshez, fenntartáshoz elengedhetetlen szerződéseknél, mint igénytámasztó és szakmai felügyelő kapna szerepet. [23.]

Összességében elmondható, hogy bár a Zrínyi-2026 program keretében beszerzés alatt lévő eszközök beérkezésével jelentős minőségi ugrás következik majd be a szárazföldi erő haditechnikai állományában, de szükséges lesz a következő lépésben beszerzendő eszközökön is már elgondolkodni. Ennek megtervezésekor célszerű lenne figyelembe venni annak lehetőségét, hogy a program végével már meglévő harckocsiképesség mellé szükségesnek mutatkozik-e egy olyan eszközrendszer beszerzése is, mely a páncélvédelem tekintetében ugyan elmarad a klasszikus harckocsik védelmi képességétől, de minden más tekintetben fel tudná vele venni a versenyt, és több tekintetben jobb tulajdonságokat produkál, mint a legtöbb, jelenleg rendszerben lévő harckocsitípus.

Bármilyen eszköz is kerüljön beszerzésre 6-8 év múlva, azok biztosan már egy jól működő, az eszközök logisztikai élettartam- menedzselését elektronikus alapokon kezelő rendszerrel kerülnek támogatásra, mely program hivatott kiváltani a múlt századi papíralapú, mára már idejét múlt nyilvántartási rendszert (törzskönyv, munkalap,

adatgyűjtő boríték, technikai kiszolgálási terv stb.). Ez az álmom csak akkor jöhet létre, ha a már említett szemléletváltás alapja, az MH-ban érvényben lévő Technika Kiszolgálási Rendszer teljes átalakítása végrehajtásra kerül, átalakul a XXI. század igényeinek megfelelő tartalommal. Ennek értelmében ezen rendszernek kompatibilisnek kell lennie az új eszközökhöz előírt karbantartási rendszerekkel, mint például a Leopard harckocsikat gyártó KMW vállalat által biztosított, a járművek üzemeltetését előíró ILME¹⁶, integrált logisztikai rendszerrel.

Források:

1. John Gordon IV., *Comparing U.S. Army Systems with Foreign Counterparts, Identifying Possible Capability Gaps and Insights from other Armies*, RAND Research Report, 2014;
2. A Hafeezur Rahman: *Design Configuration of a Generation Next main battle Tank for Future Combat*, Defence Science Journal, Vol. 67.No. 4. July 2017.;
3. Rohamlövegek és páncélvadászok I., <http://users.atw.hu/kibra/site/page.php?92> Letöltve: 2020.03.25.;
4. „JAGDPANTHER“ (Sd. Kfz. 173), <http://www.panther-panzer.de/Jagdpanther/Jagdpanther.htm> Letöltve: 2020.04.06.;
5. Napi történelmi forrás, az amerikai M18 Hellcat https://napitor-tenelmiforras.blog.hu/2016/12/08/uss_es_fuss_az_amerikai_m18_hellcat Letöltve: 2019.12.06.;
6. Dr. Turcsányi Károly: A haderő harckocsi igénykielégítési folyamatának makroszemléletű vizsgálata, MTA doktori értekezés, 2008, Budapest;
7. 2C-25, <https://ru.wikipedia.org/wiki/2%D0%A125>, Letöltve: 2019.12.07.
8. Type-89 tank destroyer, [http://www.military-today.com/artillery/type_89_tank_destroyer .htm](http://www.military-today.com/artillery/type_89_tank_destroyer.htm), Letöltve: 2019.12.06.;
9. Tulpar light tank, <https://www.army-technology.com/projects/tulpar-light-tank/>, Letöltve: 2019.12.07.;
10. CV90120-T light tank, <http://www.military-today.com/tanks/cv90120t.htm>, Letöltve: 2020.04.06.;

16 ILME-Integrated Logistic Maintenance Equipment

11. Light tank acquisition project in Phillipines, <http://maxdefense.blogspot.com/p/light-tank-acquisition-project-of.html?m=1>, Letöltve: 2019.12.07.;
12. CPT Josh T. Suthoff, *Why the Armored Gun System Must Be Purchased in This Fiscal Climate*, Armor Magazine, March-June 2014;
13. About the C-5 Galaxy and C-5M, <http://www.fi-aeroweb.com/Defense/C-5-Galaxy.html>, Letöltve: 2020.05.22.
14. Sheridan in Vietnam, <https://www.flickr.com/photos/bronpancerna/15613370270> Letöltve: 2020.04.06.
15. Army new light tank, <https://www.popularmechanics.com/military/weapons/a22337/us-army-new-light-tank/>, Letöltve: 2019.12.01.;
16. US ARMY searching a new light tank, <https://nationalinterest.org/blog/the-buzz/the-us-army-searching-new-light-tank-23151>, Letöltve: 2019.12.01.;
17. XM-8/M8 Bufon light tank, <https://www.armyrecognition.com/united-states-army-heavy-armoured-vehicles-tank-uk/m8-agc-light-armoured-gun-system-tank-technical-data-pictures-video.html>, Letöltve: 2019.12.07.;
18. Griffin gallery, <https://imgur.com/gallery/INZYaux>, Letöltve: 2019.12.07.;
19. MSZ EN ISO 14040 szabvány, „Környezetközpontú irányítás, Életciklus-értékelés. Alapelvek és keretek”
http://www.mszt.hu/web/guest/webaruhaz;jsessionid=125F253C807C444520416485441E95BB?p_p_id=msztwebshop_WAR_MsztWAportlet&p_p_lifecycle=1&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&msztwebshop_WAR_MsztWAportlet_ref=141792&msztwebshop_WAR_MsztWAportlet_javax.portlet.action=search, Letöltve: 2019.12.07.;
20. Turcsányi Károly: A fegyverzeti és technikai eszközök üzemeltetése és fenntartása elméletének alapkérdései, Magyar Honvédség, Zrínyi Miklós Katonai Akadémia, egyetemi doktori értekezés 1989. Budapest;
21. 10/2016. (III.10.) HM Utasítás a hadfelszerelés rendszerbe kerülésének és rendszerből történő kivonásának rendjéről, <https://net.jogtar.hu/getpdf?docid=A16U0010.HM&target>

[date=ffffff4&print-Title=10/2016.%20%28III.%2010.%29%20HM%20utas%C3%ADt%C3%A1s&referer=http%3A//net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi%3Fdocid%3D00000001.TXT](#), Letöltve: 2019.12.06.;

22. AAP-48 (edition 2), NATO SYSTEM LIFE CYCLE STAGES AND PROCESSES,
<http://www2.fhi.nl/plot2012/archief/2010/images/aap-48e.pdf>, Letöltve: 2019.12.06.;
23. Kovács Attila ezds.: Az új haditechnikai eszközök élettartam menedzsment rendszere kialakításából származó kihívások a Magyar Honvédségben, „A katonai logisztika időszerű kérdései” szakmai-tudományos konferencia 2019.11.27. Nemzeti Közszolgálati Egyetem;

László Viktória¹

ELŐREJELZÉSEK 2050-IG A NÉPESSÉGNÖVEKEDÉS ÉS ANNAK VÁRHATÓ JÖVŐBENI KÖVETKEZMÉNYEIRŐL

DOI: 10.30583/2020/1-2/028

Absztrakt

A jövő bizonytalan, mindig is az volt az ember számára, ám a XXI. századra felgyorsult a világ, ebből adódóan a bizonytalansági faktor szerepe is rendkívüli mértékben megnőtt. Jelenleg, a biztonságunkra negatívan ható tényezők következményei is összetettebbé, kiszámíthatatlanabbá, kevésbé előre láthatóvá váltak. A rendelkezésünkre álló adatok, ismeretek, tendenciák alapján azonban bizonyos mértékig előre jelezhetők az elkövetkező évtizedek történései. A szerző ebben a cikkben egy általános átfogó képet ad arról, hogy mi várható a világban 2050-ig. Kiemelten vizsgálja a népségnövekedés várható tendenciáit, a kontinensek és országok szerinti valószínűsíthető alakulását és az előrelátható következményeket. Célja, hogy rámutasson a népségnövekedés, mint globális biztonságot veszélyeztető tényező fontosságára, valamint arra, hogy a népességszám növekedése a bolygónkon a globális éghajlatváltozással együtt várhatóan milyen súlyos problémákkal jár, mekkora kihívások és sürgetően megoldandó feladatok elé állítja az emberiséget.

Kulcsszavak: *jövő, népségnövekedés, túlnépesedés, élelmiszerhiány, édesvíz-szűkösség*

Abstract

The future is uncertain, it has always been so for people, but by the XXI. century, the world has been speeded up, and therefore the role of the uncertainty factors has also significantly increased. Nowadays, the consequences of factors affecting our security has become more complex, unpredictable and less foreseeable. But based on the available data, knowledge and trends, the events of the forthcoming decades are predictable to some extent. In this paper, the author provides a general,

¹ László Viktória PhD hallgató, Nemzeti Közszolgálati Egyetem – Hadtudományi Doktori Iskola, ORCID azonosító: <https://orcid.org/0000-0002-2895-1719>

comprehensive overview of what is expected in the World up to 2050. In particular, she examines the expected trends of population growth, its potential evolution by continents and countries and its foreseeable consequences. Her aim is to highlight the importance of the population growth as a risk factor for the global security, to point out that according to the predictions what serious problems arise in connection with our planet's population growth and the climate change, and to present the related challenges and urgent tasks facing mankind.

Keywords: *future, population growth, overpopulation, food shortage, freshwater scarcity*

Bevezetés

A jövőkutatás mindig is érdekelte az emberiséget az emberi természet érdeklődő, kíváncsi mivoltából adódóan. A jövő előrejelzése korábban sem volt egyszerű feladat, ám napjaink felgyorsult világában – amikor egy-egy nemzedék akkora mértékű változással szembesül szerte a világon, amelyekre elődeinknek akár évszázadokat, de legalábbis sok-sok évtizedet kellett várniuk – minden eddiginél nagyobb kihívást állít a szakemberek elé. Ennek ellenére a jelenleg ismert folyamatok, trendek, adatok alapján számos jelenség változása vagy bekövetkezése nagy valószínűséggel prognosztizálható. A különböző (gazdasági, társadalmi, katonai, biztonságpolitikai, egészségügyi, technológiai) területeket vizsgáló jelentések, tanulmányok alapján nincs okunk hátradólni, hiszen számtalan megoldásra váró feladattal kell szembenéznünk az elkövetkező évtizedekben.

Globálisan talán a két legfontosabb, biztonságunkra negatívan ható tényező a népességnövekedés és a szintén döntően emberi ráhatás eredményeként jelentkező éghajlatváltozás, hiszen ezek egymásra kölcsönösen hatva, egymás hatásait felerősítve, a technológiai fejlődéssel vagy más tényezőkkel összekapcsolódva rendkívül súlyos közvetlen és közvetett következményeket vetítenek előre. A várható jelentősebb – pozitív és negatív – változások két kontinensen, Afrikában és Ázsiában koncentrálódnak majd, ám világunkban a legtöbb folyamat és probléma nem marad meg az egyes országok határain belül, annak bizonyos hatásai és következményei regionálisan, de akár globálisan is érzékelhetővé válnak.

Milyen hatásokkal kell számolni, és mi vár az emberiségre a XXI. század közepén?

A biztonsági környezet megváltozása következtében megjelenő új kihívások okán újra fókuszba került a biztonságra való törekvés, és mára a veszélyekkel szembeni felkészülés igénye a mindennapjaink részévé vált.² A felkészülés azonban csak akkor lehet hatékony, ha ismerjük a jövőben várható hatásokat. A rendelkezésre álló legfrissebb adatok szerint³ jelenleg a Földön 7,7 milliárd ember él, előrejelzések alapján⁴ 2050-re csaknem 9,8 milliárdan leszünk. Számos, jelenleg is ismert folyamat az elkövetkező évtizedekben is tovább folytatódik, de közülük többnek megváltozik a trendje. A népességnövekedés például lelassul, a gazdasági egyenlőtlenségek növekedésének folyamata pedig megfordul. Az átlagéletkor jelentősen emelkedni fog – előreláthatóan 9 évvel –, és a jelenlegi trendek alapján a bolygón élő emberek magasabbak és súlyosabbak lesznek.

Az emberek több mint kétharmada városokban fog élni⁵. Az ENSZ által 2018. májusában közzétett, a világ urbanizációs folyamatának 2050-ig szóló számításai szerint, míg 1950-ben a világ népességének kevesebb, mint 30%-a élt városokban, addig előreláthatóan a XXI. század közepére ez az arány 68% lesz.

A népességszám növekedése és a városiasodás folyamatának együttes hatására 2050-re 2,5 milliárd fővel emelkedik majd a városlakók száma, melynek majdnem 90%-a Afrikában és Ázsiában koncentrálódik. Várhatóan India, Kína és Nigéria fogja adni a teljes növekedés több mint egyharmadát. A városi lakosságnak egyre nagyobb része fog metropoliszokban élni, melyek döntő többsége a kevésbé fejlett régiókban jön létre⁶.

² Hornyacsek Júlia: biztonságunkat veszélyeztető tényezők, és a katasztrófák elleni védekezés átfogó megközelítése. Hadmérnök, XII. Évfolyam 1. szám, 2017, március, pp.84-114.

³ Népességszámláló adatai alapján. Forrás: <http://www.worldometers.info/hu/> (Letöltés ideje: 2019.04.24.)

⁴ A világ népessége kontinensek szerint. 1950-2100. Forrás: https://www.ksh.hu/interaktiv/grafikonok/vilag_nepessege.html (Letöltés ideje:2019.04.24.)

⁵ 2050, azaz egy új kor kezdete? Forrás: <http://ecolounge.hu/eletmod/2050-azaz-egy-uj-kor-kezdet> (Letöltés ideje: 2019.04.26.)

⁶ Központi Statisztikai Hivatal: Statisztikai Tükör. Forrás: <https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/stattukor/nepesedesi18.pdf>, pp. 2-4. (Letöltés ideje: 2019.04.26.)

Az országok között kialakuló hatalmi átrendeződések

A XXI. század közepére előreláthatóan az Amerikai Egyesült Államok dominanciája megmarad, de politikai, gazdasági és katonai téren veszít majd erőfölényéből. Új nemzetközi rendek kialakulása és a világ újbóli felosztása várható.

„A többkomponensű hatalom mutatói alapján (gazdasági, katonai, informatikai) 2030 lesz a váltópont a fejlett (OECD-hez tartozó) és a fejlődő országok sorrendjében. 2030-tól az USA, Japán és Európa országai lefelé haladnak a listán, míg India, Kína és Oroszország fejlődő irányvonalat követ majd.”⁷

Számolni kell a globális „Dél” gazdasági előretörésével, és ennek következményeként, a nemzetközi intézményekben betöltött szerepének nagymértékű növekedésével. A gazdasági teljesítmény és ennek következtében a nemzetközi befolyás növekedése alapján a világ legfontosabb stratégiai szereplői az USA, Kína, Oroszország, az EU, India és Brazília lesznek. A Közel-Keleten Irán válhat domináns hatalmi tényezővé. A fejlődő országok, elsősorban a BRICS országok⁸ a mostani fejlett nyugati hatalmak rovására kiterjesztik majd befolyási övezeteiket, geopolitikai válságok növekedését eredményezve.

A hatalom továbbra is nemzetállami keretek között marad, és további kisebb államok jöhetnek létre. Mindezek mellett a szövetségi rendszer átalakulása is várható. Elképzelhető, hogy a NATO-nak a globális stabilitás fenntartásában betöltött szerepe jelentősen csökken, továbbá az is, hogy az Egyesült Államok Kína visszaszorítása érdekében új szövetségek létrehozására tesz kétes kimenetelű kísérleteket. Nem kizárt annak lehetősége sem, hogy Kína gazdasági erőfölénye folytán nyugati országokkal alakít ki szövetségi kapcsolatot. A globális kereskedelem döntő része továbbra is a tengereken zajlik majd, így a nagyhatalmak gazdasági számára a tengeri kereskedelem zavartalanságának biztosítása, a világtengerek feletti uralom, illetve ennek megvalósításában a haditengerészetek szerepe továbbra is kulcsfontosságú lesz.

A kínai haditengerészet megerősödése, Kína globális ambíciói, továbbá India, illetve a sarkkörüli jég olvadása következtében a

⁷ RESPERGER István: A nemzetbiztonsági szolgálatok tevékenysége - biztonsági kihívások, kockázatok és fenyegetések, in: Resperger István (szerk.), Nemzetbiztonsági alapismeretek, Dialóg Campus Kiadó, Budapest, 2018, p. 47.

⁸ BRICS országok: Brazília, Oroszország, India, Kína, Dél-afrikai Köztársaság.

megnövekedett stratégiai, gazdasági pozíciójú Brazília és Oroszország érdekütközései folytán fennáll a veszélye az egyes államok közötti konfliktusok kialakulásának is. 2050-ig előreláthatóan a legnagyobb konfliktusforrásokat a természeti erőforrások szűkössége, a globális környezeti és éghajlati problémák, geopolitikai folyamatok, a nemzetgazdaságokat működtető rendszerek és a nemzetközi pénzügyi rendszer hiányosságai jelentik majd.⁹

Az országok között kialakuló gazdasági átrendeződések

Egy másik előrejelzés szerint szintén hatalmi eltolódás várható a Nyugat rovására: a nyugat-európai országok folyamatos súlyvesztésükkel kiszorulnak az élmezőnyből, az Egyesült Államok gazdasági vezető szerepét elveszíti, és Délkelet-Ázsia országai kerülnek majd a világ élvonalába. Az új technológiai fejlesztések és a népességnövekedés következtében a világ gazdaság megduplázódik. A feltörekvő országok (E7)¹⁰ által produkált növekedési ütem a jelenleg fejlettnek nevezett nyugati országokéhoz (G7)¹¹ viszonyítva átlagosan kétszer akkora mértékű lesz. Ennek köszönhetően a világ legfejlettebb gazdaságainak 10-es listája jelentős mértékben átalakul a század közepére. Az Egyesült Államok Kína és India mögött a harmadik helyre szorul vissza, a negyedik helyre valószínűleg Indonézia zárkózik fel. A nyugat-európai országok óriási pozícióvesztést szenvednek el. Egyedül az Egyesült Királyság lesz képes sereghajtóként, a 10-es lista utolsó helyén a legjobbak között maradni (1-2. ábra).¹²

A másik fontos terület a technológiai fejlődés. Abishur Prakash indiai származású, új-zélandi születésű író, jövőkutató *Új geopolitika – A világ jövője* című sokat emlegetett könyvében a ma már létező, de jelenleg még kezdetleges technológiák lehetséges fejlődési útjait vizsgálva arra a kérdésre keresi a választ, hogy ezek a technológiák az élet különböző területein milyen változásokat hozhatnak, milyen geopolitikai feszültségeket idézhetnek elő. A szerző véleménye szerint a jövőben

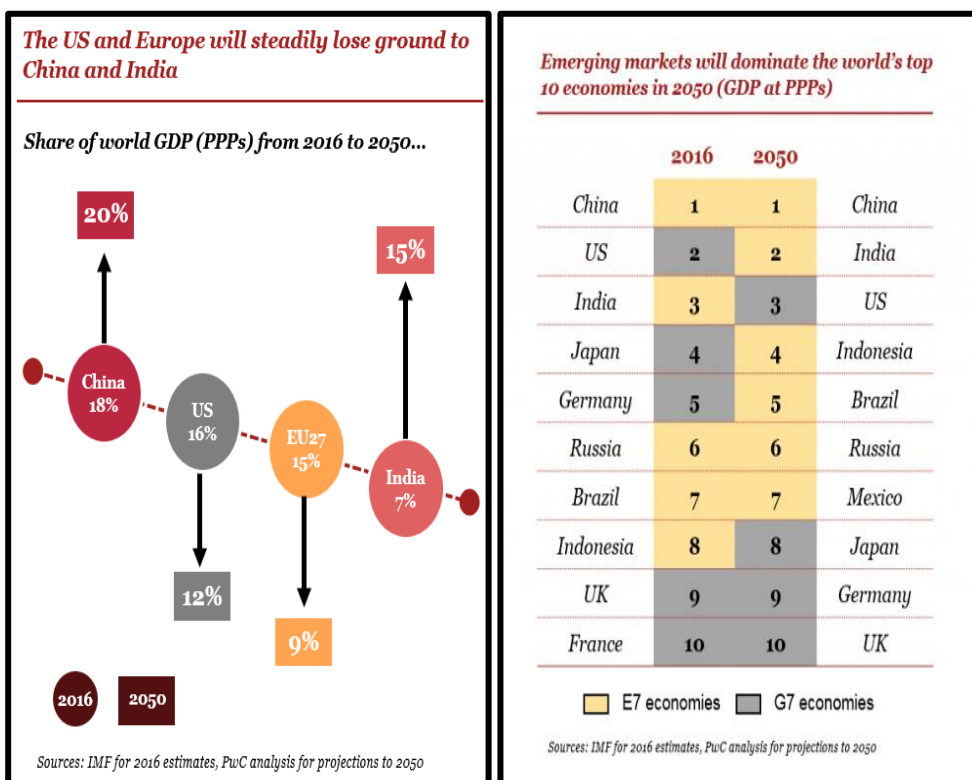
⁹ Biztonságpolitikai kihívások és trendek a 21. század közepén. Forrás: http://www.geopolitika.hu/hu/2017/06/01/biztonsagpolitikai-kihivasok-es-trendek-a-21-szazad-kozepen/#_edn1 (Letöltés ideje: 2019.04.26.)

¹⁰ E7 országok: Kína, India, Indonézia, Brazília, Oroszország, Mexikó, Törökország

¹¹ G7 országok: Egyesült Államok, Egyesült Királyság, Franciaország, Németország, Japán, Kanada, Olaszország

¹² A világ 2050-ben: Amerika és a Nyugat hanyatlása folytatódik, a jövő Délkelet-Ázsiáé. Forrás: <https://korkep.sk/cikkek/mindennapjaink/2017/12/30/vilag-2050-ben-amerika-es-nyugat-hanyatlasa-folytatodik-jovo-del-kelet-azsiae/> (Letöltés ideje: 2019.04.27.)

a technológia fejlettsége fog dönteni például a hatalom kérdésében is, és a digitális fejlődés olyan államokat is az élmezőnybe juttathat, amelyek pozíciója jelenleg a nemzetközi színtéren nem erős.¹³



1-2. számú ábra. A gazdasági teljesítőképesség alakulása világszinten 2016. és 2050. között.¹⁴

A technológiai fejlődés várható hatásai

A technológiai fejlődés valószínűsíthetően jelentős változásokat, átalakulásokat eredményez majd minden területen, a gazdaság – új gazdasági szektorok előretörésével – és a kormányzás vonatkozásában is. A digitális transzformációnak a világ országaira gyakorolt eltérő hatása átalakíthatja a mai nagyhatalmak körét. Olyan geopolitikai feszültségek kialakulásának lehetőségével is számolni kell, amelyekre nem lehet majd előzetesen felkészülni. A kiberkockázat és az ellene való védelmi mechanizmusok kialakítása egyre inkább hangsúlyossá válik,

¹³ Abishur PRAKAS: Új geopolitika, a világ jövője. Pallás Athene Books, 2018, Budapest

¹⁴ A világ 2050-ben. <https://www.pwc.com/gx/en/issues/economy/the-world-in-2050.html> (Letöltés ideje: 2019.04.23.)

hiszen a jövőben egy egész gazdaság vagy társadalom fennmaradásának befolyásolására képes tényezővé válhat.¹⁵

A különböző témákat vizsgáló tudományos munkák, jelentések¹⁶ a rohamos technológiai fejlődésből adódóan az élet minden területén, így a hétköznapi ember életében is, jelentős változásokat prognosztizálnak.

Nagy a valószínűsége annak, hogy az energiahatékonyság és az élhetőbb környezet fenntartása érdekében okos városokban fogunk élni, okos épületekben, önjáró, egymással kommunikáló autókkal fogunk közlekedni. Megjelennek majd az intelligens autópályák, az „ökocarcolók”, a zöldségtetők, valamint mobiltelefonok helyett az emberi testre erősített komputerek segítenek majd a mindennapokban. Az információs és kommunikációs technológiák segítségével működő társadalom-felfogásba illeszkedik az *okos város* koncepciója is. A koncepció szerint ez a felhasználók igényeihez igazodva dinamikusan változtatja funkcióinak végrehajtását, miközben igyekszik a város komplex működését fenntarthatóan fejleszteni és az ott élők számára az életminőséget javítani. Az épületek várhatóan multifunkcionálisak, jóval energiahatékonyabbak lesznek, és többé-kevésbé önálló életet élnek majd, minimális emberi beavatkozást igényelve. Külsőjüket vertikális kertek fogják borítani, áramot termelnek, összegyűjtik az esővizet, és oly módon lesznek képesek energia tárolására, hogy a többletenergia később újra felhasználható legyen.

Elképzelhető, hogy a köztéri világítást az utakat szegélyező, energiatermelésre és világításra képes fák biztosítják majd. A „mesterséges levél” technológia lényege, hogy a levél napfény-kollektort tartalmaz, a fotoszintézis folyamatát leutánozva használja fel a napfény energiáját, amelynek során oxigént és hidrogént állít elő.

¹⁵ Így néz ki a világ 2050-ben! Forrás: <https://novekedes.hu/hirek/igy-nez-ki-a-vilag-2050-ben> (Letöltés ideje: 2019.04.26.)

¹⁶ Biztonságpolitikai kihívások és trendek a 21. század közepén. Forrás: http://www.geopolitika.hu/hu/2017/06/01/biztonsagpolitikai-kihivasok-es-trendek-a-21-szazad-kozepen/#_edn1 (Letöltés ideje: 2019.04.26.); Így néz ki a világ 2050-ben! Forrás: <https://novekedes.hu/hirek/igy-nez-ki-a-vilag-2050-ben>, 2050, azaz egy új kor kezdete? Forrás: <http://ecolounge.hu/életmod/2050-azaz-egy-uj-kor-kezdet> (Letöltés ideje: 2019.04.25.); ORBÓK Ákos: Az okos város közlekedésirányításának kihívásai, in: Dr. habil. HORVÁTH Attila alezredes – BÁNYÁSZ Péter – ORBÓK Ákos (szerk.): Fejezetek a létfontosságú közlekedési rendszer elemek védelmének aktuális kérdéseiről, Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Budapest, 2014, pp. 118-125.

A jövőben elképzelhető az intelligens autópályák elterjedése is. A már fejlesztés alatt álló „smart highway” egy speciális interaktív útburkolat, amely egyszerre képes a napenergiát felhasználva a sötétben fényt kibocsátani és az elektromos autók akkumulátorait feltölteni. Számos kutatás alapján elképzelhető, hogy a jövőben a megújuló energiaforrások jutnak majd döntő szerephez (pl.: coli baktérium segítségével üzemanyag előállítás stb.).

A 3D-nyomtatás technológiája várhatóan egyre szélesebb körben terjed majd az autóiipar, fogászat, építészet, egészségügy, élelmiszeripar stb. területén, hiszen gyors, olcsó és magas minőségű termékek előállítására képes.

A robottechnika fejlődésével vélhetően az élet egyre több területén terjed el a robotok alkalmazása. Ezek a robotok akár beszélgetőtársként, akár tárlatvezetőként vagy farmokon termelőerőként jelenhetnek meg, felváltva az emberi munkaerőt.

A lexikális tudás háttérbe szorulásával rugalmasságuk és árelőnyük miatt egyre inkább elterjedhetnek az alternatív oktatási megoldások, az élményalapú oktatást lehetővé tevő új technológiák.¹⁷

Ehhez hasonlóan, az egészségügy területén is várható a gyógyítás feltételeit, esélyeit növelő technológiák elterjedése, mint például a nyomtatott szervek megjelenése a transzplantációra váró betegeknél vagy a költségeket jelentősen csökkentő diagnosztizáló applikációk megjelenése egyszerű vizsgálatok (vércukor-, vérnyomásmérés stb.) mobiltelefonokkal történő elvégzéséhez.

Nem zárható ki a népességnövekedés és az ivóvízkészletek csökkenésének köszönhetően a mesterséges ételek előállításának elterjedése sem.

A jelenlegi kutatások előrevetítik annak a lehetőségét is, hogy az űrutazás területén forradalmi változások következhetnek be és az elérhetővé válik a mindennapi emberek számára is.¹⁸

¹⁷ KOVÁCS Gergely–HORNYACSEK Júlia: korszerű oktatási eszközök és módszerek alkalmazása a polgári védelmi felkészítésben, Műszaki Katonai Közlöny, 29:2, 2019. pp. 117-132.

¹⁸ NOVÁKY Erzsébet – S. GUBIK Andrea: A bizonytalanság kezelése a jövőkutatásban, in: FINSZTER Géza, SABJANICS István (szerk.), Biztonsági kihívások a 21. században, Dialóg Campus Kiadó, Budapest, 2017, pp. 512-515.

A népességnövekedés tendenciái, várható hatásai, következményei

A XIX. századtól kezdődően bolygónk népességszámának alakulásában folyamatosan gyorsuló ütemű, majd a XX. század közepétől robbanásszerű növekedés volt megfigyelhető.

A népességnövekedés várható tendenciái, területi megoszlása

A népességnövekedés tetőzésére – évi több mint 2%-os népességszám emelkedéssel – az 1960-as évek második felében került sor. A folyamat hátterében a demográfiai átmenet második szakasza állt, amely a fejlett országokban a XIX. század végétől, majd a harmadik világ országaiban később, a XX. században zajlott le.

Ez a termékenység változatlan szintje mellett – elsősorban a közegészségügy fejlesztésének eredményeként – a halandóság jelentős mértékű csökkenésével, és ezáltal felgyorsuló ütemű népesség-növekedéssel jellemezhető.

Az 1980-as évek második felétől kezdődően a növekedési ütem lassulása tapasztalható. A jövőben e tendencia folytatása várható. A termékenység csökkenése következtében jelenleg évente 1,1%-kal, míg 2050-re valószínűsíthetően már csak 0,5%-kal fog növekedni a világ népessége.

Ez számokban kifejezve azt jelenti, hogy 1950-ben 2,5 milliárd, 1985-ben közel 5 milliárd, 2018-ban 7,6 milliárd fő élt, 2050-ben előreláthatóan 9,8 milliárd ember fog élni a Földön.¹⁹ A múlt század második felében felgyorsult népességnövekedés számos előrejelzés szerint ennek a századnak a végére meg fog állni.²⁰

A népesség megoszlása az 1. számú táblázatban látható.

¹⁹ Központi Statisztikai Hivatal: Statisztikai Tükör. <https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/stattukor/nepesedesi18.pdf>, p. 1. (Letöltés ideje: 2019.04.26.)

²⁰ KAISER Ferenc (2013): A túlnépesedés és a belőle eredő globális biztonsági kihívások. Nemzet és Biztonság, 3- 4. sz. Forrás: http://www.nemzetesbiztonsag.hu/cikkek/nb_2013_3-4_02_kaiser_ferenc_-_a_tulnepesedes_es_a_belole_eredo_globalis_biztonsagi_kihivasok.pdf, pp.4-5. (Letöltés ideje: 2019.03.25.)

A VILÁG NÉPESSÉGE KONTINENSEK SZERINT, 1950-2050

1. számú táblázat

Népességszám (milliárd fő)			
Kontinensek megnevezése	1950	2018	2050
A világ népessége	2,54	7,63	9,74
Afrika	0,23	1,29	2,49
Ázsia	1,40	4,55	5,29
Európa	0,55	0,74	0,71
Latin-Amerika és Karib-szigetek	0,17	0,65	0,76
Észak-Amerika	0,17	0,36	0,43
Óceánia	0,01	0,04	0,06

Készítette: a szerző, forrás:²¹

Jelenleg – mint a történelem folyamán mindig is – a legnépesebb földrész Ázsia. Itt él a népesség 60%-a (több mint 4,5 milliárd fő). A sorrendben 2. helyen Afrika (17%), 3. helyen Európa (10%) áll, majd Latin-Amerika és Karib-szigetek 4. helyen (8,5%) és Észak-Amerika 5. helyen (4,8%) következik, végül sorrendben az utolsó Óceánia 6. helyen (0,5%). 2050-ben várhatóan továbbra is Ázsiában fog élni a legtöbb ember (54%), a 2. helyen változatlanul Afrika marad, de arányaiiban jelentősen nagyobb népességgel (26%). A következő helyen változás történik majd: Latin-Amerika és a Karib-szigetek leszorítva Európát a 3. helyre kerülnek (8%), és a 4. helyre esik vissza Európa (7,4%). Az 5. helyet (4,4%) továbbra is Észak-Amerika foglalja el a jelenlegihez hasonló aránnyal, valamint a sort a jelenlegihez hasonlóan, Óceánia zárja majd a 6. helyen 0,6%).

Az adatok alapján világosan látszik, hogy Afrikában volt a legnagyobb ütemű, robbanásszerű népességnövekedés, a kontinensen élők száma 1950-2018. között majdnem 6-szorosára emelkedett, ez 2050-re, azaz 100 év alatt várhatóan 11-szeres növekedést jelent majd. A növekedés ütemét vizsgálva Óceánia áll a 2. helyen (1950-2018. között 4-szeres, 1950-2050. között 6-szoros növekedéssel), Óceániát

²¹ A világ népessége kontinensek szerint, 1950-2100. https://www.ksh.hu/interaktiv/grafikonok/vilag_nepessege.html (Letöltés ideje: 2019.04.24.)

Latin-Amerika és a Karib-szigetek követik a 3. helyen (1950-2018. között 4-szeres, 1950-2050. között 4 és félszeres növekedéssel). A 4. és az 5. helyen Ázsia (több mint 3-szoros és közel 4-szeres), valamint Észak-Amerika áll (2-szeres, majd 2 és félszeres) növekedéssel.

A sereghajtó Európa, ahol a növekedés a másfélszeres ütemet sem éri el a vizsgált két időszak vonatkozásában, mindemellett csökkenő tendenciát mutat, (1950-2018. között 1,34-szeres, 1950-2050. között 1,31-szeres növekedéssel). Az elkövetkező 30 év népességnövekedésének (közel 2 milliárdos) több mint 90%-át két kontinens, Afrika (58%) és Ázsia (33%) fogja adni. Afrikai népességének gyarapodása tovább folytatódik a század végén is. Ezzel szemben Ázsiában, valamint Latin-Amerikában és a Karib-szigeteken, a XXI. század közepétől (2050-es évek közepe, 2060-as évek eleje), a népességszám-emelkedés népességszám-csökkenésbe fordul át. Észak-Amerika előreláthatóan egyenletes, lassú népességnövekedés elé néz.²² A világ népességének időbeni megoszlását a 3-5. ábra szemlélteti.

Európa egyre lassuló népességnövekedése várhatóan 2022-ben átfordul népességcsökkenésbe, amely a század közepéig, egyre gyorsuló ütemben közel 4 %-os csökkenést jelent majd.²³

Térségünk demográfiai problémái európai viszonylatban is aggasztóak, mert 2050-ig akár 14%-kal is csökkenhet a régió népessége. A drámai folyamat két legfontosabb oka a társadalmak nagyon alacsony termékenységi rátája, valamint a kevésbé fejlett európai országokból Nyugat-Európába történő kivándorlás, melynek üteme a jövőben előreláthatóan gyorsulni fog.²⁴

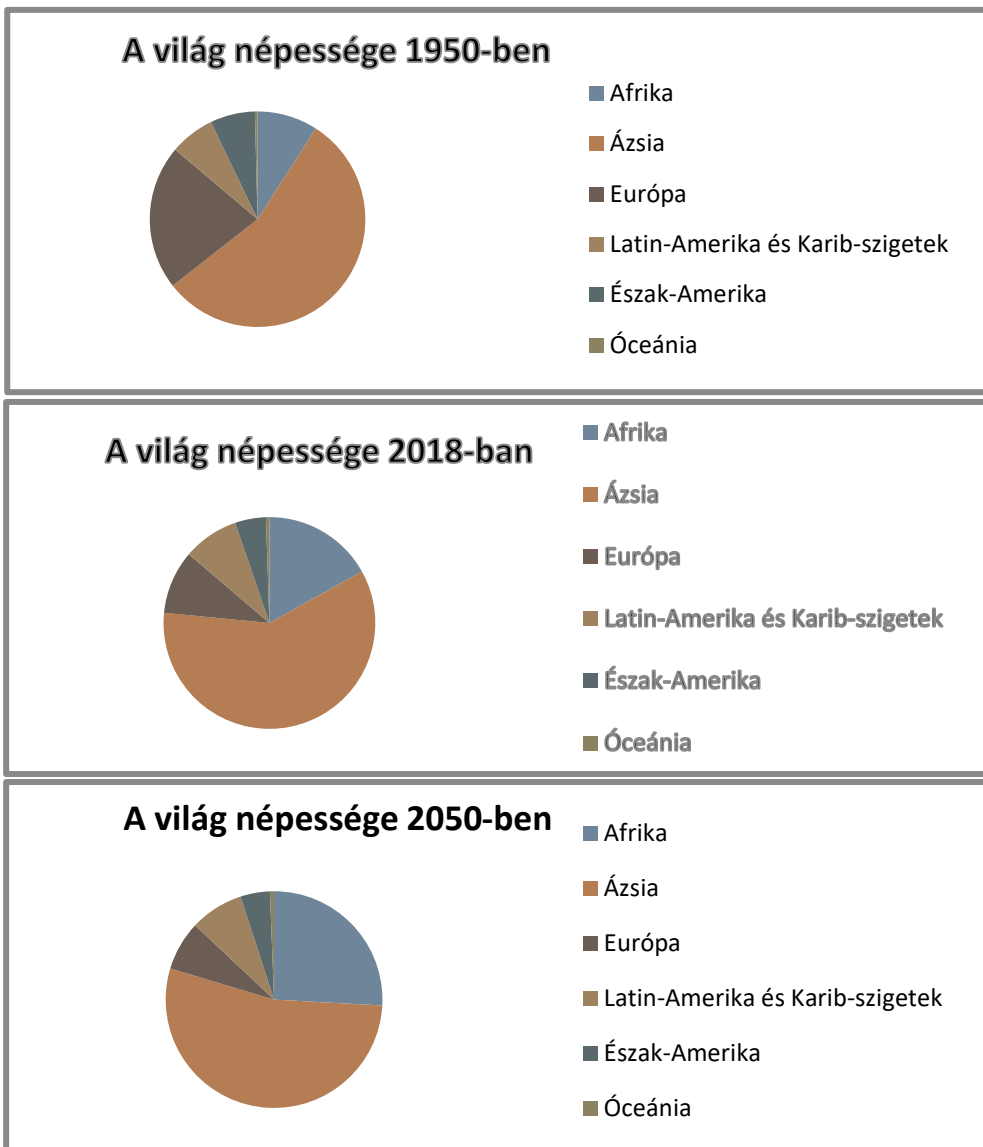
Az európai országok közül azokban, melyeknél némi népességnövekedés volt (Málta, Luxemburg, Svédország, Németország, Finnország stb.) megfigyelhető, hogy többnyire a bevándorlás volt a gyarapodás döntő oka, és nem a természetes szaporodás. A csökkenő népességű országok többségükben Európa keleti felén helyezkednek el (Litvánia, Lettország, Horvátország, Bulgária, Románia stb.), melyek

²² https://www.ksh.hu/interaktiv/grafikonok/vilag_nepessege.html (Letöltés ideje: 2019.04.26.)

²³ A világ népessége kontinensek szerint, 1950-2100. https://www.ksh.hu/interaktiv/grafikonok/vilag_nepessege.html (Letöltés ideje: 2019.04.24.)

²⁴ TÁLAS Péter: A nemzetközi hatalmi viszonyok változása, geopolitikai következmények, in: FINSZTER Géza, SABJANICS István (szerk.), Biztonsági kihívások a 21. században, Dialóg Campus Kiadó, Budapest, 2017, p. 21.

esetén a természetes fogyás problémáját a kivándorlás tovább fokozza.²⁵



3-4-5. számú ábra. A világ népességének kontinensek szerinti alakulása 1950. és 2050. között, (az ábrákat készítette a szerző)²⁶

²⁵ Központi Statisztikai Hivatal: Statisztikai Tükör. <https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/stattukor/nepesedesi18.pdf>, p.5. (Letöltés ideje: 2019.04.26.)

²⁶ A világ népessége kontinensek szerint, 1950-2100. Forrás: https://www.ksh.hu/interaktiv/grafikonok/vilag_nepessege.html (Letöltés ideje: 2019.04.24.)

Magyarországon a régió többi országához hasonlóan népességfogyás figyelhető meg. Míg az ország népessége 1950-ben 9,3 millió volt, napjainkban ez a szám 9,7 millió, várhatóan a század közepére 8,3 millió főre csökken majd, ezáltal közepes méretű államból a kisállamok közé kerülünk.²⁷ Hazánkban nemcsak a népességszám csökkenése okoz gondot, hanem az elöregedés is, mint ahogy ez a probléma általánosságban sújtja Európát, szemben Afrika és Dél-Ázsia tendenciáival, ahol a gyors demográfiai növekedés és a fiatalok növekvő nagy aránya jelenti a legnagyobb gondot.²⁸

Az európai vezető hatalmakat vizsgálva Németország 1950-ben a 6. legnépesebb ország volt (70 millió fővel), 2017-ben már csak a 16. (82 millió fővel), és várhatóan 2050-re a 24. helyre (79 millió fővel) esik vissza. Az Egyesült Királyság a 9. helyről a 21. helyre esett vissza, majd a század közepére a 26. helyre (51-66-75 millió fős lakossággal) szorul, míg Franciaország a 11. helyről a 22. helyre történt visszaszorulása után 2050-ben már csak a 28. legnépesebb ország lesz (42-65-71 millió fővel).

A jelentősen fogyó erős nemzetek sorában meg kell még említeni Japánt és Oroszországot. Japán drasztikus népességcsökkenéssel küzd. Az egykor, 1950-ben 83 milliós lakosságszámmal a világ 5. legnépesebb országa 2017-ben már csak a 11. helyen állt (127 millió fővel), és várhatóan 2050-re a 17. helyre esik vissza (109 millió fővel). Szovjetunió a világ 4. legnépesebb országa volt (103 millió fős lakossággal) a múlt század közepén, Oroszország lakosságszáma 2017-ben a 9. helyre volt elég (144 millió fővel), azonban a vesztes népességfogyás következtében a század közepére valószínűsíthetően már csak a 15. helyen lesz (133 millió fővel).²⁹

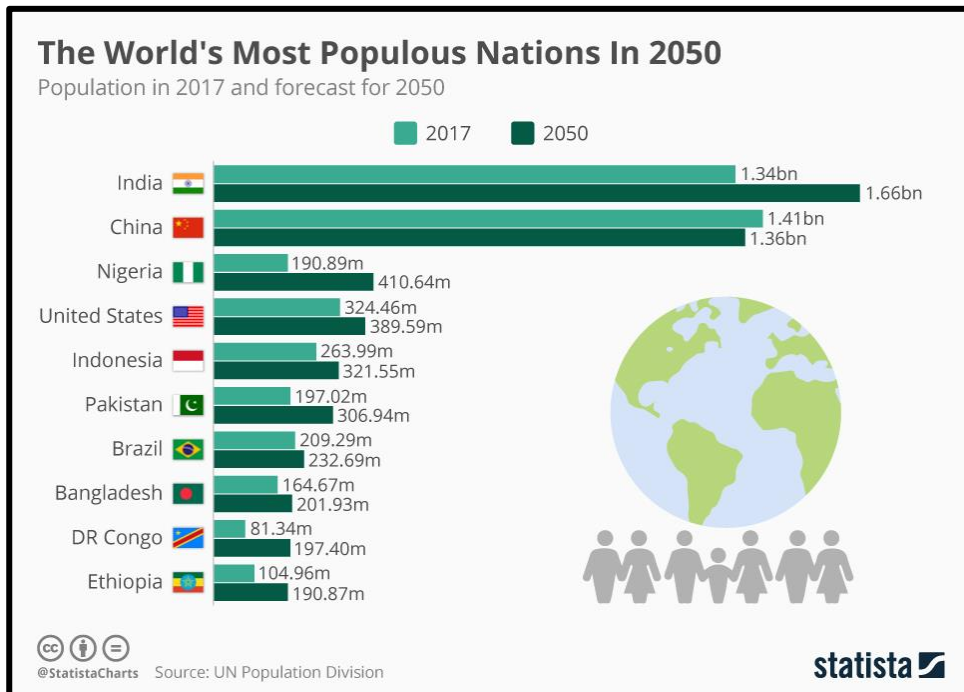
Az ország elmúlt évtizedekben megmutatkozó népességfogyása még drámaibb annak fényében, hogy ebben az időszakban a volt Szovjetunió utódállamaiból az ott élő orosz kisebbség milliói tértek

²⁷ A világ országainak lakosságszáma 1950-ben, 2017-ben és 2050-ben. Forrás: https://esa.un.org/unpd/wpp/Publications/Files/WPP2017_KeyFindings.pdf (Letöltés ideje: 2019.04.29.)

²⁸ RESPERGER István: A nemzetbiztonsági szolgálatok tevékenysége – biztonsági kihívások, kockázatok és fenyegetések, in: Resperger István (szerk.): Nemzetbiztonsági alapismeretek, Dialóg Campus Kiadó, Budapest, 2018, pp. 41-42., 47.

²⁹ A világ országainak lakosságszáma 1950-ben, 2017-ben és 2050-ben. Forrás: https://esa.un.org/unpd/wpp/Publications/Files/WPP2017_KeyFindings.pdf (Letöltés ideje: 2019.04.29.)

haza,³⁰ valamint az ott élő muzulmán vallású népcsoportok lélekszáma nagymértékben emelkedett.³¹



6. számú ábra. A világ tíz legnépesebb országának sorrendje 2017-ben és 2050-ben³²

A bolygó országait tekintve, jelenleg Kína és India a két legnépesebb ország, itt él a világ lakosságának több mint egyharmada (Kínában 19%-a, több mint 1,4 milliárd fő; Indiában 18%-a, közel 1,4 milliárd fő). Várhatóan a jövőben is Kína és India lesznek a legnépesebb országok, azzal a különbséggel, hogy valószínűsíthetően India 2024 után megelőzi Kínát. India és Nigéria népességnövekedése a

³⁰ KAISER Ferenc (2013): A túlnépesedés és a belőle eredő globális biztonsági kihívások. Nemzet és Biztonság, 3-4. sz. Forrás: http://www.nemzetesbiztonsag.hu/cikkek/nb_2013_3-4_02_kaiser_ferenc_-_a_tulnepesedes_es_a_belole_eredo_globalis_biztonsagi_kihivasok.pdf, p.6. (Letöltés ideje: 2019.03.25.)

³¹ KAISER Ferenc (2011): A túlnépesedés és globális biztonsági kihívásai. Nemzet és Biztonság, 8. sz. Forrás: http://www.nemzetesbiztonsag.hu/cikkek/kaiser_ferenc-a_tulnepesedes_es_globalis_biztonsagi_kihivasai.pdf, p.28. (Letöltés ideje: 2019.03.25.)

³² Az ENSZ 2017-es jelentése alapján a világ 10 legnépesebb országa 2017-ben és 2050-ben. Forrás: <https://www.statista.com/chart/9947/the-worlds-most-populous-nations-in-2050/> (Letöltés ideje: 2019.04.29.)

legintenzívebb, a következő 30 évben a két ország együtt a bolygó népességgyarapodásának közel negyedét adja majd. Nigéria jelenleg a világ hetedik legnépesebb országa, a század közepére vélhetően leszorítja majd az Egyesült Államokat a harmadik helyről. Napjainkban a bolygónkon élők több mint fele (58%-a) a 10 legnépesebb országban³³ él. 2050-ben az első 10 között már nem lesz európai állam, latin-amerikai és észak-amerikai is csak egy-egy ország, a további 8 országot az ázsiai (5) és afrikai (3) kontinens adja majd.³⁴ A megoszlás a 4. számú ábrán látható.

A század közepére tehát várhatóan India, Kína, Nigéria, Egyesült Államok lesznek az első négy helyen, majd Indonézia következik. Indonézia a 4. helyről az 5. helyre kerül a sorrendben. A mostani 5. és 6. helyet elfoglaló Brazília és Pakisztán „helyet cserél”, a 6. helyre lép elő Pakisztán, Brazília pedig egy pozíciót veszítve a 7. lesz. Banglades várhatóan továbbra is a 8. legnagyobb népességszámú ország marad, ám az utolsó két helyről Oroszországot (9. hely) és Mexikót (10. hely) kiszorítja a Kongói Demokratikus Köztársaság és Etiópia.

„A nagy népességszám a megfelelő szintű modernitással párosulva sok újratermelő munkaeerőt, erős gazdaságot, jelentős politikai befolyást, nagy és erős hadsereget, vagyis komoly nemzetközi hatalmat és presztízst jelent. ... a demográfiai adottságok és folyamatok önmagukban nem döntenek el egy-egy állam nemzetközi rendszerben elfoglalt helyét és súlyát, annyi azonban valószínűnek látszik, hogy a legnagyobb népességcsökkenést elszenvedő régiók és államok befolyása csökkenni fog, azoké az államoké pedig növekedhet, ahol a népesség növekedése a jellemző trend, amennyiben ezzel párhuzamosan növekszik gazdasági, társadalmi és politikai megtartó képességük.”³⁵

A demográfiai trendek alakulása – az adott ország területének, a gazdasági teljesítményének nagysága, a fegyveres erők létszáma, képességei stb. mellett – jelentősen befolyásolhatja a nemzetközi

³³ Jelenleg a tíz legnépesebb ország népességszámuk csökkenő sorrendjében: Kína, India, Egyesült Államok, Indonézia, Brazília, Pakisztán, Nigéria, Banglades, Oroszország, Mexikó.

³⁴ Központi Statisztikai Hivatal: Statisztikai Tükör. <https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/stattukor/nepesedesi18.pdf>, p. 2. (Letöltés ideje: 2019.04.26.)

³⁵ TÁLAS Péter: A nemzetközi hatalmi viszonyok változása, geopolitikai következmények, in: FINSZTER Géza, SABJANICS István (szerk.): Biztonsági kihívások a 21. században, Dialóg Campus Kiadó, Budapest, 2017, pp. 19., 21.

rendszer erőviszonyait, egyes országok világpolitikai súlyát, ezáltal globális átrendeződéshez vezethet.

Mindez valószínűsíti, hogy sor kerül majd többek között az ENSZ BT-beli állandó tagság felülvizsgálására és várhatóan bővítésére is, melynek során megkérdőjeleződni látszik Oroszország, de különösen Franciaország és Nagy-Britannia ENSZ BT-beli állandó tagsága is.³⁶

A fenti adatok tükrében megállapítható, hogy a harmadik világban él az emberek egyre nagyobb aránya. A múlt század közepén a fejlett országokban és a harmadik világban élők aránya 1:2,1 volt, várhatóan 2050-re ez az arány 1:6,3 lesz, amely háromszoros növekedést jelent.³⁷ Ekkorra valószínűsíthetően a népességnek csaknem egyötöde a legszegényebb országok mélyszegénységében fog élni.³⁸

A különböző előrejelzések természetesen a jelenleg rendelkezésre álló adatokat, tendenciákat veszik alapul, amelyeket számos ma még nem ismert, előre nem látható folyamat befolyásolhatja, így hatalmas világvilágjárványok, nagy természeti katasztrófák, a fejlett világ átalakuló segélyezési gyakorlata,³⁹ illetve egyéb, a technológiai fejlődés, a környezetterhelés és -szennyezés következtében esetlegesen felbukkanó, ma még ismeretlen, az emberiségre leselkedő veszélyek.

A népességnövekedés várható jövőbeni következményei

A biztonságot veszélyeztető tényezők napjainkban gyakran egyidejűleg jelentkeznek, egymás hatásait erősítve, államhatárokat átlépve kiszámíthatatlan, előre nem látható, dominó hatásszerű folyamatokat indítanak, indíthatnak el.⁴⁰ Földünk globális túlnépesedése az egyik,

³⁶ KAISER Ferenc (2013): A túlnépesedés és a belőle eredő globális biztonsági kihívások. Nemzet és Biztonság, 3-4. sz. Forrás: http://www.nemzetesbiztonsag.hu/cikkek/nb_2013_3-4_02_kaiser_ferenc_-_a_tulnepesedes_es_a_belole_eredo_globalis_biztonsagi_kihivasok.pdf, pp. 5-6. (Letöltés ideje: 2019.03.25.)

³⁷ KAISER Ferenc p. 8. (Letöltés ideje:2019.03.25.)

³⁸ United Nations Department of Economic and Social Affairs: World Population Prospects: The 2012 Revision. 1. Forrás: https://population.un.org/wpp/Publications/Files/WPP2012_HIGHLIGHTS.pdf (Letöltés ideje: 2019.04.29.)

³⁹ KAISER Ferenc (2011): A túlnépesedés és globális biztonsági kihívásai. Nemzet és Biztonság, 8. sz. Forrás: http://www.nemzetesbiztonsag.hu/cikkek/kaiser_ferenc-a_tulnepesedes_es_globalis_biztonsagi_kihivasai.pdf, p. 35. (Letöltés ideje: 2019.03.25.)

⁴⁰ LÁSZLÓ Viktória (2018): A biztonságot veszélyeztető tényezők, azok hatásai és következményei napjainkban. Szakmai Szemle, XVI. évf. 3. sz. Forrás:

talán mondhatjuk, hogy a legfontosabb a biztonságra negatívan ható tényező, hiszen szinte minden egyéb biztonságot veszélyeztető tényezővel összefüggésbe hozható.⁴¹ Ezek közül a legfontosabbak az alábbiak:

A robbanásszerűen megnövekedett számú embertömegnek egyre több élelmiszerre, édesvízre, nyersanyagra és energiára lenne szüksége, ám bolygónk készletei végesek, kiapadóban vannak és egyenlőtlenül oszlanak el. Ezt tetézi az a körülmény, hogy a növekvő számú népesség a végletekig megterheli és szennyezi a környezetet, annak pusztulását okozva. Ez döntően hozzájárult egy másik globális biztonságot veszélyeztető tényező, az éghajlatváltozás és a globális felmelegedés jelenségének alakulásához (amely döntően szintén emberi behatás következménye)⁴² és a jelenségnek a földi életre gyakorolt káros hatásaihoz. Ezek a folyamatok pedig negatívan visszahatnak az egyébként is nyomasztó élelmiszer- és ivóvízszűkösségre. A túlnépesedés legfontosabb következményei között kiemelhetjük tehát az élelmiszerhiányt, az édesvízszűkösséget, a természetes környezet mezőgazdasági eredetű pusztítását, a környezetszennyezést, valamint a felgyorsult urbanizációt és a migrációt.⁴³

A túlnépesedés által okozott élelmezési problémák és ezzel összefüggő más káros következmények

A népességnövekedés leginkább a harmadik világ országait érinti, azokat az országokat, amelyek esetében – földrajzi elhelyezkedésük-nél fogva, klímájukat tekintve – egyébként is problémát jelentett a mostoha körülmények mellett a népesség eltartása. Az egyre nagyobb élelmiszerigény következtében újabb és újabb területek kerülnek mezőgazdasági művelés alá, fokozva a természetes környezet pusztulását.

http://www.knbsz.gov.hu/hu/letoltes/szsz/2018_3_szam.pdf, p. 39., p. 45. (Letöltés ideje: 2019.04.23.)

⁴¹ KAISER Ferenc (2013): A túlnépesedés és a belőle eredő globális biztonsági kihívások. Nemzet és Biztonság, 3-4. sz. Forrás: http://www.nemzetesbiztonsag.hu/cikkek/nb_2013_3-4_02_kaiser_ferenc_-_a_tulnepese-des_es_a_belole_eredo_globalis_biztonsagi_kihivasok.pdf, p. 20. (Letöltés ideje: 2019.03.25.)

⁴² OLÁH Nóra (2018): Jégbe zárt „halál”. A globális éghajlatváltozás és a jégtakarók oladásának biztonsági aspektusai. Hadtudományi Szemle, XI. évf. 2. sz. Forrás: archiv.uni-nke.hu/downloads/kutatas/folyoiratok/hadtudomanyi_szemle/szamok/2018/2018_2/18_2_forum_olahn.pdf, pp. 337-338. (Letöltés ideje: 2019.04.28.)

⁴³ TÁLAS Péter: A nemzetközi hatalmi viszonyok változása, geopolitikai következmények, in: FINSZTER Géza, SABJANICS István (szerk.), Biztonsági kihívások a 21. században, Dialóg Campus Kiadó, Budapest, 2017, p.19.

Az élelmiszerhiányt fokozza, hogy gyakran jóval jövedelmezőbb ipari alapanyagokat vagy élvezeti termékeket (olajpálma, kávé, kakaó) előállítani. Afrika, amely jelenleg és az elkövetkező évtizedekben is a legintenzívebb, robbanásszerű népességnövekedéssel néz szembe, már napjainkban is nagyon súlyos édesvízhiánnyal és élelmiszer-termelési gondokkal szembesül és népessége nyomorban él.

A Földön élő éhezők – a Föld lakosságának 12,5%-a folyamatosan éheznek – döntő többsége a harmadik világban él. Ez az arány Afrikában a legmagasabb (átlagosan a népesség 22,6%-a); a probléma a kontinensen belül, alapvetően a Szaharától délre eső területek lakosságát érinti. Mindezt tovább fokozza a fejlett világ megváltozott segélyezési gyakorlata, hiszen a fejlett országok saját energiabiztonságuk megteremtése érdekében élelmiszerfeleslegüket – amely stratégiai fontosságú energiahordozóvá vált – bio-üzemanyag előállítására fordítják, melynek következtében eltűntek az élelmiszerfeleslegek, és ezzel együtt az élelmiszerárak emelkedésnek indultak.⁴⁴ A Világbank szerint a világnak 50%-kal több ételt kell termelnie ahhoz, hogy a XXI. század közepéig ki tudja elégíteni a megnövekedett élelmiszerigényt úgy, hogy az éghajlatváltozás nagymértékben csökkentheti a termés hozamot.⁴⁵ A népességszám-növekedés következményeként értékelhető – a megváltozott fogyasztási szokások mellett – az élelmiszertermelés óriási mértékben történt átalakulása, és ezzel összefüggésben az új, egymásra is hatást gyakorló, az egészségbiztonságot veszélyeztető tényezők megjelenése.

Az egyre nagyobb embertömeg élelmiszerrel történő ellátása érdekében az élelmiszereknek és azok alapanyagainak előállítása ma már tömegtermeléssel történik, amelyek – sajnálatos módon a kórokozókkal és toxikus anyagokkal együtt – a globalizáció folytán rövid idő alatt a világ egyik pontjáról a másikra juthatnak el. A tömegtermelés magában hordozza azt a veszélyt, hogy az állattenyésztés, valamint a növénytermesztés során használt mezőgazdasági kemikáliák, hozamfokozók, állatgyógyszerek által az élelmiszer-alapanyagok

⁴⁴ KAISER Ferenc (2013): A túlnépesedés és a belőle eredő globális biztonsági kihívások. Nemzet és Biztonság, 3-4. sz. Forrás: http://www.nemzetesbiztonsag.hu/cikkek/nb_2013_3-4_02_kaiser_ferenc_-_a_tulnepesedes_es_a_belole_eredo_globalis_biztonsagi_kihivasok.pdf, pp. 9-10., 15-16. (Letöltés ideje: 2019.03.25.)

⁴⁵ RESPERGER István: A nemzetbiztonsági szolgálatok tevékenysége – biztonsági kihívások, kockázatok és fenyegetések, in: Resperger István (szerk.), Nemzetbiztonsági alapismeretek, Dialóg Campus Kiadó, Budapest, 2018, p. 50.

szennyeződhetnek, és élelmiszereinkkel együtt vegyszer maradékokat fogyaszthatunk.

A fejlődés következtében sor került új, a természetben nem létező, az emberi szervezetre gyakorolt hosszútávú hatásokat tekintve ismeretlen élő szervezetek, élelmiszerek és technológiák (pl.: genetikai módosítás, nanotechnológia) kifejlesztésére. Tovább rontja a helyzetet, hogy környezetünk szennyeződései beépülnek az élelmiszerekbe, ezáltal az emberi egészségre káros hatást gyakorolnak, mint például a tengeri halak higany- és arzénszennyezettsége. Napjainkban, a környezetben, kis mennyiségben jelen lévő testidegen kémiai anyagok (például egyes növényvédőszer) hatására az emberi szervezet ellenálló képessége csökken, de az is előfordulhat, hogy az immunrendszer túlzott aktivitással, allergiával, gyulladással is reagál a fokozódó idegenanyag-terhelésre.

Az Egészségügyi Világszervezet 2015-ben frissített tényközlő információi számos veszélyes jelenségre, összefüggésre irányítják rá a figyelmet, így például:

- a nem biztonságos élelmiszerek (amelyek ártalmas baktériumokat, vírusokat, parazitákat vagy kémiai anyagokat tartalmaznak) több mint 200-féle megbetegedést okozhatnak, az egyszerű hasmenéstől a daganatos megbetegedésekig;
- évente körülbelül a Föld lakosságának legalább egytizede betegszik meg, és 420 ezren halnak meg szennyezett élelmiszer fogyasztása miatt
- az élelmiszer-eredetű megbetegedéseknek az 5 év alatti gyermekek vannak kitéve (kb. 40%-uk érintett), és évente 125 ezer gyermek hal meg ilyen betegségek következtében;
- az élelmiszer-fogyasztáshoz kötődő megbetegedések leggyakoribb tünete a hasmenés, amelynek következtében 230 ezer ember veszíti életét.

„Az élelmiszerlánc (pontosabban: élelmiszerháló vagy élelmiszer-szövevény) napjainkban egyre bonyolultabbá, egyre nehezebben a nyomon követhetése, egyre szerteágazóbb kereskedelmi, gazdasági érdekek motiválják az élelmiszerek forgalmazását, egyre koncentráltabb a termelés és előállítás, egyre gyorsabban jutnak el a világ

legkülönbözőbb tájaira, és bármilyen szándékos szennyezés vagy véletlen hiba esetén egyre nagyobb tömegeket veszélyeztetnek.”⁴⁶

A hamisítás, csalás, szándékos élelmiszerszennyezés óriási méreteket öltött, nemzetközivé vált és emberek tömegeire jelent súlyos veszélyt.

A túlnépesedés által okozott édesvíz szükséglet és ezzel összefüggő más káros következmények

A víz az emberi élet, a jólét, a gazdasági fejlődés és a víztől függő élővilág jó állapotának fontos alapeleme, ezért rendkívül fontos annak ismerete, hogy a túlnépesedés ezzel kapcsolatban milyen problémákat okozhat. A népesség növekedése miatt kialakul az édesvíz szűkössége, amelyet tetéz annak egyenetlen eloszlása is, hiszen döntően ott növekszik a népességszám, ahol egyébként is rendkívül kevés víz van. A bolygónkon élő emberek több mint 10%-a nem jut elegendő ivóvízhez, és csaknem egyharmadának nem megfelelő minőségű víz áll rendelkezésre, amelynek következménye a harmadik világ országaiban a fertőzött víz fogyasztása, valamint az azzal való tisztálkodás következtében kialakuló megbetegedések és évente több millió ember elhalálása.⁴⁷ A különböző források és előrejelzések szerint a „víz-stressz” szerte a világon erősödni fog, és legfőképp a harmadik világot fogja sújtani.

A GWP és az OECD Vízbiztonság és Fenntartható Növekedés Munkacsoportjának adatai alapján a XXI. század közepére 3,9 milliárd embert fog súlyos vízstressz fenyegetni. A vízhiány kialakulásának meghatározó oka a népességszám növekedése (70-80%) és az ezzel együtt növekvő víz-, élelmiszer- és energiaigény, valamint a környezetterhelés, amelyet felerősítenek az éghajlatváltozás következményei. Az OECD Environmental Outlook projektjének előrejelzése szerint a világon a vízhasználat 2050-ig 55%-kal fog nőni.

A legnagyobb vízhasználónak minősülő mezőgazdaság vízigénye tovább nő, hiszen az éghajlatváltozás következtében egyre nagyobb

⁴⁶ NÉMETH Tamás - GYŐRI Zoltán - SZEITZNÉ SZABÓ Mária: Élelmiszer-biztonság, in: FINSZTER Géza, SABJANICS István (szerk.): Biztonsági kihívások a 21. században, Dialóg Campus Kiadó, Budapest, 2017, pp. 467- 471.

⁴⁷ KAISER Ferenc (2013): A túlnépesedés és a belőle eredő globális biztonsági kihívások. Nemzet és Biztonság, 3-4. sz. Forrás: http://www.nemzetesbiztonsag.hu/cikkek/nb_2013_3-4_02_kaiser_ferenc_-_a_tulnepesedes_es_a_belole_eredo_globalis_biztonsagi_kihivasok.pdf, p. 18. (Letöltés ideje: 2019.03.25.)

területek szorulnak majd öntözésre. Az emberiség jelentős részét érintő vízhiány problematikáját egyéb jelenségek, mint például a városiasodás, a biztonságos ivóvízellátás és a szanitáció megoldatlansága, a vízminőségi problémák, az éghajlatváltozás következtében egyre gyakoribbá váló szélsőségek (árvizek és aszályok), valamint a nemzetközi vizek (potenciális) konfliktusai tovább súlyosbítják. A fokozatosan romló víz- és táplálkozásbiztonság pedig válságokhoz, a migráció intenzívebbé válásához, konfliktusokhoz vezethet, kiszámíthatatlanul fékezheti a fejlődést, végső soron pedig súlyos fenntarthatósági zavarokat okozhat.

Mint azt a fentebb kifejtettek alapján is láthatjuk, az emberiség a következő évtizedekben olyan komoly kihívásokkal néz szembe, mint az éghajlatváltozás, a fajlagos vízkészletek fogyása, ugyanakkor a szélsőséges időjárásból adódó árvizek (flash flood) pusztító hatásával is számolni kell. Gondot okoznak majd az eltűnő vizek, a fizikai és gazdasági vízhiány, a városiasodás, az ivó-vízellátás és a szanitáció, a vízszennyezési bajok, az osztott vízgyűjtőkből eredő konfliktusok.⁴⁸

Az ivóvízellátási gondok a következő években, évtizedekben elsősorban afrikai, közel-keleti, dél-ázsiai országokat és Észak-Kínát fogják sújtani.⁴⁹ Földünkön a népességszám drasztikus emelkedésével globálisan fokozódik az élelmiszer, a víz, a természeti erőforrások és az energia iránti igény, amely együtt járt és jár ma is a környezet fokozott szennyezésével és a bolygó teljes kiszipolyozásával. A növekvő élelmiszerigény maga után vonja újabb, és újabb területek mezőgazdasági művelés alá vonását a harmadik világ országaiban, elvonva a természetes élővilág életterét.

A népességnövekedéssel párhuzamosan nőtt a világtenger kihasználása is. A tengeri élővilág óriási mértékű pusztulását pedig csak fokozza a globális környezetszennyezés és a klímaváltozás. Az ember magatartásával előidézi az esőerdők, a növény- és állatvilág kipusztítását, egyes területek elsivatagosodását, a talajeroziót, adott területek vízrajzi jellemzőinek megváltoztatását. A mezőgazdaság azon túl,

⁴⁸ IJJAS István - SOMLYÓDY László - JÓZSA János: Vízbiztonság Európában, a Duna vízgyűjtőjén és Magyarországon, in: FINSZTER Géza, SÁBJANICS István (szerk.), Biztonsági kihívások a 21. században, Dialóg Campus Kiadó, Budapest, 2017, pp. 427-429., 454.

⁴⁹ RESPERGER István: A nemzetbiztonsági szolgálatok tevékenysége – biztonsági kihívások, kockázatok és fenyegetések, in: Resperger István (szerk.): Nemzetbiztonsági alapismeretek, Dialóg Campus Kiadó, Budapest, 2018, p. 52.

hogy a legnagyobb vízfogyasztó, óriási mértékű üvegházgázt juttat a légkörbe.⁵⁰

„Az ember ma már 18 terra wattnyi (TW) teljesítménnyel alakítja környezetét. Folytatja a természeti kincsek felélését, a természet helyére nyomul, szennyezi a vizet, földet, levegőt, „természeti”-nek mondott katasztrófákat indukál, globális méretekben szállít egyik helyről a másra természeti erőforrásokat és termékeket (többek közt invazív fajokat), összeomlasztja a biodiverzitást és az ökoszisztémákat. Mindezek révén persze befolyásolhatja – többek között – az éghajlatot is”⁵¹

Ezek a problémák – a népességnövekedés, növekvő élelmiszer- és vízhiány, a globális éghajlatváltozás negatív következményei, a globalizáció következtében kialakult fejlettségi különbségek – főként, ha ezek közül több együttesen, egymás hatását erősítve jelentkeznek, a leginkább érintett területeken konfliktusok kialakulásához és a népesség nagyarányú elvándorlásához vezethetnek. Az ENSZ előrejelzései alapján a Közép-Kelet, Közel-Kelet és Észak-Afrika országainak lakossága 2050-re várhatóan a jelenlegi 879 millió főről 1,282 milliárdra fog növekedni. Ehhez hozzávéve Fekete-Afrikát, a migráció potenciális kibocsátó országainak népessége a következő 32 évben előreláthatóan több mint 500 millióval emelkedik majd.⁵² Mindez önmagában is azt vetíti előre, hogy a migrációs nyomás világszerte növekedni fog.

Összegzés

A népességnövekedés és a globális éghajlatváltozás együttes hatásai és következményei – a technológiai fejlődés generálta következményeken túl – fogják meghatározni várhatóan az emberiség XXI. századi mindennapjait. Az előrejelzések szerint ennek a századnak a közepére közel 10 milliárdan élünk majd a bolygónkon. Az átlagéletkor a Földön

⁵⁰ KAISER Ferenc (2013): A túlnépesedés és a belőle eredő globális biztonsági kihívások. Nemzet és Biztonság, 3-4. sz. Forrás: http://www.nemzetesbiztonsag.hu/cikkek/nb_2013_3-4_02_kaiser_ferenc_-_a_tulnepesedes_es_a_belole_eredo_globalis_biztonsagi_kihivasok.pdf , pp. 10-14. (Letöltés ideje: 2019.03.25.)

⁵¹ SZARKA László: Energia- és környezetbiztonsági kérdőjelek, in: FINSZTER Géza, SABJANICS István (szerk.): Biztonsági kihívások a 21. században, Dialóg Campus Kiadó, Budapest, 2017, p. 268.

⁵² 2050-re 500 millióval nő a migrációt kibocsátó országok népessége. Forrás: <https://www.migraciokutato.hu/hu/press/2050-re-500-millioval-no-a-migraciot-kibocsato-oroszagok-nepessege/> (Letöltés ideje: 2019.05.07.)

emelkedni fog, és a technológiai fejlődésnek köszönhetően a mindennapi életünk számos területen átalakul és egyre kényelmesebbé válik. Az emberek többsége – háromból kettő – városokban fog élni, a város lakók egyre nagyobb aránya megvárosokba fog koncentrálni. Egyféle – részben kényszerből adódó – tudatosság megjelenése is várható a városi létformában a különböző zöldítések és hatékonyabb energiafelhasználás formájában. A világ országait tekintve gazdasági, politikai és katonai téren is valószínűsíthetően nemzetközi átrendeződés, az erőviszonyok megváltozása következik majd be a Nyugat rovására. Elsősorban Délkelet-Ázsia országai esetében beszélhetünk fellendülésről, ezek az országok kerülnek majd a világ élmezőnyébe.

Az előttünk álló évtizedekben előreláthatóan – elsősorban a technológiai fejlődésnek köszönhetően – számos pozitív hatású változásra számíthatunk, azonban nagyon sok, sürgető megoldásra váró feladattal is szembe kell néznünk. Talán a legtöbb negatív következménnyel járó globális biztonsági kihívás a népességszám nagymértékű növekedése, amely a szintén döntően emberi behatás következtében jelentkező éghajlatváltozás negatív hatásaival együtt 2050-ig várhatóan nagyon sok előrelátható és esetlegesen még nem is ismert probléma elsődleges forrása lesz. A népességszám növekedése együtt jár a növekvő élelmiszer-, édesvíz-, energia- és erőforrásigénnyel, holott készleteink végesek és kiapadóban vannak. A megnövekvő élelmiszerigény megköveteli a termelékenység fokozását, ám az éghajlatváltozás nagymértékben rontja az élelmiszer-előállítás feltételeit.

A legtöbb probléma (édesvíz-, élelmiszerszűkösség, egyre gyakoribbá váló természeti katasztrófák stb.) a már jelenleg is szegénységben, mostoha természeti körülmények között élő és a legnagyobb mértékű népességnövekedéssel szembenező harmadik világ országait sújtja, és vélhetően a következő évtizedekben is sújtani fogja. Ezek a problémák könnyen vezethetnek konfliktusokhoz, migrációhoz, könnyen válhatnak globális jelentőségűvé. Nem feledkezhetünk el a drasztikus mértékű környezetterhelésről és környezetszennyezésről sem, amelynek hatásait, a szélsőséges természeti megnyilvánulásokat, az egyre nagyobb pusztításokkal járó katasztrófákat, az egészségünkre leselkedő új veszélyeket egyre gyakrabban érezhetjük. Mindezek alapján jól látható, hogy az előttünk álló évtizedekben – többek között – a népességnövekedés és a globális éghajlatváltozás egymásra hatást gyakorló, összetett negatív következményeire kell a lehető leggyorsabb és leghatékonyabb megoldásokat megtalálni. Ezen túlmenően, a védelmi rendszereknek világszerte képesnek kell lenniük a kihívásoknak megfelelő válaszok adására.

Felhasznált irodalom:

2050, azaz egy új kor kezdete? Forrás: <http://ecolounge.hu/el-etmod/2050-azaz-egy-uj-kor-kezdete> (Letöltés ideje: 2019.04.26.)

2050-re 500 millióval nő a migrációt kibocsátó országok népessége. Forrás: <https://www.migraciokutato.hu/hu/press/2050-re-500-millioval-no-a-migraciot-kibocsato-orszagok-nepessege/> (Letöltés ideje: 2019.05.07.)

Abishur PRAKAS: Új geopolitika, a világ jövője. Pallas Athene Books, Budapest, 2018.

A világ 10 legnépesebb országa 2017-ben és 2050-ben. Forrás: <https://www.statista.com/chart/9947/the-worlds-most-populous-nations-in-2050/> (Letöltés ideje: 2019.04.29.)

A világ 2050-ben. Forrás: <https://www.pwc.com/gx/en/issues/economy/the-world-in-2050.html> (Letöltés ideje: 2019.04.23.)

A világ 2050-ben: Amerika és a Nyugat hanyatlása folytatódik, a jövő Délkelet-Ázsiáé. Forrás: <https://korkep.sk/cikkek/mindennapjaink/2017/12/30/vilag-2050-ben-amerika-es-nyugat-hanyatlasa-folyatodik-jovo-del-kelet-azsiae/> (Letöltés ideje: 2019.04.27.)

A világ népessége kontinensek szerint, 1950 - 2100. Forrás: https://www.ksh.hu/interaktiv/grafikonok/vilag_nepessege.html (Letöltés ideje: 2019.04.24.)

A világ országainak lakosság száma 1950-ben, 2017-ben és 2050-ben. Forrás: https://esa.un.org/unpd/wpp/Publications/Files/WPP2017_KeyFindings.pdf (Letöltés ideje: 2019.04.29.)

Biztonságpolitikai kihívások és trendek a 21. század közepén. Forrás: http://www.geopolitika.hu/hu/2017/06/01/biztonsagpolitikai-kihivasok-es-trendek-a-21-szazad-kozepen/#_edn1 (Letöltés ideje: 2019.04.26.)

Így néz ki a világ 2050-ben! Forrás: <https://novekedes.hu/hirek/igynez-ki-a-vilag-2050-ben> (Letöltés ideje: 2019.04.26.)

HORNYACSEK Júlia: biztonságunkat veszélyeztető tényezők, és a katasztrófák elleni védekezés átfogó megközelítése. Hadmérnök, XII. Évfolyam 1. szám, 2017. március, pp.84-114.

IJJAS István – SOMLYÓDY László – JÓZSA János: Vízbiztonság Európában, a Duna vízgyűjtőjén és Magyarországon, in: FINSZTER Géza, SABJANICS István (szerk.), Biztonsági kihívások a 21. században, Dialóg Campus Kiadó, Budapest, 2017, pp. 423-462.

KAISER Ferenc: A túlnépesedés és globális biztonsági kihívásai. *Nemzet és Biztonság*, 2011. 8. sz. pp. 27-36. Forrás: http://www.nemzetesbiztonsag.hu/cikkek/kaiser_ferenc-a_tulnepesedes_es_globalis_biztonsagi_kihivasai.pdf (Letöltés ideje: 2019.03.25.)

KAISER Ferenc (2013): A túlnépesedés és a belőle eredő globális biztonsági kihívások. *Nemzet és Biztonság*, 3-4. sz. pp. 3–21. Forrás: http://www.nemzetesbiztonsag.hu/cikkek/nb_2013_3-4_02_kaiser_ferenc_-_a_tulnepesedes_es_a_belole_eredo_globalis_biztonsagi_kihivasok.pdf (Letöltés ideje: 2019.03.25.)

KOVÁCS Gergely – HORNYACSEK Júlia: korszerű oktatási eszközök és módszerek alkalmazása a polgári védelmi felkészítésben, *Műszaki Katonai Közlöny*, 2019, 29:2, pp. 117-132.

Központi Statisztikai Hivatal: Statisztikai Tükör. pp. 1-6. Forrás: <https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/stattukor/nepesedesi18.pdf> (Letöltés ideje: 2019.04.26.)

LÁSZLÓ Viktória: A biztonságot veszélyeztető tényezők, azok hatásai és következményei napjainkban. *Szakmai Szemle*, 2018. XVI. évf. 3. sz. pp. 36-46. Forrás: http://www.knbsz.gov.hu/hu/letoltes/szsz/2018_3_szam.pdf (Letöltés ideje: 2019.04.23.)

NÉMETH Tamás – GYŐRI Zoltán – SZEITZNÉ SZABÓ Mária: Élelmi-szer-biztonság, in: FINSZTER Géza, SÁBJANICS István (szerk.): *Biztonsági kihívások a 21. században*, Dialóg Campus Kiadó, Budapest, 2017, pp. 463- 494.

Népességszámláló adatai alapján. Forrás: <http://www.worldometers.info/hu/> (Letöltés ideje: 2019.04.24.)

NOVÁKY Erzsébet – S. GUBIK Andrea: A bizonytalanság kezelése a jövőkutatásban, in: FINSZTER Géza, SÁBJANICS István (szerk.): *Biztonsági kihívások a 21. században*, Dialóg Campus Kiadó, Budapest, 2017, pp. 497-521.

OLÁH Nóra: Jégbe zárt „halál”. A globális éghajlatváltozás és a jégta-
karók oladásának biztonsági aspektusai. *Hadtudományi Szemle*, 2018, XI. évf. 2. sz. pp. 336-346. Forrás: archiv.uni-nke.hu/downloads/kutatas/folyoiratok/hadtudomanyi_szemle/szamosok/2018/2018_2/18_2_forum_olahn.pdf (Letöltés ideje: 2019.04.28.)

ORBÓK Ákos: Az okos város közlekedésirányításának kihívásai, in: Dr. habil. HORVÁTH Attila – BÁNYÁSZ Péter – ORBÓK Ákos (szerk.): *Fejezetek a létfontosságú közlekedési rendszerelemek védelmének*

aktuális kérdéseiről, Nemzeti Közszerológati Egyetem, Budapest, 2014, pp. 118-125.

RESPERGER István: A nemzetbiztonsági szolgálatok tevékenysége - biztonsági kihívások, kockázatok és fenyegetések, in: RESPERGER István (szerk.): Nemzetbiztonsági alapismeretek, Dialóg Campus Kiadó, Budapest, 2018, pp. 29-93.

SZARKA László: Energia- és környezetbiztonsági kérdőjelek, in: FINSZTER Géza, SÁBJANICS István (szerk.): Biztonsági kihívások a 21. században, Dialóg Campus Kiadó, Budapest, 2017, pp. 247-274.

TÁLAS Péter: A nemzetközi hatalmi viszonyok változása, geopolitikai következmények, in: FINSZTER Géza, SÁBJANICS István (szerk.), Biztonsági kihívások a 21. században, Dialóg Campus Kiadó, Budapest, 2017, pp. 13-35.

United Nations Department of Economic and Social Affairs: World Population Prospects: The 2012 Revision. 1. Forrás: https://population.un.org/wpp/Publications/Files/WPP2012_HIGHLIGHTS.pdf (Letöltés ideje: 2019.04.29.)

Kovács Gergely¹

**A KITERJESZTETT VALÓSÁGALAPÚ TECHNOLÓGIA
ALKALMAZÁSÁNAK LEHETŐSÉGEI ÉS KORLÁTAI A VÉDELEM
ÉS A POLGÁRI LOGISZTIKA TERÜLETEIN**

DOI: 10.30583/2020/1-2/054

Absztrakt

Napjainkban a védelmi feladatok végrehajtásának hatékonysága alapvetően függ a korszerű informatikai és technológiai eszközök alkalmazásától, de egyre elterjedtebbek és fontos szerepet töltenek be a személyi viselhető informatikai eszközök is ebben a folyamatban. Különösen igaz ez a kiterjesztett valóság alapú technológiára, amelynek gyakorlatban történő alkalmazási lehetősége legjobban a védelmi szférában és a polgári logisztika területén figyelhető meg. A cikk szerzője ismerteti e technológia alkalmazásának lehetőségeit és korlátait, bemutatja, hogy a rendkívül szerteágazó informatikai eszközök hogyan alkalmazhatók a vizsgált területeken, valamint az alkalmazott személyi viselhető eszközöknek milyen hatása van a végrehajtó állományra. Elemzi a kiterjesztett valóság alapú eszközök alkalmazásának humán kérdéseit, fizikai, pszichikai hatásait.

Kulcsszavak: *logisztika, személyi viselhető eszközök, kiterjesztett valóság, virtuális valóság, pszichikai és fizikai terhelés, ergonómia*

Abstract

Nowadays, the efficiency of the implementation of security tasks depends fundamentally on the use of modern IT and technological tools, but personal wearable IT tools are also becoming more widespread and important in this process. This is especially true for augmented reality-based technology, which has the best application in practice in the field of defense and civil logistics. The author of the article describes the possibilities and limitations of the application of this technology, shows how the extremely diverse IT tools can be applied in the studied areas, and the impact of the personal wearables used by the

1 Kovács Gergely a Nemzeti Közszolgálati Egyetem Katonai Műszaki Doktori Iskola hallgatója, e-mail: kovacs.gergely@uni-nke.hu, ORCID: 0000-0002-1995-394X

executive staff. He analyzes the human issues, physical and psychological effects of the use of augmented reality-based tools.

Keywords: *defense logistics, personal wearables, augmented reality, virtual reality, mental and physical exertion, ergonomics*

Bevezető

Az elmúlt évtizedben a digitalizáció olyan mértékben formálta és alakította át a világot, valamint az eddig megszokott rendszereket, hogy napjainkban a digitális eszközök alkalmazásának hiánya nemcsak hátrányosan érintheti az adott terület működését, de megkérdőjelezheti annak fenntarthatóságát is. A világban megjelenő új kihívások, mint például természeti katasztrófák, migráció, éghajlatváltozás, terrorizmus stb. olyan problémákat fogalmazznak meg, amelyek megoldása nem lehetséges korszerű eszközök nélkül. Különösen igaz ez a védelem, a logisztika és az orvostudomány területén azokra a részterületekre, ahol az informatikai, a digitális és a képalkotó eszközök alkalmazása nélkülözhetetlen, és azokat széles körben alkalmazzák.

A védelmi, ezen belül a katonai és a katasztrófavédelmi feladatokat nem lehet eredményesen és hatékonyan végrehajtani a gyors döntéshozzáshoz szükséges informatikai háttér, a gyorsan változó események dokumentálásához szükséges képalkotó és rögzítő eszközök, berendezések, valamint a veszélyes beavatkozások során alkalmazott robottechnika nélkül. Az utóbbi évtizedben hasonló helyzet alakult ki a polgári logisztika területén, ahol a logisztikai hálózatok nagyméretű raktárbázisainak automatizált kiszolgálása és működtetése elképzelhetetlen korszerű informatikai rendszerek nélkül.

Az elmúlt években egyre sikeresebben alkalmazzák a polgári életben, különösen a logisztika, az orvostudomány és az oktatás területén a kiterjesztett valóság (Augmented Reality, a továbbiakban: AR) és a virtuális valóság (Virtual Reality, továbbiakban: VR) személyi viselhető eszközöket. A védelem területén is komoly kísérletek folynak arra vonatkozóan, hogy ezt a technológiát milyen céllal, milyen feladatra lehet alkalmazni, és ehhez milyen feltételrendszereket kell kialakítani. Ennek alapvető feltétele az új eszközöknek a hagyományos eszközrendszerbe történő integrálása, amely komoly feladat elé állítja a szakembereket, nemcsak a bevezetés, rendszerbeállítás és az ehhez kapcsolódó kiképzés kihívásai miatt, hanem azért is, mert jelenleg még nem

állnak rendelkezésünkre a védelmi szféra aspektusából ebben a témában minden részletre kiterjedő kutatási anyagok és eredmények. A témában a technológiához és a műszaki fejlesztésekhez köthető kutatás nagyon előrehaladott, de az eszköz humán, azaz felhasználói működtetés szempontjából történő vizsgálata még hiányosnak tekinthető.

Felmerül a kérdés, hogy az AR és a VR eszközök alkalmazásához milyen sajátos képességek, készségek szükségesek, és ezeket hogyan lehet kialakítani. Nincs megfelelő ismeretünk a használat során felmerülő problémákról és azok megoldási lehetőségeiről. Nem ismert továbbá a használat elsajátítása során kialakuló hozzászokás folyamata sem, pedig ezek feltérképezése elengedhetetlen az ilyen személyi viselhető eszközök hosszú távú alkalmazásához.² Ahhoz, hogy megválaszoljuk ezeket a kérdéseket, vizsgálom az AR és a VR eszközök alkalmazásának lehetőségeit és korlátait a védelem és a polgári logisztika területén, valamint az eszközökhöz üzem közben való fizikai alkalmazkodás kérdéseit, továbbá a virtuális tér használatához kötődő pszichológiai hatásokat.

A kiterjesztett valóság alapú technológiák működési elve, alkalmazásuk lehetőségei a védelem területén

A védelmi szférában a modernizációra való törekvés és a hatékonyság növelése mindig is kiemelt szempont volt. Ettől csak abban az esetben tért el a védelmi fejlesztési stratégia, ha a rendelkezésre álló erőforrások nem adtak lehetőséget a legújabb technológia beszerzésére, vagy az eszköz akkori fejlesztési állapota nem felelt meg a követelményeknek, esetleg a rendszerbeállítás feltételei, körülményei nem álltak rendelkezésre. A felgyorsult és az állandó digitális változás miatt azonban nem mindig lehet naprakészen követni a fejlődést, ezért a jelenkor tudósainak felelőssége, hogy olyan témában is legyenek kutatások, amelyek támogatják a védelmi szférában felhasznált digitális eszközök rendszerbeállítását, valamint az alkalmazás során felmerülő kérdések és dilemmák megválaszolását. A cikk témája éppen egy ilyen új terület bemutatása, amely a védelmi szféra számára is komoly lehetőséget kínál.

2 Hornyacsek Júlia: A katasztrófák elleni védekezés műszaki szakfeladatainak rendszere, a végrehajtás követelményei, módszerei, és eszközei. Műszaki Katonai Közlöny, XXVIII. évfolyam: 2018. 112. oldal.

Az AR-technológia lényege, működési elve

Az AR-technológia egy számítógép által generált környezet, amelyben az információs tartalom a fizikailag létező valós tér egyes objektumai felett jelenik meg. Az AR-technológiára épülő alkalmazások esetében a virtuális tartalom hely-specifikus adatok (GPS) vagy a kamera által érzékelt kép alapján jelenik meg. Ez utóbbi esetében két-féle megoldás létezik:

- egy adott AR marker (jel) felismerése szükséges a tartalom megjelenítéséhez;
- vagy a napjainkban már elérhető fejlettebb tartalom esetén elegendő egy kamera által jól felismerhető kép is az objektumról.

Amint az érzékelő felismeri az adott jelet, és összegyűjti a virtuális tartalom megjelenítéséhez szükséges adatokat, kiterjeszti az érzékelhető valóságot audiovizuális elemmel.³

Kialakulása még 1968-ra vezethető vissza, amikor Ivan Sutherland megalkotta az első, fejre szerelhető 3 dimenziós kijelzőt, amely segítségével egy egyszerű grafikával rendelkező szoba képe jelent meg a felhasználó előtt. 1992-ben a Boeing-cég a szerelői számára kidolgozott egy módszert, amely segítségével virtuálisan láthatták a beszerezendő alkatrészeket és azok helyét a repülőgépre vetítve.

Az első AR-technológiára épülő alkalmazások között találjuk a vadászrepülőgép-vezetők számára kifejlesztett interaktív kijelzőt, amelyen az alapvető repülési adatok látszottak, nem takarva a sisakból történő kilátást.⁴ A mindennapokban elsőként az élő televíziós sportközvetítések eredményjelzéseinél találkozhatunk kiterjesztett valósággal. Az AR-technológia interaktívan ötvözi a valóságot a virtualitással valós időben, így a szemléltetés egy új formájává válik fizikai modellek

3 Kuttner Ádám, Romhányi Ágnes, Wilfred Etadaferua: Mobil AR Education – a kiterjesztett valóság lehetőségei az oktatásban - ELTE IK Interaktív média óra
Forrás: <http://matchsz.inf.elte.hu/VVprojekt/MobilAReducation.pdf> (Letöltve: 2020.03.11.)

4 Thomas. P. Caudell, Daniel W. Mizell: Augmented Reality. An Application of Heads-Up Display Technology to Manual Manufacturing Processes, Proceedings of 1992, IEEE Hawaii International Conference on Systems Sciences, 659-669. oldal
Forrás: https://ieeexplore.ieee.org/xpl/mostRecentIssue.jsp?punumber=378&filter=issuelid%20EQ%20%224718%22&pageNumber=3&rowsPerPage=75&pageNumber=1&resultAction=REFINE&resultAction=ROWS_PER_PAGE (Letöltve: 2020.03.28.)

szüksége nélkül, amely akár otthon is könnyen elérhető. Az oktatásban már számos helyen fellelhető ez a technológia, felhasználó tananyagok és oktatási csomagok formájában. Az ilyen interaktív szimulációk elősegítik a komplex folyamatok megértését.⁵ Elterjedésükben közrejátszik, hogy az AR-tartalom megjelenítéséhez szükséges eszközök ára az elmúlt években csökkent, így elérhetővé válik az infrastrukturális háttér kiépítése is.

A VR-technológia lényege, működési elve

A digitális fejlődés egyik fontos állomása a VR-technológia, amely nagyban hozzájárulhat az oktatási hatékonyság és információátadás növeléséhez, valamint a hagyományos oktatási eszközökkel szemben számos előnnyel rendelkezik. Az elmúlt években óriási figyelmet kapott mind a nagyvállalatok, mind a tudományos világ részéről is. Különböző tanulmányok bizonyítják, hogy a hallgatóság figyelmének és érdeklődésének felkeltésében nagy szerepe van az információt interaktív eszköz segítségével bemutató eszközöknek. A VR-technológia alkalmazása esetén nagyobb valószínűséggel sikerül fenntartani a folyamatos érdeklődést, mert a hagyományos vizuális megjelenítő eszközökkel szemben a „VR” segítségével könnyebb lekötni a használók teljes figyelmét, ezáltal a platformon átadott információ nagyobb arányban marad meg a használó memóriájában. Ez azért különösen fontos, mert napjainkban az embereket a korábbiaknál sokkal több inger éri, így rövidebb ideig tudnak koncentrálni egy adott témára. A VR-technológia segítségével bármilyen helyzetet szimulálni lehet, így a résztvevők úgy érzik, hogy első kézből tapasztalják meg az adott helyzetet, lehetőségük nyílik megélni az adott feladatot ahelyett, hogy kizárólag a képzeletükre hagyatkoznának.

Az elmúlt években számos vállalat használta fel a technológia eredményeit annak érdekében, hogy a munkások betanulásának folyamatát hatékonyabbá és rövidebbé tegyék. Például az UPS csomagküldő vállalat a sofőrjei számára olyan képzést indított el, amely a VR-technológia segítségével valóságként szimulálja a közutakon előforduló vészhelyzeteket, így azok észlelésére és azonosítására tanítja a képzésben résztvevőket. A VR-technológia befogadhatóbbá teszi a képzési anyagot azáltal, hogy szimulálja a forgalomban való vezetés élményét. Az UPS óriási technológiai lehetőségként tekint a „VR”-re a

5 Raphael Grasset, Mark Billingham, Andreas Dünser, Hartmut Seichter: The Mixed Reality Book: A New Multimedia Reading Experience, Forrás: https://ir.canterbury.ac.nz/bitstream/handle/10092/2380/12604891_2007-CHI-TheMixedRealityBook.pdf (Letöltve: 2019.05.02.)

biztonsági képzés terén is, amely azon törekvését tükrözi, hogy a legújabb és legjobb műszaki megoldásokat felhasználva védje meg a forgalomban közlekedő kollégáit és a többi utast.

Összességében, a fenti példák, valamint a kutatási eredményeim alapján megállapítható, hogy az „AR”- és a „VR”-technológiák a gyakorlatban bizonyos területeken jól alkalmazhatók, és a feladatok végrehajtását hatékonyan segítik. A cikk korlátozott terjedelme, valamint a téma nagysága nem teszi lehetővé, hogy minden lehetséges alkalmazási területet bemutassak, ezért csak a védelmi szféra - ezen belül is a katonai erő és a katasztrófavédelem -, valamint a polgári logisztika területén történő alkalmazási lehetőségek vizsgálatára térek ki.

A kiterjesztett valóság alapú technológiák alkalmazásának lehetőségei a védelem területén

A védelmi területen kiemelten fontos, hogy az állomány képes legyen a jelenlegi technikai berendezéseit, valamint az új, kifejlesztett és rendszeresített eszközöket szakszerűen és hatékonyan alkalmazni. Ezért az „AR”- és a „VR”-technológiák elsődleges alkalmazási területe a kiképzés lehet. Napjainkban számos ország hadserege használ különböző VR-technológiát a kiképzés elősegítésére hatékonyságának növelése érdekében.

Jelen pillanatban az USA hadereje áll az élen a VR-kiképzések terén hiszen, már 2016 óta alkalmazott módszer a VR-szemüveg és a hozzá kapcsolódó szimulációs kiképzés. Itt a katonák egy virtuális térben hajtják végre a teljesen valóságnak tűnő kiképzést (1. kép).

A virtuális tér objektumai és jelenségei minden szempontból valóság-hűek, beleértve az emberi viselkedést és reakciókat is. A szimulált harcászati helyzetnek megfelelően, tetszőleges szervezeti felépítés, jármű- és fegyvertulajdonság, települési pozíciók kerülhetnek kialakításra. A földrajzi tér valóság-hű modellezése digitális, vektoros formátumú terepadatbázis alapján történik csak úgy, mint a Magyar Honvédségben rendszeresített KRONOS esetében.

Ezek a szimulációs eljárások azonban nem használják ki a civil szférában már elérhető hat szabadságfokú VR-eszközöket, így – mint a fenti példa esetében is – csak három szabadságfokú szimulációról beszélhetünk, amely ebben az esetben azt jelenti, hogy a résztvevő katona nem mozdul a helyéről a kiképzés folyamán, és a kezében található

vezérlővel tudja megoldani a helyzetváltoztatást a virtuális térben.⁶ Ezen VR-szimulátor megoldásra egy nagyon kézenfekvő példa a Bohemian VBS3 interaktív VR-szimulátor, amely nem csak a jelenleg használatos katonai megoldásokat tudná kiszolgálni, hanem a védelmi szféra egyéb területein is környezetterhelést csökkentő megoldás lehet.



1. számú kép. VR-szimulátor gyakorlat közben az USA kiképző központjában. Forrás:⁷

A szimulációs szoftver valósághű virtuális környezetben kínál különböző végrehajtandó feladatokat a kiképzés alatt. A szoftverben a felhasználó hadseregekben rendszeresített járművek és fegyverek összes valósághű modellje megtalálható, illetve az újabb megrendelők számára nagyon hasznos, hogy a szoftver interoperabilitása rendkívül széles. A rendszer modulárisan épül fel, azaz az alapszimulátor kiegészíthető mindenfajta feladat szimulálásához szükséges modullal. A VBS3 alkalmas harcszimulációs központokban akár 200 katona – azaz egymáshoz kapcsolt számítógép – egyidejű kezelésére, ahol minden katona egy-egy számítógépet működtet, és végrehajtja a saját perspektívájából a feladatot, amely lehet akár egy épület megtisztítása az ellenséges erőktől vagy egy konvoj biztosítása is. A program használata alatt a cél a kommunikáció, a döntéshozatal és a stratégiai gondolkodás gyakorlása.

⁶ Ez a vezérlő egy joystick formájában rendszerint a fegyveren található.

⁷ Kormányhivatalok a VR használatához képzés, bérbeadás és egyéb célokra <https://readwrite.com/2017/10/26/government-vr-uses/> Letöltés: 2019.05.02

Az elmúlt évek egyik nagy újdonsága a Qwake Tech futurisztikus, AR-tartalommal ellátott sisakja, amely katasztrófahelyzetben számos fontos információval látja el a sisakot viselőt, megkönnyítve ezzel a menekítést.⁸ (2. kép)



2. számú kép. A Qwake Tech futurisztikus, AR-tartalommal ellátott sisakja és a tűzoltó által látott kép füstben, rossz látási viszonyok között⁹

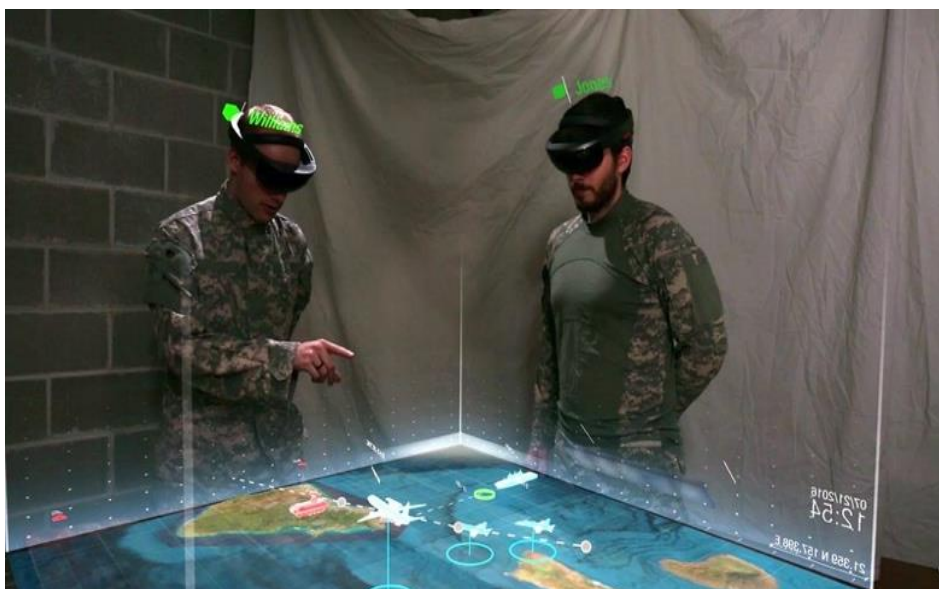
A védelmi szférában rendszeresíthető védősisak nemcsak azért különleges, mert rendkívül sok hasznos információval látja el a sisak viselőjét, hanem azért is, mert a beépített hőkamera továbbított képével a bevetési irányító központban is olyan plusz aktuális információk érhetőek el, amelyek segítik a valós idejű döntéstámogatást.

A sisak felszereltsége lehetővé teszi, hogy ebben az esetben ne csak egy rendszeresített védőfelszerelésről beszéljünk, hanem a felszerelés egyben egy döntéstámogató személyi felderítőeszköz is legyen. Harci stratégiai szimulációra jó példa az Airbus Defense and

8 Bobby Carlton: How augmented reality can help assist firefighters in saving lives, July 8, 2017. Forrás: <https://vrscout.com/news/firefighter-helmet-save-lives-ar/> (Letöltve: 2020.03.19.)

9 This Augmented Reality Helmet Helps Firefighters See Through Smoke to Save Lives, Forrás: <https://singularityhub.com/2017/06/28/this-augmented-reality-helmet-helps-firefighters-see-through-smoke-to-save-lives/#sm.0001h9awwy1puf1hu4n1hhrwcjpd> (Letöltve: 2020.03.11.)

Space által kifejlesztett Sandbox – „Holografikus Taktikai Homokozó”,¹⁰ amely a döntéshozatali folyamat időbeni csökkentését tűzte ki célul (3. kép).



3. számú kép. Az Airbus Defense and Space által kifejlesztett Sandbox - "Holografikus Taktikai Homokozó"¹¹

Ez a megoldás egy 3D-s holografikus térképen alapul, amely a kiterjesztett valóságot használja a küldetések előkészítésében. A Sandbox a parancsnoki láncba integrálva pontos 3D-s ábrázolást biztosít a felhasználónak az Airbus Fortion Tactical alkalmazás által szolgáltatott információk segítségével. Az operátorok egy virtuális terepasztal előtt élőben látják az aktuális információkat, és különböző scenáriókat hoznak létre, amelyeket ezután magasabb döntéshozatali szintekkel osztanak meg. A működési tervezés és a döntéshozatal megkönnyítésével ez az innováció lerövidíti a megfigyelési és döntéshozatali folyamatokat. A számukra legfontosabb információk ismeretével biztosítja a rendkívül gyors döntést.

Az AR- és a VR-megoldások az orvosok és szanitécek munkáját is nagyban megkönnyítik olyan esetekben, amikor végzettséggel nem

10. Airbus Defense and Space által kifejlesztett Sandbox - "Holografikus Taktikai Homokozó", Forrás: <https://vrscout.com/news/the-australian-air-force-is-now-testing-the-microsoft-hololens/> (Letöltve: 2020.03.02.)

11 Dieter Holger: The Australian Air Force Is Now Testing the Microsoft HoloLens, January 23, 2017 <https://vrscout.com/news/the-australian-air-force-is-now-testing-the-microsoft-hololens/> (Letöltve: 2019.05.02.)

rendelkező katonák hajtanak végre távoli támogatással és vizuális instrukcióval elsősegélynyújtást lőtt sebbel rendelkező sérülten (4. kép).

Az ilyen távoli vizuális támogatás a katona AR-szemüvegén élőben jelzi és mutatja az instrukciókat, amelyeket egy távoli orvoscsapat biztosít. Így minimális előképzettséggel, orvosok nélkül lehet egy sebesült állapotát stabilizálni.¹²



4. számú kép. Az amerikai hadsereg különleges műveleti parancsnokságán egy diák orvosi feladatot lát el AR-támogatással a Fort Bragg, NC, 2019. képzés keretében¹³

A védelem területén fontos lehet még a testen hordott különböző szenzorok alkalmazása, amelyek alkalmasak a fizikai aktivitás nyomon követésére. Ezek lehetővé teszik az életjelek monitorozását, megkönnyítik a felhasználó vagy a vezető számára a biztonságos döntések meghozatalát. Ezzel a megoldással lehetővé válik bevetés alatt a személyzet figyelmeztetése az egészségügyi kóros állapot kialakulása előtt, és ha szükséges, meg lehet hozni a további döntéseket (például

12 Eve Meinhardt: Army developing training to expand medical capabilities, March 14, 2019 Forrás: https://www.army.mil/article/218583/army_developing_training_to_expand_medical_capabilities, (Letöltve: 2019.05.02)

13 Forrás: https://www.army.mil/article/218583/army_developing_training_to_expand_medical_capabilities (Letöltve: 2019.05.02.)

a személyzet cseréjére vagy pihentetésére vonatkozóan, amellyel elkerülhetők a személyi tragédiák vagy a nagyobb károk). A bevetés ideje alatt kiemelten fontos a személyzet precíz munkavégzése, mert egy apró hiba is olyan következménnyel járhat, amely lehetetlenné teszi vagy súlyosbítja a művelet eredményes végrehajtását.

A következő évtizedben a felhasznált digitális eszközök gyors cserélődése, változása egyfajta alapkészséget kíván ezeknek az eszközöknek a használatához, mert nem elég az eszköz üzemeltetésének elsajátítása, hanem szemléletmód-változásra is szükség van, és ez egyben egy újfajta képzési metodikát is igényel. Az eszközök digitális mivolta és újszerűsége hozza azt magával, hogy nemcsak az a kérdés, mely eszköz lehet a legideálisabb választás, hanem az is, hogyan lehet felkészíteni a rendszereket arra, hogy képesek legyenek hatékonyan és összehangoltan használni a kiválasztott modern digitális eszközöket.

A kiterjesztett valóság alapú technológiák alkalmazásának lehetőségei a polgári logisztika területén

Az utóbbi évtizedben a logisztika területén végbement informatikai és automatizálási fejlesztések komoly változásokat eredményeztek a raktározás, a szállítás, valamint az üzemeltetés területén, növelve a feladatok végrehajtásának biztonságát és hatékonyságát. Új technológiákat vezettek be a raktári készletek nyilvántartására, a szállítmányok nyomon követésére stb. Ilyen például az RFID-technológia, amely a szállítmányok követésére és a központi logisztikai csomópontok közötti készletek kezelésére szolgál.

Léteznek olyan technológiák, amelyek képesek figyelemmel kísérni egy jármű műszaki állapotát, annak alrendszerait, és jelzik, hogy mikor van szükség az alacsony készletű cikkek (pl.: alkatrészek, üzemanyag vagy olaj) utánpótlására. Az érzékelők riasztásokat adnak ki, amely potenciálisan csökkenti a súlyos kimenetelű meghibásodások kockázatát, valamint a nem várt hibák vagy a szükségtelen alkatrészcserek végrehajtását.

Ezek a technológiák, az alkalmazott logisztikai szoftverek és a személyzet képes a valós idejű flottakezelésre. Ezek a technológiák valós idejű követést biztosítanak a logisztikai folyamatok teljes ideje alatt, és lehetővé teszik a védelmi szféra számára, hogy igény szerint rendelkezzenek ellátást, ezzel egyszerűsítve az operatív egységek logisztikai támogatását.

Az autóiparon belül egyre több vállalat alkalmazza a kiterjesztett és virtuális valóság technológiáját olyan feladatokra, mint készletgazdálkodás, raktározás és karbantartás. A logisztika területén az AR alkalmazása négy fő folyamat követésére és ellenőrzésére alkalmas. Ezek a következők:

- minőségellenőrzés;
- raktározás;
- online készletellenőrzés és bonyolult folyamatok elvégzése közbeni támogatás;
- adatfeldolgozás.¹⁴

Az AR logisztikai alkalmazások felhasználásának egyik vezetője a BMW, amely jelenleg okos szemüveget használ a müncheni üzemének kísérleti projektjében. Egy, a felhasználás közben szünetelt tanulmányban azt láthatjuk, hogy a megfelelő AR-eszközök támogatásával 22%-os időmegtakarítás érhető el, a hibák is 33%-kal csökkennek egy tipikus nyolcórás műszakban.¹⁵ Az alkalmazás másik nagy előnye, hogy még az új vagy ideiglenes alkalmazottak is kiváló minőségben tudják ellátni a feladatokat, mivel az AR-szemüveg folyamatosan jelzi a felhasználónak, hogy mit és hogyan kell csinálni. Ezen kívül, munka közben online támogatást, segítséget, útmutatást vagy jóváhagyást is kaphatnak a vezetőiktől.

Az alkalmazás másik nagy területe a raktározás és az áruszállítás. A DHL globális szinten bővíti *AR Vision Picking Programját* a különböző ipari ágazatokban. Az AR-technológia helyszíni tesztjei bizonyították, hogy jelentős termelékenységgjavulást érhetnek el a raktározási műveletekben. Például az állandó AR-ellenőrzés akár 40%-kal is csökkentheti a hibázások számát.¹⁶ A kiterjesztett valóság alapú eszközök valószínűleg hatással lesznek a raktártervezési folyamatokra is, mivel a mai raktárakat nem csak tárolási és elosztási központokként

14 Rejeb, A: The Challenges of Augmented Reality in Logistics: A Systematic Literature Review. 2019/134. 301. oldal

15 Egger Johannes, Masood Tariq: Augmented reality in support of intelligent manufacturing – A systematic literature review, Computers & Industrial Engineering, 2019 Forrás: https://www.researchgate.net/publication/337724832_Augmented_Reality_in_Support_of_Intelligent_Manufacturing_-_A_Systematic_Literature_Review (Letöltve: 2020.04.25)

16 Bjorn Schwerdtfeger: Bringing HMD-based Augmented Reality, Institut für Informatik der Technischen Universität München, Forrás: <https://media-tum.ub.tum.de/doc/992985/992985.pdf> (Letöltve: 2020.05.03.)

használják, hanem számos, más értéknövelt szolgáltatást is nyújtanak, mint például termékösszeszerelés, címkézés, újracsomagolás, sőt javítás. A szkennereket és a 3D mélységérzékelőket kombináló AR-rendszer segítségével a dolgozók gyorsan rápillanthatnak egy teherautó rakományára, így meg tudják határozni a raklapok, a csomagok vagy akár a teljes térfogat mennyiségét és típusát.

Ezt a mérést összehasonlítják az előre meghatározott értékekkel, és az eredmények ennek megfelelően jelennek meg, beleértve az esetleges károk idő előtti felismerését is.

A vállalat működésében további fontos alkalmazási terület az „utolsó kilométeres szállítás”, amely az ellátási lánc végső fázisa. Az AR használatával minden járművezető releváns információkat kaphat egy adott csomagról, ha egy AR-kijelzővel nézi azt. Ez az információ magába foglalhatja az áruk típusát, súlyát, szállítási címét, kezelési utasításokat, és akár valós időben is kiszámíthatja a helyigényeket, és mutatja a teherautóban lévő lehetséges üres helyeket is. (5. kép)

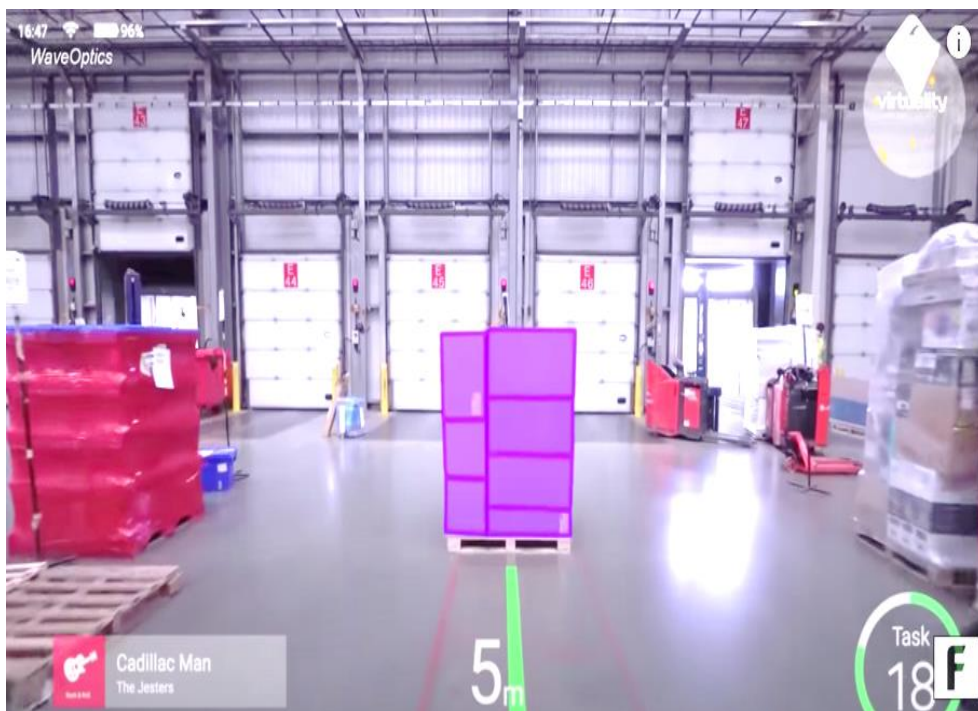


5. számú kép. A felhasználó AR-szemüvegben munka közben¹⁷

¹⁷ Forrás: <https://iiot-world.com/augmented-reality/augmented-reality-in-the-transportation-and-logistics-sector-part-5/> (Letöltve: 2020.03.21.)

Ez gyorsabb és kényelmesebb folyamatot biztosít a járművezető számára minden leadáskor. Az AR-technológia jelentős termelékenységszámjavulást érhet el azáltal, hogy lerövidíti a helyszíni személyzet tanulási idejét is. Az Atheer nemzetközi vállalat például létrehozott egy olyan AR-alkalmazást, amely távoli dokumentációkhoz és erőforrásokhoz való hozzáférést, részletes feladat-útmutatást és vonalkód-leolvasást biztosít, amelyek mindegyike közvetlenül megjelenik az alkalmazott intelligens szemüvegén.

Ezek a technológiák egyszerűsíthetik a csomagok azonosításához, valamint az útvonaluk és céljuk meghatározásához szükséges időt. Egy AR-mobilalkalmazás vagy AR-szemüveg például információkat vetíthet ki a szállított áruk típusáról, az egyes csomagok súlyáról és arról, hogy törékenyek tekinthető-e (6. kép). A raktározási műveletek a DHL-telephelyek összes logisztikai költségének mintegy 20%-át teszik ki. A járművezetők idejük 40-60%-át töltik átlagosan a megfelelő csomag keresésével a teherautójukban.



6. számú kép: Az AR-szemüveg információkat vetíthet ki a szállított áruk típusáról, az egyes csomagok súlyáról¹⁸

18 Forrás: https://www.youtube.com/watch?v=BToC6mTiUU&feature=emb_logo (Letöltve: 2020.04.21.)

Az AR-szemüveg képes strukturálni és megmutatni, hogy milyen sorrendben kell a csomagokat behelyezni a teherautóba, ily módon a teherautók a szállítási útvonalnak megfelelően lesznek bepakolva, figyelembe véve az állomások sorrendjét.

Ez a technológia könnyen bővíthető más szakmák anyagaival, vagy akár egy vízvezeték vagy elektromos hálózat adataival. Az arcfelismerő technológiát az iparág vezetői évek óta sikeresen alkalmazzák. Ebből is látható, hogy az ezen a részterületen elért eredmények nagy lehetőséget rejtenek magukban, amelyeket a védelmi munka logisztikai ellátásában is alkalmazni lehet.

A kiterjesztett valóság alapú technológiák alkalmazásának korlátai a személyi viselhető eszközök használatának szemszögéből

A kiterjesztett valóság alapú technológiák során alkalmazott AR/VR-eszközök, mint személyek által viselhető berendezések, olyan tárgyaknak minősülnek, amelyek függetlenül a felhasználás helyszínétől és idejétől a rendszerbeállításuk előtt az ide vonatkozó eljárások nélkül nem alkalmazhatóak.¹⁹ Az ilyen eszközök rendszerbeállításának követelményeit több normatíva is tartalmazza. Informatikai eszközként pedig számos „hagyományos” kihívásnak is meg kell felelnie, beleértve az akkumulátor élettartamát, a hálózati teljesítménnyel kapcsolatos problémákat, az adatvédelmet, valamint az AR-megoldások elterjedésének fő kihívásait, mint például a viselhető eszközök ergonómiáját és a pontos online adatkezelést.^{20,21}

Alkalmazásuk előtt a technológia újszerűségét figyelembe véve két olyan terület vizsgálata is javasolt, amelyek elengedhetetlenek a széles körű alkalmazásuk megkezdését megelőzően.²² Ezek a használat során felmerülő *fizikai* és *pszichológiai* terhelés kérdései.

19 Tóth András: A valódi „Captain America”, avagy a sebezhetetlen katona, Hadmérnök X. Évfolyam 4. szám - 2015. december 181. oldal

20 Dr. Munk Sándor: Katonai informatika a XXI. század elején, Zrínyi Kiadó, 2007 Budapest, ISBN: 9789633274194, 145. oldal.

21 Dr. Munk Sándor: Katonai informatika I., A katonai informatika alapjai, Egyetemi jegyzet, Budapest, ZMNE, 2003. 148. oldal.

22 Mészáros Gábor: Új személyi felszerelések. Katonai Logisztika 24. évfolyam. 2016. Különszám. 374. oldal.

Az AR/VR-eszközök üzemszerű használata során felmerülő fizikai terhelések káros egészségügyi hatásai

Az informatikai eszközök órákon át tartó használata során elsősorban mindenkinek a merev vállak, a szem- és fejfájás jól ismert hatásai jutnak eszébe. A kérdés az, hogy egy kiterjesztett valóságfunkcióval ellátott szemüveg mennyiben okoz más tüneteket. Egy nemrég elkészült kutatás bebizonyította, hogy a hagyományosnak mondható tüneteken kívül fellépnek más fizikai hatások is, amelyeket a gyártóknak, fejlesztőknek kezelni kell ahhoz, hogy széles körben elterjedjenek a fenti technológiákhoz tartozó személyi viselhető eszközök.

Egy 2020-as tanulmány különböző vizsgálati eredményekre alapozva elemezte, hogy az AR/VR-eszközök használata során végzett mozgások, kézmozdulatok okozhatnak-e izomterheltséget, valamint egy idő után fáradtságot vagy akár alagútszindrómát^{23 24}. A vizsgálat során az alanyok VR-szemüveget és -fejhallgatót viseltek, és ezekkel az eszközökkel a teljes testet megmozgató gyakorlatokat végeztek. Ellentétben a hagyományos számítógép-felhasználókkal, ahol egy asztal és egy szék karfái bizonyos szintű támasztékot nyújtanak a kezek és a karok számára, itt nem álltak rendelkezésre ezek a segítségek. Miközben a résztvevők AR-gesztusokat hajtottak végre az ízületeiken és az izmaikon elhelyezett érzékelőkkel, a kutatók rögzítették²⁵ a mozgást és az izmok elektromos aktivitását.

A kísérlet végére megállapítást nyert, hogy amennyiben a kezükben kontrollert tartanak és használnak, valamint a kezüket gesztusvezérlésre használják vagy az eddig megszokott tartásukat megváltoztatják,

23 A carpalis: alagútszindróma gyakori, fájdalmas probléma, a kézen jelentkező zsibbadással és fájdalommal jár. Forrás: <https://ogk.hu/intezetunkrol/sajto/sajtokozlomenyek/2016/hirek/20160919-alagutszindroma/> (Letöltve: 2020.04.21.)

24 Sai Akhil Penumudi, Veera Aneesh Kuppam, Jeong Ho Kim, Jaejin Hwang: The effects of target location on musculoskeletal load, task performance, and subjective discomfort during virtual reality interactions, April 2020, Applied Ergonomics, 85 oldal.

25 Ez egy 20 fő részvételével elvégzett laboratóriumi vizsgálat, ahol biomechanikai expozíciók összehasonlítására a virtuális térben két feladatot hajtottak végre az alanyok. Különböző függőleges célpontok között (szemmagasság alatt 15°-tól egészen szemmagasság felett 30°-ig) kellett a feladatokat elvégezni. Az eredmények azt mutatták, hogy a nyak és a váll izmainak aktivitása és a felhasználókban a szubjektív terhelés érzése jelentősen eltér a különböző szögeknél. A szemmagasság felett 15° -kal és 30° -kal nagyobb vállhajlítást, nyaki hajlító nyomatókat és izomaktivitást mértek, illetve szubjektív kellemetlenséget jeleztek a felhasználók.

akkor ez a más jellegű terhelés egészségügyi problémákhoz vezethet. Ezen kívül a nehéz, akár az 1 kilogrammot meghaladó AR-eszközök növelhetik a nyaki gerincterhelést, amely folyamatos, hosszan tartó használat esetén szintén egészségügyi kockázatot jelent. A tanulmány célja az volt, hogy kiderüljenek azon ismétlődő és nem megszokott testtartások, amelyek később csontváz- és izomrendszeri betegséghez vezethetnek. A vizsgálat során alkalmazott három nyak- és vállpozíció közül (15 fokkal és 30 fokkal ledöntött fej, illetve 15 fokban felemelt fej) a legnagyobb terhelést és ezáltal fáradtságot a tizenöt fokkal a szemmagasság felett elhelyezett kezelőfelületek okozták. Itt a résztvevők kénytelenek voltak folyamatosan feszített állapotban tartani a nyakukat és emelni a karjukat, és így mérték az eredményeket.

Egy 2011-es kutatás pedig azt modellezte, hogy a virtuális térben végzett mozgások hasonlóan rögzülnek-e, mint a valós térben elvégzett feladatok. Ez azt jelenti, hogy a tanulási folyamatok ez esetben is a szervezet fizikai terhelésével járnak, és valós tudásként rögzülnek.²⁶ Ebből a kutatásból az is kiderült, hogy egy hagyományos 1600 grammos VR-eszközt használva, a kutatásban résztvevő alanyok már 1 óra használat után jelezték a pihenési igényt, és 2 óra használat után ténylegesen pihenésre volt szükségük. Jól látható, hogy nagyon kevés információ áll rendelkezésünkre ezen újfajta eszközök használatának foglalkozás-egészségügyi, pszichológiai, ergonómiai hatásairól.

Mindenképpen javasolt olyan kutatások elvégzése, amelyek a fizikai használat különböző aspektusait vizsgálják, és támogatást nyújtanak a fejlesztőknek egy optimális hardver-, szoftver- és eljárásrend kialakításához. Ez azért is kiemelkedően fontos még az eszközök rendszerezése előtt, mert a jelenlegi kutatások alapján belátható, hogy a virtuális térre is ki kell terjeszteni az ergonómiai kialakítást. Az alkalmazandó szoftverek fejlesztőinek megfelelő információt kell adnunk a virtuális ergonómia kialakításához, hiszen a felhasználó nemcsak a fizikai eszközzel dolgozik, hanem a virtuális térben található gombokat, kezelőfelületeket egy valódi gép kezelő-felületéhez hasonlóan naponta akár több órán át kell kezelnie. Az ilyen kutatás eredményéből kiindulva a fejlesztők már képesek lesznek optimálisan elhelyezni a virtuális térben a kezelőfelületeket, így minimálisra csökkenthetik a felhasználó üzemelés közbeni terhelését.

26 Richard T. Stone, Kristopher P. Watts, Chen-Shuang Wei: Physical and Cognitive Effects of Virtual Reality Integrated Training, Published in Human Factors 2011, Medicine, Computer Science, 187. oldal

Az AR/VR-eszközök üzemszerű használata során kialakuló pszichológiai hatások jellemzői

A kiterjesztett valóság és a 3D holografikus eszközök nagyon nagy előnye az ún. bevonó-képességük. Olyan mértékben képesek befolyásolni, motiválni az emberi agyat, hogy egy virtuális emlékre a későbbiekben akár valósként is emlékezhetünk. Egy ilyen informatikai eszköz használatánál a befolyásolási képesség miatt elengedhetetlen, hogy a használatát pszichológiai és neurológiai aspektusból is megvizsgáljuk. Az eszköz újszerűségéből adódóan mindeddig nagyon kevés kutatást végeztek azzal kapcsolatban, hogy megértsük az agy működését ebben a virtuális térben.

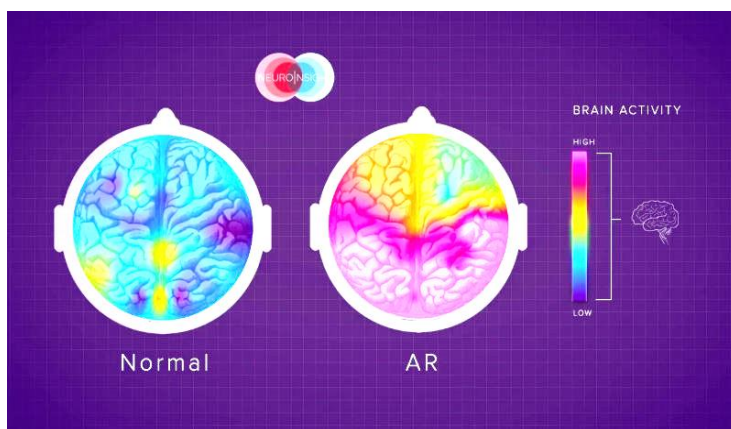
Az elvégzett kutatások alapján az már megállapítható, hogy az AR-eszközök majdnem kétszer hosszabb ideig képesek fenntartani a vizuális figyelmet használatuk közben, valamint olyan kémiai válaszreakciót váltanak ki használat során, amely a kutatók számára is meglepetést okozott. A kutatás során azt is megállapították, hogy az eltárolt információk a memóriánkban 70%-kal jobban rögzülnek egy VR-élmény után, mint egy hagyományos papíralapú olvasásnál.

Az AR/VR-eszközök használatának neurológiai hatásai és jellemzői

Az AR-eszközök befolyásoló képességére és használatuk neurológiai hatásaira a Neuro-Insight²⁷ kutatása három olyan választ ad, amelyek a mi szempontunkból érdekesek lehetnek. Az első kísérletben a vizuális figyelmet, ezáltal az elköteleződést mérték (1. ábra). A kísérlet tapasztalatai alapján az AR-eszköz használata során sokkal magasabb szintű kognitív aktivitás volt érzékelhető, mint ahol nem AR-eszközt alkalmaztak. Az AR 1,9-szer erősebb figyelmet, érzelmet váltott ki.

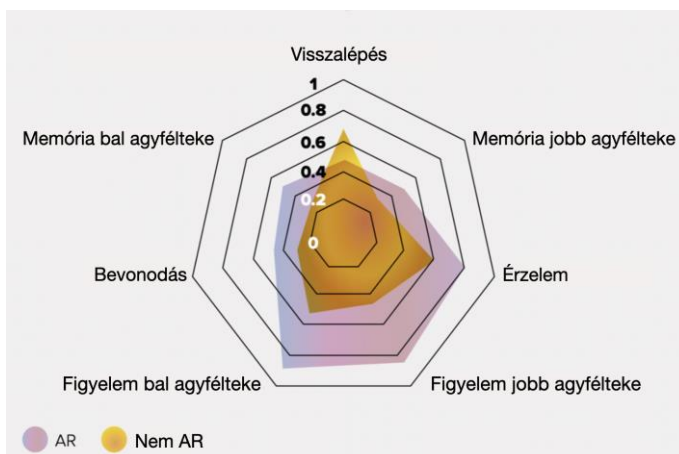
Ez a mi esetünkben azért fontos, mert erősebb érzelmek kiváltás esetén az információ kódolása is erősebb lesz, azaz jobban rögzül, amely a későbbiekben pozitívan befolyásolhat döntéseket, illetve kritikus helyzetben akár életet is menthet.

27 Neuro-Insight. 2018 március; n = 151 fő, Egyesült Királyság, agyi aktivitás mérés SST fejegység használatával, Forrás: <https://www.neuro-insight.com/>, (Leoltve: 2020.03.21.)



1. számú ábra. A vizuális figyelem és ezáltal az elköteleződés mérése AR-szemüveg használata közben²⁸

A kísérlet második részében megvizsgálták, hogy az AR milyen hatást vált ki a megszokott eszközökhöz képest olyan területeken, mint az érzelem, a memória és bevonódás (2. ábra). Neurológiai szempontból látható, hogy a különböző területeken az AR jobban teljesített, mint bármilyen, nem AR-t használó eszköz. A kísérletből az is kiderült, hogy a 3D holografikus eszközök használatánál az újfajta vizuális élmény miatt bizonyos helyzetekben nagyobb a bizonytalanság és az ügynevezett visszalépés, azaz nem viselkedik magabiztosan a felhasználó a virtuális térben.



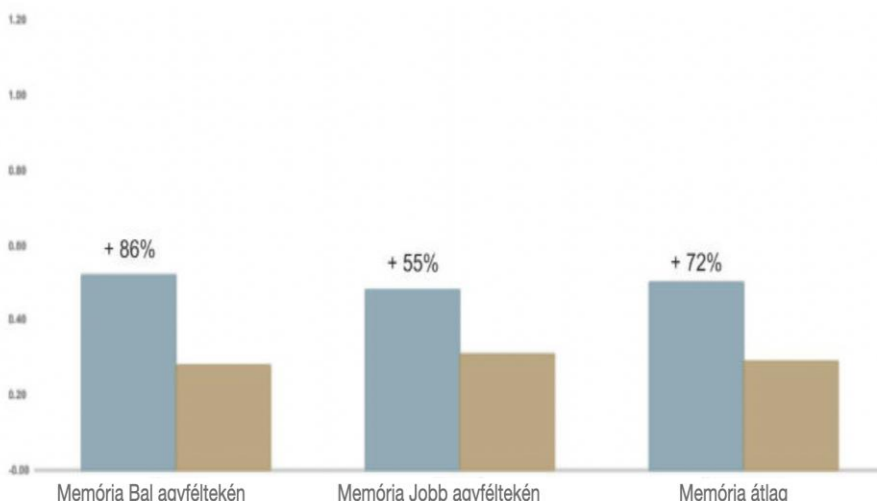
2. számú ábra. Kognitív tevékenység a feladatok során - SST headset-ek segítségével mért agyi aktivitás, azaz agyi válasz erőssége²⁹

28 Forrás: <https://www.neuro-insight.com/>, (Letöltve: 2020.03.21.)

29 Forrás: https://d2j4z507ms5wl7.cloudfront.net/zappar_mindshare-layered-report.pdf, (Letöltve: 2020.02.15.)

Ez pedig azért fontos, mert a tanulási vagy döntési folyamatot ez a bizonytalanság negatívan befolyásolhatja.

A kísérlet harmadik részében (3. ábra) a memória és az információk rögzülését vizsgálták. Neurológiai szempontból egy ilyen eszköz használatánál cél a hatékony befolyásolás, valamint információátadás esetében annak minél jobb rögzülése. A kísérlet alapján az AR ebben is jól teljesített, hiszen a memóriakódolás 70%-kal magasabb volt az AR-feladatokban, mint a nem AR-feladatokban. Ez azt jelenti, hogy az AR különösen hatékony módja lehet az információk sikeres átadásának és rögzítésének.



3. számú ábra. A jobb és a bal agyfélteke emlékrögzítése³⁰

Az AR/VR-eszközök által kiváltott „kiberbetegség” és jellemzői

A már folyó kutatások alapján megállapítható³¹, hogy a védelmi szférában is egyre inkább elterjednek a korszerű informatikai eszközök, így az AR/VR alkalmazása is, mivel az azonnali elérhetőség, a megfelelő motiváló erő, az egyedi képességek stb. elengedhetlenné teszik az alkalmazásukat. Fel kell hívni azonban a figyelmet a használatukat követő pszichés, fizikai jelenségekre és az ebből adódó esetleges veszélyekre. Az AR/VR-eszközök használatánál a kutatók egy újszerű reakciót figyeltek meg a felhasználók visszajelzéseiből, amelyet

30 Forrás: <https://www.neuro-insight.com/>, (Letöltve: 2020.03.21.)

31 Balogh Fatime, Hornyacsek Júlia: A mobil kommunikációs eszközök megjelenése a lakosságfelkészítés feladatrendszerében, Műszaki Katonai Közlöny, 2016. XXVI:2. 268. oldal

ők egyfajta „tengeribetegségként” jellemeztek. A visszajelzések alapján ezt „kiberbetegség”-nek (Cybersickness CS) nevezték el.³² A tünetek többsége - mint a vizuális mozgáshoz köthető kellemetlen érzés és rossz közérzet - nagyon hasonló a szimulátorbetegséghez, amely a járműszimulátorok felhasználóira jellemzőek. Némi különbség azonban felfedezhető a kiberbetegség és a szimulátorbetegség között: a kiberbetegség tájékozódási zavart, míg a szimulátorbetegség motoros zavart okoz. A kiberbetegség a jelenlegi vizsgálatok alapján az AR/VR-eszköz használata után akár órákig is eltarthat, és ez balesetveszélyt jelenthet. Ennek alapján látható, hogy fontos olyan eljárások kidolgozása, amelyekkel gyorsan felmérhető az egyén virtuális valósággal szembeni toleranciája, és ennek megfelelően kell a szoftver vagy az eszköz finomhangolását elvégezni. Amennyiben egyénenként elég információ és kutatási eredmény áll rendelkezésünkre a kiberbetegség felismerésére, akkor a későbbiekben célzott terápia dolgozható ki, amely segíthet csökkenteni vagy akár megelőzni a tünetek kialakulását.

Összegzett következtetések

A kiterjesztett valóság alapú technológiáknak a gyakorlatban történő gyors elterjedése legjobban a védelmi szféra és a polgári logisztika területén tapasztalható, de a jövőben számolni kell az élet további területein az újfajta digitális eszközök, technológiák és eljárások bevezetésére, alkalmazására. Az AR/VR-technológiának a digitális személyi viselhető eszközök területén történő megjelenése és gyors elterjedése azzal magyarázható, hogy nagyon jó eredményeket érnek el bizonyos feladatok, tevékenységek hatékonyságának növelésében.

Ezeknek a technológiáknak kiemelkedő szerepe van a folyamatok biztonságosabbá tételében, amely az egyik alapkövetelmény a védelmi feladatok, valamint a logisztikai tevékenységek végrehajtásában. Előnyük, hogy folyamatosan olyan információkhoz tudják juttatni a felhasználót figyelemelvonás nélkül, amelyre eddig nem volt megoldás, hiszen a virtuális térben korlátlan lehetőség van információkat és vizuális elemeket megjeleníteni. Felhasználásuk esetén pedig a gazdaságosság és a hatékonyság növelése már bizonyított.

32 Séamas Weech, Sophie Kenny, Michael Barnett-Cowan: Presence and Cybersickness in Virtual Reality Are Negatively Related, Department of Kinesiology, University of Waterloo, 2019, Waterloo, The Games Institute, Psychol., 220. oldal.

Az is biztosan kijelenthető, hogy a védelmi munkában és a logisztika területén hatványozottan figyelni kell a biztonságos üzemeltetés és alkalmazhatóság kérdéseire. Ezért, bármilyen újfajta eszköz rendszerbeállítása vagy az eljárások modernizálása rendkívüli körültekintést igényel. Ez egyrészt az idevonatkozó kötelező szabályozók betartását és az előírt eljárásrend követését jelenti, illetve idetartozik az alkalmazás során felmerülő területek szélesebb körű vizsgálata, értelmezése és az erre épülő döntés meghozatala.

Az AR/VR-technológia alkalmazása az eszköz teljesen újszerű működéséből fakadóan olyan kihívások elé állítja a védelmi szférát, amelyeket eddig nem vagy nem teljeskörűen vizsgáltak, beleértve a folyamatok háromdimenziós térben történő megértését és minden olyan újszerű vizsgálatot, amelyet egy ilyen virtuális térben történő művelet hozhat magával. Ezért fontos, hogy a hagyományos digitális eszközökre vonatkozó rendszerbeállítás előtti vizsgálatokat ezen a területen is végre kell hajtani, de azokat ki kell egészíteni olyan kutatásokkal, amelyek minden lehetséges, az eszköz felhasználása közben felmerülő kérdéseket is érintenek. Ilyenek a virtuális térben történő munkavégzés során fellépő fizikai és ergonómiai hatások és következmények.

A cikkben megfogalmazottak alapján a fizikai, a pszichológia és a neurológiai kérdések külön vizsgálata javasolt. A felhasználónak az AR/VR-eszközök használata közben ugyanis olyan fizikai kihívásoknak kell megfelelnie, amelyek eddig nem voltak megszokottak, például órákon keresztül egy virtuális kijelzőn kell gépelni és kézzel adni utasításokat, amely ebben az esetben naponta több ezer kézemelést jelent.

További fizikai kihívást jelent a felhasználó számára, hogy egy nem megszokott szögben tartja a fejét, és a virtuális térben egy adott pontot néz, egy 1 kilogrammnál nehezebb eszközzel a fején. Neurológiai szempontból pedig kérdést vet fel, hogy a virtuális térben történő mozgás és munkavégzés milyen tüneteket okozhat, azaz a felhasználóra milyen mértékben, mennyi ideig és hogyan hat a kiberbetegség, illetve ez milyen hatással van a feladat elvégzésére.

Látható, hogy ezen eszközök használata elkerülhetetlen lesz a jövőben, de napjainkban még teljesen nem kiforrott módszertan mentén történik, ezért a rendszerbeállítás előtt a szerző javasolja ezen területek humán szempontú tudományos vizsgálatát, amely jó alapot szolgáltat a jövőbeni biztonságos és hatékony alkalmazáshoz.

Szakirodalom

A carpalis (alagútszindróma): gyakori, fájdalmas probléma, a kézen jelentkező zsibbadással és fájdalommal jár. Forrás:

<https://ogk.hu/intezetunkrol/sajto/sajtokozlomenyek/2016/hirek/20160919-alagutszindrroma/> (Letöltve: 2020.04.21.)

Bjorn SCHWERDTFEGER: Bringing HMD-based Augmented Reality into the Warehouse Institut fur Informatik der Technischen Universitat Munchen Forrás: <https://mediatum.ub.tum.de/doc/992985/992985.pdf> (Letöltve: 2020.05.03.)

Bobby CARLTON: How augmented reality can help assist firefighters in saving lives, July 8, 2017. Forrás: <https://vrscout.com/news/firefighter-helmet-save-lives-ar/> (Letöltve: 2020.03.19.)

Dieter HOLGER: The Australian Air Force Is Now Testing the Microsoft HoloLens, January 23, 2017 <https://vrscout.com/news/the-australian-air-force-is-now-testing-the-microsoft-hololens/> (Letöltve: 2019.05.02)

Dr. MUNK Sándor: Katonai informatika a XXI. század elején, Zrínyi Kiadó, 2007 Budapest, ISBN: 9789633274194

Dr. MUNK Sándor: Katonai informatika I., A katonai informatika alapjai, Egyetemi jegyzet, Budapest, ZMNE, 2003.

Egger JOHANNES, Masood TARIQ (2020) Augmented reality in support of intelligent manufacturing – A systematic literature review, Computers & Industrial Engineering, Forrás: https://www.researchgate.net/publication/337724832_Augmented_Reality_in_Support_of_Intelligent_Manufacturing_-_A_Systematic_Literature_Review (Letöltve: 2020.04.25.)

Eve MEINHARDT: Army developing training to expand medical capabilities, March 14, 2019 Forrás: https://www.army.mil/article/218583/army_developing_training_to_expand_medical_capabilities, (Letöltve: 2019.05.02.)

HORNYACSEK Júlia: A katasztrófák elleni védekezés műszaki szakfeladatainak rendszere, a végrehajtás követelményei, módszerei, és eszközei. Műszaki Katonai Közlöny, XXVIII. évfolyam: 2018. 112. oldal

BALOGH Fatime, HORNYACSEK Júlia: A mobil kommunikációs eszközök megjelenése a lakosságfelkészítés feladatrendszerében, Műszaki Katonai Közlöny, 2016. XXVI: 2. 267-281. oldal

KUTTNER Ádám, ROMHÁNYI Ágnes, WILFRED Etadaferua: Mobil AR Education – a kiterjesztett valóság lehetőségei az oktatásban - ELTE

IK Interaktív média óra. Forrás: <http://matchsz.inf.elte.hu/VVprojekt/MobilAReducation.pdf> (Letöltve: 2020.03.11.)

Neuro-Insight. 2018. március; n = 151 fő, Egyesült Királyság, agyi aktivitás mérés SST fejegység használatával, Forrás: <https://www.neuro-insight.com/>, (Letöltve: 2020.03.21.)

MC 319/2: NATO Logisztikai alap- és irányelvek, határozati dokumentum, Honvédelmi Minisztérium, Budapest, 2004.

MÉSZÁROS Gábor: Új személyi felszerelések. Katonai Logisztika 24. évfolyam. 2016. Különszám. 374-394. oldal

Raphael GRASSET, Mark BILLINGHURST, Andreas DÜNSER, Hartmut SEICHTER: The Mixed Reality Book: A New Multimedia Reading Experience, Forrás: https://ir.canterbury.ac.nz/bitstream/handle/10092/2380/12604891_2007-CHI-TheMixedRealityBook.pdf (Letöltve: 2019.05.02.)

REJEB, A.. The Challenges of Augmented Reality in Logistics: A Systematic Literature. (2019). 134. 281-311. oldal

Richard T. STONE, Kristopher P. WATTS, Chen-Shuang WEI: Physical and Cognitive Effects of Virtual Reality Integrated Training, Human Factors 2011, Medicine, Computer Science, 167-201. oldal.

Sai Akhil PENUMUDI, Veera Aneesh KUPPAM, Jeong Ho KIM, Jaejin HWANG: The effects of target location on musculoskeletal load, task performance, and subjective discomfort during virtual reality interactions, April 2020, Applied Ergonomics, 72-93. oldal.

Séamas WEECH, Sophie KENNY, Michael BARNETT-COWAN: Presence and Cybersickness in Virtual Reality Are Negatively Related, Department of Kinesiology, University of Waterloo, The Games Institute, Psychol. 2019 Waterloo, Canada,

T. P. CAUDELL, D. W. MIZELL: Augmented Reality. Application of Heads-Up Display Technology to Manual Manufacturing Processes, Proceedings of 1992, IEEE Hawaii International Conference on Systems Sciences, 659-669. oldal Forrás: https://ieeexplore.ieee.org/xpl/mostRecentIssue.jsp?punumber=378&filter=issuelid%20EQ%20%224718%22&pageNumber=3&rowsPerPage=75&pageNumber=1&resultAction=REFINE&resultAction=ROWS_PER_PAGE (Letöltve: 2020.03.28)

TÓTH András: A valódi „captain America”, avagy a sebezhetetlen katonára, Hadmérnök X. Évfolyam 4. szám - 2015. december, 177-184. oldal.

Képek forrása

1. sz. kép. Kormányhivatalok a VR használatához képzés, bérbeadás és egyéb célokra.

<https://readwrite.com/2017/10/26/government-vr-uses/> Letöltés: 2019.05.02

2. sz. kép. A Qwake Tech futurisztikus, AR-tartalommal ellátott sisakja és a tűzoltó által látott kép füstben, rossz látási viszonyok között. Forrás: <https://singularityhub.com/2017/06/28/this-augmented-reality-helmet-helps-firefighters-see-through-smoke-to-save-lives/#sm.0001h9awwy1puf1hu4n1hhrwcjpd> (Letöltve: 2020.03.11)

3. sz. kép. Az Airbus Defense and Space által kifejlesztett Sandbox - "Holografikus Taktikai Homokozó". Forrás: <https://vrscout.com/news/the-australian-air-force-is-now-testing-the-microsoft-hololens/> Letöltve: 2020.03.02

4. sz. kép. Az amerikai hadsereg különleges műveleti parancsnokságán egy diák orvosi feladatot lát el, AR-támogatással a Fort Bragg, NC, 2019. képzés keretében. Forrás: https://www.army.mil/article/218583/army_developing_training_to_expand_medical_capabilities Letöltve: 2019.05.02.

5. sz. kép. A felhasználó AR-szemüvegben munka közben. Forrás: <https://iiot-world.com/augmented-reality/augmented-reality-in-the-transportation-and-logistics-sector-part-5/> Letöltve: 2020.03.21.

6. sz. kép. Az AR-szemüveg például információkat vetíthet ki a szállított áruk típusáról, az egyes csomagok súlyáról. Forrás: https://www.youtube.com/watch?v=BT0C6mTilUU&feature=emb_logo Letöltve: 2020.04.21.

Ábrák

1. sz. ábra. A vizuális figyelem és ezáltal az elköteleződés mérése AR-szemüveg használata közben. Forrás: <https://www.neuro-insight.com/>, Letöltve: 2020.03.21.

2. sz. ábra. Kognitív tevékenység a feladatok során - SST headsetek segítségével mért agyi aktivitás, azaz agyi válasz erőssége. Forrás: https://d2j4z507ms5wl7.cloudfront.net/zappar_mindshare-layered-report.pdf, Letöltve: 2020.02.15.

3. sz. ábra. A jobb és a bal agyfélteke emlékrögzítése. Forrás: <https://www.neuro-insight.com/>, Letöltve: 2020.03.21.

Kerényi Levente¹, Tóth Bence²

ALTERNATÍV VASÚTI ÚTVONALAK MINŐSÍTÉSE A MAGYAR HONVÉDSÉG SZÁLLÍTÁSI FELADATAINAK ELLÁTÁSÁBAN

DOI: 10.30583/2020/1-2/079

Absztrakt

Kötőpályás közlekedési infrastruktúrák esetében nagy jelentősége van a zavar esetén igénybe vehető kerülőirányoknak, ezek megfelelő állapotának. A cikkben egy gráfelméleti alapú módszert adunk két állomás közti kerülőirányok meghatározására, az ezekben szereplő állomásközök rangsorolására egy mérőszám, az úgynevezett helyettesítési arány segítségével. Ennek ismeretében meghatározható, mely vonalszakaszok igényelnek fejlesztést, hogy a vasúti szállítások az egyes állomásközök zavara esetén is kivitelezhetőek legyenek. A módszer alkalmazását bemutatjuk két, a Magyar Honvédség vasúti kapcsolattal rendelkező bázisa esetére.

Kulcsszavak: vasúthálózat, gráfelmélet, kritikus infrastruktúra, helyettesíthetőség, legrövidebbút-probléma

Abstract

For the railway network, the presence and good state of alternative routes for cases of disruptions have a great importance. In this paper, a graph theory-based method is presented for determining detours between two stations, and for the ranking of the line sections in these alternative routes by using a mathematical measure, the so-called substitution ratio. Knowing the value of this measure, one can determine which line sections need development for the network to remain functioning sufficiently in the case of disruptions. The application of the model is presented for the case of two units of the Hungarian Defence Force with railway connection.

1 Kerényi Levente honvédtisztjelölt, kerenyil96@gmail.com,
ORCID: 0000-0001-7259-3771

2 Tóth Bence PhD, egyetemi adjunktus, Nemzeti Közsolgálati Egyetem, Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar, toth.bence@uni-nke.hu,
ORCID: 0000-0003-3958-187X

Keywords: railway network, graph theory, critical infrastructure, substitution, shortest path problem

Bevezetés

Magyarországon 2018-ban 7441 kilométernyi normál nyomtávú vasútvonalon lehetett végrehajtani a személy- és áruforgalom leközlekedtetését.³ Ez vasútvonal-sűrűségben 8,0 km/100 km²-t jelent, amely az európai átlagnál magasabb szám,⁴ azaz hazánk vasútvonal-sűrűsége megfelelőnek mondható. Ez azonban nem jelenti azt, hogy a pálya mindenhol olyan kiépítettségű, illetve olyan állapotban van, hogy zavar esetén alkalmas lenne bármelyik másíknak a helyettesítésére: a magyarországi „vasúti pályák kevesebb mint 62%-ban alkalmasak arra, hogy a vonatok kiépítési sebességgel közlekedjenek.”⁵ Bár hazánkban a TEN-T (Trans-European Transport Network – transzeurópai közlekedési hálózat) hálózat több vonala is áthalad, és „ezeket 2030-ig az előírt paraméterek szerint (...) ki kell építeni”⁶, jelenleg Magyarországon mindössze a MÁV 1-es számú vasúti fővonalán (Budapest–Hegyeshalom/Rajka) találhatóak olyan állomásközpontok, ahol ezek a paraméterek adottak (azaz itt sem az egész vonalon). A kétvágányú és a villamosított vonalak részarányában is elmaradunk az EU-átlagtól: „az összvonal-hossznak mindössze 15,5%-a kétvágányú a 41,2%-os EU-átlaggal szemben. (...) A villamosított vonalak aránya is elmarad a 46,4%-os EU-átlagtól. Jelenleg a villamos vontatás aránya 34%.”⁷

A szállítási alágazatok előnyeinek és hátrányainak ismeretében, valamint ezek egymáshoz képest vizsgált katonai szempontú felhasználhatóságának látószögéből azonban a vasút olyan potenciált hordoz magában, melynek kihasználása manapság egyre kisebb mértékben jelentkezik, a katonai vasúti szállítások teljesítménye a 80-as évek óta folyamatosan csökken⁸ annak ellenére, hogy sokkal nagyobb

3 http://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_eves/i_odmv004.html

4 <https://w3.unece.org/PXWeb/en/CountryRanking?IndicatorCode=47>

5 Szászi G.: Magyarország közlekedési infrastruktúrájának fejlesztése napjainkban: Közút vagy vasút? Katonai Logisztika 15/2, 32-59, 2007.

6 Szászi G.: Transz Európai Közlekedési Hálózat (TEN-T) tervezett fejlesztési iránya, várható hatása Magyarország vasúthálózatának fejlesztésére, Szolnoki Tudományos Közlemények, 16, 402-425, 2012.

7 Szászi G.: Magyarország közlekedési infrastruktúrájának fejlesztése napjainkban: Közút vagy vasút? Katonai Logisztika 15/2, 32-59, 2007.

8 Szászi G.: Katonai vasúti szállítások a Magyar Honvédség missziós feladatainak rendszerében, Szolnoki Tudományos Közlemények 16, 101-118, 2010.

mennyiségű eszköz vagy áru egy időben történő szállítására kínál lehetőséget, mint például a katonai szállítások terén előnyben részesített közúti szállítás vagy akár a háromszor drágább légi szállítás.⁹ Továbbá magasabb az árubiztonság, a feladat végrehajthatósága kevésbé függ a külső környezeti – elsősorban időjárási és természeti – körülményektől, valamint alacsonyabb a munkaerőigénye is, mint a többi szállítási módnak.

Jelen vizsgálatunkba a MÁV és a GySEV által üzemeltetett pályák mellett tehát bevontuk a Magyar Honvédség kezelésébe tartozó, úgynevezett **saját célú vasúti pályákat** (továbbiakban: scvp.) is,¹⁰ miáltal olyan útvonalakat tudunk generálni, melyek a lehető legalkalmasabban a vasúton történő katonai szállítások végrehajtására.

Célunk a bemutatandó kutatással kettős volt:

- egy matematikai modell alapján megalkotni az útvonalakat, amelyek a legrövidebb idő alatt, illetve a legrövidebb úton lehet eljuttatni egy vasúti szerelvényt a rendeltetési helyére, továbbá

- alternatív útvonalak generálására és minősítése azokra az esetekre, ha egy szállítás optimális útvonalán valamely állomásköz kizárásra kerül, bármilyen vasútüzemi vagy egyéb külső környezeti behatás révén.

A feladat tehát kettős: optimalizálni távolságban, illetve időben legrövidebb útra két MH bázis között (annak függvényében, hogy a felhasználó számára melyik kritérium élvez prioritást), illetve meghatározni azon vonalszakaszokat, melyek a leggyakrabban szolgálhatnak kerülő útirány részeként az optimális útvonal valamely elemének sérülése esetén.

A magyarországi vasúthálózat védelmi szerepe

Magas sűrűsége ellenére a magyarországi vasútvonalak, és különösen a kiemelt jelentőségű műtárgyak földrajzi eloszlása rendkívül

9 Szászi G.: Katonai vasúti szállítások a Magyar Honvédség missziós feladatainak rendszerében, Szolnoki Tudományos Közlemények 16, 101-118, 2010.

10 277/2014. (XI. 14.) Kormányrendelet a vasúti közlekedési hatóság által kiszabható bírság mértékéről és megfizetésének részletes szabályairól; <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a1400277.kor>

egyenetlen.¹¹ Közlekedés-stratégiai és hadászati-hadműveleti szempontból kiemelt problémát jelent a keleti és nyugati országrész vasúti hidakkal való összeköttetése, ugyanis mindössze három híd létesít kapcsolatot a Duna két partja között, melyek északról dél felé haladva az Újpesti vasúti híd és az Összekötő vasúti híd Budapesten, valamint a Türr István híd Baján.

Ezen hidak infrastruktúrájának tekintetében azonban hiányokat láthatunk, ugyanis a leterheltségük és kihasználtságuk közel sem azonos. Az egy nap alatt az Összekötő vasúti hídon áthaladó szerelvények száma ugyanis sokkal jelentősebb, mint az Újpesti vasúti híd esetében. Míg „az ország keleti és nyugati fele közötti tranzitforgalom lényegében egy műtárgyon, az Összekötő vasúti hídon bonyolódik le”,¹² addig az Újpesti vasúti hidat csak a Budapest-Piliscsaba/Esztergom viszonylat óránként négy vonatpárja használja, ezen a vonalon a teherforgalom gyakorlatilag megszűnt. Ugyanakkor a csatlakozó, villamosítatlan 4-es vonalon az esztergomi Suzuki-gyár miatt napi szinten zajlik teherforgalom. A személyszállításnak köszönhetően az Újpesti vasúti híd 2018 áprilisa óta villamosítva van, amely a civil felhasználás tekintetében kétségtelenül előnyt jelent, de a katonai szempontok háttérbe szorulnak. A bajai vasúti híd egyvágányú, villamosítatlan és 80/100 km/h engedélyezett sebességű vasútvonalon található, ami miatt alkalmatlan jelentősebb mennyiségű teherforgalom áteresztésére. Mindezek következtében nagyon fontos az Összekötő vasúti híd karbantartására kiemelt figyelmet fordítani, hiszen ennek a hídnak van a legfontosabb szerepe mind a hálózatba való bekötöttség, mind pedig a kihasználtság szempontjából.^{13,14}

A vasúti zavarok skálája rendkívül széles lehet. A szerelvények közlekedtetésénél megjelenhetnek olyan akadályozó tényezők is, mint az

11 B. G. Tóth – I. Horváth: How the Planned V0 Railway Line Would Increase the Resilience of the Railway Network of Hungary Against Attacks, *Academic and Applied Research in Military and Public Management Science* 18 (3), pp. 109-129. (2019); DOI: 10.32565/aarms.2019.3.6

12 Szászi G.: Nagyfolyami vasúti hidak, mint közlekedési létfontosságú rendszer-elemek, in: Horváth A. – Bányász P. – Orbók Á. (szerk.): *Fejezetek a létfontosságú közlekedési rendszer-elemek védelmének aktuális kérdéseiről*, 83-99, Budapest, Nemzeti Közszolgálati Egyetem, 2014, ISBN: 9786155305306

13 Tóth B.: A magyarországi vasúthálózat redundanciáját biztosító vonalszakaszok, *Hadmérnök* 14/2, 74-86, 2019.

14 Tóth B.: Forgalmatlan, de nélkülözhetetlen - A magyarországi vasúthálózat redundanciavizsgálata, in: Horváth B. – Horváth G. – Gaál B. (szerk.): *Közlekedéstudományi Konferencia, Széchenyi István Egyetem Közlekedési Tanszék*, Győr, 2019, 37/1-9, ISBN: 9789638121868

infrastruktúra-elemek meghibásodása vagy támadása (gördülő állomány, pálya, a közlekedés biztonságát kiszolgáló berendezések^{15,16}); az utóbbi időkben ráadásul megjelentek a vasútállomások ellen elkövetett terrorakciók¹⁷ mellett a nyílt vonalakon végrehajtott rombolások is.¹⁸

Zavarok esetében lehet szó még időszakos akadályokról (például környezeti behatások), logisztikai problémákról (mint a központi felügyelet irányítási hiányosságai) vagy olyan vis major eseményekről, melyek kivédésére nem készült előzetes forgatókönyv. A hálózat zavartűrő képessége már a hálózat felépítéséből fakadóan is rendkívül rossz^{19,20}, de „a kritikus infrastruktúrákkal szembeni követelmények között megjelenő zavarállóság (»robusztus hálózat«) feltételeit alacsony műszaki színvonal esetén lehetetlen biztosítani.”²¹

Emellett meg kell említeni az MH vasúti járműparkkal kapcsolatos hiányosságait is. Bár kétséget kizáróan napjainkban a katonai vasúti szállítások – gazdaságosság tekintetében – a civil szféra szolgáltatásainak igénybevételével elégíthetők ki a legmegfelelőbbben, viszont ez a katonai vasúti szállítások polgári szervektől való rendkívüli függőségét okozza.²²

-
- 15 Lévai Zs: A vasút lehetséges válaszai a legújabbkori biztonsági kockázati kihívásokra, in: Horváth B. – Horváth G. – Gaál B. (szerk.): Közlekedéstudományi Konferencia, Széchenyi István Egyetem Közlekedési Tanszék, Győr, 2019, 21/1-18, ISBN: 9789638121868
 - 16 Lévai Zs: A vasúti szektor védelmi lehetőségei terrorakciók ellen, Közlekedéstudományi Szemle 69/5, 50-71, 2019.
 - 17 Horváth A.: A vasúti közlekedés terrorfenyegetettségének jellemzői a városokban, Hadmérnök IV. (3), 180-189. (2009)
 - 18 Horváth A.: A közúti, vasúti és vízi közlekedés terrorfenyegetettségének jellemzői, in: Tálás P. (szerk.): A politikai marketing fogságában, Mágustúdió, Budapest, 321-336, 2006.
 - 19 Tóth B.: A magyarországi vasúthálózat „gyenge láncszemei”, In: Horváth Balázs, Horváth Gábor, Gaál Bertalan (szerk.): Közlekedéstudományi Konferencia Széchenyi István Egyetem Közlekedési Tanszék, Győr, 2020
 - 20 Horváth A. – Tóth B.: A magyarországi vasúthálózat támadásokkal szembeni ellenállósága, Hadtudomány XXIX. (E), pp. 93-104. (2019) DOI: 10.17047/HADTUD.2019.29.E.93
 - 21 Szászi G.: A vasúti közlekedési alágazat, mint kritikus infrastruktúra, in: Horváth A. (szerk.): Fejezetek a kritikus infrastruktúra védelemből, 167-190, Magyar Hadtudományi Társaság, Budapest, 2013, ISBN: 9789630869263
 - 22 Szászi G.: A vasúti hálózati infrastruktúrával szemben támasztott újszerű védelmi követelmények kutatása, a továbbfejlesztés feltételrendszerének vizsgálata (Doktori értekezés); Nemzeti Közszolgálati Egyetem, katonai Műszaki Doktori Iskola, Budapest, 2013. DOI: 10.17625/NKE.2014.028

Az ország védelmi felkészítésében elengedhetetlen lenne legalább egy nehéz pórekocsikból és dízelmozdonyokból álló gördülő állomány megléte.²³ Ahogy az több, a vasút fejlődésével kapcsolatos tanulmányból is kitűnik, a polgári piac fokozódó érdeklődést mutat a vasútvonalak, illetve a vasúti járműpark villamosítása iránt. Azonban egyértelműen kijelenthető, hogy védelmi szempontból a dízelmozdonyokkal történő közlekedés a kedvezőbb, hiszen az elektromos hálózat szintén kritikus infrastruktúrának minősül, és könnyen válhat támadás célpontjává.

Az önálló vasúti járműpark, dízel vontatóállomány fenntartása ugyanakkor kérdéseket is felvet, mivel a közúti szállítások száma (és volumene) egyértelmű növekedést mutat az elmúlt években. Ugyanakkor az európai trendeket követendő és a meglévő infrastruktúrát hatékonyabban kihasználható, fontos lenne a kötöttpályás közlekedésnek a jelenleginél magasabb prioritást biztosítani.

Ahogy költség szempontjából nem mindegy, hogy közúton vagy vasúton (vagy légi úton) szállítunk; hogy vasúti szállítás esetén dízel vagy villamos vontatással történik egy szerelvény továbbítása; vagy hogy azt saját tulajdonú vasúti kocsikkal tesszük (azok minden fenntartási költségével együtt) vagy a gördülőállomány csak bérlemény; ugyanúgy nem mindegy, hogy két adott pont közötti szállítást minimális úton vagy minimális idő alatt akarjuk teljesíteni. Előbbi eset a kereskedelmi célú vasúti szállítások fő szempontja: a közlekedtetési és a felsővezeték-használati díj is kilométeralapú,²⁴ míg mozdonyokat gyakran munkanaponkénti fix összegért adnak bérbe. Egy különleges jogrendi időszak esetén azonban lényeges szempont lehet az idő: sok esetben előfordulhat, hogy a legrövidebb út nem a leggyorsabb.

A magyarországi vasúthálózat matematikai modellje

A következőkben bemutatjuk a számolások során használt fogalmakat és hogy milyen módon képeztük le a magyarországi vasúthálózatot egy matematikai modellé.

23 Szászi G.: A vasúti hálózati infrastruktúrával szemben támasztott újszerű védelmi követelmények kutatása, a továbbfejlesztés feltételrendszerének vizsgálata (Doktori értekezés); Nemzeti Közszolgálati Egyetem, katonai Műszaki Doktori Iskola, Budapest, 2013. DOI: 10.17625/NKE.2014.028

24 <https://www2.vpe.hu/dijszamitasi-dokumentum-dd>

Vasúti fogalmak

A modell működésének megértéséhez nélkülözhetetlen néhány, vasúttal kapcsolatos fogalom pontos definiálása. Menetvonal alatt a vasúti pályahálózat-kapacitásnak azt a részét fogjuk érteni, amely egy adott időszakban egy vonat két pont között adott időtartam alatt történő közlekedtetéséhez szükséges.²⁵ A menetvonal hosszát annak két végpontja között a hozzá tartozó útvonal hosszaként értelmezzük, a menetidő a leközlekedtetés időtartama, azaz az érkezési és az indulási időpontok különbsége.

Az állomás olyan szolgálati hely, ahol a vasúti szerelvény képes megfordulni, vagyis haladását az érkezési irányba tovább folytatni. Nem vettük figyelembe a modellünkben a megállóhelyeket, ahol nincs lehetőség irányváltásra, és az olyan állomásokat sem, melyek egy-egy vonalszakasz közbenső állomásai, csak az elágazó és a csatlakozó állomásokat. Kivételt képeztek azok az állomások, ahol az adott településen az MH egy bázisa található (pl. Tata). Állomásköz alatt a két szomszédos állomás közötti nyílt pályát értjük.

A magyarországi vasúthálózat gráfmodellje

Modellünk megalkotásához szükség volt olyan matematikai apparátusra, mely számításainkhoz a lehető legjobban képes leképezni a magyarországi vasúthálózatot. Választásunk a legtermészetesebb módon esett a kombinatorika egyik legdinamikusabban fejlődő ágára, a gráfelméletre. Mivel a modell korábbi cikkekben már részletesen be lett mutatva,^{26,27,28} itt csak a jelen cikkben bemutatott kutatás megértéséhez szükséges mélységben ismertetjük azt.

Gráf alatt csúcsok és élek rendezett halmazát értjük. Minden él pontosan két csúcst köt össze, de egy csúcshoz akár mennyi él csatlakozhat. Az egyes élek lehetnek irányítatlanok, illetve irányítottak, ez

25 2005. évi CLXXXIII. törvény a vasúti közlekedésről, <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a0500183.tv>

26 Tóth B.: Állomások és állomásközök zavarának gráfelméleti alapú vizsgálata a magyarországi vasúthálózaton, *Hadmérnök* 12/4, 52-66, 2017.

27 Tóth B.: Menetidő- és menetvonalhossz növekedés gráfelméleti alapú vizsgálata a magyarországi vasúthálózaton állomások és állomásközök zavara esetén, *Hadmérnök* 13/1, 118-132, 2018.

28 Tóth B.: A magyarországi vasúthálózat zavarainak gráfelméleti alapú vizsgálata, in: Horváth B. – Horváth G. – Gaál B. (szerk.): *Közlekedéstudományi Konferencia*, Széchenyi István Egyetem Közlekedési Tanszék, Győr, 2018, 505-519, ISBN: 9786155776137

utóbbi esetben mozgás csak az előre meghatározott módon történhet. Az élek lehetnek továbbá súlyozatlanok vagy súlyozottak, előbbi esetben minden él egyforma „hosszú”, utóbbinál mindegyikhez egy előre meghatározott értéket, gyakorlatilag egy hosszértéket rendelünk; bár ez a „hossz” jelentheti a két összekötött csúcs valódi fizikai távolsága mellett az azok közti eljutási időt, költséget stb.

Modellünkben a gráf csúcsai reprezentálták az egyes állomásokat, míg az élek a köztük levő vonalszakaszokat. Az élek súlyozása a minimális út probléma esetében az egyes vonalszakaszok hossza volt, a minimális menetidő probléma esetében pedig a rajtuk engedélyezett sebességből és a hosszukból számított menetidő. Az adatok forrása a VPE Kft. weblapja volt.²⁹ A legrövidebb út, illetve a legrövidebb menetidő számításakor a menetvonal hossza, illetve a menetideje az érintett gráfbeli élekhez rendelt súlyok összegeként adódik. A használt gráf diagramját az 1. ábrán láthatjuk.

A tengelyterhelést, a sebességkorlátozásokat vagy a szerelvények gyorsulására vonatkozó adatokat (indítási és fékezési időket, vagy például a vasúti pálya kanyarjaiban engedélyezett alacsonyabb sebességet) nem építettük bele a modellünkbe, azaz az itt szereplő menetidőértékek idealizáltak, még a tiszta menetidőnél is rövidebbek. Bár kétségtelen, hogy a menetrendtervező programokhoz hasonlóan, differenciálegyenletek alkalmazásával ki lehetne számítani a pontos menetidőket ezen tényezők figyelembevételével, a vizsgálat szempontjából ezek olyan mértékű korrekciókat adnának, melyek nem befolyásolnák érdemben az eredményeket, ezért elhanyagolhatóak.

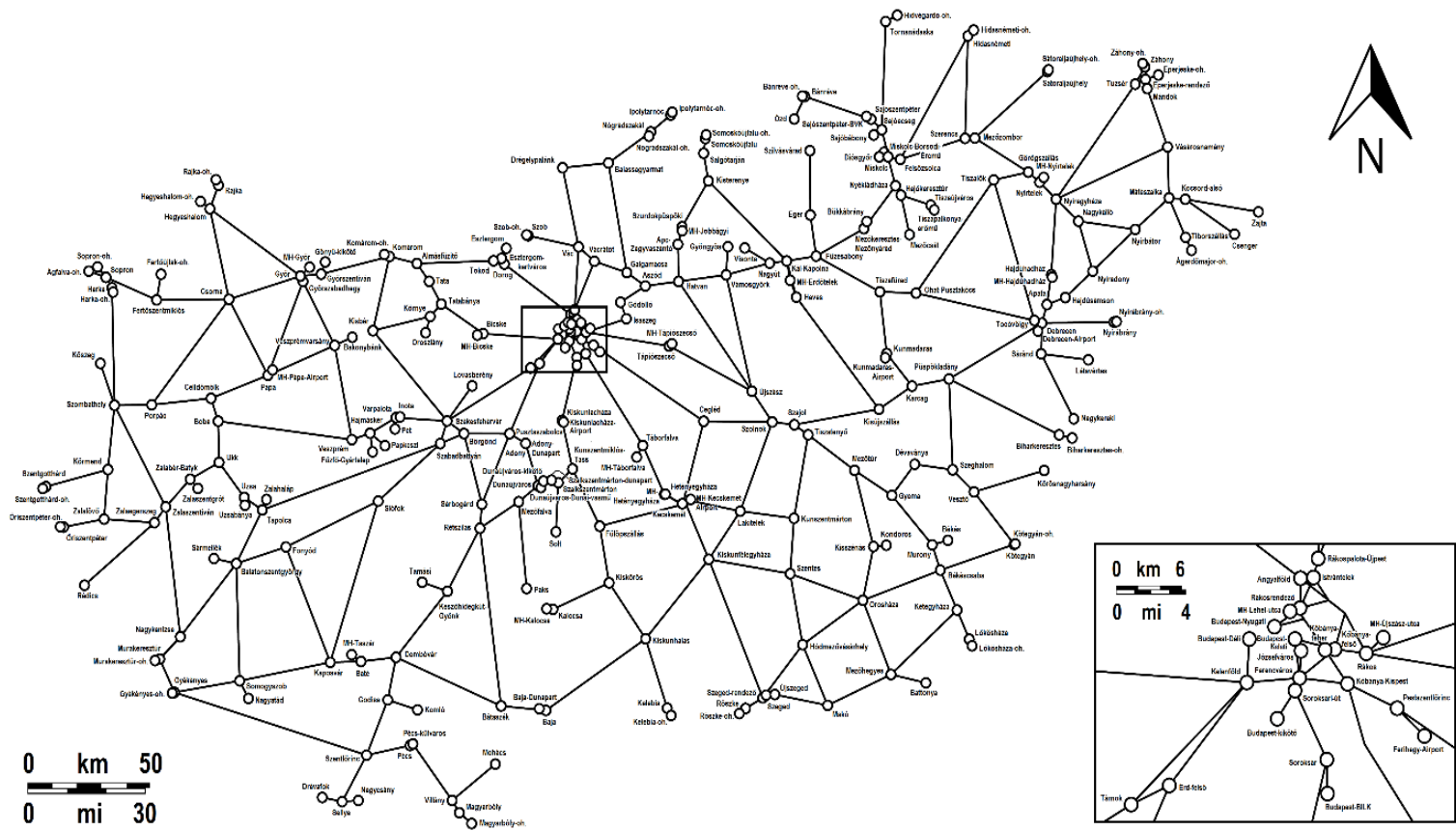
Az állomásokon esetlegesen szükséges irányváltás időszükségletét azonban beépítettük a modellbe, melyre 15 percet határoztunk meg.^{30,31} Ehhez szükséges volt az állomásokat úgynevezett csúcsthúzással³² nem egy, hanem négy gráfbeli csúccsal reprezentálni. Az egyes állomások kezdőponti és végponti oldalán is definiáltunk két-két csúcst (egy oldalon egy „indulási” és egy „érkezési” csúcst), melyeket a 2. ábrán látható módon kötöttünk össze irányított élekkel.

29 http://www.vpe.hu/takt/vonal_lista.php

30 Szily I. – Szabó L.: *Vasúti üzemtan II.*; Széchenyi István Egyetem - Universitas-Győr Kht. (Győr), 2006, 234. o.

31 Ercsey Z. – Kisteleki M. – Vincze T.: *Lassújelek hatásai a vasúti közlekedés költségeire 2. rész*; Vasútgépészet 2012/3. 16-19. o.

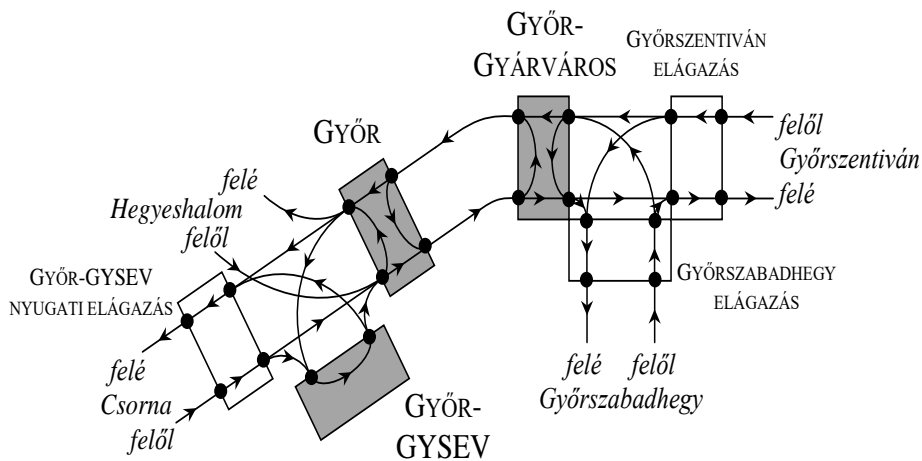
32 Zentai D.: *Gráfelméleti módszerek a kritikus infrastruktúra védelemben*; Hadmérnök XII. 2. (2017) 341-347. o.



1. számú ábra. A modellgráf felépítése

Szükséges volt továbbá az egyes állomásközöket reprezentáló élek megkettőzése is (azonos súllyal) és irányításuk úgy, hogy az egyik él a két szomszédos állomás egyikének „indulási” csúcsából a másik „érkezési” csúcsába mutasson, a másik pedig fordítva, ezzel biztosítva, hogy az irányváltást leíró élt a használt program figyelembe veszi a számítások során.

Egy állomáshoz tartozó azonos oldali csúcsok közötti élekhez, mint az irányváltást reprezentáló élekhez, rendeltük a 15 perc súlyt. Az elmentéses oldali csúcsok közötti élek 0 perc súlyúak voltak (azaz az állomáson való áthaladáshoz nem rendeltünk extra időszükségletet), és a menetvonalhosszak meghatározásakor mind a négy él 0 km súllyal szerepelt.



2. számú ábra. Az állomások és állomásközök gráfbeli reprezentálása Győr példáján bemutatva. Az állomások szürke, a deltavágányok kiterőli fehér színnel szerepelnek.³³

Ahogy a 2. ábrán is látható, a modellbe beépítettük a hálózatban levő deltavágányokat is, de ezeken csak az egyes állomások elkerülését tettük lehetővé, állomásra való behaladás nélküli irányváltást nem (az azonos oldali csúcsok között nincs él a gráfban). Fejállomások esetében egy „indulási” és egy „érkezési” csúcsot definiáltunk az állomás azonos oldalán, és ezeket is összekötöttük egy 15 perc, illetve 0 km súlyú élel.

33 Tóth B.: Állomások és állomásközök zavarának gráfelméleti alapú vizsgálata a magyarországi vasúthálózaton, Hadmérnök 12/4, 52-66, 2017.

A modellünkben összesen 291 állomás és 366 állomásköz szerepel, melyeket összesen 1136 csúcs és 1808 él ír le a gráfban.

A legrövidebb út számítása

Két állomás között az időben, illetve távolságban legrövidebb utat az *R* programozási nyelv és környezetben³⁴ határoztuk meg a Csárdi Gábor és Nepusz Tamás által kifejlesztett *igraph* csomag³⁵ segítségével. Az *igraph* csomag egy gráfot egy úgynevezett éllistaként kezel, amely egy kétszlopos mátrix, melynek minden sora egy gráfbeli élnek felel meg. A mátrix elemei a gráf csúcsaihoz rendelt számok; irányított gráf esetében az élek az első oszlopbeli csúcsból a második oszlopbeli csúcsba mutatnak; irányítatlan gráfok esetében a csúcsok sorrendje egy-egy élt leíró sor esetében lényegtelen. Minden élhez hozzárendelhető egy súly; ennek hiányában a program az élek súlyát 1-nek veszi.

Az *igraph* csomag *distances()* függvénye minden állomáspár között meghatározza a legrövidebb út hosszát, amelyhez pozitív élsúlyú gráfok esetén (mint a mi esetünkben is) a Dijkstra-algoritmust használja³⁶. A *shortest_paths()* függvény segítségével meghatározható két pont között a legrövidebb út pontos útvonala is: a *\$vpath* paranccsal az érintett csúcsok, a *\$epath* paranccsal pedig az érintett élek listázhatóak ki. Jelöljük két csúcs közötti legrövidebb útnak a hosszát l_0 -al távolságokkal való súlyozás esetén és t_0 -al menetidőkkel való súlyozás esetén. Természetesen az l_0 -hoz és a t_0 -hoz tartozó konkrét csúcsoknak, illetve éleknek nem kell azonosaknak lenniük; sőt, általában, ahogy ezt látni is fogjuk később, ezek lényegesen különböznek.

Zavarok modellezése

Zavar alatt egy állomásköz teljes kizárását fogjuk érteni. Ezt a megfelelő gráfbeli élpár törlésével modelleztük. A lehetséges kerülő útirányok meghatározásához először tehát meghatároztuk a két végpont között az (adott súlyozás esetén) optimális útvonal által érintett állomásközöket, majd ezeket egyesével törölve újra meghatároztuk közöttük a legrövidebb utat az egyes zavart hálózatokban.

34 R Core Team: R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2012. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org/>

35 Csardi G. – Nepusz T.: The *igraph* software package for complex network research, InterJournal, Complex Systems 1695. 2006. <http://igraph.org>

36 Dijkstra, E. W.: A note on two problems in connexion with graphs, Numerische Mathematik 1/1, 269-271, 1959, DOI: 10.1007/BF01386390

Ezután minden egyes kerülőút esetén minden érintett állomásköz-höz hozzárendeltük a zavart állomásköz hosszának a zavarmentes hálózatbeli menetvonal teljes hosszához képesti arányát (menetvonal-hosszra történő optimalizálás esetén); illetve a zavart vonalszakaszon való áthaladás menetidejének a zavarmentes hálózatbeli menetvonal teljes menetidejéhez képesti arányát (menetidőre történő optimalizálás esetén). Ezzel azt a feltételezést építettük be a modellbe, hogy a hosszabb, illetve lassabban bejárható vonalszakaszokon nagyobb valószínűséggel fordul elő zavar, mint a rövidebb vonalszakaszokon, illetve azokon, melyeken kevesebb ideig tartózkodik a szerelvény. Tegyük fel, hogy a zavarmentes hálózatban az optimális útvonal n darab állomásköz érint. Jelöljük az i -edik állomásköz hosszát l_i -vel, menetidejét t_i -vel ($1 \leq i \leq n$). Az i -edik állomásköz zavara esetén a kerülőút minden állomásközéhez rendeljük hozzá az $r_i^l = l_i / l_0$, illetve a $r_i^t = t_i / t_0$ arányt.

Ezután összeadtuk az egyes zavart hálózatokban az egyes állomásközökhöz meghatározott r_i arányokat, ezzel az adott viszonylatban a hálózat minden állomásközéhez meg tudtuk határozni egy mérőszámot, melyet helyettesítési aránynak (h) neveztünk:

$$h^l = \sum_{i=1}^n r_i^l = \sum_{i=1}^n \frac{l_i}{l_0} \quad (1)$$

$$h^t = \sum_{i=1}^n r_i^t = \sum_{i=1}^n \frac{t_i}{t_0} \quad (2)$$

A helyettesítési arány tehát azt jellemzi, hogy az adott állomásköz milyen gyakorisággal szerepel kerülőútvonal részeként az optimális útvonal egyes szakaszainak zavarai esetén, értéke 0 és 1 közé esik. Ha egy adott viszonylat esetében a zavarmentes hálózatbeli optimális útvonal bármelyik állomásközének zavara esetén ugyanaz az irány lesz a kerülőút, ezen útvonal állomásközének helyettesítési aránya 1 lesz. Ha legalább két különböző alternatív útvonal létezik, vagy valamely állomásköz nem helyettesíthető (mivel az zsákvonal), az állomásközök helyettesítési aránya 1-nél kisebb lesz. A helyettesítési arány értéke természetesen a hálózat legtöbb állomásközére nulla, hiszen a hálózat összes vonalszakaszának csak egy kis részét vesszük igénybe egy viszonylat leközlekedtetésében. Az egyes állomásközök helyettesítési

arányának értéke jelentősen eltérhet attól függően, hogy távolságra vagy menetidőre optimalizálunk.

Ezt az eltérést bemutatandó, egy olyan példán keresztül demonstráljuk módszerünket, mely jól szemlélteti a magyarországi vasúthálózat ezen kettősségét. A bemutatandó menetvonalak két végpontja Szentés vasútállomás és Rákos MH scvp. A szentesi MH 37. II. Rákóczi Ferenc Műszaki Ezred (melynek jogelődje éppen az 1. Vasút- és Hídépítő Zászlóalj³⁷) vasúti be- és kivagonírozás szempontjából egy optimális helyen települt egység még úgy is, hogy nem rendelkezik scvp. kapcsolattal, mivel a szentesi vasútállomás rakodóterén minden szükséges feladat kivitelezhető.³⁸ A Magyar Honvédség Anyagellátó Raktárbázis (MH ARB) budapesti Újszász utcai központja rendelkezik saját vágánykapcsolattal (Rákos MH scvp.).

Az eredmények vizualizálásánál a helyettesítési arányt ábrázoltuk az egyes állomásközökhöz tartozó élek vastagságként. A zavarmentes hálózatbeli optimális utat zölddel, a kerülő útvonalakban szereplő állomásközöket pirossal jelöltük.

Alkalmazás a Szentés – Rákos MH scvp. viszonylatra

A következőkben bemutatjuk a Szentésen található MH 37. II. Rákóczi Ferenc Műszaki Ezred és az Újszász utcában diszlokáló MH ARB közötti vasúti kapcsolat változását, ha az optimális útvonal valamely állomásköze zavart szenved.

Minimális hosszúságú menetvonalak

A 3. ábrán láthatjuk az egyes állomásközök h^f helyettesítési arányát a Szentés – Rákos MH scvp. viszonylaton minimális hosszúságú menetvonalakra.

Azt látjuk, hogy a vizsgált viszonylaton egy szerelvény a kilométerben legrövidebb úton a Szentés – Kiskunfélegyháza – Kecskemét – Lajosmizse – Budapest útvonalon közlekedne, melynek hossza 159 km. Ennek az útvonalnak a helyettesítési aránya azonban végig nagyon alacsony, 10% alatti, kivéve természetesen a zsákvonal Rákos –

37 <https://honvedelem.hu/alakulatok/mh-37-ii-rakoczi-ferenc-muszaki-ezred/>

38 <https://2010-2014.kormany.hu/hu/honvedelmi-miniszterium/honved-vezekar/hirek/vasuti-rakodast-gyakoroltak-a-katonak-szentesen>

Rákos MH scvp. szakaszt. Ezt az okozza, hogy bármelyik Budapesten kívüli állomásközének zavara esetén a kerülőútvonal teljesen más irányban halad, Szentés – Kunszentmárton – Tiszatenyő – Szolnok – Újszász – Budapest felé. Ezen egyetlen alternatív útvonalnak a helyettesítési aránya 91%. A Budapesten belüli állomásközök sérülése esetén szóba jön még a Kőbánya-Kispest – Ferencváros – Kőbánya felső, illetve a Kőbánya-Kispest – Zugló – Rákosrendező – Körvasút – Rákos útirány, ezek azonban nem jelentősek, a helyettesítési arányuk 2%.



3. számú ábra. Az egyes vonalszakaszok h^l helyettesítési aránya a Szentés – Rákos MH scvp. viszonylatra, távolságban legrövidebb utakra. A zavarmentes hálózatban optimális útvonalhoz tartozó állomásközök zölddel, a csak kerülőutak részeként használt állomásközök pirossal vannak jelölve.

A Budapestig való eljutás tehát egy teljesen másik útvonalon valósul meg, a 142-es vonal helyett a 130-as és 120/120a vonalakon. Ez azt jelenti, hogy az alternatív irány, mivel csak egy van belőle, az optimális iránnyal gyakorlatilag azonos fontosságú. Fontos szerep jut tehát a kerülőútvonalon fekvő állomásközöknek, melyek esetleges villamosítatlansága jelen helyzetben nem hátrány, mivel a zavarmentes hálózatbeli optimális útvonal a Kiskunfélegyháza – Kecskemét szakaszt leszámítva szintén villamosítatlan.

Ez azonban nemcsak a megfelelő dízel vontatóállomány szükségességére hívja fel a figyelmet, hanem az MH egységei vasúti

kapcsolatainak megfelelő karbantartására is. Mivel mindkét, Szentes vasútállomást érintő vonal villamosítatlan, és a 130-ason a megengedett sebesség 80 km/h, a 147-esen Kiskunfélegyháza felé 30/60 km/h, Orosháza felé pedig 50 km/h, nem csak a szállítások gazdaságossága kérdéses, hanem azok kivitelezhetősége is: a 130-as vonalon a tengelyterhelés ugyanis 210 kN, de a 147-esen Kiskunfélegyháza felé 160 kN, Orosháza felé pedig csak 120 kN, amely a 130-as vonal zavara esetén jelentősen korlátozhatja a szállítható eszközök spektrumát. Figyeljük meg, hogy a tengelyterhelés sehol sem éri el a 225 kN-os értéket, mivel erre a TEN-T hálózaton elvárt értékre az egész országban csak az 1-es, 15-ös, 21-es, 25-ös, 44-es, 92a, 100a, 120-as, 140-es vonalak egy szakasza van kiépítve, összesen 497 km hosszon (melynek harmada az 1-es fővonalon található).^{39,40}

Hasonlóan csak villamosítatlan vasúti kapcsolattal rendelkezik Pápa bázisrepülőtér,⁴¹ a Hódmezővásárhelyen települt 5. sz. Bocskai István lövészdandár egyes alegységei és az ARB táborfalvai, hetényegyházai, kalocsai, hajdúsámsoni és mezőfalvai raktárbázisai.

Minimális menetidejű menetvonalak

A 4. ábrán láthatjuk az egyes állomásközök h' helyettesítési arányát a Szentes – Rákos MH scvp. viszonylaton, minimális menetidejű menetvonalakra.

Azt látjuk, hogy a két vizsgált végpont között egy vonat leggyorsabban a Szentes – Kunszentmárton – Tiszatenyő – Szajol – Szolnok – Cegléd – Budapest útvonalon juthat el. Vagyis a lehető leggyorsabban a villamosított 120-as fővonalra vezet az út, majd a 100a fővonalon közelíti meg a fővárost, ahol Rákosrendezőn keresztül a Körvasúton át éri el Rákos vasútállomást. A teljes menetidő 136 perc.

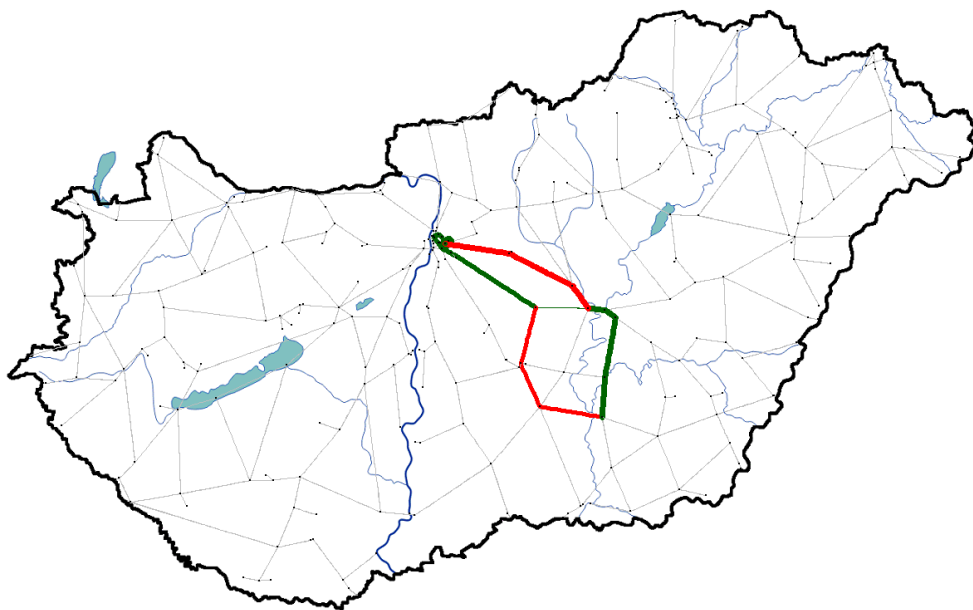
A 100a fővonal Cegléd–Szolnok szakaszának helyettesítési aránya minimális menetidők esetében 3%, amely Szolnok állomás belső vágányhálózatának sérüléseiből származik. Bármely, állomások közti nyílt vonal sérülése esetén tehát a zavarmentes hálózatbeli optimális menetvonal ezen szakasza sosem része kerülőútnak: azok vagy a

39 Szászi G.: Magyarország közlekedési infrastruktúrájának fejlesztése napjainkban: Közút vagy vasút? *Katonai Logisztika* 15/2, 32-59, 2007.

40 http://www.vpe.hu/takt/vonal_lista.php

41 Szászi G.: A védelmi szempontból meghatározó repülőterek vasúti kapcsolatainak helyzete Magyarországon, *Repüléstudományi Közlemények* (1997-től) 21/Különszám, 1-22, 2009.

140-es vonalon át érik el Ceglédet, majd onnan Kőbánya-Kispest felé haladva Budapestet, vagy Szolnok után a 120a fővonalon Újszászon át mennek a főváros felé. Ezen két kerülőirány azonban egyenrangú, 38, illetve 45 százalékos helyettesítési aránnyal.



4. számú ábra. Az egyes vonalszakaszok h^t helyettesítési aránya a Szentés – Rákospalota MH scvp. viszonylatra, időben legrövidebb utakra. A zavarmentes hálózatban optimális útvonalhoz tartozó állomásközpontok zölddel, a csak kerülőutak részeként használt állomásközpontok pirossal vannak jelölve.

A zavarmentes hálózatbeli optimális útvonal annyira kedvező, hogy a Budapesten belüli minimális menetidejű menetvonalak, ha nem Újszász felől érkezünk, minden esetben a fent leírt módon, a Körvasúton keresztül vezetnek Rákospalota vasútállomásra. Ez is jól mutatja a távolságra és a menetidőre való optimalizálás különbségét: minimális távolság esetében a Királyvágány volt az optimális útvonal a 100a és a 120a vonalak között Budapesten belül, amely az irányváltás és az alacsony engedélyezett sebesség miatt menetidő szempontjából közel sem optimális. Emellett a pálya is egyvágányú, amely kapacitás szempontjából is hátrány, de ezt a paramétert itt nem vettük figyelembe. A zavarmentes hálózatban a távolságban legrövidebb útvonal helyett egy 17%-kal hosszabb, 186 kilométeres útvonalat kellett választani ezen két végpont között menetidőre való optimalizálás esetén, amely 39%-os menetidő-csökkenést jelentett, a kilométerben legrövidebb útvonal menetideje ugyanis 223 perc volt.

Az Alföldön található vasúti vonalhálózat, bár az ország vasútvonalakkal legsűrűbben ellátott régiója, jelen állapotában nem képes megfelelni a kor kihívásainak. Ezen a példán is láthatjuk, hogy „logisztikai szempontból a vasúthálózat minőségi jellemzőit tekintve az egyik legnagyobb lemaradás az engedélyezett sebesség terén figyelhető meg. A sebességkorlátozással érintett pályahossz a TEN-T hálózaton is eléri a 31%-ot.”⁴²

Általános kitekintés az MH vasúti kapcsolattal rendelkező bázisaira

Minden, vasúti kapcsolattal rendelkező MH-bázispárra elvégeztük a helyettesítő utak megkeresését mind időre, mind távolságra optimalizálva. Az egyes alternatív útvonalak teljes hosszát, illetve teljes menetidejét súlyoztuk a megfelelő zavart állomásköz időben vagy távolságban mért hosszával, és így kiátlagoltuk őket. Azt találtuk, hogy átlagosan 26%-kal hosszabb távolságban és 38%-kal hosszabb időben egy vasúti kerülőút két bázis között, mint a zavarmentes hálózatbeli útvonal. A legszélsőségesebb ilyen pár a Székesfehérvár és Várpalota, melyek között a közvetlen összeköttetést megteremtő 20-as számú vasútvonal zavara esetén a kilométerben legrövidebb út Komáromon, Győrön és Veszprémen át vezet, nagy részben villamosítatlan és alacsony pályasebességű vonalakon, az időben legrövidebb út pedig a Balaton északi partján, Veszprémen, Bobán és Tapolcán át, szintén jelentős részben villamosítatlan vonalakon.

De eltekintve az ilyen és ehhez hasonló extrémításoktól, általánosan is kijelenthető, hogy hiába van két MH scvp. között villamosított fővonalú út, annak sérülése esetén csak jelentős idő- és/vagy távolságnövekedéssel kivitelezhető a vasúti szállítás.

Ezen probléma kétféle módon lenne kezelhető. Egyrésztől szükséges lenne a fent bemutatott módon azonosítani az ország védelmi felkészítése szempontjából legszükségesebb vasútvonalakat, és elvégezni ezek villamosítását. Azonban az elektromos hálózat önmagában is kritikus infrastruktúra, és ezért sérülése szintén jelentős zavart tud okozni. Ezért célszerű lenne megfelelő számú dízelmozdony (esetleg

42 Lakatos P. – Szászi G. – Taksás B: A logisztikai infrastruktúra szerepe a regionális versenyképesség alakításában, in: Csath M. (szerk.): Regionális versenyképességi tanulmányok, 181-288, NKE Szolgáltató Nonprofit Kft., Budapest, 2016.

dízel segédhajtású villanymozdony) beszerzése is, hogy a szükséges szállítások elvégezhetőek legyenek a jelenlegi vasúti infrastruktúra igénybevételével is.

Ugyanakkor szükséges felmérni az ilyen jellegű fejlesztések és beszerzések gazdasági vonatkozásait is, de ezen szempontok analízise nem témája a jelen cikknek. Az mindenesetre nem elhanyagolható körülmény, hogy jelenleg „a polgári oldalról közelítve szinte lehetetlen pontosan meghatározni azoknak a számát, akik a közlekedési rendszerhez kapcsolódóan érintettek gazdasági és anyagi szolgáltatási kötelezettség teljesítésében. Ezért a pontos nyilvántartások nélkül a védelmi felkészítés és – bármilyen szektorban – a honvédelmi érdek érvényesítése eleve kudarcra van ítélve.”⁴³

Összefoglalás, javaslatok

A bemutatott példa és az említésre került problémák alapján megállapíthatjuk, hogy bár a Magyar Honvédség alakulatai vasúti kapcsolatainak mennyisége jónak mondható, ezen kapcsolatok minősége már kevésbé. Villamosított fővonalai kapcsolattal rendelkező bázisok elérhetősége is csak (időben és térben) hosszabb kerülővel valósítható meg a közvetlen eljutást biztosító vasútvonal sérülése esetén.

Mivel a vasúthálózat kritikus infrastruktúra, ezért az ország védelmi felkészítésében kiemelt szerepet kell játszania a megfelelő számú és minőségű kapcsolat biztosításának az MH bázisaihoz. Ez megvalósítható a vasútvonalak fejlesztésével (villamosítás, pályasebesség-emelés), megfelelő számú dízelmozdony rendszerbe állításával, esetleg dízel-villamos mozdonyok beszerzésével.

Ugyanakkor a fizikailag sérült vasúti pálya vagy elektromos hálózat helyreállításához jelenleg nincsenek meg az MH képességei. Szükséges lenne ezért olyan vasútépítő szakcsapatok képzése is, melyek rendkívüli esetekben képesek a lehető legrövidebb időn belül járhatóvá tenni a sérült pályaszakaszokat.

43 Horváth A.: Szempontok a katonai közlekedési védelemigazgatási és nemzetgazdasági kapcsolatrendszeréről, *Katonai Logisztika* 2016/különszám, 245-266, 2016.

Felhasznált irodalom

- 1) 2005. évi CLXXXIII. törvény a vasúti közlekedésről,
<https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a0500183.tv>
- 2) 277/2014. (XI. 14.) Kormányrendelet a vasúti közlekedési hatóság által kiszabható bírság mértékéről és megfizetésének részletes szabályairól; <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a1400277.kor>
- 3) Csardi G. – Nepusz T.: The igraph software package for complex network research, InterJournal, Complex Systems 1695. 2006.
<http://igraph.org>
- 4) Dijkstra, E. W.: A note on two problems in connexion with graphs, Numerische Mathematik 1/1, 269-271, 1959, DOI: 10.1007/BF01386390
- 5) Ercsey Z. – Kisteleki M. – Vincze T.: *Lassújelek hatásai a vasúti közlekedés költségeire 2. rész*; Vasútgépészet 2012/3. 16-19. o.
- 6) Horváth A. – Tóth B.: A magyarországi vasúthálózat támadásokkal szembeni ellenállósága, Hadtudomány XXIX. (E), pp. 93-104. (2019) DOI: 10.17047/HADTUD.2019.29.E.93
- 7) Horváth A.: A közúti, vasúti és vízi közlekedés terrorfenyegetettségének jellemzői, in: Tóth P. (szerk.): A politikai marketing fogásában, Mágustúdió, Budapest, 321-336, 2006.
- 8) Horváth A.: A vasúti közlekedés terrorfenyegetettségének jellemzői a városokban, Hadmérnök IV. (3), 180-189. (2009)
- 9) Horváth A.: Szempontok a katonai közlekedési védelemigazgatási és nemzetgazdasági kapcsolatrendszeréről, Katonai Logisztika 2016/különszám, 245-266, 2016.
- 10) http://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_eves/i_odmv004.html
- 11) http://www.vpe.hu/takt/vonal_lista.php
- 12) <https://2010-2014.kormany.hu/hu/honvedelmi-miniszterium/honved-vezerkar/hirek/vasuti-rakodast-gyakoroltak-a-katonak-szentesen>
- 13) <https://honvedelem.hu/alakulatok/mh-37-ii-rakoczi-ferenc-muszaki-ezred/>
- 14) <https://w3.unece.org/PXWeb/en/CountryRanking?Indicator-Code=47>
- 15) <https://www2.vpe.hu/dijszamitasi-dokumentum-dd>

- 16) Lakatos P. – Szászi G. – Taksás B: A logisztikai infrastruktúra szerepe a regionális versenyképesség alakításában, in: Csath M. (szerk.): Regionális versenyképességi tanulmányok, 181-288, NKE Szolgáltató Nonprofit Kft., Budapest, 2016.
- 17) Lévai Zs: A vasút lehetséges válaszai a legújabbkori biztonsági kockázati kihívásokra, in: Horváth B. – Horváth G. – Gaál B. (szerk.): Közlekedéstudományi Konferencia, Széchenyi István Egyetem Közlekedési Tanszék, Győr, 2019, 21/1-18, ISBN: 9789638121868
- 18) Lévai Zs: A vasúti szektor védelmi lehetőségei terrorakciók ellen, Közlekedéstudományi Szemle 69/5, 50-71, 2019.
- 19) R Core Team: R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2012. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org/>
- 20) Szászi G.: A vasúti hálózati infrastruktúrával szemben támasztott újszerű védelmi követelmények kutatása, a továbbfejlesztés feltételrendszerének vizsgálata (Doktori értekezés); Nemzeti Közszolgálati Egyetem, katonai Műszaki Doktori Iskola, Budapest, 2013. (DOI: 10.17625/NKE.2014.028)
- 21) Szászi G.: A vasúti közlekedési alágazat, mint kritikus infrastruktúra, in: Horváth A. (szerk.): Fejezetek a kritikus infrastruktúra védelemből, 167-190, Magyar Hadtudományi Társaság, Budapest, 2013, ISBN: 9789630869263
- 22) Szászi G.: A védelmi szempontból meghatározó repülőterek vasúti kapcsolatának helyzete Magyarországon, Repüléstudományi Közlemények (1997-től) 21/Különszám, 1-22, 2009.
- 23) Szászi G.: Katonai vasúti szállítások a Magyar Honvédség missziós feladatainak rendszerében, Szolnoki Tudományos Közlemények 16, 101-118, 2010.
- 24) Szászi G.: Magyarország közlekedési infrastruktúrájának fejlesztése napjainkban: Közút vagy vasút? Katonai Logisztika 15/2, 32-59, 2007.
- 25) Szászi G.: Nagyfolyami vasúti hidak, mint közlekedési létfontosságú rendszerelemek, in: Horváth A. – Bányász P. – Orbók Á. (szerk.): Fejezetek a létfontosságú közlekedési rendszerelemek védelmének aktuális kérdéseiről, 83-99, Budapest, Nemzeti Közszolgálati Egyetem, 2014, ISBN: 9786155305306

- 26) Szászi G.: Transz Európai Közlekedési Hálózat (TEN-T) tervezett fejlesztési iránya, várható hatása Magyarország vasúthálózatának fejlesztésére, Szolnoki Tudományos Közlemények, 16, 402-425, 2012.
- 27) Szily I. – Szabó L.: *Vasúti üzemtan II.*; Széchenyi István Egyetem - Universitas-Győr Kht. (Győr), 2006.
- 28) Tóth B.: A magyarországi vasúthálózat „gyenge láncszemei”, In: Horváth Balázs, Horváth Gábor, Gaál Bertalan (szerk.): Közlekedéstudományi Konferencia Széchenyi István Egyetem Közlekedési Tanszék, Győr, 2020
- 29) Tóth B.: A magyarországi vasúthálózat redundanciáját biztosító vonalszakaszok, *Hadmérnök* 14/2, 74-86, 2019.
- 30) Tóth B.: A magyarországi vasúthálózat zavarainak gráfelméleti alapú vizsgálata, in: Horváth B. – Horváth G. – Gaál B. (szerk.): Közlekedéstudományi Konferencia, Széchenyi István Egyetem Közlekedési Tanszék, Győr, 2018, 505-519, ISBN: 9786155776137
- 31) Tóth B.: Állomások és állomásközök zavarának gráfelméleti alapú vizsgálata a magyarországi vasúthálózaton, *Hadmérnök* 12/4, 52-66, 2017.
- 32) Tóth B.: Forgalmatlan, de nélkülözhetetlen - A magyarországi vasúthálózat redundanciavizsgálata, in: Horváth B. – Horváth G. – Gaál B. (szerk.): Közlekedéstudományi Konferencia, Széchenyi István Egyetem Közlekedési Tanszék, Győr, 2019, 37/1-9, ISBN: 9789638121868
- 33) Tóth B.: Menetidő- és menetvonalhossz növekedés gráfelméleti alapú vizsgálata a magyarországi vasúthálózaton állomások és állomásközök zavara esetén, *Hadmérnök* 13/1, 118-132, 2018.
- 34) Tóth, B.G. – Horváth, I.: How the Planned V0 Railway Line Would Increase the Resilience of the Railway Network of Hungary Against Attacks, *Academic and Applied Research in Military and Public Management Science* 18 (3), pp. 109-129. (2019); DOI: 10.32565/aarms.2019.3.6
- 35) Zentai D.: *Gráfelméleti módszerek a kritikus infrastruktúra védelmében*; *Hadmérnök* XII. 2. (2017) 341-347. o.

Major Milán¹

AZ OROSZ HADIIPAR ÉS AZ ÚJ OROSZ ÁLLAMI FEGYVERZETI PROGRAM

DOI: 10.30583/2020/1-2/100

Absztrakt

Az Oroszországi Föderáció első Állami Fegyverzeti Programja még Jelcin elnök idején indult el, azonban az igen kis mértékben valósult meg. Ezt még két kevésbé sikeres kísérlet követte. Majd a 2008-as grúziai események hatására 2011-ben megkezdődött a jelenleg futó program elődje. A haderő-modernizáció 2018-ban új szakaszba lépett. Az új programnak, akárcsak elődeinek célja, hogy modern fegyverekkel lássa el a haderőt. Mi motiválja Moszkvát erre? Milyen eszközökre koncentrál és mekkora forrást szán rá? Milyen korlátai vannak a megvalósításnak? Melyek a hadiipari programot befolyásoló jellemzők? A jelenlegi tanulmány ezeket a kérdéseket igyekszik megválaszolni, és arra a következtetésre jut, hogy a világgazdaság helyzete és a gazdasági szankciók körülményei között nehéz elképzelni, hogy a tervezett fejlesztések időben és maradéktalanul megvalósulnak.

Kulcsszavak: Oroszország, hadiipar, Állami Fegyverzeti Program 2027, haditechnika, beszerzések

Abstract

The first State Armament Programme of the Russian Federation started under President Yeltsin, and it was achieved in a limited way. It was followed by two unsuccessful experiments. The predecessor of the currently running program started in 2011 resulting from the impacts of the incident in Georgia in 2008. Military modernization entered a new stage in 2018. The purpose of the programme, like its predecessors is to supply the army with modern weapons. What does Moscow motivate? What kinds of equipment are in the focus and wath amount of money is dedicated to it? What are the limits of this implementation? What are the trends of military industry which affect the program? The current study tries to answer these questions. It concludes that in case

¹ A szerző nemzetközi biztonság- és védelempolitikai szakreferens. Email: miln.milanmajor.major@gmail.com,

of the given state of the world economy and the circumstances of economic sanctions, it is difficult to imagine that the planned developments would be implemented in a timely and complete manner.

Keywords: Russia, military industry, State Armament Program – 2027, military technology, acquisition

Bevezetés

Az Oroszországi Föderáció a Szovjetunió összeomlását követő igen nehéz évtizede után 2000-ben a gazdasági stabilizáció és politikai konszolidáció útjára lépett. Az első nagyrészt a kedvező gazdasági környezetnek – tudniillik a kőolaj árak felfutásának –, a második pedig Vlagyimir Putyin, orosz elnök az állam szerepét és hatalmát újra megerősítő lépéseinek volt köszönhető. Ez utóbbi talán túl jól is sikerült. Többek között ezen folyamatok, a kezdeti nagy – azóta mérséklődő és akár kényszerként is fellépő – belpolitikai támogatottság, illetve érdekszféra sérelmei hatására Moszkva a nemzetközi rendszerben egyre markánsabban és bizonyos esetekben katonai erőt alkalmazva érvényesíti érdekeit. Ezért, egy közép-kelet-európai állam szemszögéből vizsgálva fontosnak tartom Oroszország fegyverzeti programjának és annak sikerességét jelentősen befolyásoló hadiiparának vizsgálatát, annak ellenére is, hogy Magyarország és Oroszország között egy hagyományos katonai összetűzés esélye valószínűtlen. Viszont a Magyar Honvédség modernizációja, a Zrínyi-2026 honvédelmi és haderőfejlesztési program szempontjából érdekes lehet egy regionális nagyhatalom fejlesztési tervének, az Állami Fegyverzeti Program 2027-nek az áttekintése és értékelése.

Az orosz hadiipari komplexum

A Szovjetunió szétesését követő első évtizedben az orosz hadiipar jelentős mennyiségű forrástól esett el, ugyanis a védelmi kiadásokat csökkentő szovjet irányítás alá eső volt szatellit- és tagállamok piaca összezsugorodott. Ráadásul a védelmi ipari komplexum vevőbázisát jelentő orosz fegyveres erő költségvetése, továbbá az iparágat érintő állami támogatások is nagymértékben visszaestek (ez utóbbi körülbelül 80%-kal csökkent).² Ezen kívül a szerkezete is deformálódott, mert

² *Military Industry Under Yeltsin.* Forrás: <https://www.globalsecurity.org/military/world/russia/industry-yelstin.htm> [Letöltés ideje: 2020. 03. 02.]

az újonnan függetlenné váló utódállamok is rendelkeztek – ha eltérő mértékben is – gyárakkal, tervezőirodákkal, melyekkel a korábbi együttműködés mértéke csökkent vagy adott esetben teljesen meg is szűnt.³

Annak ellenére, hogy Oroszország a volt hadiipari kapacitások 75%-át örökölte meg,⁴ a bevételek drasztikus kiesése miatt a szovjet időkben csúcson 9 millió főt foglalkoztató komplexum 1997-re már csak 2,5 millió alkalmazottal rendelkezett.⁵ Még így is 1996 és 2000 között kapacitásainak csak 25-30%-át tudta kihasználni.⁶ Másrészt a vállalatok irányítási és szervezeti rendszere is változott, ugyanis elkezdődött a korábban önálló szervezetek holdingokba tömörülése és magánosítása.⁷

A 2008-as grúziai konfliktus tapasztalatai a fegyveres erő átszervezéséhez és modernizációjához vezetett. Ez utóbbi sikeres teljesítéséhez az orosz védelmi ipari komplexum felélesztése is elengedhetetlen volt. Oroszország 1991 után a hazai kutatás-fejlesztés esetében nagy hiányosságokat halmozott fel, volt olyan időszak, amikor Csehország kétszer annyit költött erre a célra.⁸

A 2008 után elinduló haderőreform és haderőfejlesztés keretében 2010 és 2016 között a védelmi költségvetés kutatás-fejlesztésre költött forrásai jelentősen emelkedtek. 2016-ban - amikor a K+F a védelmi büdzsében elérte csúcspontját - a katonai költségvetés 12,5%-át tette ki.⁹

A kutatás-fejlesztésre szánt források jelentős mérséklődésének, illetve a korábbi szovjet struktúra szétzilálódásának következménye a bizonyos mértékű importfüggőség. Az Oroszországi Föderáció nagymértékben önellátó a hadiipari termékek tekintetében, ugyanis csak

³ TÓTH István: *Az orosz hadiipar átalakulása 1992-től napjainkig, fejlődésének várható tendenciái 2020-ig, és ezek eredményeinek lehetséges hasznosítása a Magyar Honvédség haditechnikai fejlesztésében*. Doktori (PhD) értekezés, 2011. 49. o.

⁴ Center for Strategic & International Studies (2017): *The Russian Military-Industrial Complex*. 2017. 06. 20. Forrás: <https://www.youtube.com/watch?v=iZ22cZ1lelc&t=1986s> [Letöltés ideje: 2020. 02. 27]

⁵ TÓTH: i.m. 51. o.

⁶ Uo. 52. o.

⁷ Uo. 53. o.

⁸ Uo. 59. o.

⁹ MALMLÖF, Tomas. ENGVALL, Johan: *Russian armament deliveries*. In: WESTERLUND, Fredrik, OXENSTEIRNA, Susanne (szerk.): *Russian Military Capability in a Ten-Year Perspective – 2019*. Swedish Defence Research Agency, 2019, 115. o. - 136. o., 117.o.

nagyon alacsony százalékban van rászorulva behozatalra, mint ahogy Kína vagy az Amerikai Egyesült Államok esetében is ugyanez megfigyelhető.¹⁰ Azonban egyes termékeknél jelentős importfüggőséggel bír. Ennek egyik oka, hogy 2014-ig nagymértékben épített a szovjet hadiipar 14-15%-át megöröklő¹¹ ukrán szállításokra, mely 700 különböző komponenssel látta el Moszkvát.¹² A másik gyenge pont pedig bizonyos, nagyrészt NATO-tagországoktól beszerzett csúcstechnológiájú termékek, amelyek közé például a mikroelektronikai alkatrészek tartoztak.¹³ A 2014-es ukrán események hatására a Moszkva ellen bevezetett szankciók miatt az ellátási lánc ezen elemei elméletben kiestek, amelyek jelenleg csúszásokat eredményeznek a különböző haditechnikai eszközök gyártásában.

Állami Fegyverzeti Program – GPV-2027

A Szovjetunió felbomlását követően az első hivatalos Állami Fegyverzeti Program (ГПВ: Государственная Программа Вооружения, - GPV: Goszudarsztvennaja Programma Vooruzsenijija) 1996-2005 között írta elő az orosz haderő fegyverzeti beszerzéseit. Ez az eredetileg tervezett költségvetésnek csak a 23%-át kapta meg 1996-2000 között, így nem volt sikeres.¹⁴ Az elnöki székben Jelcint követő Vlagyimir Putyin első két ciklusában két hasonló program megvalósítását is célul tűzte ki. Az első a GPV-2010 volt, mely elődjéhez hasonlóan korlátozott mértékben, körülbelül 10-15%-ban valósult meg.¹⁵ A másik pedig a 2007-2015-ös időszakra szóló GPRV-2015 (ГПРВ: Государственная Программа Развития Вооружений – GPRV: Állami Fegyverfejlesztési Program) volt.¹⁶ Jelentős változásként szolgált a 2008-as év során Grúziával folytatott háború, ugyanis az itt elszenvedett veszteségek és szerzett tapasztalatok szolgálták katalizátorként a GPV-2020 megalkotásában.

¹⁰ Center for Strategic & International Studies (2019): *Russian Defense Expenditure and Military Modernization*. 2019. 12. 04. Forrás: https://www.youtube.com/watch?v=ts9OG2Zo1_k&t=1105s [Letöltés ideje: 2020. 04. 28.]

¹¹ Center for Strategic & International Studies (2017): i.m.

¹² FROLOV, Andrey: *Defence technologies and industrial base*. In: BITZINGER, Richard A; POPESCU, Nicu (szerk.) *Defence industries in Russia and China: players and strategies*. EUISS Report No 38, 2017, 9. o. - 18. o., 13. o.

¹³ INOZEMTSEV, Vladislav (2019): *Russia's defense sector: An economic perspective*. UI Brief. No. 3. 2019., 9.o. - 10. o.

¹⁴ TÓTH: i.m 52. o.

¹⁵ Uo. 54. o. – 55. o.

¹⁶ Uo. 56. o.

Vlagyimir Putyin 2018 januárjában jelentette be az új Állami Fegyverzeti Program megindítását, amely a 2018-2027-es időszakra határozza meg a haderő számára a modernizáció irányát. Az orosz elnök elmondta, hogy a program hangsúlyos területeit a hadászati csapás mérő rendszerek, a nagy pontosságú fegyverek fejlesztése és légi, szárazföldi és tengeri telepítése, valamint az atommeghajtású torpedórendszerek fejlesztése képezi. További prioritások közé sorolta még a hiperszonikus sebességű repülőeszközök, a pilóta nélküli csapás mérő eszközök fejlesztését, a személyi állomány felszerelésének modernizálását és a vezetés korszerűsítéséhez szükséges új képességek beszerzését.¹⁷ A program súlyához képest a közlés körülményei szerénynek voltak mondhatók, ugyanis kamerák előtt, egy kis csoport munkásnak beszélve tett említést a haderőfejlesztési program indulásáról.¹⁸

A 2027-ig szóló program az előző társa, azaz a GPV-2020 folytatása lesz. Az előd 2020-ra 70%-ban jelölte ki a modern fegyverek arányát. Szergej Sojgu 2019. októberi bejelentése szerint abban az évben több mint 2300 új és felújított eszközt kaptak a katonák, így az év végére a modern fegyverek aránya el fogja érni a 68%-ot. Így az alapvető fegyverrendszerek beszerzési és fejlesztési terve 47%-ban teljesült.¹⁹

Itt szeretném megjegyezni, hogy a modern kifejezés ebben az esetben nem feltétlenül új, frissen tervezett vagy épített eszközt jelent, hanem beletartozik a szovjet időkben készített technika felújítása, korszerűsítése is.

Az alapvetően 10 éves ciklusokban gondolkodó tervezést 5 évente felülvizsgálják. A jelenlegi dokumentum szerkezete is az első 5 évre határozza meg pontosan a beszerzés menetét, az ezt követő időszakra csak a fő prioritásokat írja le.²⁰ Reális az az észrevétel, hogy ha elkezdjük számolni az éveket, a fenti állítás nem igazolódik, amely ebben a tekintetben két év csúszásnak lett a következménye. Ezért állt elő az a helyzet, hogy az előző program utolsó három éve lesz a most

¹⁷ KOÓS Gábor, SZTERNÁK György: *Az Oroszországi Föderáció fegyverkezési programja 2018-2027 között*. Szakmai Szemle XVI. évfolyam 2. szám 2018. 31. o.

¹⁸ MALMÖF, Thomas: *Russia's New Armament Programme leaner and Meaner*. FOI Memo 6470 RUFBS Briefing No 42. 2018. 1. o.
Forrás: <https://www.foi.se/rest-api/report/FOI%20MEMO%206365>
[Letöltés ideje: 2019. 10. 23.]

¹⁹ *Over 2,300 weapon systems arrive for Russian troops in 2019*. 2019. 10. 08.
Forrás: <https://tass.com/defense/1082017> [Letöltés ideje: 2019. 11. 05.]

²⁰ COOPER, Julian (2018): *The Russian State Armament Program 2018-2027*, NATO Defence College, Russian Studies No. 1., 2018., 2. o.

indult első három éve.²¹ Tehát a program eredetileg 2016 januárjában indult volna el, és 2025-ig tartott volna. A program indítását az olaj árának csökkenése miatt elnapolták. Kezdetben csak 8 év hosszúságúra tervezték azért, hogy tudják tartani a 2025-ös végcélt, de végül a kezdeti időponttal párhuzamosan a végét is 2 évvel eltolták.²²

A program alapvetően nem bír törvényi erővel, de megalapozza az éves állami védelmi rendelet tervezését. A dokumentum nemcsak a Védelmi Minisztériumnak, de más szervezeteknek is előírja a beszerzések irányát. A teljesség igénye nélkül az olyan tárcáknak is, mint az Orosz Nemzeti Gárda, a Belügyminisztérium vagy a Rendkívüli Helyzetek Minisztériuma. Ezekben az intézményekben az a közös, hogy rendelkeznek fegyveres szervezetekkel.²³

A költségvetés 23 ezer milliárd rubellel gazdálkodhat, amelyből 19 ezer milliárdot a védelmi tárca a hadieszközök beszerzésére, fejlesztésére, modernizálására és javítására fordíthat. 1 milliárd rubelt infrastrukturális beruházásokra szánnak, míg 3 milliárdot kapnak fegyverek és egyéb felszerelés vásárlására a programban megnevezett, de nem a Védelmi Minisztérium alá tartozó szervezetek. Összeadva a Védelmi Minisztérium rendelkezésére bocsátott 19 ezer milliárd és a programban megnevezett más szervezeteknek biztosított 3 ezer milliárd rubelt, többet szánnak fegyverek beszerzésére az előző programmal szemben (22 ezer milliárd rubelt a 20,7 ezer milliárddal szemben). Azonban a Védelmi Minisztérium mind a két esetben 19 ezer milliárdot kapott.²⁴ Ezért a védelmi tárca szemszögéből az elődnél szerényebbnek mondható a jelenlegi haderőfejlesztés. Ugyanis, ha figyelembe vesszük az inflációt, reálértéken kevesebbet ér a mostani modernizációs időszakra szánt összeg.

A következőkben a haderő- és bizonyos esetekben fegyvernemekre lebontva mutatom be a program várható beszerzéseit.

Stratégiai nukleáris erők

Először a nukleáris triád komponenseit veszem sorra, melyek továbbra is a haderőfejlesztés középpontjában állnak.

²¹ LUZIN, Pavel: The Inner Workings of Russia's Military Industrial Behemoth. 2019. 03. 27. Forrás: <https://www.ridl.io/en/the-inner-workings-of-russia-s-military-industrial-behemoth/> [Letöltés ideje: 2019. 11. 05.]

²² COOPER (2018): i.m. 3. o.

²³ Uo. 2. o.

²⁴ Uo.4. o.

A földi komponens - stratégiai rakétacsapatok. Miután Oroszország az összes volt szovjet tagköztársaságtól „begyűjtötte” az oda telepített nukleáris csapásmérő eszközeit, egyedülként örökölte meg a Szovjetunió atomképességeit, amelyek a világ legnagyobb és legsokszínűbb nukleáris rakétaárzenál tulajdonosává tették.²⁵ Ezekre az eszközökre a nehéz, turbulens gazdasági kondíciók közepette is jelentős forrásokat szánt és továbbra is szán a moszkvai vezetés, ugyanis mind a GPV–2020-ban, mind pedig a jelenlegi programban az első számú prioritások között szerepel e képességek fenntartása.

A The Military Balance 2019-es kiadása szerint a stratégiai rakétacsapatok az orosz haderő legfejlettebb része, mivel 2018-ban a rakétaállomány 79%-a számított modernnek.²⁶ Ezt az állítást Szergej Sojgu védelmi miniszter 2018. decemberi megszólalása is megerősíti, sőt számadatokban meg is haladja azt, ugyanis az ő állítása szerint elérték a kívánt 82%-os célt.²⁷

További cél, hogy folytatják a szignifikáns felújításokat és lecserélik a szovjet időkben készült rakéták jelentős részét, mellyel 2021 végére kívánják elérni a modern eszközök 90%-os arányát.²⁸ Kérdéses, hogy jelenleg hol tart pontosan az átfegyverzés, hiszen hírek érkeztek arról, hogy egyes típusok gyártása különböző okok miatt késik. Ha az új eszközök aránya nem is feltétlenül éri el a védelmi miniszter által közölt szintet, ahogy azt a The Military Balance kiadvány által közölt adatok is jól szemléltetik, a legfőbb prioritások között van a stratégiai rakétacsapatok fejlesztése. Az orosz védelmi miniszterhelyettes, Alekszej Krivorucsko 2019. októberi nyilatkozata szerint a csapatok 9 ballisztikus rakétát és 9 darab földi indítású mobil rakétát kaptak az év eleje óta.²⁹

A következőkben a konkrét típusokra térek rá, melyek szerepet játszanak a modernizálásban, és röviden ismertetem őket.

²⁵ *Overview of Capabilities* Forrás: <https://missiledefenseadvocacy.org/missile-threat-and-proliferation/missile-proliferation/russia/> [Letöltés ideje: 2019. 11. 05.]

²⁶ The Military Balance 2019. International Institute for Strategi Studies 175. o.

²⁷ M. KRISTENSEN, Hans: *Russian nuclear forces, 2019*. Forrás: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00963402.2019.1580891> [Letöltés ideje: 2019. 11.05.]

²⁸ COOPER (2018): i.m. 5. o.

²⁹ *Russia's Strategic Missile Force receives 9 ballistic missile systems since year start: 2019. 10. 18*. Forrás: <https://tass.com/defense/1083915> [Letöltés ideje: 2019. 11. 10.]

A GPV-2020 alatt az alapvető fejlesztést az RSz-24 „Jársz” (oroszul PC-24 „Ярс”, angol jelzése SS-27 Mod 2) elnevezésű interkontinentális ballisztikus rakéta jelentette, melynek van silóból indítható és mobil változata is.³⁰ Az eszköz az RT-2PM2 „Topolj-M” (oroszul PT-2ПМ2 „Тополь-М”), úgynevezett független célra irányítható, a légkörbe visszatérő fejrésszel rendelkező változata, amely több robbanófejjel felszerelt rakétát jelent, melyet úgy módosítottak, hogy mindegyik akár 10 fejrész szállítására is képes. Ezek egyenként 300 kilotonnás term nukleáris harci fejet tartalmaznak.³¹



1. számú ábra. RSz-24 „Jársz” interkontinentális ballisztikus rakéta³²

2017 elején az RSz-24 gyártása késett, ugyanis az azt előállító vállalat pénzügyi nehézséggel küzdött, és nem tudta megvenni azokat az elektronikai alkatrészeket, amelyek szükségesek lettek volna a hidraulikus emelőrendszer gyártásához.³³ Ez az oka annak, hogy bizonyos mértékű csúszás volt megfigyelhető a fegyverrendszer hadrendbe történő további bevezetésében.

A „Barguzin” (oroszul „**Баргузин**”) nevet viselő vasút-alapú stratégiai rakétarendszer (oroszul БЖРК: Боевой Железнодорожный

³⁰ COOPER (2018): i.m. 4. o.

³¹ SS-27 Mod 2 / RS-24 Yars. Forrás: <https://missiledefenseadvocacy.org/missile-threat-and-proliferation/missile-proliferation/russia/ss-27-mod-2-rs-24-yars/> [Letöltés ideje: 2019. 11. 10.]

³² Forrás: <https://www.presstv.com/Detail/2017/09/13/535073/Russia-RS24-Yars-nuclear-missile-Zapad-NATO> [Letöltés ideje: 2020. 05. 25.]

³³ CONNOLLY, BOULÈGUE: i.m. 17. o.

Ракетный Комплекс) 2012-ben kezdődött fejlesztése 2017-ben leállt, és a GPV-2027 nem is tartalmazza az eszköz beszerzését.³⁴ Eleinte úgy kommunikálták, hogy a leállítást pénzügyi megfontolások indokolták, de később egyes elemzések szerint valójában a haderő döntött úgy, hogy a „Barguzin” többé már nem alapvető az Oroszországi Föderáció védelmében.³⁵

Az RSz-28 „Szarmat” (orosz PC-28 „Сармат”, NATO: SS-X-30 „Sátán-2”) telepítése a GPV-2027 fő innovációi közé tartozik. Az eszköz egy silóból indítható, folyékony hajtóanyagú interkontinentális ballisztikus rakéta, melynek szállítása a tervek szerint 2021-től kezdve indul meg.³⁶ Ez fogja felváltani az R-36M2 „Vojevóda” (oroszul P-36M2 „Воевода”, a szó magyarul „Harcvezető”) elnevezésű elődjét. A 10-16 robbanófej hordozására alkalmas eszközt a hipersebességű Ju-74 rendszerrel is fel szeretnék szerelni.³⁷

A Ju-71, Ju-74 „Avangard” oroszul Ю-71, Ю-74 „Авангард”) egy nagy hatóerejű, nukleáris töltetű fejrész, mely akár a 20 Mach-os sebességet is elérheti. Nukleáris és hagyományos robbanófej szállítására is alkalmas.³⁸ *„Az Avangard-rendszer szárnyas blokkja a hiperszonikus manőverező robotrepülőgép, amely elsősorban a „Szarmat” interkontinentális hadászati rakéta harci része. A harci rész önállóan 2-6 ezer kilométert képes repülni úgy, hogy érzékeli és elkerüli az ellenség felderítő- és megsemmisítőrendszereit.”*³⁹

Putyin 2019 elején beszélt arról, hogy az „Avangard” sorozatgyártása elindult, és a védelmi miniszter pontosítása szerint 2019

³⁴ CONNOLLY, BOULÈGUE: i.m. 18. o.

³⁵ COOPER (2018): i.m. 4. o.

³⁶ *First serial-produced Sarmat ICBMs to assume combat duty in Russia in 2021.* 2020. 02. 03 Forrás: <https://tass.com/defense/1115697> [Letöltés ideje: 2020. 04. 29.]

³⁷ *RS-28 Sarmat (Satan 2).* Forrás: <https://missiledefenseadvocacy.org/missile-threat-and-proliferation/missile-proliferation/russia/rs-28-sarmat-satan-2/> [Letöltés ideje: 2019.11.08.]

³⁸ *Avangard (Hypersonic Glide Vehicle) in Missile Defence Adcoray Alliance For-* rás: <https://missiledefenseadvocacy.org/missile-threat-and-proliferation/missile-proliferation/russia/avangard-hypersonic-glide-vehicle/> [Letöltés ideje: 2019. 11. 08.]

³⁹ KOÓS, SZTERNÁK: i.m. 35. o.

decemberében várható a rendszer első tényleges hadrendbe állása,⁴⁰ amely sajtóértesülések szerint december 27-én meg is történt.⁴¹



2. számú ábra. Az „Avangard”⁴²

Légi nukleáris komponens – Stratégiai és közepes bombázók.

Ha a jelenlegi tendenciák folytatódnak a GPV-2027 alatt, valószínűleg a nukleáris triád légi komponense a továbbiakban is a Tu-95MSz (oroszul Ty-95MC, NATO: „Bear”) és a Tu-160M2 (oroszul Ty-160M2, NATO: „Blackjack”) stratégiai bombázók kombinációjára fog támaszkodni. Az 1956 óta szolgálatban lévő Tu-95MSz repülőket új hajtóműveket és modernebb fegyverrendszereket fognak kapni.⁴³ Továbbá 2015-ben döntés született a „Blackjack”-ek modernizált változata gyártásának újbóli beindításáról, amely egy védelmi minisztériumi forrás szerint 2023-re várható.⁴⁴

⁴⁰ COOPER, Julian (2019): *Russia's 'Invincible' Weapons: An Update*. 2. o. Forrás: <https://static1.squarespace.com/static/55faab67e4b0914105347194/t/5c9b6bd8085229887ba-beb2c/1553689562006/Cooper+Invincible+Weapons+update.pdf> [Letöltés ideje: 2019. 11. 08.]

⁴¹ *First regiment of Avangard hypersonic missile systems goes on combat duty in Russia*. 2019. 12. 27. Forrás: <https://tass.com/defense/1104297> [Letöltés ideje: 2020. 04. 29]

⁴² Forrás: <https://www.aljazeera.com/news/2019/12/avangard-russia-commissions-intercontinental-hypersonic-weapon-191227142922561.html> [Letöltés ideje: 05.26.]

⁴³ CONNOLLY, BOULÈGUE: i.m.16. o.

⁴⁴ COOPER (2018): i.m. 6. o.

A cél 50 db újépítésű bombázó beszerzése, mely sorozatgyártásának megkezdése után éves szinten 3 eszköz leszállítása valószínűsíthető.⁴⁵ Ennek a típusnak az elektronikai és kommunikációs rendszerét is kicserélik, modernizálják, továbbá új hajtóművet is kap NK-32.02 néven.⁴⁶ Mind a két típus képes H-55 (oroszul X-55, angolul Kh-55, NATO: AS-15 „Kent”) repülőgép-fedélzeti szárnyas rakéta és esetleg bombák szállítására, illetve a fejlesztett gépek a felszerelés alatt lévő H-102 (oroszul X-102, angolul Kh-102, NATO: AS-23B) cirkálórakéta hordozására is.⁴⁷



3. számú ábra. Tu-160M2⁴⁸

A tervek között szerepel egy új, PAK DA: Perspektivikus nagy hatótávolságú repülőkomplexum (oroszul ПАК ДА: Перспективный Авиационный Комплекс Дальней Авиации) névre keresztelt stratégiai bombázó megépítése.

A repülőgép fejlesztése 2009-ben kezdődött a Tupoljev- cég keretei között. Ez egy deltaszárnyú, szubszonikus eszköz, mely nukleáris fegyverek szállítására is alkalmas lesz.

⁴⁵ M. KRISTENSEN: i.m.

⁴⁶ CONNOLLY, BOULÉGUE: i.m.16. o.

⁴⁷ M. KRISTENSEN: i.m.

⁴⁸ Forrás: <https://warisboring.com/soviet-era-tu-160m2-is-more-lethal-than-ever/>
[Letöltés ideje: 2020.05.26.]



4. számú ábra. „PAK DA”⁴⁹

Vélhetően hiperszonikus rakétákkal szerelik fel, és katonai műhol-dak elpusztítására is alkalmas lehet. Valószínűleg H-102-es rakéták fogják képezni a fő fegyverrendszerét, amelyeknek hatótávolsága 5500 km fölött van, és nukleáris robbanófej szállítására is alkalmas.⁵⁰ Az első tesztrepülést 2025-re vagy 2026-ra tervezik, és a sorozatgyár-tás beindulása az első repülés után 3 évvel várható.⁵¹ Így a program beszerzési részében vélhetően nem fog jelentős szerepet játszani.

A Tu-22M3 (oroszul Ty-22M3, NATO: „Blackfire”) közepes bombázó flotta modernizálása a szíriai szereplését követően tovább folytatódik, és valószínűsíthetően 2027-re be is fejeződik. A H-32-es rakétákkal felszerelt gépek modernizálása és nagyjavítása után további 25-30 év szolgálatra lesznek alkalmasak.⁵²

Haditengerészeti komponens – atom-tengeralattjárók. A jelenlegi orosz atom-tengeralattjáró flotta 10 eszközt tudhat magáénak, mely a következő 3 osztályba sorolhatók: 6 db 667BDRM „Delfin” (oroszul 667БДРМ „Дельфин”, NATO: Delta-IV), 1 db 667BDR „Polip” (oroszul 667БДР „Кальмар”, NATO: Delta-III és 3 db Borej-1 „Északi szél” (oroszul „ПЛАРБ”: Подводная Лодка Атомная с Ракетами Баллистическими „Борей-1”, magyarul PLARB, NATO: SSBN

⁴⁹ Forrás: <https://nationalinterest.org/blog/buzz/pak-da-meet-russias-6th-generation-bomber-and-it-will-be-stealth-72351> [Letöltés ideje: 2020. 05. 26.]

⁵⁰ COOPER (2019): i.m. 13. o

⁵¹ COOPER (2018) i.m.7. o.

⁵² CONNOLLY, BOULÈGUE: i.m. 17. o.

„Borei”) ballisztikus rakétákkal ellátott atom-tengeralattjáró. Mindegyik eszköz 16 db vízfelszín alól indítható ballisztikus rakéta hordozására képes; ezeket a rakétákat is több fejrésszel lehet felszerelni.⁵³

A tervek szerint a jelenleg hadrendben lévő Delta-osztályokat az új Borej-osztályra (955/A-as Projekt) szeretnék cserélni. Azonban késésekkel kell számolni a tengeralattjárók hadrendbe állításának tekintetében, ezért várhatóan a 2020-as évek közepéig a Delta-IV fogja képezni a flotta gerincét.⁵⁴ A késés oka a dízelgenerátorok fejlesztéséhez, összeszereléséhez köthető.⁵⁵



5. számú ábra. A „Knyáz Vlagyimir” 2019 februárjában⁵⁶

A sajtóhírek a K-549 „Knyáz Vlagyimir” (oroszul K-549 „Князь Владимир”, magyarul „Vlagyimir herceg” névre keresztelt tengeralattjáró tekintetében arról szólnak, hogy 2019 októberének végén volt a végső tesztje, és decemberre várható a hadrendbe állása. Ez az első abból a Borej-A osztályból, amely le fogja váltani a Deltákat.⁵⁷

Magának a Borej-típusnak a fejlesztése 1996-ban kezdődött, akkor még Projekt 935 néven. Az átnevezés oka a tengeralattjáró

⁵³ M. KRISTENSEN i.m.

⁵⁴ Uo.

⁵⁵ CONNOLLY, BOULÈGUE: i.m. 16. o.

⁵⁶ Forrás: https://en.wikipedia.org/wiki/Russian_submarine_Knyaz_Vladimir [Letöltés ideje: 2020. 05. 26.]

⁵⁷ H I SUTTON: *New Russian Submarin May Face Final Test This Week*. Forrás: <https://www.forbes.com/sites/hisutton/2019/10/29/new-russian-submarine-may-face-final-test-this-week/#d8184373b2d8> [Letöltés ideje: 2019.11.09.]

kompatibilissé tétele az új R-30 „Bulava” (oroszul P-30 "Булава", NATO: SS-NX-30) vízfelszín alól indítható ballisztikus rakéta hordozására.

Szárazföldi erők

A szárazföldi erők modernizációja előtérbe került a GPV – 2027-es programban. Ez az egyik legelmaradottabb haderőneme az orosz fegyveres erőnek, ugyanis 2017-ben átlagosan 44,7%-os volt a modern eszközök aránya.⁵⁸ Vélhetően ez is közrejátszik abban, hogy az új programban nagyobb hangsúlyt kaphat, ugyanis körülbelül a források egynegyede, azaz 4,25 ezer milliárd rubel juthat a szárazföldi erőknek és a légideszant csapatoknak együtt.⁵⁹ A túl optimista előddel ellentétben - amely 2300 T-14 beszerzését tűzte ki 2020-ig⁶⁰ -, ez jóval teljesíthetőbb és életszerűbb program lehet. Habár nagy valószínűséggel meg fognak jelenni - ha korlátozott mennyiségben is - az új típusú harckocsik, tüzérségi eszközök és páncélozott harcjárművek, a program hangsúlya továbbra is a létező, szovjet haditechnikai eszközök modernizálásán lehet. Ez jóval „kényelmesebb” és költséghatékonyabb megoldás. Várhatóan a hírszerszerzés, megfigyelés és felderítés, a vezetés és irányítás, valamint az elektronikai hadviselés kerül előtérbe,⁶¹ illetve a személyi állomány felszerelésének beszerzése is tovább folyik⁶². Ez utóbbi a „Rátnyik” (oroszul „Ратник”, magyarul „Harcos”) nevet viseli. A 2011-ben indított programban a cél a katonák felszerelésének modernizálása. Ez többek között tartalmazza a kézi lőfegyvereket, taktikai mellényeket és sisakokat.⁶³

Harckocsik. Az orosz haderő szárazföldi haderőneme jelenleg 2750 db harckocsival rendelkezik, amelyek folyamatos alkalmazásban vannak. Ennek valamivel kevesebb, mint a fele a T-72 valamely variánsába tartozik, a maradék elsősorban T-80 és kisebb részben a T-90 modernizált változatai. Ezen kívül 10 200 darab van raktáron.⁶⁴ A különböző típusok különböző tulajdonságokkal rendelkeznek, melyek a felhasználhatóság terén jelennek meg. A T-72B3M-t (oroszul T-72B3M) például közepes hatótávolság jellemzi, míg a T-90M

⁵⁸ COOPER (2018): i.m. 12. o.

⁵⁹ CONNOLLY, BOULÈGUE: i.m. 24. o.

⁶⁰ COOPER (2018): i.m. 11. o.

⁶¹ CONNOLLY, BOULÈGUE: i.m. 24. o.

⁶² COOPER (2018): i.m. 12. o.

⁶³ HAI SZKY Edina Julianna: *Az orosz haderőfejlesztési programok*. Forrás: <http://biztonsagpolitika.hu/egyeb/az-orosz-haderofejlesztési-programok> [Letöltés ideje: 2019. 09. 15.]

⁶⁴ TMB: i.m. 197. o.

elsősorban magas túlélőképességgel és nagy tűzerővel rendelkezik.⁶⁵ Tehát a hadrendben tartott harckocsik jelentős része szovjet tervezésű és részben modernizált.



6. számú ábra. A T-14 „Armata” harckocsi⁶⁶

E tekintetben rövid távon nem várható jelentős változás a már említett költségek nagysága miatt sem. Tehát vélhetően csak kis létszámú T-14 „Armata” (oroszul T-14 „Армата”) harckocsi fog hadrendbe állni, melynek fejlesztése 2009-2010-ben kezdődött, és az első prototípus 2015 elején jelent meg.⁶⁷ Ezen eszköz legalább 250 millió rubelbe kerül, még úgy is, hogy az UralVagonZavod lefaragott a költségeiből.⁶⁸

Tovább folytatják a meglévő eszközök modernizációját, és a fejlesztésen átesett példányokon kívül még 600 darab T-72B3-at kellene fejleszteni 2027-ig T-72B3 obr. 2016 (oroszul Т-72Б3 образца 2016) típusú. Ez új motort, „Relikt” (oroszul „Реликт”) reaktív páncélt és új fegyverzetet jelent.⁶⁹ Az eredeti tervek szerint 2015-re kivonásra szánt, magas fenntartási költségű T-80-as harckocsicsalád egy részét is korszerűsítik, melyek közül az arktikus körülmények közötti harcra is fel fognak készíteni néhány példányt.⁷⁰ Ez a lépés is tovább erősíti a fent

⁶⁵ CONNOLLY, BOULÈGUE: i.m. 24. o.

⁶⁶ Forrás: <https://nationalinterest.org/blog/the-buzz/russias-armata-t-14-tank-could-be-super-dangerous-the-18330> [Letöltés ideje: 2020. 05. 26.]

⁶⁷ COOPER (2019). i.m. 12. o

⁶⁸ Uo.

⁶⁹ CONNOLLY: i.m. 23.

⁷⁰ T-80BVM. Forrás: <http://www.military-today.com/tanks/t80bvm.htm>

már említésre került tendenciát. 2019. október 1-jén jelent meg egy cikk a TASZSZ hírportálon, melyben az UralVagonZavod egy alkalmazottja nyilatkozott, aki szerint az orosz haderő meghatározó harckocsija a feljavított T-90M lehet.⁷¹ A T-90 modernizált változatát új fegyverrendszerrel, modern védelmi rendszerrel („Relikt” és „Malahit” - oroszul „Реликт” és „Малахит” reaktív páncéllal) és új motorral szerelik fel. Az eredeti szerződés szerint 400 darabot rendeltek meg.⁷² Jurij Boriszov, a hadiiparért felelős miniszterelnök-helyettes szerint a védelmi minisztérium évente 200 harckocsit képes beszerezni.⁷³

Páncélozott harcjárművek. Vélhetően ezen fegyverek beszerzésénél is hasonló kondíciók figyelhetők meg, mint a harckocsiknál, azaz a szovjet technika modernizálása lehet majd a jellemző. Jurij Boriszov jelentette be 2017-ben, hogy 540 db BMP-2 (oroszul БМП: Боевая Машина Пехоты, magyarul gyalogsági harcjármű) és BMD-2 (oroszul БМД: Боевая Машина Десанта, magyarul deszant harcjármű) fog modernizáláson átesni a GPV-2027 alatt.⁷⁴



7. számú ábra. BMP-2M⁷⁵

2019. november elején jelent meg egy hír, hogy a „Berezsok” (oroszul „Бережок”) harci modullal felszerelt BMP-2 gyalogsági harcjármű

[Letöltés ideje: 2020. 04. 26.]

⁷¹ *Upgraded T-90M may become Russian Army's main battle tank* 2019. 10. 01.
Forrás: <https://tass.com/defense/1080691> [Letöltés ideje: 2019. 11. 06.]

⁷² CONNOLLY, BOULÈGUE: i.m. 23. o.

⁷³ COOPER (2018): i.m. 11. o.

⁷⁴ CONNOLLY, BOULÈGUE: i.m. 24. o.

⁷⁵ Forrás: <https://www.army-technology.com/projects/bmp-2m-infantry-fighting-vehicle/> [Letöltés ideje: 2020. 05. 26.]

2019. december elsejéig teljesíti az állami teszteket. A BMP-2 ezen harci modullal rendelkező változata a BMP-2M. Az eszköz új tűzvezető rendszert, új irányzékot kap, ezen kívül felszerelik automata gránátvetővel és páncéltörő/tankelhárító rendszerrel is.⁷⁶

A „Kurganyec” (oroszul „Курганец”) és „Bumerang” (oroszul „Бумеранг”) platformok hasonló helyzetben vannak, mint az „Armata” társuk, azaz valószínűleg kis mennyiségben fogják őket hadrendbe állítani. A „Kurganyec” egy könnyebb típusú gyalogsági harcjármű, melyet elsősorban a BMP-család utódjává szántak.



8. számú ábra. A „Kurganyec-25”⁷⁷

A „Bumerang” egy gumikerekes páncélozott szállító harcjármű, mellyel a BTR-család felváltását tervezik.⁷⁸ Elképzelhető, hogy néhány Kurganyec-25 páncélozott harcjárműhöz hozzá fog jutni a haderő, azonban nem valószínű, hogy 2020 előtt beindul a sorozatgyártása. K-16 Bumerang-ot is vélhetően kapni fog a fegyveres erő, azonban

⁷⁶ *Tests of latest BMP-2M infantry vehicle to be completed by December – source* 2019. 11. 03. Forrás: <https://tass.com/defense/1086734>
[Letöltés ideje: 2019. 11. 10.]

⁷⁷ Forrás: <https://hu.wikipedia.org/wiki/Kurganyec%E2%80%9325>
[Letöltés ideje: 2020. 05. 26.]

⁷⁸ BARRIE, Douglas, BOYD, Henry: RUSSIA'S STATE ARMAMENT PROGRAMME 2027: A MORE MEASURED COURSE ON PROCUREMENT. 2018. 02. 13. Forrás: <https://www.iiss.org/blogs/military-balance/2018/02/russia-2027>
[Letöltés: 2019. 11. 10.]

feltehetően a T-15 „Armata” orosz nehéz gyalogsági harcjármű nem fog sorozatgyártásra kerülni.⁷⁹



9. számú ábra. A K-16 „Bumerang”⁸⁰



10. számú ábra. BMD-4M⁸¹

⁷⁹ CONNOLLY BOULÈGUE: i.m. 24. o.

⁸⁰ Forrás: <https://www.bbc.com/news/world-europe-32588868>
[Letöltés ideje: 2020. 05. 26.]

⁸¹ Forrás: <https://www.army-technology.com/projects/bmd-4m-infantry-fighting-vehicle/>
[Letöltés ideje: 2020. 05. 26.]

Így a BMP és BTR tovább is hadrendben maradnak, ezért egy 2017-ben aláírt szerződés szerint a BMP-3 (oroszul „БМП-3”) gyártása megkezdődik. Ez az eszköz képességeiben közel áll a „Kurganyec-25” és K-16 „Bumerang” járművekhez.⁸²

Továbbá kulcsprioritások közé tartozik még az új páncélozott harcjárművek beszerzése a légideszant számára, melyből a GPV – 2027 alatt 1500 BMD-4M (oroszul БМД-4М „Бахча”) gyalogsági harcjárművet és 2500 BTR-MDM Rakuska (oroszul БТР-МДМ „Ракушка”) páncélozott személyszállító járművet kellene felvonultatni.⁸³

Tüzérség. Jelenleg is nagyszabású reform zajlik a tüzérség tekintetében. A fő beszerzések körébe tartoznak például a sorozatvető eszközök, úgymint a 9K512 Uragan-M1 (oroszul 9K512 „Ураган-М1”) és a 9K515 „Tornádó-Sz” (oroszul 9K515 „Торнадо-С”).⁸⁴ Előbbit a kiöregedő Uragan 220 mm-es és a 9K58 „Szmercs” (9K58 „Смерч” РС30: Реактивная Система Залпового Огня, magyarul 9K58 „Tornádó”: rakéta-sorozatvető) 300 mm-es rendszerek felváltásának céljából tervezték.



11. számú ábra. A 9K515 „Tornádó-Sz”⁸⁵

⁸² CONNOLLY BOULÈGUE: i.m. 24. o.

⁸³ Uo. 25. o.

⁸⁴ CONNOLLY BOULÈGUE: i.m. 25. o.

⁸⁵ Contract for Tornado-S MLRS. 2019. 09. 29. Forrás: <https://russiandefpolicy.com/2019/09/29/contract-for-tornado-s-mlrs/#comments> [Letöltés ideje: 2020.06.11.]

A már 1995-ben elindult fejlesztéseket az anyagi nehézségek miatt leállították, azonban az újraindulását követően a tesztek 2015-ben sikerrel lezárultak. Maga a rendszer rendkívül hatékony a területi célok ellen.⁸⁶ Stratégiaileg és hadászatiilag igen mobil fegyver a „Tornádó”, amely mobilitása miatt kisebb tűzerővel bír. A hazai igények mellett exportra is gyártani fogják.⁸⁷

A 2Sz35 „Koalicija-SzV” (oroszul 2C35 „Коалиция-СВ”) önjáró löveg például a 2Sz19M1 (oroszul 2C19M1 „Мста-С”, magyarul 2Sz19M1 „Mszta-Sz”, ahol a Mszta egy folyó neve) rendszer helyébe lép, de ez utóbbinak egy modernizált változata (2Sz19M2 Mszta-Sz) is hadrendbe áll, amíg a „Koalicija”-k várhatóan fel nem váltják őket a 2020-as évek folyamán.⁸⁸

További prioritást élvez még a pilóta nélküli légi járművek beszerzése. Oroszországnak az előző program kezdetén jelentős hátránya volt e területen, de azóta komoly előrelépés történt.⁸⁹ Azonban az orosz haderő jelenleg hiányt szenved a csapásmérő pilóta nélküli légi járművekből, de ennek felszámolása megkezdődött.⁹⁰



12. számú ábra. Az „Ohotnyik” pilóta nélküli légijármű⁹¹

⁸⁶ *Uragan-1M*. Forrás: http://www.military-today.com/artillery/uragan_1m.htm [Letöltés ideje: 2019. 11. 10.]

⁸⁷ *9A52-4 Tornado*. Forrás: http://www.military-today.com/artillery/9a52_4.htm [Letöltés ideje: 2019. 11. 10.]

⁸⁸ CONNOLLY BOULÉGUE: i.m. 25. o

⁸⁹ Cooper (2018): i.m. 12.o.

⁹⁰ Uo.

⁹¹ Forrás: https://en.wikipedia.org/wiki/Sukhoi_S-70_Okhotnik-B

A fejlesztés alatt lévők közé tartozik többek között az Sz-70 „Ohotnyik” (oroszul С-70 „Охотник”) is, melynek a tesztje a 2020-as években is tovább folyik.⁹²

Előzetes becslések szerint az eszköz tömege 22-25 tonna között van, és elméletben képes 2,8 tonna hasznos tömeg (rakéta vagy bomba) szállítására. A hatótávolsága 5000 km lehet.⁹³

Légierő

Az előző program során a légierő a források 25%-át kapta, amely egy jelentős mértékű modernizációt tett lehetővé. 2012 és 2017 között több mint 1000 darab repülőeszközt szereztek be, melynek következtében 2017 végére a flotta 72%-a volt modernnek mondható.⁹⁴

A mostani program alatt többek között az erőketítésre, az erők mobilitására és a logisztikai képességekre koncentrálnak.⁹⁵ Előtérbe kerül a különböző típusú szállító repülőgépek beszerzése, mivel ez a képesség jelenleg nem kielégítő.

Az Ukrajnával történt „szakítás” után az orosz haderő hazai gyártású eszközökkel tudja csökkenteni a szállítógépek esetén fellépett kapacitási gyengeségeit.

Ezért az elkövetkezendő években a hangsúly az Iljusin típusokon lesz⁹⁶: Il-476 (oroszul Ил-476), Il-76MD (oroszul Ил-76МД, NATO: Candid), Il-106 (oroszul Ил-106 „ПАК ТА”: Перспективный Авиационный Комплекс Транспортной Авиации, magyarul Perspektívus légiszállító repülőkomplexum), Il-276 (oroszul Ил-276) és az Il-112 (oroszul Ил-112).

Azonban vélhetően a GPV-2027 alatt ez a szállítóképesség továbbra is gyenge pontja lesz az orosz haderőnek.⁹⁷

[Letöltés ideje: 2020. 05. 27.]

⁹² *Okhotnik Drone to Test-Fire Weapons in 2020*. 2019. 10. 16.

Forrás: <https://dsm.forecastinternational.com/wordpress/2019/10/16/okhotnik-drone-to-test-fire-weapons-in-2020/> [Letöltés ideje:2019. 11.10.]

⁹³ COOPER (2019). i.m. 10. o.

⁹⁴ COOPER (2018): i.m. 6. o.

⁹⁵ CONNOLLY, BOULÉGUE: i.m. 18. o.

⁹⁶ Uo. 19. o.

⁹⁷ Uo. 20. o.



13. számú ábra. Il-276⁹⁸

Forgószárnyú repülőeszközök. A GPV - 2020 során a Ka-52 (oroszul Ka-52), a Mi-28N (oroszul Ми-28Н) és a Mi-8 (oroszul Ми-8) különböző variánsai tették ki az eszközök túlnyomó részét.⁹⁹ A jelenlegi program keretében 114 Ka-52-t szeretnének beszerezni.¹⁰⁰ Szergej Sojgu 2019 szeptemberében azt közölte, hogy 423 helikopter kerül beszerzésre a GPV – 2027 program keretében. Hozzátette azt is, hogy szeptember elejéig 112 eszközt szállítottak le a csapatokhoz, ebből elmondása szerint 58 darabot a kiszabott határidő előtt.¹⁰¹

Merevszárnyú repülőeszközök. Az új fegyverzeti programban valószínűleg a 4 + és ++ generációs vadászgépek fogják adni ezen eszközök többségét. A program például a Szu-30SzM (oroszul Cy-30CM) modernizációját tartalmazza, amelyből 12 és 18 darabot fognak éves szinten leszállítani, ezen kívül körülbelül 200 darab Szu-35Sz-t (oroszul Cy-35C) szereznek be 2027-ig.¹⁰² Továbbá MiG-típusú gépek is beszerzésre kerülnek, többek között ilyen lesz a MiG-29MT (oroszul МиГ-29MT), mely (a MiG-35 késése miatt) a MiG-29-eseket fogja

⁹⁸ Forrás: <https://airportal.hu/korvonalazodik-az-il-276-os/>
[Letöltés ideje: 2020. 05. 27.]

⁹⁹ COOPER (2018): i.m. 8. o.

¹⁰⁰ Uo.

¹⁰¹ *Russia's military to get 423 advanced helicopters by 2027.* 2019. 09. 03. Forrás: <https://tass.com/defense/1076175> [Letöltés ideje: 2019. 11.11.]

¹⁰² CONNOLLY, BOULÈGUE: i.m. 18. o.

váltani.¹⁰³ Azonban az új fejlesztést a Szu-57 (oroszul Cy-57) ötödik generációs gép jelenti, mely típus első tesztrepülése 2010-ben volt.



14. számú ábra. Szu-57¹⁰⁴

Azóta láthattuk éles bevetésen a Szíriában zajló műveletek során.¹⁰⁵ A 2020-as évek közepéig a szállításra kerülő példányokat 4. generációs hajtóművekkel fogják ellátni, ugyanis az 5. generációs erőforrás még tesztelés alatt áll.¹⁰⁶ Tehát bizonyos elemében még elmarad a kitűzött céltól, de a fejlesztések folyamatosak. 2019 novemberében az orosz védelmi miniszterhelyettes közlése szerint elkészült az első sorozatgyártású Szu-57, melyet még az év során átadnak a csapatoknak. Ezen felül említést tett arról, hogy a jelenlegi szerződések szerint 76 Szu-57-est szereznek be 2028-ig.¹⁰⁷

¹⁰³ Uo. 19. o.

¹⁰⁴ Forrás: https://en.wikipedia.org/wiki/Sukhoi_Su-57 [Letöltés ideje: 2020. 05. 27.]

¹⁰⁵ COOPER (2018). i.m. 7. o.

¹⁰⁶ Russian Su-57 With Fifth-gen Engine Expected Beyond 2025. 2020. 05. 08. Forrás: https://www.defenseworld.net/news/26933/Russian_Su_57_With_Fifth_gen_Engine_Expected_Beyond_2025#.Xs-bAmgzbIX [Letöltés ideje: 2020. 05. 28.]

¹⁰⁷ First Su-57 fifth-generation fighter ready for delivery to Russian troops. 2019.11. 08. Forrás: <https://tass.com/defense/1087711> [Letöltés ideje: 2019. 11.12.]

Haditengerészet

A védelmi ipari komplexum egyik leggyengébb ágának számító hajóépítés korlátai miatt a haditengerészeti beszerzések nehézkesebbek. Ennek okai közé tartozik a már fentebb is bemutatott importfüggőség, ugyanis például az Ukrajnából és Németországból származó hajtóművek pótlása nem igazán megoldott. Ezen kívül magasak a gyártási költségek, a humán tőke alacsony minőségű és az orosz hajógyarak mérsekelt polgári megrendeléseinek részaránya is közrejátszik ebben.¹⁰⁸ A haditengerészet az előző program költségvetéséből nagyobb mértékben részesült, a 2018-tól induló program esetében azonban valószínűleg háttérbe szorul.¹⁰⁹

Úgy tűnik, az orosz vezetés stratégiai döntése, hogy a haditengerészeti konstrukciós tevékenységet a „kettős flotta” fejlesztése köré szervezik, amely egyesíti magában az új „barnavízi” képességeket a nagy hatótávolságú, mélytengeri képességekkel, ahol utóbbi alapját a szovjet időszakból megörökölt flotta modernizált „Kirov” (oroszul „Киров”) és „Szlava” (oroszul „Слава”) osztályú cirkálói, „Szovremennij” (oroszul „Современный”) és „Udaloj” (oroszul „Удалой”) osztályú rombolói és atommeghajtású tengeralattjárói képezik.¹¹⁰

Felszíni flotta. A felszíni flotta esetében a program során a nagyobb hajókat, mint például a „Kirov” osztályú cirkálókat, modernizálják, mellyel egyúttal élettartamukat is megnövelik. A kisebb típusok esetében (fregattok, korvettek) újakat is beszerznek.¹¹¹ 2019 szeptemberében az iparért és kereskedelemért felelős miniszterhelyettes elmondta, hogy megkezdődött egy deszant hajó gyártása, amely több mint 10 különböző típusú helikopter hordozására lesz alkalmas.

A bejelentés előtt már volt információ arról, hogy 2 hajó megépítése is elképzelhető, melyből az első gyártása 2020-ban kezdődik a krími dokkban. Egy másik forrás szerint az első még 2027 során rendszerezésre kerül, míg a második 2030 elején.¹¹² Az „Admiral Kuznyecov” hordozó felújítása 2018-ban kezdődött, és várhatóan 2021-re be is

¹⁰⁸ CONNOLLY, Richard: *Review of Russia's strategy for the development of marine activities to 2030*. 2019. 11. 27. Forrás: http://www.ndc.nato.int/research/research.php?icode=618#_edn1

¹⁰⁹ CONNOLLY, BOULÈGUE: i.m. 20. o.

¹¹⁰ Uo.

¹¹¹ Uo. 21. o.

¹¹² *Helicopter carrier for Russian Navy included in state program for armaments*. 2019. 09. 17. Forrás: <https://tass.com/defense/1078606>
[Letöltés ideje: 2019.11.12.]

fejezik. A modernizálás során elsősorban a nem-kritikus rendszerekre koncentrálnak, például a radarrendszerre.¹¹³



15. számú ábra. Deszant hajó makettje egy 2015 orosz katonai fórumon¹¹⁴

Tengeralattjárók. Az orosz haditengerészet a 2027-es program során is elsősorban a stratégiai elrettentésre koncentrálnak. Ezért előtérbe került a tengeralattjáró-flotta modernizációja, ugyanis ez a képesség növeli az A2/AD, azaz a hozzáférést akadályozó rendszerek képességeit.¹¹⁵ Mint a többi fejlesztésnél és beszerzésnél, itt is beszélhetünk csúszásokról, például a 885M projekt „Jászény-M” (oroszul Проект 885М „Ясень-М”, NATO: Yasen-M osztályú) SSN (subsurface nuclear - felszín alatti atommeghajtású támadó tengeralattjáró) esetében, ennek ellenére vélhetően több is szolgálatba fog állni.¹¹⁶ A Szovjetuniótól örökölt eszközök egy részét ennél a fegyvernemnél is modernizálják, ilyen például az Projekt 949A Antej-osztály (oroszul Проект 949А „Антэй”, (Projekt 949A, NATO: Oscar 2-class) vagy a Projekt 971 „Shchshuka-B”-osztály (oroszul Проект 971 „Щука”, NATO: Akula-osztály) felszín alatti atommeghajtású támadó tengeralattjáró SSN-ek.¹¹⁷

¹¹³ CONNOLLY, BOULÈGUE: i.m. 21. o.

¹¹⁴ Forrás: https://en.wikipedia.org/wiki/Project_23900-class_amphibious_assault_ship [Letöltés ideje: 2020. 05. 28.]

¹¹⁵ CONNOLLY, BOULÈGUE: i.m. 22. o

¹¹⁶ Uo. 22.o.

¹¹⁷ Uo.



16. számú ábra. Egy „Jászény-M” osztályú tengeralattjáró¹¹⁸

Összefoglalás

Magától értetődő, hogy a katonai részesedés mértéke az állami költségvetésből a politikai döntéshozók akaratán múlik, ezért érdemes megvizsgálni annak arányát. Az orosz stratégiai gondolkodás mindig magas szerepet szánt a klasszikus érdekérvényesítési eszközként kezelt fegyveres erők támogatására, és ez az utóbbi években sem volt másként. 2008-ban az ország védelmi kiadása négyszerese volt az egészségügyre és háromszorosa az oktatásra fordított tételeknek. Ez az arány 2019-re sem változott jelentősen, ekkor a védelmi költségvetés az oktatáshoz viszonyítva körülbelül 3,6-szer, míg az egészségügyhöz képest 4,2-szer volt több.¹¹⁹ Összehasonlításképpen, ez az arány nyugat-európai országok esetében jellemzően a fordítottja. Ezek a számok hivatalos adatok, azonban feltételezhetően ennél több forrással rendelkezik a haderő, de ezekre csak becslések vannak. Láthatjuk tehát a prioritásokat, amelyekből az a következtetés vonható le, hogy a relatív magas társadalmi terhek ellenére is a ráfordítás ezen aránya lehet a jövőben a mértékadó.

A program megvalósulása szempontjából mindenképpen említést kell tenni a jelenleg zajló gazdasági eseményekről. Az orosz költségvetés szénhidrogénexportjából származó bevétele tetemes, ezért az olajárak jelenlegi állapota a bevételi oldalon meg fog jelenni, amely kihatással lehet a beszerzésekre is. Amint láttuk a múltban több alkalommal és a jelenlegi program elindulásakor is, az olaj árának

¹¹⁸ Forrás: http://www.hisutton.com/Pr885_Severodvinsk_Class.html
[Letöltés ideje: 2020. 05. 27.]

¹¹⁹ *Annual report on execution of the federal budget (starting from January 1, 2006)*. 2020. 04. 22. Forrás: https://www.minfin.ru/common/module_router.php?page_id=4006&area_id=65&id_65=119255 [Letöltés ideje: 2020.04.29.]

csökkenése miatt az orosz gazdaság és költségvetés igen nehéz helyzetbe került, amely két év csúszást okozott a tervekben. A mostani előrejelzések szerint az átlagos olajár 35 dollár/hordó lesz 2020 folyamán, majd folyamatosan erősödni fog, és 2021-ben elérheti a 41 dollár/hordós szintet.¹²⁰ Összehasonlításképpen 2019 októberében 58, illetve 59 dollár/hordós szintet jósoltak.¹²¹ Azonban a mostani előrejelzés is még bizonytalan, ugyanis nagy mértékben függ a COVID-19 okozta pandémia további alakulásától, továbbá a gazdaság talpra állása terén is több forgatókönyv képzelhető el. Természetesen, az energiaszektoron kívül az orosz gazdaság más részeit is érinti a válság, amely az állami bevételeket tovább mérsékli. Ezért a legoptimistább forgatókönyv szerint az idei központi költségvetés vélhetően az eredetileg tervezett szint 50%-át fogja elérni.¹²² Véleményem szerint a gazdasági környezet alakulásának függvényében a korábban is tapasztalt csúszások mértéke és száma növekedhet. Amennyiben egy elhúzódó gazdasági válság elé nézünk, ez hatványozottan igaz lehet.

Irodalomjegyzék

9A52-4 Tornado. Forrás: http://www.military-today.com/artillery/9a52_4.htm [Letöltés ideje: 2019. 11. 10.]

Annual report on execution of the federal budget (starting from January 1, 2006). 2020. 04. 22. Forrás: https://www.minfin.ru/common/module_router.php?page_id=4006&area_id=65&id_65=119255 [Letöltés ideje: 2020. 04. 29.]

Avangard (Hypersonic Glide Vehicle) in Missile Defence Adcoray Alliance Forrás: <https://missiledefenseadvocacy.org/missile-threat-and-proliferation/missile-proliferation/russia/avangard-hypersonic-glide-vehicle/> [Letöltés ideje: 2019.11.08.]

BARRIE, Douglas, BOYD, Henry: *RUSSIA'S STATE ARMAMENT PROGRAMME 2027: A MORE MEASURED COURSE ON PROCUREMENT*. 2018.02.13. Forrás: <https://www.iiss.org/blogs/military-balance/2018/02/russia-2027> [Letöltés: 2019. 11. 10.]

¹²⁰ *Commodity Market Outlook. Implications of COVID-19 for Commodities*. A World Bank Report, April 2020. 19. o. – 30. o., 21.o.

¹²¹ Uo.

¹²² INOZEMTSEV Vladislav: *The harsh summer of 2020*. 2020. 04. 24. Forrás: <https://www.ridl.io/en/the-harsh-summer-of-2020/> [Letöltés ideje: 2020. 05. 01.]

Center for Strategic & International Studies (2017): *The Russian Military-Industrial Complex*. 2017. 06. 20. Forrás: <https://www.youtube.com/watch?v=iZ22cZ1lelc&t=1986s> [Letöltés ideje:2020.02.27]

Center for Strategic & International Studies (2019): *Russian Defense Expenditure and Military Modernization*. 2019. 12. 04. Forrás: https://www.youtube.com/watch?v=ts9OG2Zo1_k&t=1105s [Letöltés ideje: 2020. 04. 28.]

Commodity Market Outlook. Implications of COVID-19 for Commodities. A World Bank Report, April 2020. 19. o. – 30. o., 21.o.

CONNOLLY, Richard: *Review of Russia's strategy for the development of marine activities to 2030*. 2019. 11. 27. Forrás: http://www.ndc.nato.int/research/research.php?icode=618#_edn1

COOPER, Julain (2018): *The Russian State Armament Program 2018-2027*, NATO Defence College, Russian Studies No. 1., 2018., 2. o.

COOPER, Julian (2019): *Russia's 'Invincible' Weapons: An Update*. Forrás: <https://static1.squarespace.com/static/55faab67e4b0914105347194/t/5c9b6bd8085229887ba-beb2c/1553689562006/Cooper+Invincible+Weapons+update.pdf> [Letöltés ideje: 2019. 11. 08.]

First regiment of Avangard hypersonic missile systems goes on combat duty in Russia. 2019. 12. 27. Forrás: <https://tass.com/defense/1104297> [Letöltés ideje: 2020. 04. 29]

First serial-produced Sarmat ICBMs to assume combat duty in Russia in 2021. 2020. 02. 03 Forrás: <https://tass.com/defense/1115697> [Letöltés ideje: 2020. 04. 29.]

First Su-57 fifth-generation fighter ready for delivery to Russian troops. 2019.11. 08. Forrás: <https://tass.com/defense/1087711> [Letöltés ideje: 2019. 11.12.]

FROLOV, Andrey: *Defence technologies and industrial base*. In: BITZINGER, Richard A; POPESCU, Nicu (szerk.) *Defence industries in Russia and China: players and strategies*. EUISS Report No 38, 2017, 9. o. - 18. o., 13. o.

H I SUTTON: *New Russian Submarine May Face Final Test This Week*. Forrás: <https://www.forbes.com/sites/hisutton/2019/10/29/new-russian-submarine-may-face-final-test-this-week/#d8184373b2d8> [Letöltés ideje: 2019.11.09.]

HAISZKY Edina Julianna: *Az orosz haderőfejlesztési programok*. Forrás: <http://biztonsagpolitika.hu/egyeb/az-orosz-haderofejlesztési-programok> [Letöltés ideje: 2019. 09. 15.]

Helicopter carrier for Russian Navy included in state program for armaments. 2019. 09. 17. Forrás: <https://tass.com/defense/1078606> [Letöltés ideje: 2019.11.12.]

INOZEMTSEV Vladislav: *The harsh summer of 2020*. 2020. 04. 24. Forrás: <https://www.ridl.io/en/the-harsh-summer-of-2020/> [Letöltés ideje: 2020. 05. 01.]

INOZEMTSEV, Vladislav (2019): *Russia's defense sector: An economic perspective*. UI Brief. No. 3. 2019.

JANE'S: *Can Russia defeat NATO with Soviet era armour?* Forrás: <https://www.youtube.com/watch?v=3VhtlrT5DqI> [Letöltés ideje: 2020.03.25.]

KOÓS Gábor, SZTERNÁK György: *Az Oroszországi Föderáció fegyverkezési programja 2018-2027 között*. Szakmai Szemle XVI. évfolyam 2. szám 2018. 31. o.

LUZIN, Pavel: *The Inner Workings of Russia's Military Industrial Behemoth*. 2019. 03. 27. Forrás: <https://www.ridl.io/en/the-inner-workings-of-russia-s-military-industrial-behemoth/> [Letöltés ideje: 2019. 11. 05.]

M. KRISTENSEN, Hans: *Russian nuclear forces, 2019*. Forrás: <https://www.tandfon-line.com/doi/full/10.1080/00963402.2019.1580891> [Letöltés ideje: 2019. 11.05.]

MALMLÖF, Tomas. ENGVALL, Johan: *Russian armament deliveries*. In: WESTERLUND, Fredrik, OXENSTEIRNA, Susanne (szerk.): *Russian Military Capability in a Ten-Year Perspective – 2019*. Swedish Defence Research Agency, 2019, 115. o. - 136. o., 117.o.

MALMÖF, Thomas: *Russia's New Armament Programme leaner and Meaner*. FOI Memo 6470 RUFBS Briefing No 42. 2018. 1. o. Forrás: <https://www.foi.se/rest-api/report/FOI%20MEMO%206365> [Letöltés ideje: 2019. 10. 23.]

Military Industry Under Yeltsin. Forrás: <https://www.globalsecurity.org/military/world/russia/industry-yelstin.htm> [Letöltés ideje: 2020. 03. 02.]

Okhotnik Drone to Test-Fire Weapons in 2020. 2019. 10. 16.
Forrás: <https://dsm.forecastinternational.com/word-press/2019/10/16/okhotnik-drone-to-test-fire-weapons-in-2020/> [Letöltés ideje: 2019. 11.10.]

Over 2,300 weapon systems arrive for Russian troops in 2019. 2019. 10. 08. Forrás: <https://tass.com/defense/1082017> [Letöltés ideje: 2019. 11. 05.]

Overview of Capabilities Forrás: <https://missiledefenseadvocacy.org/missile-threat-and-proliferation/missile-proliferation/russia/> [Letöltés ideje: 2019. 11. 05.]

RS-28 Sarmat (Satan 2). Forrás: <https://missiledefenseadvocacy.org/missile-threat-and-proliferation/missile-proliferation/russia/rs-28-sarmat-satan-2/> [Letöltés ideje: 2019.11.08.]

Russia's military to get 423 advanced helicopters by 2027. 2019. 09. 03. Forrás: <https://tass.com/defense/1076175> [Letöltés ideje: 2019. 11.11.]

Russia's Strategic Missile Force receives 9 ballistic missile systems since year start: 2019. 10. 18. Forrás: <https://tass.com/defense/1083915> [Letöltés ideje: 2019. 11. 10.]

Russian Su-57 With Fifth-gen Engine Expected Beyond 2025. 2020. 05. 08. Forrás: <https://www.defenseworld.net/news/26933/Russian-Su-57-With-Fifth-gen-Engine-Expected-Beyond-2025#.XsbAmgzblX> [Letöltés ideje: 2020. 05. 28.]

SS-27 Mod 2 / RS-24 Yars. Forrás: <https://missiledefenseadvocacy.org/missile-threat-and-proliferation/missile-proliferation/russia/ss-27-mod-2-rs-24-yars//> [Letöltés ideje: 2019. 11. 10.]

T-80BVM. Forrás: <http://www.military-today.com/tanks/t80bvm.htm> [Letöltés ideje: 2020. 04. 26.]

Tests of latest BMP-2M infantry vehicle to be completed by December – source 2019. 11. 03. Forrás: <https://tass.com/defense/1086734> [Letöltés ideje: 2019. 11. 10.]

The Military Balance 2019. International Institute for Strategi Studies 175. o.

TÓTH István: *Az orosz hadiipar átalakulása 1992-től napjainkig, fejlődésének várható tendenciái 2020-ig, és ezek eredményeinek*

lehetséges hasznosítása a Magyar Honvédség haditechnikai fejlesztésében. Doktori (PhD) értekezés, 2011. 49. o.

Upgraded T-90M may become Russian Army's main battle tank 2019. 10. 01. Forrás: <https://tass.com/defense/1080691> [Letöltés ideje: 2019. 11. 06.]

Uragan-1M. Forrás: http://www.military-today.com/artillery/uragan_1m.htm [Letöltés ideje: 2019. 11. 10.]

Domán László¹

HELIKOPTEREK TÚLÉLŐKÉPESSÉGÉT BEFOLYÁSOLÓ TÉNYEZŐK ELEMZÉSE

ANALYSE OF HELICOPTER'S COMBAT SURVIVABILITY

DOI: 10.30583/2020/1-2/131

Absztrakt

A repülőeszközök - és ezen belül a helikopterek - harctéri túlélésének biztosítása elsődleges fontosságú feladat a művelettervezésben és - végrehajtásban érintett személyek számára. A harcfeleltetések sikeres és biztonságos végrehajtása érdekében szükséges a túlélőképességet biztosító tényezők, eszközök, rendszerek elemzése. Ennek megfelelően a témakörben számos tudományos közlemény jelent meg. A szerző a helikopterek túlélőképességét befolyásoló tényezők rangsorolását végezte el a hazai katonai műszaki tudományos élet és a Magyar Honvédség témában jártas szakértői körében.

Kulcsszavak: katonai többfeladatú helikopter, fedélzeti önvédelmi rendszer, túlélőképesség, elemzés, valószínűségi változó

Abstract

Ensuring helicopters' survivability on the battlefield is a prior task for any person involved in the planning and execution of operations. It is important to analyse survival factors, tools, and systems in order to carry out successful and safe combat missions. In this article, I would like to introduce and to rank the factors influencing helicopters' survivability.

Keywords: military utility helicopter, survivability, self-protection system, analyse, random variable

1 Domán László őrnagy, Nemzeti Közszolgálati Egyetem Katonai Műszaki Doktori Iskola, e-mail: doman.laszlo79@gmail.com, orcid.org/0000-0002-4472-2609

Bevezetés

A nagyfokú túlélőképesség fontos tényező a haditechnikai eszközök, köztük a légijárművek és személyzetük védelme szempontjából. Az integrált túlélőképesség tervezési, értékelési modell (ISAM - Integrated Survivability Assessment Model) egy olyan módszertan [1], ahol a cél a túlélés megvalósítása megfizethető költségek mellett, így segítve elő a sikeres küldetés végrehajtását az ellenséges környezetben. Ez egy kialakulóban lévő tudományág, amely ezt a rendszertechnikai megközelítést alkalmazza. Filozófiai szempontból az általános túlélési cél természetesen a „veszteségmentesség”, azonban a gyakorlati megvalósítások során ez nem mindig érhető el.

Korábban a Magyar Honvédség repülőeszközei igen korlátozott képességgel rendelkeztek a rádióelektronikai harc önvédelmi eszközei területén, mint a túlélőképesség egyik elemi egységén. Az igazi áttörés a JAS-39 Gripen típusú repülőgépek rendszerbeállításával kezdődött.

A képesség fejlesztése várhatóan a Zrínyi 2026 honvédelmi és haderőfejlesztési programnak köszönhetően kaphat lendületet, remélhetőleg szem előtt tartva az integrált túlélőképesség elemeinek arányosságát.

Élenjáró technológiák – magyar szemelvények

A nagy pontosságú irányítható fegyverek, különösen a rádió - és az infravörös önirányítású rakéták fejlesztésével a légijárművek harci túlélőképessége egyre fontosabbá vált. Az Amerikai Védelmi Minisztérium alapvető tervezési kritériumnak határozta meg a repülőgépek harci túlélőképességének növelését. Többek között az Amerikai Egyesült Államok kiadványai, a Navy MIL-HDBK-2069, Military Handbook: Aircraft Survivability (Katonai kézikönyv: Légijárművek túlélőképessége) és a MIL-HDBK-2089, Military Handbook: Aircraft Survivability Terms (Katonai kézikönyv: Légijárművek túlélési feltételei) előírják, hogy a túlélési kritériumot az adott eszköz teljes élettartama alatt be kell tartani. Ezen kívül, a MIL-HDBK-268, Military Handbook: Survivability Enhancement, Aircraft conventional weapon threats, Design and Evaluation guidelines (Katonai kézikönyv: Túlélőképesség javítása, Légijárművek hagyományos fegyveres fenyegetettségei, Tervezési és Értékelési útmutató) és a MIL-HDBK-273, Military Handbook:

Survivability Enhancement, Aircraft nuclear threat, Design and Evaluation guidelines (Katonai kézikönyv: Túlélőképesség javítása, Légi járművek nukleáris fenyegetettsége, Tervezési és Értékelési útmutató) tartalmazzák a repülőgépek túlélőképességének javítását szolgáló tervezési és értékelési útmutatásokat a meghatározott fenyegetéstípusok alapján. A legújabb harci repülőgépek és helikopterek, mint például az F/A-18E/F Super Hornet, az F/A-22 Raptor és az F-35 Lighting II, illetve az AH-64 Apache esetében már a kezdeti kutatási fázisoktól kezdve meghatározták és alkalmazták a túlélést növelő intézkedéseket.

Számos nemzetközi és hazai tudományos szakirodalmi alkotás foglalkozik ezzel a témával, azonban ezek közül kiemelkedik R. E. Dr. Ball: *The Fundamentals of Aircraft Combat Survivability: Analysis and Design*, American Institute of Aeronautics and Astronautics, USA, 2003. [2] című könyve, amely a repülőeszközök túlélőképességeinek alapjaival kezdve mutatja be és elemzi a repülőeszközök tervezése során alkalmazandó elveket. A szerkezeti elemek és különféle fenyegetések hatásait bemutatva tárgyalja a túlélés lehetséges aspektusait.

A Hindawi Mathematical Problems in Engineering folyóiratban megjelent *Aircraft Combat Survivability Calculation Based on Combination Weighting and Multiattribute Intelligent Grey Target Decision Model* című cikkben Lintong Jia, Zhongxiang Tong, Chaozhe Wang és Shenbo Li [3] célja a repülőgépek túlélőképességének megfelelő kiszámíthatóságának vizsgálata volt. Egy olyan, a kombinált súlyozáson és az AHP²-n alapuló módszert alkottak, ahol a repülőeszközök túlélőképessége kiszámítható és értékelhető.

Óvári Gyula „Biztonság és repüléstechnikai megoldások a katonai helikopterek harci túlélőképességének javítására” [4] című publikációja a helikopterek műszaki megbízhatóságáról és önvédelmi képességéről szól, amely olyan konstrukciós biztonság- és repüléstechnikai megoldásokat mutat be, melyek közül több, megfelelő utómunkálatokkal a régebbi modellekre is felszerelhető, és alkalmas lehet egyéb, költségesebb technikai megoldások kiváltására. A publikáció a helikopterek vizuális és akusztikai felderíthetőségének, a termikus kisugárzásának és a sárkányszerkezet visszaverőképességének csökkentésével foglalkozik, speciális anyagbevonatok és építési technológiák alkalmazása útján, valamint tárgyalja a sérülés, a megsemmisülés elleni védelem lehetséges eszközeit is.

2 AHP – Analytic Hierarchy Process – analitikus hierarchikus eljárás

Kavas László a Harcászati repülőgépek túlélőképessége című anyagában [5] a túlélőképesség általános vizsgálata mellett elvégzi annak kiterjesztett vizsgálatát is, melyben elsődlegesen a felderíthetőség csökkentése és a rakétatámadás elhárítása, kikerülése érdekében alkalmazott módszerek, a szerkezeti sérülések következményeit csökkentő lehetőségek kerülnek elemzésre.

Bozóki János a Korszerűsítés hatása a repülőgépek túlélőképességére című cikke [6] bemutatta a harci helikopterek alkalmazását és a velük szemben támasztott követelményeket. Ezt követően a harci helikopterek túlélőképesség-növelésének lehetőségeit és a megsemmisülés elleni védelemét tárgyalta. Végezetül gyakorlati példákon keresztül mutatta be a harci túlélőképesség növelésének módszereit.

Bozóki János a Katonai repülőeszközök aktív és passzív védelmi lehetőségei infravörös önirányítású rakétatalálat ellen [7] című cikkében a helikoptereket a harctéren fenyegető passzív infravörös önirányítású légiharc- és/vagy légvédelmi rakéták fejlődési irányait mutatja be, majd ezt követően az ellenük való védekezés passzív és aktív lehetőségeit tárgyalja. Következtetésként azt mutatja be, hogy a katonai repülőeszközök túlélése az infravörös önirányítású rakéták támadásai ellen korszerű infravörös zavaróeszközök és vegyes felépítésű infracsapdák együttes alkalmazásával is csak „nagy valószínűséggel” biztosítható.

Rolkó Zoltán Helikopterek túlélőképessége című cikke [8] törekszik a helikopterek önvédelmi berendezéseinek alkalmazására vonatkozó szempontok rendszerezésére, azonban inkább a műveleti oldalról megközelítve. Meghatározza a túlélőképesség fő területeit, azonosítja a helikopterekre leselkedő fő veszélyforrásokat, rendszerezi a helikopterek önvédelmi eszközeit, a harc feladat tervezési szempontjait és végrehajtásukat. A szerző arra a következtetésre jut, hogy a helikopterek önvédelmi berendezései önmagukban nem képesek megvédeni a gépszemélyzeteket, megfelelően kell őket felkészíteni, valamint a helyzetnek megfelelő harcászati fogásokat kell alkalmazniuk. Emellett ismerniük kell a szembenálló fél képességeit és a saját korlátaikat is, amely információk megfelelő alkalmazásával a helikopter sikeresen végre tudja hajtani a feladatát.

Maláta Gergő cikkében, melynek címe A lopakodótechnológia és az aktív álcázás alkalmazása repülőgépeken [9], a lopakodótechnológia alkalmazását mutatja be, mint a túlélőképesség növelésének egyik eszközét. A passzív és aktív álcázási technikák elemzésével

bemutatja, hogy a jövőben a teljes láthatatlanság elérése lenne a kutatások célja, ahol a repülőeszközt a jelenleg alkalmazott eszközök már nem érzékelnék, azonban egyelőre ennek számos fizikai korlátja van.

Domán László Az Airbus H145M helikopter és a túlélőképesség című publikációjában [10] bemutatja egy adott helikoptertípus esetében azokat a gyakorlatban megvalósított elemeket és megoldásokat, amelyeket a gyártók napjaink korszerű katonai helikopterein alkalmaznak.

Túlélőképesség, mint valószínűségi változó

A katonai repülőgépeket úgy tervezik, fejlesztik és üzemeltetik, hogy megfelelőek legyenek az országok védelmi képességeinek biztosításához. Ezeknek a repülőgépeknek hatékonyan kell működniük mind békében, mind attól eltérő időszakban. Ezen követelmények miatt a beszerzési eljárás során több és magasabb szintű követelmény vonatkozik rájuk, mint a polgári repülőgépekre. A következőkben a katonai légijárművek néhány olyan jellemzője, képessége vagy tulajdonsága kerül felsorolásra, amelyeket az alkalmazás során figyelembe kell venni, hogy legyen:

- megfizethető;
- egyszerűen és biztonságosan üzemeltethető;
- megbízható;
- egyszerűen és költséghatékonyan gyártható és javítható;
- egyszerűen javíthatók a harctéri sérülései;
- könnyen és egyszerűen fejleszthető és modernizálható;
- alacsony a logisztikai kiszolgálási igénye;
- hosszú élettartama;
- lopakodó képessége;
- képes gyorsan és nagy magasságban repülni;
- nagy harci hatósugara;
- nagyfokú manőverező képessége;
- nagy hasznos teherbírása;

- hatékony, jól variálható és kellően nagyszámú fegyverzete;
- képes a személyzet részére kritikus helyzetekben való döntéshozás támogatására;
- korszerű avionikai eszközökkel ellátva (pl.: TDL³, zavarvédett, rejtjelzett kommunikáció, terepkövető képesség);
- képes egy időben több cél támadására;
- bevethető kisszámú személyzet által;
- bevethető minden időjárási körülmény között, éjjel és nappal.

Robert E. Ball szerint „a légi jármű harci túlélőképessége a légi jármű azon tulajdonsága, hogy képes elkerülni vagy kivédeni az ember által létrehozott ellenséges környezet hatásait” [2]. A túlélhetőséget úgy kell meghatározni, mint egy rendszer képességét, beleértve a személyzetét is, hogy elkerülje vagy elviselje az ellenséges környezetet anélkül, hogy az a kijelölt feladatának végrehajtását hátrányosan befolyásolná [11]. Emiatt a légi járművek harci túlélőképessége⁴ (P_S) annak a valószínűsége, hogy a repülőgép túlél-e egy-egy bevetést. A légi járművek túlélőképessége általánosabban megfogalmazva a légi jármű azon képessége, hogy el tudja-e kerülni az ellenséget vagy ellen tud-e állni az ellenséges erőknek és az egyéb környezeti hatásoknak.

Különböző tudományágak vizsgálják a repülésbiztonságot, és kutatások során törekszenek annak maximalizálására, csökkentve ezzel a természetes és emberi környezet okozta balesetek bekövetkezésének lehetőségét. Így a repülésbiztonság és a túlélés, mint két fontos kritérium jelenik meg a repülőeszközök élettartam-növelésének elvárásaként, mind a polgári és katonai repülésben, mind béke és háborús időszakban egyaránt.

A szakirodalmak többségében a légi járművek harci túlélőképességét az érzékenységre (fogékonyságra)⁵ és a sebezhetőségre (sérülékenységre)⁶, mint fő elemekre osztják fel. A légi járművek harci túlélhetősége meghatározható azon valószínűségi változóként is, amelyek szerint a repülőgép túlélne az ellenséges környezetet. Minél kisebb a védekező képessége, és kiszolgáltatottabb a légi jármű, annál inkább megsemmisíthetőbb és rövidebb élettartamú.

3 TDL – Tactical Data Link – harcászati adatkapcsolat

4 Aircraft combat survivability - a légi járművek harci túlélőképessége

5 Susceptibility – érzékenység, fogékonyság

6 Vulnerability – sebezhetőség, sérülékenység

Az érzékenység (fogékonyság) azt jelenti, hogy a repülőgép nem képes elkerülni a hagyományos fegyverek és rakéták találatát, ezen kívül a légi elfogást, a lokátorok és az ellenség légvédelmi rendszerinek bármelyik elemével szembeni kapcsolatot. Minél valószínűbb, hogy a műveletben részt vevő repülőgépet azonos időben egy vagy több sérülést okozó tényező éri, annál kisebb a védekező képessége. Tehát az érzékenység, fogékonyság a repülőgépet érő sérülést okozó hatás valószínűsége:

P_H – érzékenység (fogékonyság), ahol a „H” az angol hit⁷ szó kezdőbetűje.

A sebezhetőségről (sérülékenységről) akkor beszélhetünk, amikor a repülőgép nem képes ellenállni a sérüléseket okozó tényezők hatásainak. Az előző gondolatokhoz hasonlóan, minél valószínűbb, hogy egy repülőgépet megsemmisítenek, annál sebezhetőbbé válik. A sebezhetőséget vagy sérülékenységet a légijármű elpusztításának feltételes valószínűségével lehet mérni, tekintettel arra, hogy találat éri.

P_{KH} – sebezhetőség (sérülékenység), amiben a K az angol killability⁸ szó kezdőbetűje.

Megsemmisíthető egy repülőgép, ha képtelen elkerülni és ellenállni az ellenséges környezet hatásainak, hogy a légvédelem számára milyen könnyű megsemmisíteni egy repülőgépet, annak megsemmisítési valószínűsége (P_K) adja meg. A megsemmisíthetőség az érzékenység és a sebezhetőség együttes valószínűségéből számolható:

$$P_K = P_H P_{KH},$$

ahol: P_K – megsemmisíthetőség;
 P_H – érzékenység (fogékonyság);
 P_{KH} – sebezhetőség.

A légijármű túlélőképessége a következő egyenlettel írható le:

$$P_S = 1 - P_K = 1 - P_H P_{KH},$$

ahol: P_S – túlélőképesség, amiben az S az angol survivability⁹ szó kezdőbetűje;

7 Hit – találat, ütés

8 Killability - megsemmisíthetőség

9 Survivability - túlélőképesség

P_K – megsemmisíthetőség;

P_H – érzékenység (fogékonyság);

P_{KH} – sebezhetőség (sérülékenység).

Így a légijárművek harci túlélhetősége javul, ha csökken a megsemmisíthetőségük, ez a tényező pedig kisebb lesz, ha csökken a repülőgép érzékenysége (fogékonysága) vagy a sebezhetősége (sérülékenysége) [2].

Néhány szakirodalom az érzékenység (fogékonyság) és a sebezhetőség (sérülékenység) fő elemek mellett az észlelhetőséget¹⁰ és a helyreállíthatóságot¹¹ is a túlélőképességet befolyásoló fő tényezőként említi, de elfogadottabb, hogy ezek csak részelemei a már említett érzékenységnek és sérülékenységnek. Az észlelhetőség a légijármű azon tulajdonsága, hogy képtelen az ellenséges erők számára észrevétlen maradni, a már említett helyreállíthatóság többek között a repülőeszköz javíthatóságát jelenti a harctéri sérülések esetén.

A túlélőképességet befolyásoló jellemzők rangsorolása

A doktori iskolában folytatott tanulmányaim során a repülőeszközök fedélzeti elektronikai önvédelmi eszközeinek megbízhatóságát vizsgáltam a túlélőképesség növelése érdekében. Kutatásaim alapján felbon-tottam a katonai többfeladatú helikopterek túlélőképességét befolyá-soló tényezőket, hogy mik azok a paraméterek, jellemzők, amelyek be-folyásolják annak értékét:

- észlelhetőség:
 - radar keresztmetszet (hatásos visszaverő felület);
 - hőkép;
 - zajkibocsátás;
 - vizuális felderíthetőség;
 - égboltháttérrel;
 - terep- vagy földháttérrel;
- önvédelmi eszközök (C4I¹² rendszer elemei):
 - elektronikai védelem;

10 Detectability - észlelhetőség

11 Recoverability - helyreállíthatóság

12 C4I – Command, Control, Communications, Computers, and Intelligence – veze-tés, irányítás, hírközlés, számítógépek, hírszerzés

- hőképcsökkentő eszközök;
- radarhullám-elnyelés és speciális kialakítás a csökkentett visszaverődés érdekében,
- elektronikai lábnyom csökkentése;
- zavarvédett, rejtjelzett kommunikáció, harcászati adatkapcsolat (TDL - Tactical Data Link);
- elektronikai támogatás;
 - besugárzásjelzők (lézer, radar);
 - rakétaindításra figyelmeztetés;
 - korszerű fedélzeti avionika;
- elektronikai támadás (ellentevékenység);
 - passzív zavarók (dipól és infracsapda);
 - aktív zavarók;
- személyzet:
 - kiképzettség;
 - típusismeret;
 - jártasság (repült idő);
 - képességek;
 - alkalmazkodó képesség;
 - reakcióidő;
 - stressztűrés;
- harcfeladatok tervezése:
 - hírszerzés, megfigyelés és felderítés (ISR)¹³;
 - kockázatelemzés;
 - saját képességek értékelése;
 - ellenséges erők értékelése;
 - feladat végrehajtására legmegfelelőbb helikopterek és egyéb eszközök kiválasztása;
 - megfelelő harceljárások, döntéstámogatási eszközök alkalmazása (C4I rendszer);
 - kísérő harci helikopterek alkalmazása;
- manőver tulajdonságok:
 - fajlagos teljesítmény;
 - hajtómű teljesítménye;
 - maximális felszállótömeg;
 - emelkedési sebesség;

13 ISR – Intelligence, surveillance and reconnaissance – hírszerzés, megfigyelés és felderítés

- repülési sebesség;
 - maximális sebesség;
 - utazósebesség;
 - harci hatósugár;
 - maximális repülési magasság;
 - n_y – függőleges túlterhelés;
 - oldalazási sebesség;
 - sebesség hátrafelé;
- szerkezeti túlélőképesség:
- légi utántölthetőség;
 - forgószárny kialakítása;
 - tűzbiztonság (tűzvédelem);
 - nem gyúlékony anyagok használata;
 - üzemanyagrendszer védelme;
 - atom, biológiai és vegyi (ABV) védelem;
 - vészelhagyó eszközök;
 - ejtőernyő;
 - katapultülés;
 - sérülés elleni védelem;
 - páncélvédelem;
 - törésálló szerkezet;
 - energiaelnyelő futóművek és ülések;
 - speciális fegyverzet;
 - sérüléssel javíthatóság;
 - redundáns struktúra és rendszerek többszörözése (pl. több hajtómű) [12].

A kutatásaim során repülőszakembereket kértem meg, hogy rangsorolják és osztályozzák a felsorolt tényezőket. A megkérdezettek között a Magyar Honvédség katonai szervezeteinél szolgáló repülőhajózó személyzet, repülőműszaki mérnökök, technikusok és mechanikusok, az NKE Hadtudományi és Honvédtisztképző és az Óbudai Egyetem Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Karok oktatói szerepeltek. A felmérésben negyvenötven részt vettek.

A kutatás során a szakemberek többek között az 1. és a 2. ábrán szereplő kérdéseket kapták meg, ahol a legfontosabbnak tartott paramétert ötös számjeggyel, a legkevésbé fontosat pedig egyes számjeggyel kellett megjelölniük.

4. Értékelje 1-től 5-ig az alábbi tényezőket a katonai többfeladatú helikopterek túlélőképességét befolyásoló szerepük szempontjából, ahol az 5-ös jelenti azt, ami az Ön szerint a fontosabb tényező, míg az 1-es azt, ami a kevésbé. *

	1.	2.	3.	4.	5.
Észlelhetőség	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Elektronikai védelem	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Elektronikai támadás (ellentevékenység)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Szerkezeti túlélőképesség	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Elektronikai támogatás	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Személyzet (képzettség, képességek)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Manőver tulajdonságok	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Harcfeladat tervezés	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

1. számú ábra. A túlélőképességet befolyásoló tényezők
(Forrás: saját szerkesztés)

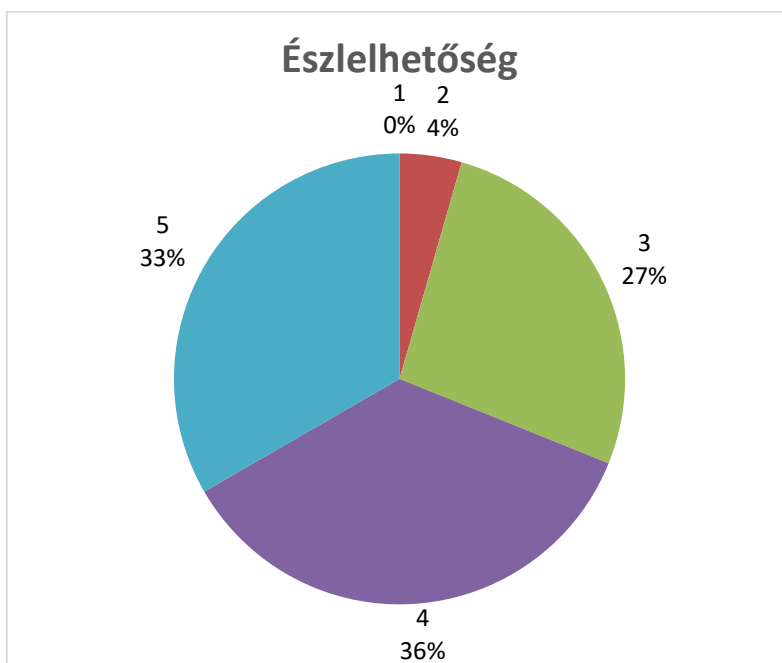
10. Értékelje 1-től 5-ig az alábbi elektronikai harc képességet befolyásoló tényezőket a katonai többfeladatú helikopterek túlélőképességét növelő szerepük szempontjából, ahol az 5-ös jelenti azt, ami az Ön szerint a fontosabb tényező, míg az 1-es azt, ami a kevésbé. *

	1.	2.	3.	4.	5.
Rakéta támadásra figyelmeztetés	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Korszerű fedélzeti avionika	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zavarvédett, rejtjelzett kommunikáció, harcászati adatkapcsolat	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aktív zavarás (radar és infravörös zavarók)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kisugárzás csökkentés (radarhullám elnyelés, hőkép csökkentése)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Passzív zavarás (dipól, infracsapda)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Besugárzás észlelése (radar és lézerbesugárzás jelzők)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

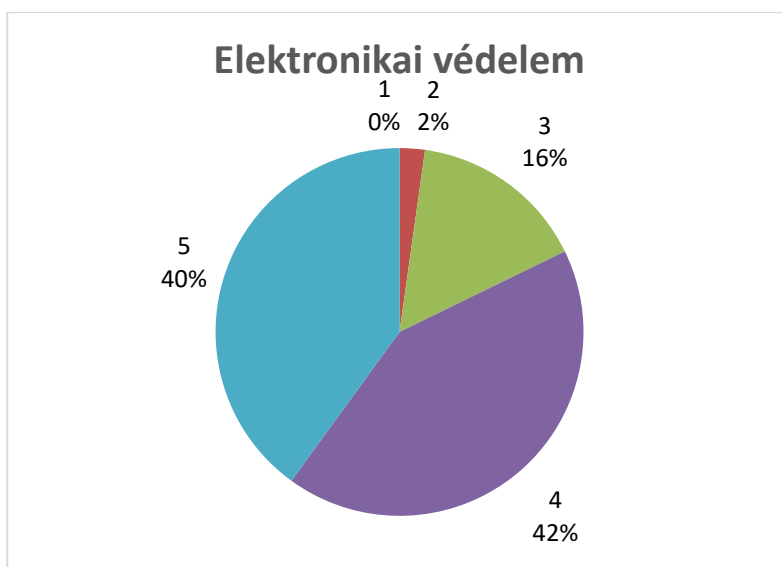
2. számú ábra. Elektronikai harc-képességet befolyásoló tényezők
(Forrás: saját szerkesztés)

A kérdőívek kitöltése után az adott tényezőre kapott értékelések adatait összesítettem, majd az eredményeket kördiagramon ábrázoltam. A 3-tól 10-ig számozott ábrákon az észlelhetőség, az önvédelmi eszközök esetében az elektronikai védelem, elektronikai ellentévesítés és elektronikai támogatás külön-külön, a személyzet, a harc-feladat tervezése, a manőver-tulajdonságok és a szerkezeti

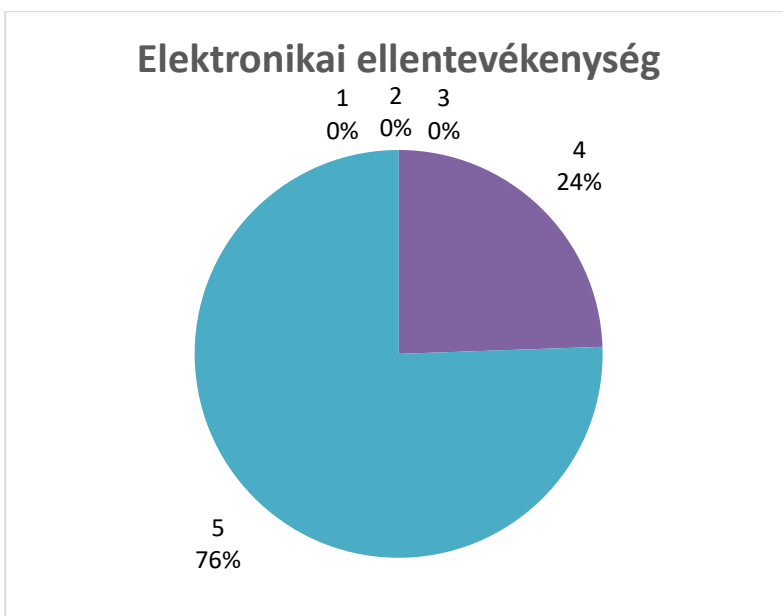
túlélőképesség tényezők kerültek bemutatásra (a diagramokon az egytől ötig történő értékelések darabszáma és ezek százalékos aránya a kapott értékelések darabszámához viszonyítva is látható).



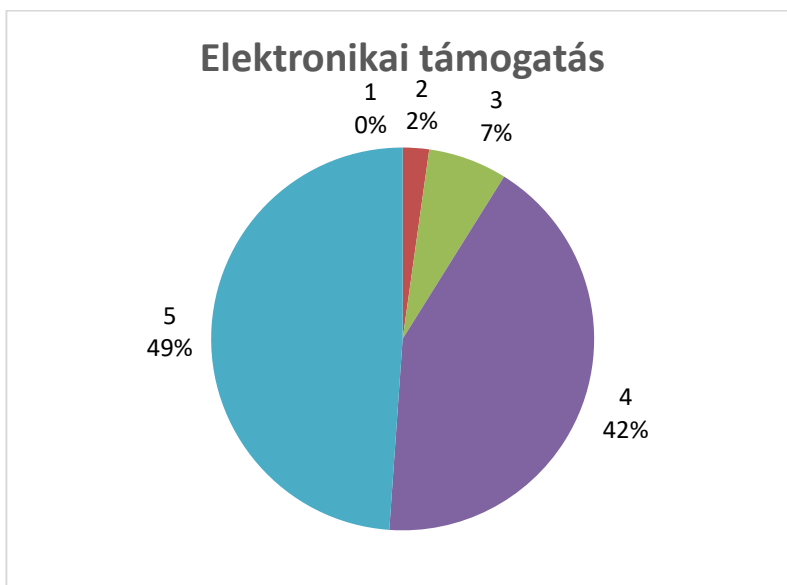
3. számú ábra. Észlelhetőség értékelése
(Forrás: saját szerkesztés)



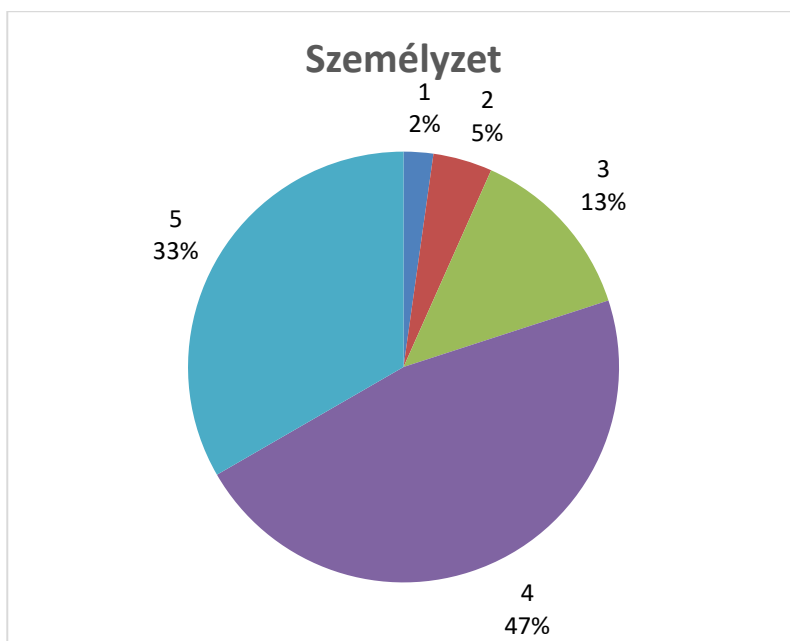
4. számú ábra. Elektronikai védelem értékelése
(Forrás: saját szerkesztés)



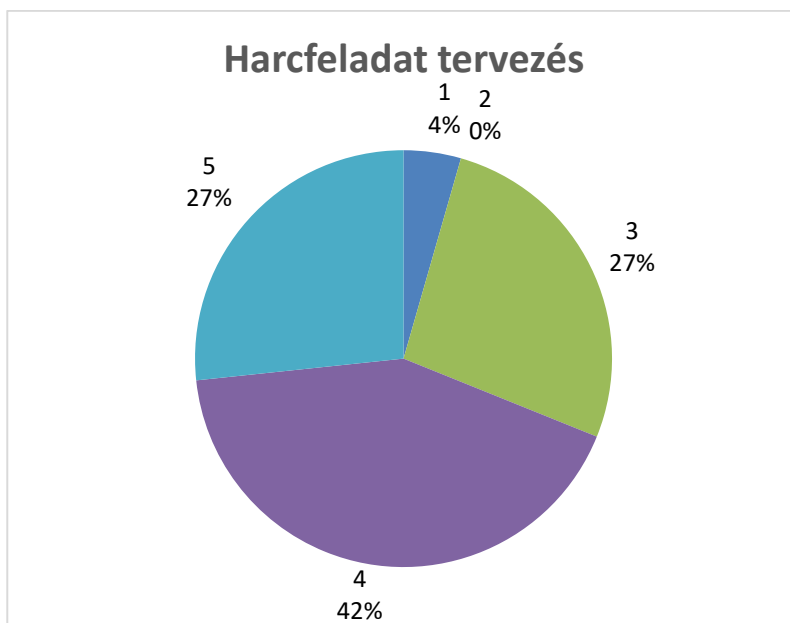
5. számú ábra. Elektronikai ellentevékenység értékelése
(Forrás: saját szerkesztés)



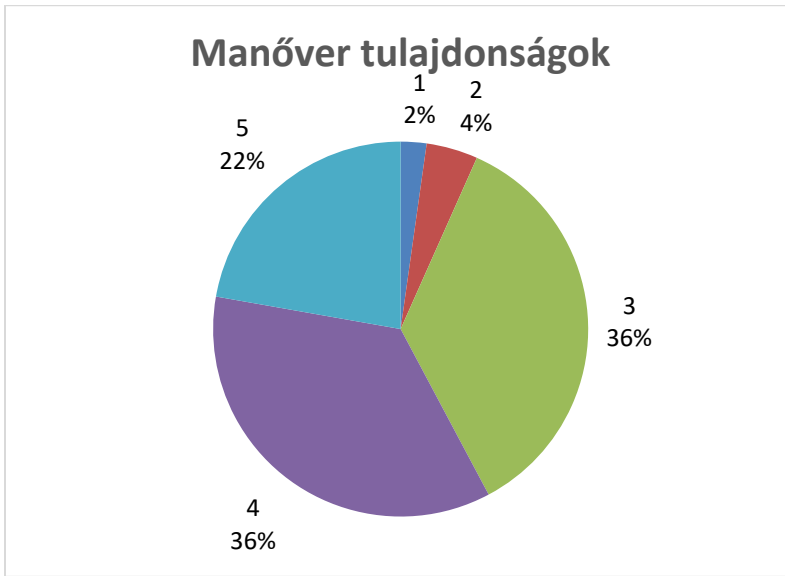
6. számú ábra. Elektronikai támogatás értékelése
(Forrás: saját szerkesztés)



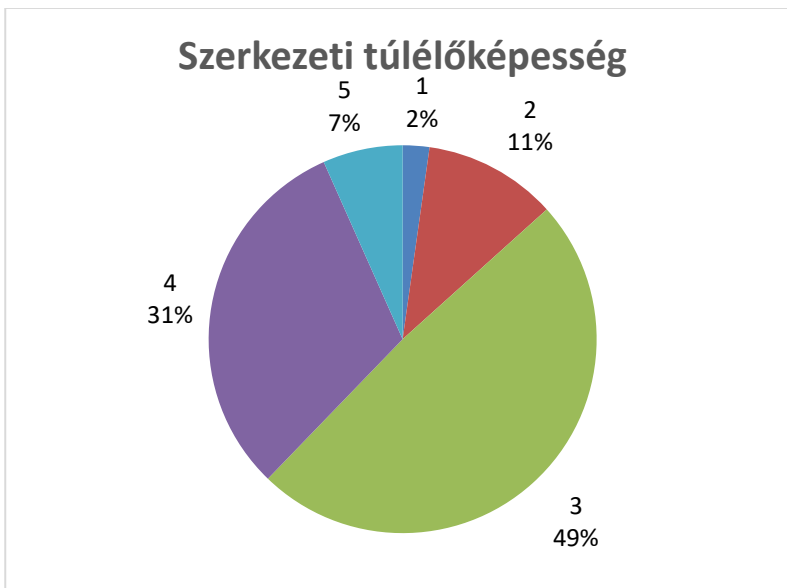
7. számú ábra. Személyzet értékelése
(Forrás: saját szerkesztés)



8. számú ábra. Harcfeladat-tervezés értékelése
(Forrás: saját szerkesztés)

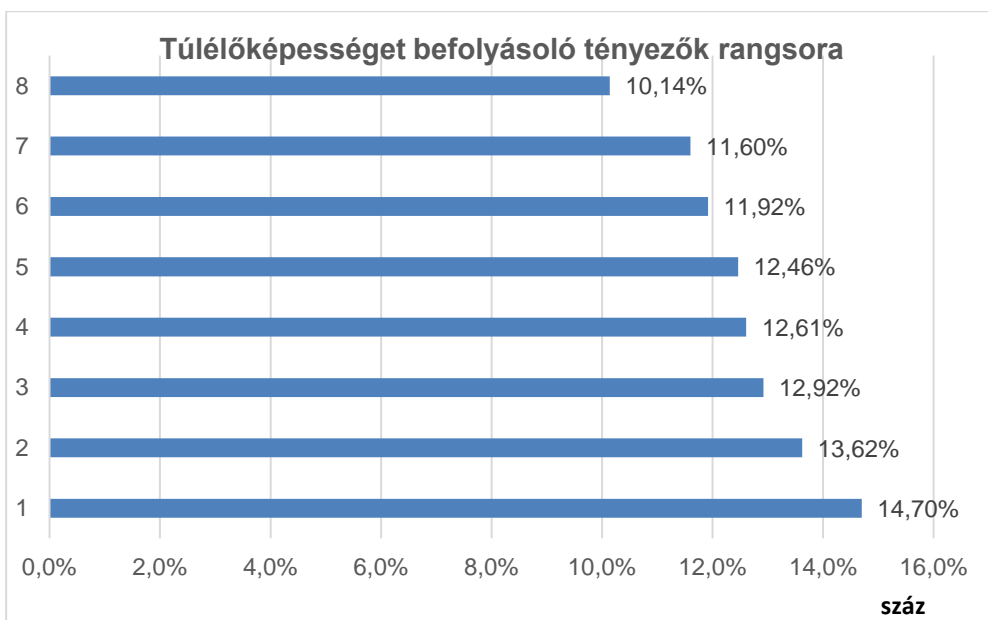


9. számú ábra. Manővertulajdonságok értékelése
(Forrás: saját szerkesztés)



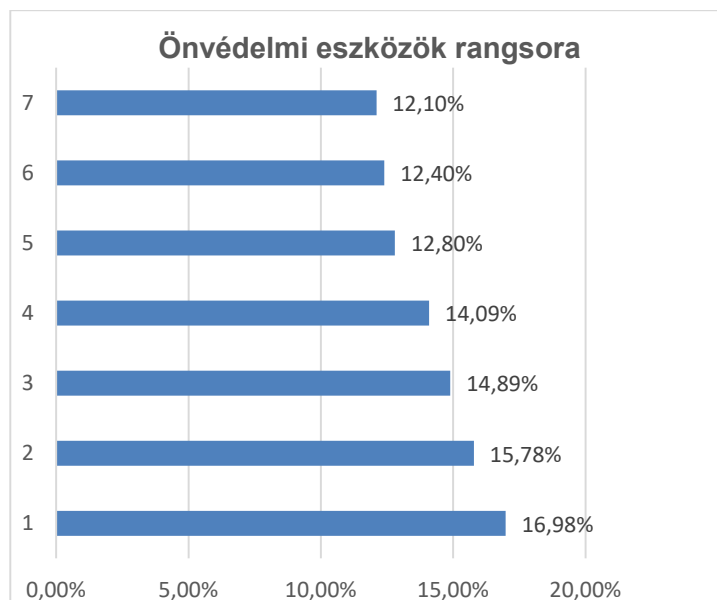
10. számú ábra. Szerkezeti túlélőképesség értékelése
(Forrás: saját szerkesztés)

A túlélőképességet befolyásoló tényezőkre adott értékelések eredményeit százalékos formában is összesítettem, és ezt követően rangsoroltam az adatokat. A kapott válaszokat értékük alapján ábrázoltam, amelyek a 11. számú ábrán láthatók.



11. számú ábra. Túlélőképességet befolyásoló tényezők rangsora
(Forrás: saját szerkesztés)

A 12. számú ábra, az előzőekben leírthoz hasonlóan rangsorolt, az önvédelmi eszközök képességeit meghatározó tényezők, jellemzők összegzett százalékos rangsorát mutatja be.



12. számú ábra. Önvédelmi eszközök rangsorolása
(Forrás: saját szerkesztés)

Következtetések

Jelen cikkben a kutatási célkitűzésemnek megfelelően felmérést végeztem a katonai többfeladatú helikopterek túlélőképességét befolyásoló tényezők szerepéről, külön fókuszálva a fedélzeti elektronikai önvédelmi eszközök hatásaira.

Arra a következtésre jutottam, hogy a kapott eredmények százalékos rangsorai között csak kis különbség mutatható ki, ezért megállapítható, hogy igazán egyik tényező sem hanyagolható el, mindegyiket fontosnak kell tekinteni.

Ezen belül a megkérdezett szakemberek a helikopterek önvédelmi elektronikai eszközeinek szerepét, az elektronikai támadás (ellentevékenység), elektronikai támogatás és az elektronikai védelem szerepét tartották a legfontosabbnak.

Az elektronikaiharc-képességet elemezve látható, hogy a passzív zavaróeszközök (dipól, infracsapda) után a rakétatámadásra figyelmeztető rendszer és azt követően az aktív zavarók foglalják el a képzeletbeli dobogót. Ebből is látható, hogy a korszerű elektronikai önvédelmi eszközök nélkül napjainkban már nem létezhet hatékony katonai helikopter.

Megállapítottam, hogy a szerkezeti túlélőképességet tartották a legkevésbé fontos tényezőnek, tapasztalataim szerint a katonai repülésben talán ez az elfogadottabb irányvonal.

A megkérdezettek úgy gondolhatták, hogy a mai korszerű fegyverrendszerek nagy valószínűséggel olyan sérüléseket tudnak okozni a légijármű szerkezetében, hogy a találat megelőzésére érdemes a hangsúlyt fektetni, hiszen ebben az esetben mindenképpen nagyobb az esély a túlélésre. Ebből az következik, hogy a túlélőképességet alkotó elemek (sebezhetőség és érzékenység) közül inkább az érzékenység csökkentése tűnik fontosabbnak, ennek a tényezőnek az alacsony szinten tartására érdemes a nagyobb figyelmet fordítani.

Felhasznált irodalom

- [1] LAW Nicholas E., PhD Integrated Helicopter Survivability, UK: Cranfield University, 2011, p. 244.

- [2] BALL Robert E., The Fundamentals of Aircraft Combat Survivability: Analysis and Design, USA: American Institute of Aeronautics and Astronautics, 2003, p. 895.
- [3] JIA L, TONG Z, WANG C. és LI S., Aircraft Combat Survivability Calculation Based on Combination Weighting and Multiattribute Intelligent Grey Target Decision Mode, 13 01 2016.: <https://www.hindawi.com/journals/mpe/2016/8934749/>, <https://doi.org/10.1155/2016/8934749> (letöltés: 2019.05.02)
- [4] ÓVÁRI Gy, Biztonság és repüléstechnikai megoldások katonai helikopterek harci túlélőképességének javítására, Repüléstudományi közlemények 2005/2, Szolnok, pp. 1-14, 2005. http://www.repulestudomany.hu/kulonszamok/2005_cikkek/ovari_gyula.pdf (letöltés: 2019.05.04)
- [5] KAVAS L, Harcászati repülőgépek túlélőképessége, Szolnoki Tudományos Közlemények, Szolnok, 2008. <http://www.szolnok.mtesz.hu/sztk/kulonszamok/2008/cikkek/kavas-laszlo.pdf> (letöltés: 2019.05.10)
- [6] BOZÓKI J., Korszerűsítés hatása a repülőgépek túlélőképességére, Repüléstudományi Közlemények, Szolnok, 2010. http://www.repulestudomany.hu/kulonszamok/2010_cikkek/Bozoki_Janos.pdf (letöltés: 2019.05.02)
- [7] BOZÓKI J., Katonai repülőeszközök aktív és passzív védelmi lehetőségei infravörös önirányítású rakétatalálat ellen, Repüléstudományi közlemények, Szolnok, XXIV. évfolyam, 1. szám, pp. 1-8, 2012. http://www.repulestudomany.hu/folyoirat/2012_1/Bozoki_Janos.pdf (letöltés: 2019.05.15)
- [8] ROLKÓ Z., Helikopterek túlélőképessége, Repüléstudományi közlemények, Szolnok, XXV. évfolyam, 1. szám, pp. 1-14, 2013. http://www.repulestudomany.hu/folyoirat/2013_1/2013-1-15-Rolko_Zoltan.pdf (letöltés: 2019.05.10)
- [9] MALÁTA G., A lopakodótechnológia és az aktív álcázás alkalmazása repülőgépeken, Repüléstudományi Közlemények, Szolnok, 2016. http://www.repulestudomany.hu/folyoirat/2016_1/2016-1-06-0320_Malata_Gergo.pdf (letöltés: 2019.05.18)

- [10] DOMÁN L. Az Airbus H145M helikopter és a túlélőképesség,” Repüléstudományi közlemények, Szolnok, pp. 1-18, 2019. <https://doi.org/10.32560/rk.2019.1.8> (letöltés: 2019.05.01)
- [11] MILITARY HANDBOOK AIRCRAFT SURVIVABILITY 2069, Department of Defence, USA:, 1997. <http://everyspec.com/MIL-HDBK/MIL-HDBK-2000-2999/download.php?spec=MIL-HDBK-2069.021052.PDF>. (letöltés: 2019.05.15)
- [12] SZILVÁSSY L., A harci helikopterek hatékonysági követelményeinek rangsorolása, Repüléstudományi közlemények, Szolnok, pp. 1-6, 2007. http://www.repulestudomany.hu/kulonszamok/2007_cikkek/szilvassy_laszlo_hatekonysagi_rangsor.pdf (letöltés: 2019.05.15)

Szajkó Gyula¹, Fábos Róbert²

GONDOLATOK A KATONAI ELLÁTÁSI LÁNC FEJLESZTÉSI LEHETŐSÉGEIRŐL

DOI: 10.30583/2020/1-2/151

Absztrakt

A különböző béketámogató műveletekben a műveletet irányító parancsnok számára rendkívül fontos, hogy a feladatok sikeres végrehajtásához szükséges erőforrások a megfelelő időben, a megfelelő helyen, a megfelelő minőségben és mennyiségben, optimális költségráfordítás mellett álljanak rendelkezésre a művelet teljes ciklusában. Az ellátási láncok fejlesztésével több könyv, cikk és tanulmány is foglalkozik, amelyekben az írók különböző módszereket és eljárásokat foglalmaznak meg. Ezek közül ezen cikk szerzői fontosnak tartják kiemelni az amerikai Army Sustainment folyóiratban „A logisztikai támogatás fejlesztése távoli területeken” címmel megjelent cikket³, amelyben a kutatók – a katonai műveletekben szerzett tapasztalatokat is felhasználva – az ellátási lánc 6 különböző területének korszerűsítésére tesznek javaslatot, így elősegítve az amerikai haderő távoli (országhatárokat átívelő) műveleteinek hatékonyabb végrehajtását. A szerzők igyekeznek elemezni az említett folyóiratban megjelent javaslatokat és megvizsgálni azok adaptációs lehetőségét a Magyar Honvédség béketámogató műveleteinek logisztikai támogatási rendszerébe, amelyek egyben segítséget jelenthetnek a fejlesztésekre irányuló törekvések megvalósításában is.

Kulcsszavak: civil ellátási lánc, katonai ellátási lánc, műveleti támogatási lánc, fejlesztés, béketámogató művelet

1 Szajkó Gyula, Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar, Hadtáp, Pénzügyi és Katonai Közlekedési Tanszék, egyetemi tanársegéd, email: szajko.gyula@uni-nke.hu ORCID: 0000-0002-4347-4340

2 Dr. Fábos Róbert, Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar, Hadtáp, Pénzügyi és Katonai Közlekedési Tanszék, egyetemi adjunktus, email: fabos.robert@uni-nke.hu ORCID: 0000-0002-4883-0797

3 Wade, L. et al.: Platz: Developing smarter logistics support to remote areas. Army Sustainment 2015. January; pp. 10-17. <https://alu.army.mil/alog/2015/JAN-FEB15/PDF/140039.pdf> (Letöltve: 2020. január 06.)

Abstract

In the Peace Support Operations, it is very important for the operational commander that the resources which are necessary to complete the tasks are available by the right time and place, in the right quality and amount during the operations. Supply chains development is discussed by several books, articles and study in which authors define different methods. It is important for the authors to mention an article which was published in Army Sustainment journals addressed by „developing smarter logistics support to remote areas” from these researches. The researchers propose 6 areas of supply chains development, with which can provide more efficient implementation of American military operations. The authors try to analyze the mentioned proposals, and to examine adaptation option for logistics system of the Hungarian Defence Forces in peace support operations which can help to achieve development.

Keywords: *civilian supply chain, military supply chain, operational support chain, development, peace support operation*

Bevezetés

A különböző béketámogató műveletekben a műveletet irányító parancsnok számára rendkívül fontos, hogy a feladatok sikeres végrehajtásához szükséges erőforrások a 9M⁴-nek megfelelően a művelet teljes ciklusában rendelkezésre álljanak. Az erőforrások folyamatos áramlását – a művelet kezdetétől a befejezésig – egy eredményesen működő ellátási lánc biztosíthatja. Az ellátási lánc tulajdonképpen a logisztikai támogatási hálózat részeként megvalósítja azokat a folyamatokat, amelyekben az anyagok, eszközök és szolgáltatások eljutnak a kezdeti gazdasági forrás helyétől a felhasználóig, oda és vissza⁵. Az erőforrások optimális és költséghatékony felhasználása, alkalmazása állandó követelményként jelentkezik a művelet végrehajtásakor,

- 4 9M: A megfelelő termék, megfelelő helyen, megfelelő időben, megfelelő állapotban, megfelelő áron/költségen, megfelelő mennyiségben, megfelelő személynek, megfelelő információ és megfelelő energia mellett álljon rendelkezésre. Szegedi, Z. – Prezenszki J.: Logisztikamenedzsment (ötödik, e-könyvkénti kiadás), Budapest, Kossuth Kiadó, 2017.; p. 32. ISBN 978-963-09-88
- 5 Venekei József: Az ellátási lánc kialakulása, fejlődése a polgári és a katonai logisztika elméletében és gyakorlatában. Hadmérnök VIII. Évfolyam 2. szám 2013. június; pp. 108-119.
Elérhető: http://www.hadmernok.hu/132_10_venekeij.pdf (Letöltve: 2020. február 14.)

ezért az ellátási láncok részterületeinek, összetevőinek fejlesztésére a műveletek logisztikai támogatását tervező és szervező személyeknek kiemelt figyelmet kell fordítaniuk. Az ellátási láncok eredményes működésében különböző tényezők lehetnek meghatározóak. A láncot érintő külső és belső információk, a gazdasági folyamatok, a katonai műveletek jellege csak pár olyan összetevő, amelyek befolyásolhatják és hatással lehetnek az ellátási lánc működésére. Cikkünkben a béketámogató műveletek ellátási lánc egyes elemeinek fejlesztési lehetőségeit mutatjuk be egy folyóiratcikk segítségével, figyelembe véve, hogy a NATO- és hazai doktrínák, szabályzók természetesen rögzítik az ellátási felelősséget, a logisztikai rendszer felépítését és a műveletek végrehajtásához szükséges ellátási forrásokat.

Az ellátási láncok fejlesztésével több könyv, cikk és tanulmány is foglalkozott már, amelyekben a szerzők különböző módszereket és eljárásokat fogalmaznak meg. Ezek közül fontosnak tartjuk kiemelni az amerikai Army Sustainment folyóiratban „A logisztikai támogatás fejlesztése távoli területeken” címmel megjelent cikket, amelyben a szerzők – a katonai műveletekben szerzett tapasztalatokat is felhasználva – az ellátási lánc 6 különböző területének korszerűsítésére tesznek javaslatot, így elősegítve az amerikai haderő távoli (országhatárokat átívelő) műveleteinek hatékonyabb végrehajtását. A választásunk azért esett a 2015-ben megjelent cikkekre, mert a polgári és a katonai példákat elemezve, problémákat feltárva és lehetséges megoldásokat bemutatva tesznek kísérletet a katonai ellátási lánc fejlesztésére, amelyek véleményünk szerint a Magyar Honvédség béketámogató műveleteinek logisztikai támogatási rendszerébe is illeszthető javaslatok. Bár megfogalmazásuk óta eltelt 5 év, még mindig időszerű kérdéseket vizsgálnak, és ma is hasznos információkat nyújtanak a logisztikai támogatással foglalkozó személyek számára.

A korszerűsítési lehetőségek vizsgálatához szükségesnek tartjuk elsőként a polgári ellátási láncot bemutatni, hogy segítséget nyújtson a katonai megközelítés jobb megértéséhez. A civil ellátási láncokban végbemenő fejlesztéseket érdemes folyamatosan nyomon követni, figyelembe véve, hogy a vállalatok általában nagy hangsúlyt fektetnek rendszerük költséghatékony működtetésére. Az Army Sustainment folyóiratban megjelentekhez képest a polgári ellátási láncsal is foglalkozunk – a teljesség igénye nélkül – cikkünkben, majd igyekszünk elemezni az említett folyóiratban szereplő javaslatokat és megvizsgálni azok adaptációs lehetőségét, amelyek egyben segítséget jelenthetnek a fejlesztésekre irányuló törekvések megvalósításában is. A vizsgálatot a rendelkezésünkre álló dokumentációk alapján végeztük el, szem

előtt tartva a javaslatokkal nyerhető pozitív hatásokat. A cikkben ennek megfelelően az egyes területeket bemutatva, néhány példát szemlélítve fogalmazzuk meg ajánlásainkat, amelyekkel hatékonyabbá lehetne tenni a béketámogató műveletekben az ellátási lánc működését.

A polgári és katonai ellátási lánc rövid jellemzése

A vizsgálathoz elsőként a civil ellátási láncot mutatjuk be nagy vonalakban, amely véleményünk szerint szükséges a katonai ellátási láncsal kapcsolatos kutatásokhoz, illetve a gyakorlatban a katonai ellátási lánc kiépítéséhez, fenntartásához és fejlesztéséhez.

Ellátási lánc

Az ellátási lánc fogalmi meghatározására sokféle definíció létezik. A cikk szempontjából nem tartjuk fontosnak ezeket összehasonlítani, elemezni, mivel az általunk vizsgált definíciók között lényeges eltéréseket nem tapasztaltunk (a komplexitás, mint jellemző szinte mind egyik fogalomban megjelenik). Az ellátási lánc meghatározásához a Supply Chain Council (SCC⁶) nonprofit szervezet definícióját vesszük alapul: *„Az ellátási lánc minden olyan tevékenységet magába foglal, amely a termék előállításával és kiszállításával kapcsolatos, a beszállító beszállítójától kezdve a végső fogyasztóig bezárólag. A négy fő folyamat – a tervezés, a beszerzés, a gyártás és a kiszállítás -, amely az ellátási láncot meghatározza, magába foglalja a kereslet-kínálat menedzselését, az alapanyagok és alkatrészek beszerzését, a gyártását, az összeszerelését, a készletezését, a rendelésfeldolgozást, a disztribúciót és a végső fogyasztóhoz való kiszállítást⁷.”*

Látható, hogy az ellátási lánc több folyamatot átölelő, különböző szakaszokból és szereplőkből álló bonyolult hálózat, amelyben az elsődleges cél – a vállalati profit termelése érdekében – a vevők, fogyasztók igényeinek, szükségleteinek kielégítése. A hálózat, vagyis az ellátási láncok mentén értékek keletkezhetnek, amelyek megvalósulásához a szereplők közötti együttműködésre, munkamegosztására,

6 Az SCC Texas államban (Amerikai Egyesült Államok) működő nonprofit szervezet, amely kutatási eredményeiket felhasználva javaslatokkal látja el a szervezethez kötődő vállalkozásokat az ellátási láncuk fejlesztésére vonatkozóan.

7 Szegedi Z.: Ellátási lánc-menedzsment (második, e-könyvkénti kiadás), Budapest, Kossuth Kiadó, 2017.; p. 20. ISBN 97896309-8876-6 Elérhető: https://www.ekonyv.hu/kiado/data/ebooks/35368_preview.pdf (Letöltve: 2020. január 12.)

valamint ezen tevékenységek összehangolt koordinációjára, integrációjára is szükség van. Az ellátásilánc-menedzsment ezeket a feladatokat hivatott megoldani, végrehajtani. Az ellátásilánc-menedzsment a nyersanyag-beszállítók, a gyártó üzemek, az elosztó szolgáltatók és fogyasztók érdeklődéseinek csökkentésére, az együttműködésük növelésére, a közös kockázatvállalásukra, valamint az előnyös meg egyezéseinek kialakítására irányuló (vezetői, szervezői) tevékenységek összessége, amelyekkel garantálható a lánc eredményes működése.⁸

Az ellátásilánc-menedzsmentben a láncok közötti folyamatok menedzselését három részre lehet osztani Kozma Tímea és Tóth Róbert szerint:⁹

- a) a szállítóikapcsolat-menedzsmentre;
- b) az ügyfélkapcsolati menedzsmentre (Customer Relationship Management, a továbbiakban: CRM);
- c) és a termelőifolyamat-menedzsmentre.

Ez a három terület biztosíthatja, hogy az egész ellátási láncban végbemenő értékteremtő folyamatok hatékony koordinációja megvalósulhasson. A szállítói-, ügyfélkapcsolati- és termelőifolyamat-menedzsmentekhez tartozó feladatok, tevékenységek eltérhetnek egymástól, azonban az elérendő célok tekintetében nincsenek különbözőségek. A legfontosabb „közös” cél egy olyan kapcsolati rendszer kiépítése, amelyben az ellátási láncra hatással lévő személyek és szervezetek között az információk áramlása folyamatos, és a „kapcsolati tőke” minden szereplő számára kölcsönös elégedettséget biztosít.

A CRM kifejezés a marketing szakemberek körében már a 90-es években megjelent. A szakirodalmak két területet határoztak meg (korábban) az áruk, szolgáltatások „menedzselésére” vonatkozóan. Az első a vevők megtartására, hűségének növelésére irányuló tevékenységeket foglalta magába, míg a második a vevő és az eladó közötti közvetlen, interaktív kapcsolat kialakítását biztosítja. A mai megközelítésben elmondható, hogy a vállalatok már a közvetlen kapcsolat kiépítését helyezik előbbre a termékek, szolgáltatások úgynevezett márkakiépítésével szemben. A legfontosabb változás, hogy míg korábban a

8 Szegedi, Z. – Prezenszki J.: i.m. (2017)

9 Kozma T.- Tóth R.: Az ellátásilánc-menedzsment, mint hatékony vezetői eszköz. Vállalkozásfejlesztés a XXI. században VII. tanulmánykötet. 2017 pp. 321-338. Elérhető: http://kgk.uni-obuda.hu/sites/default/files/Vallalkozasfejlesztes-a-XXI-szazadban-VII_5.pdf (Letöltve: 2020. március 12.)

vállalatok valamely termék minél nagyobb mennyiségben történő értékesítését tűzték ki célul, addig mostanra tulajdonképpen a vevő, az ügyfél került a vállalatok szemszögéből az eladások „középpontjába”, vagyis mára az egyik legfontosabb küldetés a legkülönbözőbb termékek értékesítése – az elérhető legmagasabb profit érdekében – az ügyfelek megelégedettségének figyelembevételével. Mester az alábbiak szerint határozza meg a CRM definícióját:

„A CRM egy olyan összvállalati ügyfélközpontú stratégia, mely a vállalati folyamatokat az ügyféligenyek minél eredményesebb kiszolgálása érdekében integrálja egy, a legmodernebb technológiát képviselő informatikai megoldásba, melynek alapjául egy minden ügyfeladatot tartalmazó adattárház szolgál.”¹⁰

A CRM-ben tehát – az infokommunikációs eszközöket felhasználva – elérhetővé válik a vevőktől származó adatok gyűjtése, feldolgozása és elemzése, amely fontos a közvetlen kapcsolat kiépítéséhez. Az adatokon keresztül elemezni lehet egy új termék vagy szolgáltatás piacra kerülése esetén a vevőt érintő hatásokat, vagyis az ügyfelek érdeklődésének mértékét, szándékát, hogy megvásárolják-e az adott terméket, igénybe veszik-e az új szolgáltatást, vagy ezzel esetlegesen ellentétes magatartás fog megmutatkozni a vásárlók részéről.

A katonai ellátási láncban (később kifejtjük) a CRM-stratégia átalakítással valósítható meg, hiszen itt a lánc végén nem vásárlók, fogyasztók állnak, hanem a műveletet sikeres végrehajtásában közreműködő katonák (végfelhasználók), így a CRM-nél alkalmazott eljárást és technológiákat az ő igényeik szerint szükséges kialakítani. Ez megmutatkozhat a béketámogató műveletekben résztvevő végfelhasználói igények azonnali gyors feldolgozásában és az általuk biztosított információkon keresztül egy folyamatosan frissített adattár felépítésében.

A szállítóikapcsolat-menedzsment hasonlóan a CRM-hez, a kapcsolatok kialakítását és koordinálását helyezi előtérbe annyi különbséggel, hogy ez a menedzsment a megfelelő beszállítók kiválasztása után a velük való folyamatos jó üzleti kapcsolat fenntartására törekszik. A szállítóikapcsolat-menedzsment definiálható azon tevékenységek összességéeként, amelynek keretében megvalósul – a vállalat szállítói kapcsolata révén – a szállítói bázisok fejlesztése, irányítása, és

10 Mester Cs: Hogyan válik a CRM a vállalatok versenyképességének meghatározó elemévé? Vezetéstudomány XXXVII. évf. 2006/különszám p. 90.

természetesen ezek hatékony kialakítása.¹¹ A megfelelő beszállítók kiválasztása a vállalat részéről stratégiai jelentőséggel bír¹², mivel a helyesen kiválasztott vállalkozásokkal a cég csökkentheti kockázatait, és biztosíthatja külső igényeinek folyamatos kielégítését. A vállalkozásoknak lehetőségük nyílik a menedzsmenten keresztül a beszállítók rangsorolására. Általánosságban elmondható, hogy egyetlen egy szállítói vállalkozás sem pótolhatatlan, vagyis hasonló termékeket, szolgáltatásokat a versenytársak is képesek biztosítani, így a vállalkozás szempontjából ez a helyzet az árak csökkentését is eredményezheti. A beszállítóknak - ennek figyelembevételével - célszerű megfelelő minőségű és árértékű termékeket vagy szolgáltatásokat nyújtaniuk a vállalatok részére, hogy a kiválasztási folyamatoknál kedvezőbb pozícióba kerüljenek. A döntéseknél nem csak az ár lehet meghatározó tényező, a menedzsmentnek további szempontokat is érdemes figyelembe vennie, amelyek vonatkozhatnak a beszállítók:

- a) felkészültségére;
- b) fejlődőképességére;
- c) minőségügyi elkötelezettségére;
- d) minőségügyi rendszerére;
- e) minőségügyi rendszerének gyakorlati alkalmazására.¹³

Összességében elmondható, hogy a beszállítói értékeléssel a vállalat ki tudja szűrni a gyenge teljesítményű szállítói cégeket, és megtalálhatja azokat a szervezeteket, amelyekkel képes lehet megvalósítani a vállalati célkitűzéseit.

A béketámogató műveletek ellátási láncának kiépítésekor is célszerű olyan polgári beszállítókat keresni, amelyek megbízhatóak, és folyamatosan jó minőségű termékeket, szolgáltatásokat biztosíthatnak a hadszíntérre települt erők részére.

A termelőifolyamat-menedzsment részeként pedig realizálódnak azok a tevékenységfázisok, amelyekhez értékteremtés kapcsolódik. A

11 Morauszki Kinga Szilvia et al.: A Beszállítók kiválasztásának optimalizálása és értékelése Acta Carolus Robertus VIII. Évfolyam 15. szám. 2018. pp. 173-191. Elérhető: https://gyongyos.uni-eszterhazy.hu/public/uploads/acta-carolus-robertus-2018-8-1-online-full-cover_5b2b51154a4f0.pdf (Letöltve: 2020. február 10.)

12 A szállítóifolyamat-menedzsmenthez tartozó tevékenységek főként a termékek előállításával és gyártásával foglalkozó cégeknél fejthetik ki jótékony hatásukat, mivel ezeknél a vállalkozásoknál a teljesítmény (profit elérése) jelentősen függ a beszállítóktól is.

13 Morauszki Kinga Szilvia et al.: i.m. (2018)

vállalatok „működésekor” a különböző folyamatok mentén valósul meg, hogy „kapcsolat” alakuljon ki – az alkalmazott stratégiákat szem előtt tartva – a vállalati célok és a rendelkezésre álló erőforrások között. Ezek alapján „idesorolhatjuk az összes értékteremtő folyamatot, a stratégiai tervezést, a kereslet és beszerzés folyamatos nyomon követését is.”¹⁴ Az értékteremtő folyamatok egy komplex rendszerből álló, egymáshoz szorosan kapcsolódó fázisokból épülnek fel. Ezek közül fontosak lehetnek a menedzsment számára az alábbiak:

- a) *használati érték*: amelynek keretében az adott termék vagy szolgáltatás már a vevői igényeket is kielégítő tulajdonságokkal rendelkezik;
- b) *helyzetérték*: a termék vagy szolgáltatás a megfelelő helyen kerül biztosításra, tehát azokon a helyszíneken, ahol pontosan felmerül a vevői igény;
- c) *időérték*: vagyis a termék a megfelelő időben áll rendelkezésre, mindig ott, ahol jelentkezik a vásárlói igény.

Természetesen sok más tényező is szerepet játszhat az értékteremtő folyamatokban, amelyekre a menedzsmentnek figyelnie kell. A felsoroltak csak egy kis szegmensét képezik a termelőifolyamat-menedzsmenthez tartozó feladatoknak, mégis úgy gondoljuk, ezekre szükséges nagyobb figyelmet fordítania a vezetésnek, hogy a vállalat a piacon a termékeit, szolgáltatásait – a korábban említett 9M-nek megfelelően – a vevők részére rendelkezésre tudja bocsátani.

A katonai ellátási láncban is fontos szempont, hogy a lánc működtetésekor használati érték, helyzetérték és időérték is keletkezzen, hiszen a minden igényt időben és megfelelő helyen kielégítő termékekkel és szolgáltatásokkal hatékonyan lehet támogatni a béketámogató műveletekben résztvevő erőket.

Látható, hogy az ellátásilánc-menedzsment részeként az ügyfél-, termelői és szállítói kapcsolati folyamatok „vezetésével”, fejlesztésével, célravezető alkalmazásával növelhető az ellátási lánc működtetésének hatékonysága. A cégek számára fontos, hogy az ellátási láncban végbemenő folyamatok eredményesen támogassák a vállalat célkitűzéseit (a maximális profit elérését). Ezért folyamatos fejlesztéseket eszközölnek, amelyeket érdemes a haderőknek is figyelemmel

14 Kozma T.- Tóth R.: i.m. (2017)

követniük és megvizsgálni adaptációs lehetőségüket, hiszen a műveletek végrehajtásakor is fontos a katonai ellátási láncok hatékonysága.

Katonai ellátási lánc, Műveleti támogatási lánc¹⁵

Az ellátási lánc katonai aspektusból történő meghatározása általában eltér a polgári megközelítéstől. A Magyar Honvédség 2015-ben kiadott doktrínájában (például) a következő definíció szerepel:

„A NATO műveleti ellátási lánc a logisztikai kapacitások és disztribúciós képességek ellátási útvonalak mentén működő hálózata, amely fogadja, szállítja, tárolja, elosztja és újra elosztja az anyagokat, illetve a személyi állományt a megfelelő helyre”¹⁶.

A meghatározásból is jól látszik, hogy a műveleti támogatási lánc egy - a katonai feladatok végrehajtását biztosító - komplex ellátórendszer, amelynek hatékonysága abban rejlik, hogy a távoli, sokszor kontinenseken is átívelő műveletekben az erőforrások a hadszínterre települt erők igényeinek megfelelően állandóan rendelkezésre állnak. Ez a feladat azonban sokszor kihívás elé állítja a logisztikai támogatásban közreműködő szervezeteket, mivel egy művelet felszínes előkészítése komoly ellátási problémákat okozhat a műveletekben résztvevő erők számára, míg egy túlméretezett támogatás növelheti a hadszíntéri készletek felesleges felhalmozását.

A NATO egy tervezési konferencia keretében már 2006-ban kidolgozott egy koncepciót, hogy hatékonyabbá tegyék a NATO-műveletek logisztikai támogatásának tervezési, szervezési és végrehajtási folyamatait.

A koncepció lényege, hogy olyan műveleti támogatási lánc kiépítése valósuljon meg a műveletek végrehajtásakor, amely biztosítja egy széleskörűen alkalmazott információs rendszer működését, kiépítését és az erőforrások teljes átláthatóságát. A NATO műveleti támogatási lánc¹⁷ jellemzői a következő pontokban foglalhatók össze:

- a) a műveletekben résztvevő erők a honi területről a hadműveleti területre történő érkezésükig, valamint a hadszíntéren

15 A cikkben csak katonai ellátási lánc és műveleti támogatási lánc kifejezéseket használunk, összhangban a NATO-koncepcióban megfogalmazott elvekkel, elkerülve a műveleti ellátási lánc, műveleti támogatási lánc, katonai ellátási lánc elnevezések szinonimaként történő szerepeltetését.

16 Magyar Honvédség Összhaderőnemi Logisztikai Támogatás Doktrína (3. kiadás), Budapest, Magyar Honvédség, 2015.; p. 112.

17 Operational Support Chain Management

használhatják mind a saját, mind a NATO műveleti támogatási láncot az erőforrások mozgatására, szállítására és biztosítására;

- b) a hadfelszereléseket gyártó cégek a műveletek végrehajtásához szükséges anyagokat, eszközöket tárolhatják a honi területen kialakított raktári létesítményekben, a nemzeti berakópontokon vagy a NATO berakodó állomásain létrehozott raktárakban.
- c) a nemzetközi szervezetektől és nem kormányzati szervezetektől származó erőforrásokat a NATO műveleti támogatási lánc igénybe veheti, de nem rendelkezik fölöttük;
- d) a szükséges hadfelszerelések, készletek stratégiai szállítás útján jutnak el a hadszíntéren elhelyezkedő tengeri és légi kirakópontokra, majd az elosztóközetekbe, illetve onnan igény szerint a felhasználóhoz vagy javítóbázisokhoz;
- e) a lánc elemeit a tengeri és légi be- és kirakópontok, a hadszíntéren kialakított elosztópontok, a műveletekben résztvevő erők, valamint a kontingensek tároló- és javítólétesítményei alkotják.¹⁸

A polgári és a katonai ellátási láncok vonatkozásában elmondható, hogy működésükben, felépítésükben egyaránt vannak hasonlóságok és különbségek.

Az ellátási láncok összehasonlítására Báthy Sándor a „Logisztika az ellátási láncban — műveleti ellátási lánc a katonai logisztikában” cikkében felsorol 4 olyan tényezőt, amelyek segíthetnek eldönteni hasonlóságukat és különbségüket:

- a) a fogyasztói igény kielégítésének problémája;
- b) az információhoz való hozzáférés problémája;
- c) a lánc rugalmassága és megbízhatósága;
- d) a lánc irányítása, csomópontjai.¹⁹

18 Venekei József: NATO logisztika és a NATO műveleti támogatási lánc menedzsment. Hadmérnök VII. Évfolyam 4. szám 2012. december 62-73.ooldal Elérhető: http://hadmernok.hu/2012_4_venekei.pdf (Letöltve: 2020. február 15.)

19 Báthy S.: Logisztika az ellátási láncban - műveleti ellátási lánc a katonai logisztikában Hadtudományi szemle VIII. Évfolyam 4. szám 2015. december 7-21. oldal Elérhető: <http://eds.b.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=b33c1613-987f462aad9942aac9caff30%40sessionmgr103> (Letöltve: 2020 február 21.)

A fogyasztói igények kielégítésekor a vállalatok a CRM-menedzsmenten keresztül megtervezhetik, legyárthatják, módosíthatják termékeiket, és alakíthatják az ellátási lánc elemeit a vásárlási szokásoknak megfelelően. A műveleti támogatási láncban az anyagokat és eszközöket a végfelhasználók már készen kapják, azaz a műveleti feladatokra megalakított készletekre vonatkozóan nem dönthetnek a vásárlás vagy elutasítás mellett, minősítve ezzel a beszerzett termékeket. A készletek megfelelőségének értékelésére a szolgálati út (hierarchia) áll rendelkezésre, amelyen keresztül a végfelhasználók kifejezhetik véleményüket arra tekintettel, hogy a legtöbb hadfelszerelés már „átesett” – rendszeresítési eljárás keretében – katonai alkalmazhatósági vizsgálaton és csapatpróbán.

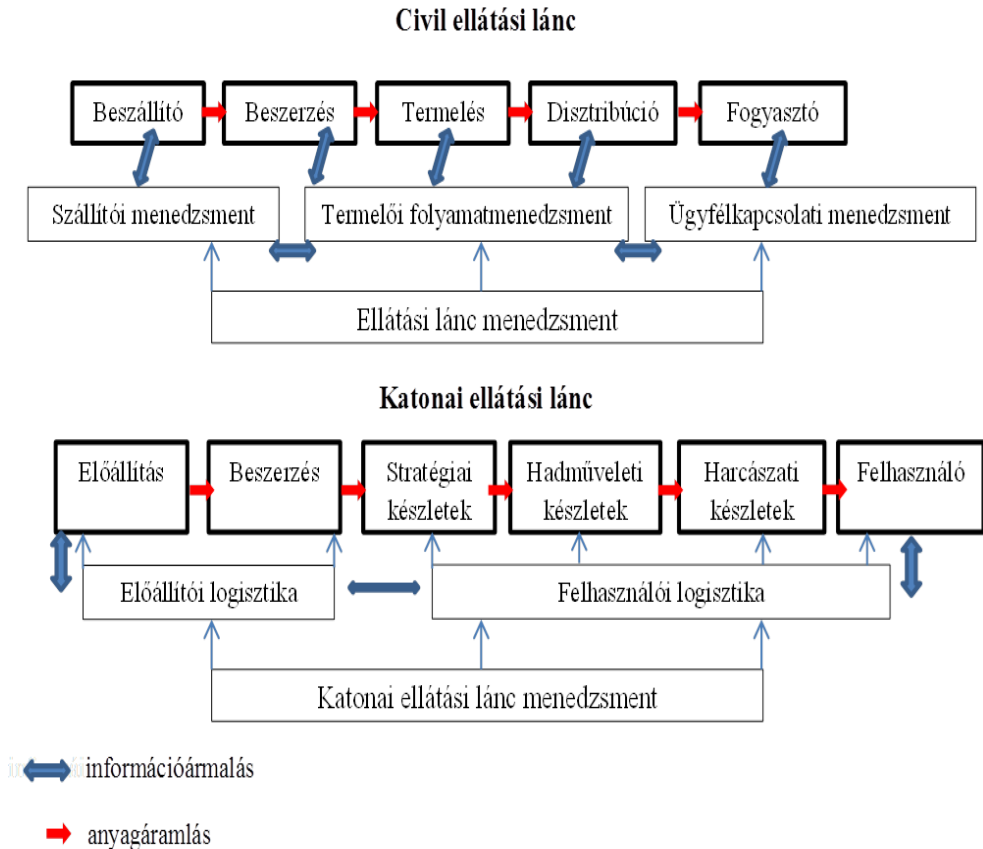
Az információhoz való hozzáférést tekintve néhány vállalat – piaci helyzetéből adódóan – birtokolhat, kisajátíthat fontosabb információkat, míg a katonai ellátási láncnál az információk folyamatos áramlásának olykori hiánya említhető főbb jellemzőként.

A lánc rugalmasságát és megbízhatóságát figyelembe véve a polgári ellátási láncban a fogyasztói magatartás lesz meghatározó, mivel a vásárlóktól származó rendelések ingadozása esetenként oda vezethet, hogy a vállalat növeli raktári készleteit, így közvetlenül emelve ebből fakadó költségeit is. Ezért szükséges, hogy a vállalatok pontos információkkal rendelkezzenek a vásárlói szokásokról, hogy rugalmasan tudjanak reagálni a hirtelen megnövekvő vagy csökkenő keresletekre. A katonai ellátási láncban a haderők működésének sajátosságából adódóan pontosan nem lehet előre jelezni a várható fogyás és veszteség mennyiségének, minőségének, helyének időbeli alakulását, így csak a szintenként képzett tartalékok megalakítása biztosíthatja a felmerülő szükségletek kielégítését.

A lánc irányítását és csomópontjait vizsgálva megállapítható, hogy míg a vállalatoknál a rendszer fenntartása és működése egy együttműködésen alapszik, amely minden résztvevő fél számára közös érdek, addig a katonai ellátási láncban a hierarchia, az alá-fölé rendeltségi viszony fog dominálni.

A hasonlóságokat elemezve levonható tehát az a következtetés, hogy az ellátási láncokat működtető szervezetek számára az egyik legfontosabb küldetés, hogy a szükségletek kielégítése zavartalanul, folyamatosan a végfelhasználói elégedettséget biztosítva valósuljon meg. Ehhez hatékony menedzsmentre, jól működő szervezeti egységekre és pontos valós idejű információáramlásra van szükség.

A különbségeket tekintve pedig kijelenthető, hogy míg a polgári ellátási lánc a fogyasztói igények kielégítésére (vállalatok szempontjából profit elérésére) törekszik, addig a katonai ellátási lánc a különböző feladatokat végrehajtó erők igényeire, szükségleteire fog fókuszálni, a vezetők által meghatározott célkitűzések elérése érdekében (1. ábra).



1. számú ábra. A civil és katonai ellátási lánc²⁰

Az eddigiek alapján elmondható, hogy a polgári és a katonai ellátási láncok mentén végrehajtott fejlesztéseket a szervezeteknek érdemes megvizsgálniuk, adaptációs lehetőségüket elemezniük, majd alkalmazniuk azon összetevőket, amelyek sikeresen beilleszthetők az ellátási láncok elemei közé.

²⁰ Forrás: Báthy S.: A polgári és katonai logisztika kapcsolata. Katonai logisztika 15 Évfolyam 4. szám 2007. 197. oldal alapján saját szerkesztés. Elérhető: http://epa.oszk.hu/02700/02735/00064/pdf/EPA02735_katonai_logisztika_2007_4_191-203.pdf (Letöltve: 2020 február 21.)

A katonai ellátási lánc egyes elemeinek fejlesztési lehetőségei

A katonai ellátási lánc fejlesztésével kapcsolatos javaslatokkal a magyar szakirodalmakban is találkozhatunk. A szerzők, például Baranyai Virgil, Báthy Sándor, Horváth Attila, Keszthelyi Gyula vagy Venekei József hasznos információkat írnak le a katonai vagy a civil ellátási láncokra vonatkozóan. Cikkünkben főként (terjedelmi okok miatt) a bevezetőben említett folyamatokat és lehetőségeket vizsgáljuk a fejlesztések kapcsán, mivel itt a lánc több komponensének korszerűsítési lehetőségét elemzik, kutatják a szerzők, amelyek illeszthetők egy béketámogató művelet logisztikai támogatási rendszerébe.

Az Army Sustainment folyóiratban (2015. januárban) megjelent cikkben a szerzők (Linda C. Wade, Adam G. Bradford, Timothy P. Gibbons és Nathan D. Platz) az ellátási láncsal kapcsolatban (a kutatásaikra alapozva és civil vállalatok eredményeit figyelembe véve) megállapították, hogy a harckiszolgáló támogató folyamatok fejlesztése az alábbi 6 területre vonatkozóan is megvalósítható:

- a) az anyagok, eszközök csomagolásából származó hulladékok csökkentésével;
- b) a megújuló energiák és a helyi erőforrások (távoli műveletekben) igénybevételének, használatának növelésével;
- c) a helyi vagy regionális logisztikai szakértő személyek alkalmazásával;
- d) az egységesítési folyamatok növelésével;
- e) a logisztikai kommunikációs rendszerek (logistic communications systems) fejlesztésével;
- f) az elektromos áram termelésének korszerűsítésével.²¹

A következőkben megvizsgáljuk, hogy az elvek, módszerek hogyan illeszthetők a Magyar Honvédség ellátási rendszerébe.

Anyagok és eszközök csomagolása

A készletek csomagolási technikájának fejlesztésével, a csomagolóeszközök megváltoztatásával az amerikai haderő elérte, hogy csökkentse az ebből származó hulladékok keletkezését (2. ábra).

²¹ Wade, L. et al.: i.m. (2015)



2. számú ábra. Az MRE (Meal Ready to Eat²²) készletezése²³

A kisebb csomagolás 2 dollárral emelte a készletezési költségeket, ennek ellenére jelentős haszon származott az optimalizált szállítások költségcsökkentő hatásaiból. A kisebb csomagolás kevesebb súlyt és térfogatot jelentett a haderők (különösen a távoli műveletek) légi, vízi és szárazföldi szállítási feladatainak végrehajtásakor, amely a költségek csökkentése mellett a környezetbe kerülő hulladékok mennyiségét is mérsékelte.

Természetesen a polgári vállalatoknál a csomagolási feladatok végrehajtásakor több szempontot is figyelembe kell venni, hogy elősegítse a termékek eladhatóságát (például: áruvédelem, környezetvédelem, eloszthatóság, raktározhatóság, szállíthatóság, információkészség, higiénia, jó kezelhetőség, jogszabályi előírások stb.). A csomagolási eszközök katonai alkalmazásakor azonban vannak olyan szempontok, amelyek fontosabbak, illetve kevésbé meghatározóak. Az áru- és környezetvédelem, a raktározhatóság, a szállíthatóság, az adagolhatóság, az eloszthatóság, a jó kezelhetőség kiemelt tulajdonságok a katonai ellátási láncban, míg a termékről, annak értékéről, márkajellegéről szóló információk kevésbé fontosak, illetve jóval kevesebb polgári vagy katonai jogszabályi előírásnak kell megfelelniük.

²² Készétel

²³ Forrás: Wade, L. et al.: i.m. (2015)

A Magyar Honvédségben jelenleg nincs érvényben egységes intézkedés, utasítás, iránymutatás, amely a készletek csomagolását szabályozná. A veszélyes áruk csomagolásával, szállításával kapcsolatos nemzetközi követelményeket, szabályzatokat (az ADR²⁴ a közúti szállításra, a COTIF²⁵ egyezmény RID²⁶ függeléke a vasúti szállításra, az IMDG²⁷ Code a tengeri szállításra, az ADN²⁸ a belvízi nemzetközi szállításra, az ICAO²⁹ és a IATA³⁰ ajánlásai a repülés esetére) a Magyar Honvédség betartja, a változásokat folyamatosan figyelemmel kíséri. Azonban szükséges minden rendszeresített hadfelszerelésre és a polgári szférából beérkező anyagra, eszközre vonatkozóan egy egységes szabályzat, utasítás vagy intézkedés kidolgozása, kialakítása. Az egységesítési folyamatok végrehajtása után indulhat el a fejlesztésekkel kapcsolatos elképzelések, tervek, javaslatok megvalósítása.

A szabályzat vagy szakutasítás kiadása azért elsődleges, mert így valósítható meg, hogy a különböző hadfelszereléseket a teljes honvédség szintjén egységes eljáráson keresztül, ugyanazon csomagolóeszközök alkalmazásával készítsék elő az ellátási lánc pontjain. A beszerzési eljárások tekintetében segítséget nyújthat, hogy a műszaki követelményeket úgy lehet meghatározni, hogy a cégek a jobb katonai alkalmazhatóság alapján, a szakutasításban meghatározott csomagolási elvek figyelembevételével szállítsák az igényelt anyagokat, eszközöket.

A szakutasításban kialakíthatók azok a szempontok, követelmények, amelyeket az ellátási láncban a katonai és a polgári szervezeteknek folyamatosan követniük kell, mint például:

- a) a fogyasztói csomagolás leírását, amely jellemzően áruvédelmi feladatokat lát el, és a végfelhasználó részére könnyebb kezelhetőséget biztosít;

24 Accord Dangerous Route: Veszélyes Áruk Közúti Szállításáról szóló Európai Megállapodás

25 Convention concerning International Carriage by Rail: Nemzetközi Vasúti Fuvarozási Egyezmény

26 Regulation concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Rail: A Veszélyes Áruk Nemzetközi Vasúti Fuvarozásáról szóló Szabályzat

27 International Maritime Dangerous Goods Code: Veszélyes Áruk Nemzetközi Tengeri Szállításáról szóló Kódex

28 The European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Inland Waterways: A veszélyes áruk belvízi utakon történő nemzetközi fuvarozásáról szóló európai megállapodás

29 International Civil Aviation Organization: Nemzetközi Polgári Repülési Szervezet

30 International Air Transport Association: Nemzetközi Légi Szállítási Szövetség

- b) a gyűjtőcsomagolást, amely egy meghatározott mennyiségű, azonos termék vagy fogyasztói csomagolás védőburkolatát garantálja;
- c) a szállítói csomagolás követelményeit, amely a védelmi funkció ellátásaként szöveggel, ábrával, alfanumerikus jelekkel, illetve egyéb jelölésekkel információt szolgáltat a termékek tömegéről, kezeléséről stb.;
- d) és az egységakománnyal kapcsolatos szabályokat.

A Magyar Honvédségben tehát szükséges elsőként egy szakutastás vagy szabályzat kidolgozása, hogy ezt követően az ellátási láncon belül a csomagolással kapcsolatos eljárásokat, folyamatokat fejleszteni lehessen.

Megújuló energiák és helyi erőforrások igénybevétele

A megújuló energiák és helyi erőforrások igénybevétele, használatával kapcsolatban egy példát lehet említeni az ellátási lánc fejlesztésének lehetőségére. Közép-Afrikában a Freeport-McMoRan amerikai cég a bányászati kitermelés hatékonyságának növelése érdekében maximalizálta a helyi és megújuló erőforrásokat. A bányászati tevékenységek átalakításával, a vízerőművek fejlesztésével, a helyi lakosság képzésével, valamint új eszközök alkalmazásával a vállalat elérte, hogy csökkentse erőforrás-szükségleteit, ezzel együtt a termeléssel járó költségeit is. Hasonló eljárásokat, megoldásokat (az Army Sustainment folyóiratban megjelent kutatásokra alapozva) a katonai műveletekre is lehet adaptálni. Az iraki és az afganisztáni műveletekben például rendkívül nagy erőforrásokat kötött le a palackozott ivóvizek honi területről a hadszíntérre történő szállításának biztosítása, amely a konvojkísérési feladatok 20%-át tette ki.

A folyóiratban kiemelték, hogy a hadszíntéri víztisztító állomások építésével – a bányászati kitermelésből szerzett tapasztalatokat felhasználva – akár több területen is pozitív hatásokat lehet elérni. Csökken a konvojszállítási feladatok száma (ezzel összefüggésben eszközök szabadultak fel, amelyeket más célra is lehet használni), növelhető a saját erővel szembeni bizalom a helyi lakosság szemében, és mérséklődik a légi, szárazföldi szállítások finanszírozási költsége. A víztisztító állomások fejlesztése és a helyi lakosságnak történő átadása

vagy a termelésbe történő bevonása tehát hatékonyabbá teszi a katonai ellátási láncot.³¹

A Magyar Honvédség is rendelkezik egy századszintű víztisztító alegységgel, amely alkalmas nemzetközi műveletek műszaki támogatására. Az MH II. Rákóczy Ferenc Műszaki Ezred bázisán létrehozott víztisztító képesség a nemzetközi felajánlásaink egyike, ez is jól mutatja, hogy a vízellátás egyre növekvő jelentőséggel bír a szárazföldi koalíciós katonai műveletekben. Az állandó vízellátás érdekében „a nagy teljesítményű tábori vízellátó állomás édesvízből, brakkvízből (természetes szennyeződések tartalmazó sós vizekből), tengervízből és NBC-szennyezett vízből, azaz minden típusú felszín alatti és felszín feletti vízből egyaránt képes emberi felhasználásra alkalmas ivóvizet előállítani.”³²

A víztisztító berendezések alkalmazása kifejezetten a „vízszegény” területeken lehet létfontosságú (béketámogató műveletekben), amikor a befogadó nemzeti támogatás keretében sem oldható meg a csapatok folyamatos vízellátásának biztosítása. A rendelkezésre álló eszközökkel 5 m³ ivóvíz is előállítható, és a beüzemeléshez elegendő 2 fő, hogy 30 percen belül a víztisztító funkciója elinduljon. A helyi lakosságnak történő átadása (az Army Sustainment folyóiratban szereplő javaslatokkal szemben) azonban nem célszerű. Egy katonai képességet véleményünk szerint indokolt megtartani, kifejezetten, ha a létrehozásához, kialakításához rengeteg erőforrás (pénz, idő, tudás) szükséges. Az ivóvíztermelésbe bevonható a helyi lakosság, hogy az együttműködés hatékonysága, a jó kapcsolatok kiépítése már a műveletek kezdetén is garantálható legyen. A távoli, kontinenseken is átívelő műveletekben tehát, ahol nem teljesen megoldott a vízellátás, érdemes használni a meglévő képességeket, hogy a szállítási feladatok (például a palackozott ivóvizek szállítása honi területről a hadszíntérre) mennyiségét, a hozzá kapcsolódó költségeket csökkenteni lehessen.

Természetesen, a helyi lakosságot az ellátás más területein is lehet alkalmazni; erre példa, hogy az afganisztáni műveletekben az amerikai, német vagy brit haderő is foglalkoztat(-ott) ott élő civileket, ezzel is növelve az ellátási lánc hatékonyságát és fokozva az ott állomásozó csapatok iránt a bizalmat. A civileket bevonták a különböző szolgáltatások (szaniter-, fürdőkonténerek karbantartásának, javításának) biztosításába, amelyet a Magyar Honvédség is kihasznált az általa

31 Wade, L. et al.: i.m. (2015)

32 Dávidovits Zsuzsanna: A katonai missziók vízellátása, Zenon víztisztító rendszer használata. Hadmérnök VI. évfolyam 2. szám p. 43. (Letöltve: 2020. január 11.)

vezetett néhány missziójában (HUN PRT³³, KFOR³⁴), így tulajdonképpen az ellátási lánc fejlesztésének ezen komponense már rendelkezésre áll a magyar haderőben. A műveletek logisztikai támogatásának tervezésekor és szervezésekor a kulcsfontosságú tényezők egyike tehát, hogy a rendelkezésre álló képességeket megfelelően használja a haderő, és továbbra is elemezze annak lehetőségét, hogy a helyi lakosság milyen mértékben vonható be az ellátás megszervezésébe és végrehajtásába.

A helyi vagy regionális logisztikai szakértők alkalmazása

A helyi logisztikai szakértők alkalmazásával - befogadó nemzeti támogatás vagy harmadik fél által nyújtott szolgáltatási szerződés keretében - az ellátási láncon belüli beszerzési eljárások gyorsíthatók meg.³⁵ A logisztikai szakértők ismerik a helyi vállalkozásokat, a hadszíntéren működő civil ellátási hálózatokat, így gyorsítható a szolgáltatások, termékek beszerzése és biztosítása, valamint csökkenthető a műveleti támogatási lánc elosztóhálózatának terhelése. Tisztában vannak a nemzeti szabályokkal, követelményekkel, szokásokkal, hagyományokkal, sőt az elérhető szállítási, utánpótlási útvonalakkal is, ezért a szükséges szolgáltatások és termékek sokkal hamarabb is rendelkezésre állhatnak a csapatok számára, mintha nélkülük szereznék be azokat az ellátással foglalkozó személyek, alegységek.

A koalíciós műveletekben számos példa van rá, hogy a NATO szerződött partnerek segítségével, logisztikai szakértőkkel szerzi be a műveletek végrehajtásához szükséges termékeket. „A NATO Támogató és Beszerzési Ügynökség (NSPA³⁶) a tagállamok és a NATO szervezetei részére haditechnikai és egyéb eszközök, alkatrészek és szolgáltatások - haditechnikai eszközök fenntartása, javítása, raktározás, infrastrukturális beruházások, szállítmányozás, mérnök-műszaki és technikai támogatás, lőszer, robbanóanyag és kivont haditechnikai eszközök hatástalanítása, megsemmisítése - beszerzése területén nyújtja szolgáltatását.”³⁷ A feladatrendszerből látható, hogy az NSPA csak részben fedi le a helyi szakértők alkalmazásának lehetőségeit, ebből

33 Hungarian Provincial Reconstruction Team: MH Tartományi Újjáépítési Csoport

34 Kosovo Force

35 Wade, L. et al.: i.m. (2015)

36 NATO Support and Procurement Agency

37 Forrás: NATO Beszállítói Információs Honlap. Elérhető: <http://www.natotender.gov.hu/page/nspa-uzleti-lehetosegek-magyar-cegek-reszere> (Letöltve: 2020. május 25.)

következik, hogy a műveletek során a kettőt kombinálva szükséges igénybe venni.

A Magyar Honvédségben is javasolt a tapasztalatokkal bíró szakértők alkalmazása, amellyel rövidíthető az anyagok és eszközök ellátási láncában a beszerzéstől a végfelhasználóig terjedő időtartam, távolság és költség. Az országokon is átívelő műveletek végrehajtásakor sokszor előfordult, hogy a missziós váltások a szükséges (igényelt) készleteket, felszereléseket az előjáró felé felterjesztett anyagigénytől számítva csak fél évvel később kapták meg.

Saját missziós tapasztalataink is ezt igazolják: az afganisztáni műveletben (HUN PRT) az előjárónak (Nemzeti Támogató Elem - Mazar-e Sharif, MH 64. Boconádi Szabó József Logisztikai Ezred) február hónapban továbbított anyagigényben szerepelő anyagokat és eszközöket csak szeptember, október hónapban tudták a hadszíntérre kiszállítani a logisztikai támogatással foglalkozó egységek, alegységek. Nyilvánvalóan vannak olyan hadfelszerelések (pl. lőszer, robbanóanyag, fegyverzettechnikai eszközök, egyenruházat), amelyeket csak honi területről lehet biztosítani, azonban az ellátás korszerűsítése és a lánc rugalmassága érdekében szükséges, hogy megbízható helyi és regionális logisztikai szakértőket is alkalmazzon a Magyar Honvédség. Ezáltal a hadszíntéren beszerezhető szolgáltatások és termékek már a missziók kezdetén is rövid időn belül elérhetővé válnak a műveletekben résztvevő erők számára.

A helyi vagy regionális logisztikai szakértőkkel való együttműködésre korábban is volt példa a magyar haderőben, amely a hadszíntéren eltöltött idő előrehaladtával vált egyre szorosabbá és hatékonyabbá. Az ellátási lánc kiépítésének kezdetén azonban ez nem mindig volt jellemző, ezért célszerű – már a főerőknek a műveleti területre történő megérkezése előtt – megkeresni azokat a civil szakembereket, akiket be lehet vonni a csapatok támogatásába. A szakértők felkutatását és a hozzájuk kapcsolódó információk gyűjtését a logisztikai felderítés részeként érdemes végrehajtani, mivel a felderítést végző csoportok települnek elsőként a hadszíntérre, hogy az információgyűjtő folyamataikon keresztül hatékonyan segítsék a logisztikai támogatás tervezését, szervezését végző személyeket. A logisztikai felderítő tevékenység kiszélesítésével korábban juthat információhoz a logisztikai szakértőkről a haderő, így már a támogatási lánc kiépítésekor is számolhat velük és integrálhatja őket a lánc elemei közé.

Az egységesítési folyamatok

Az egységesítési folyamatokon keresztül növelhető az ellátási láncon belül a gyártási, szolgáltatási, karbantartási és szervizelési tevékenységek eredményessége. A Ford Motor Company vállalat is erre a következtetésre jutott. Ezért 2011-ben csökkentették a különféle gépjárművek gyártásához szükséges fő alkatrésztípusok számát (15-ről 5-re), így mérsékelni tudták az összeszerelésnél, az előállításához használt alkatrészeknél, a szervizszolgáltatásoknál és a szereléshez igénybe vett eszközöknél jelentkező kiadásaitak.³⁸

A Subaru autóiipari nagyvállalat is hasonló módszert választott az ellátási láncon belüli folyamatok fejlesztésére. A cég 2014-ben jelentette be az évertékelő tájékoztatóján, hogy valamennyi gépjárműük gyártásához az újonnan kifejlesztett egységes fő alkatrészeket fogják használni, amellyel a tervek szerint 20%-os megtakarítást érnek el az évtized végére.³⁹

A korábban említett Freeport-McMoRan (bányászati kitermeléssel foglalkozó) vállalat már az ugyanolyan eszközök működtetésével ért el sikereket. A cég 150 darab azonos tehergépkocsit vásárolt a szállítási feladatok elvégzésére, hogy egységesítse a gépjárművek folyamatos működéséhez szükséges üzemeltetési tevékenységeket. A módszerrel a vállalat elérte, hogy kevesebb alkatrész- és olajtípusokat tároljon raktáraiban, amelyek elengedhetetlenek az eszközök állandó „hadrafoghatóságának” biztosításához, illetve csökkentse a gépjárművek üzemeltetéséhez szükséges javítással, karbantartással összefüggő kiadások idejét.

Az eljárást az amerikai hadsereg is felhasználta az új típusú eszközök műszaki követelményeinek meghatározásakor. Az iraki és az afganisztáni missziókban szerzett tapasztalatok is ezt a döntést támasztották alá: a konvojkísérésekhez használt különböző MRAP-ek (Mine-Resistant-Ambush-Protected: aknaálló, csapdák ellen védett fő alkatrészeit nem lehet felcserélni egymással, így a javításukhoz szükséges anyagokat, eszközöket külön-külön kellett megrendelni az ellátást biztosító honi bázisról. A későbbiekben ennek megfelelően elkezdték alkalmazni a JLTV (Joint-Light-Tactical-Vehicle: egyesített könnyű taktikai jármű) gépjárműcsaládhoz tartozó eszközöket, amelyek főbb jellemzője, hogy alkatrészeik 90%-a kompatibilis egymással. A haderő

38 Wade, L. et al.: i.m. (2015)

39 Hans Greimel, "Subaru plans more U.S. capacity, unveils new technology," Automotive News, May 9, 2014, <http://www.autonews.com/article/20140509/OEM/140509810/subaru-plans-more-u-s-capacity-unveils-new-technology> (Letöltve: 2020. január 06.)

további fejlesztéseket valósít meg, hogy az összes eszköznél ugyanolyan kerékgumi-típust, fékrendszert, világítást, akkumulátorokat és biztonságiöv-kapcsolókat használjanak a műveletek végrehajtásakor.

40

A Magyar Honvédségben is hasonló változtatásokra van szükség. A korábbi missziókban alkatrészellátási problémákhoz vezetett, hogy a konvojkísérésekhez, az objektumőrzéshez vagy a szállításokhoz elterő gépjárműcsaládhoz tartozó eszközöket használtak. A HUN PRT egyes váltásaiban egyszerre voltak jelen (a teljesség igénye nélkül) például a honi területről biztosított BTR-80 kerekes harcjárművek, az amerikai féltől kapott MRAP harcjárművek és a HMMWV⁴¹/M1151 magas mozgékonyabb többcélú gépjárművek, az MB G-270 személyszállító gépjárművek, a Rába H-sorozatú tehergépkocsik, valamint az Ural 4320 alvázra épített darus autómotó. A javításokhoz, karbantartásokhoz szükséges alkatrészek (fékbetétek, féktárcsák, akkumulátorok, gumibroncsok stb.) sokszor nem álltak a kellő időben rendelkezésre, nehezítve ezzel a műveleti feladatok gyors végrehajtását. A saját tapasztalataink is hasonlóak voltak a PRT-misszióban. A BTR-80 kerekes harcjárművek időszakos felkészítését a javítóalegységeink nem tudták végrehajtani (alkatrész és szerelési engedély hiánya miatt), ezért a HM Currus Zrt.-től javító szakalegységek érkeztek ki a hadszíntérre, hogy a szükséges feladatokat elvégezzék. Az amerikai féltől kapott harcjárművek kiszolgálása is kihívásokat okozott az ott töltött időszak alatt. Az alkatrészeket a hadszíntérre települt amerikai támogató bázisoktól kellett igényelni a kijelölt kapcsolattartókon keresztül, amely további ellátási problémákhoz vezetett. Az amerikai hadsereg már elkezdte alkalmazni az új típusú eszközeit (2012-ben) és folyamatosan csökkenteni a régi harcjárművek (amelyeket a Magyar Honvédség is kapott) használatát, valamint a javításukhoz szükséges hadszíntéri készletek mennyiségét. Az alkatrészek ennek megfelelően nem az igényelt mennyiségben, nem a kellő időben érkeztek a PRT-hez, így a rendelkezésre álló hadrafogható harcjárművek állapota folyamatosan változott.

A Magyar Honvédség komoly fejlesztésekbe kezdett az elmúlt időszakban. A Zrínyi 2026 Honvédelmi és Haderőfejlesztési Program keretében rengeteg új hadfelszerelés, haditechnikai eszköz érkezett és fog érkezni a jövőben a katonai szervezetekhez. A várható és jelenleg is folyó béketámogató műveletek támogatási láncainak hatékony

40 Wade, L. et al.: i.m. (2015)

41 High Mobility Multipurpose Wheeled Vehicle

üzemeltetéséhez elengedhetetlen az egységesítési folyamatok megvalósítása. Ezért szükséges, hogy a beszerzési eljárásoknál ezeket a szempontokat is figyelembe vegyék a műszaki követelmények meghatározásakor. A funkciójuk szerinti azonos gyártmányú eszközök beszerzésével csökkenthető az alkatrésztípusok száma, ezzel összefüggésben a raktározás, szállítás költségei, a gépjárműtípusok szerinti vezetői, üzemeltetési kiképzések gyakorisága, az eltérő javítási, karbantartási műveletekhez tartozó feladatok mennyisége. Látható, hogy az ellátási lánc fejlesztésének ezen komponense a közbeszerzési eljárások sikeres lefolytatása mentén teljesíthető.

A logisztikai kommunikációs rendszerek fejlesztése

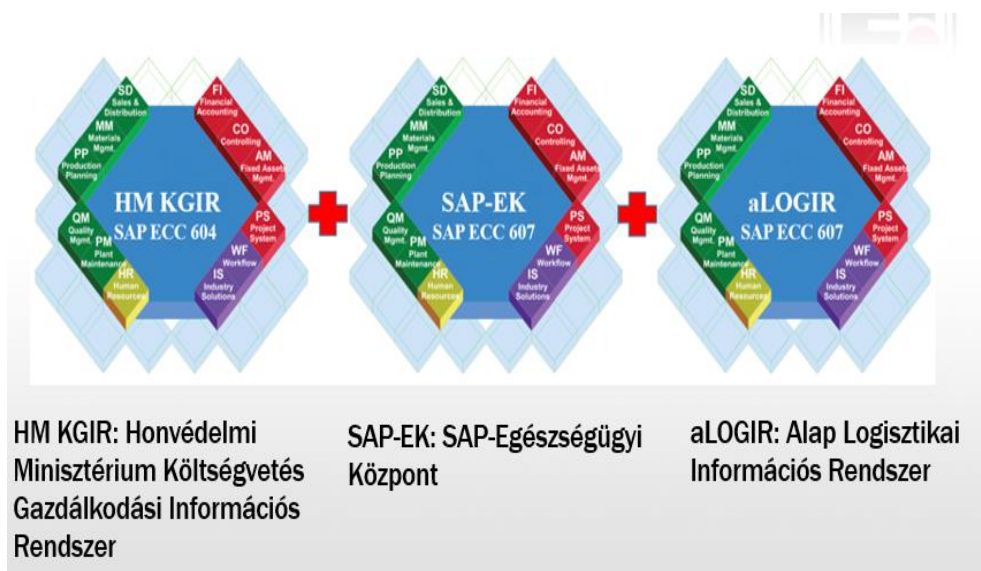
A logisztikai információs rendszerek hatékony alkalmazása az optimális raktári készlet szint meghatározásában és a szállítások pontos nyomon követésében nyilvánul meg. Az amerikai haderő számos miszériójára volt jellemző, hogy a hadszíntéren tárolt készletek mennyiségét nem tudták előre és pontosan meghatározni. A felhasználásokról kapott információk időbeli csúszása, a már úton lévő anyagokról, eszközökről kapott késői tájékoztatás folyamatos bizonytalanságokat okoztak a logisztikai támogatással foglalkozó szakembereknek a készletek megalakításakor és a felhasznált készletek pótlásakor. Ezért is fontos, hogy pontos és megbízható információkat biztosítsanak a logisztikai infokommunikációs eszközök. Az amerikai Kormányzati Ellenőrzési Hivatal (Government Accountability Office) 2012-ben elkészített jelentésében arra hívta fel a figyelmet, hogy a haderő 8400 milliárd dollárnak megfelelő többlettartalékkal rendelkezett, amely főként a helytelen készletgazdálkodásnak volt köszönhető. A további, esetlegesen kialakuló készletfelhalmozás elkerülése érdekében a folyóiratban kiemelik, hogy szükség van a logisztikai információs rendszerek fejlesztésére, amellyel megoldható a termékek folyamatos nyomon követése, a valós idejű raktári készlet szintek meghatározása.⁴²

A Magyar Honvédségben is elindult egy elengedhetetlen beruházás, hogy a vezetők az egész haderő szintjén pontos információkkal rendelkezzenek a katonai szervezeteknél lévő anyagokról, eszközökről. Az alap Logisztikai Információs Rendszert (továbbiakban aLOGIR) 2019-ben állították rendszerbe, amely teljes egészében kiváltotta a korábbi eszközanalitikus nyilvántartást. Az új rendszert az SAP⁴³ platformok részeként sikerült kifejleszteni, amely illeszkedik a már meglévő

42 Wade, L. et al.: i.m. (2015)

43 Systemanalyse und Programmentwicklung: Rendszerelemzés és Programfejlesztés

HM Központi Költségvetés és Gazdálkodási Rendszerhez (HM KGIR) és az SAP-Egészségügyi Központ rendszeréhez (SAP-EK).



3. számú ábra. A HM tárcán belüli SAP-platformok⁴⁴

Az aLOGIR-ban a következő modulok váltak elérhetővé:

- a) anyaggazdálkodás;
 - aa) beszerzés;
 - ab) készletvezetés;
- b) tárgyi eszközgazdálkodás;
- c) összetett eszközkezelés;
- d) értékesítés.

Az eszközanalitikus nyilvántartáshoz⁴⁵ képest pontosabb információt biztosít az új rendszer a raktárakban tárolt készletekre vonatkozóan, amely tovább fejleszthető különböző modulokkal és kiegészíthető kompatibilis alkalmazásokkal is. Az aLOGIR talán egyik nagy hiányossága, hogy műveleti területen nem mindenhol lehet elérni,

44 Honvédelmi Minisztérium Elektronikai, Logisztikai és Vagyonkezelő Zrt.: Felhasználói kézikönyv a Magyar Honvédség logisztikai információs rendszer alap képességeinek kialakításához, Budapest, 2019.; p. 6.

45 A korábbi eszközanalitikus nyilvántartás vezetésekor állandó problémát jelentett, hogy a rendszeren nyilvántartott készletek – a nagy forgalmú anyagok és eszközök tekintetében – általában eltérést mutattak a raktárakban tárolt mennyiségekhez képest.

használni, és nem kompatibilis a NATO-ban műveleti tervezéshez alkalmazott LOGFAS⁴⁶ rendszerrel.

Az ellátási lánc fejlesztéséhez nélkülözhetetlen, hogy műveleti területen is engedélyezzék az aLOGIR alkalmazását és üzemeltetését. A készletek teljes átláthatóságának biztosítása érdekében ráadásul a hadszíntéri készletek nyilvántartására további fejlesztések is szükségesek.

A rendszert az RFID⁴⁷-technológiával bővítve például elérhetővé válna, hogy a hadszíntéren optimális készletszint-gazdálkodást folytassanak a műveletek logisztikai támogatását végző alegységek és egységek.

Az RFID egy vezeték nélküli automatikus azonosítási és adatgyűjtési technológia, amely három részből áll:

- a) a termékazonosító eszközből;
- b) a leolvasó szerkezetből;
- c) és az adatok feldolgozását végző számítógépes rendszerből.

A polgári alkalmazásban a termékekben egy energiaforrással rendelkező mikrochip található, hogy képes legyen információt – rádióhullámokon keresztül – küldeni a rendszert üzemeltető vevőállomásokhoz. Az állomás fogadja és feldolgozza a termékek és a szállítóeszközök által küldött adatokat, így pontosan lehet tudni, hogy a termék az előkészítés stádiumában van, szállítják, vagy már megérkezett a végfelhasználókhoz.⁴⁸

Az aLOGIR és RFID eszközökkel lehetőség nyílik a készletekről való pontos információ, amely számos előnyökkel járhat:

46 A korábbi eszközanalitikus nyilvántartás vezetésekor állandó problémát jelentett, hogy a rendszeren nyilvántartott készletek – a nagy forgalmú anyagok és eszközök tekintetében – általában eltérést mutattak a raktárakban tárolt mennyiségekhez képest.

47 Logistic Functional Area Systems: A logisztika funkcionális területeinek rendszere

48 T. Hwan, B. Choi, and R. Chouta: „Supply chain management for generic and military applications using RFIED” International Journal of Future Generation Communication and Networking 2012. pp. 61-75 Elérhető: https://pdfs.semanticscholar.org/3ad4/72d289f41438543e7b5a4573139d1a6f4e05.pdf?_ga=2.49903471.835272384.1575273904-669564545.1575273904 (Letöltve: 2020 március 14.)

- a) folyamatos készletkövetés a beszerzéstől, az elosztó hálózatokon keresztül, a végfelhasználóhoz történő megérkezésig;
- b) állandó automatizált készletszint-jelentés és -ellenőrzés biztosítása a felhasználóknak;
- c) az automatizálásnak köszönhetően költséget, időt és energiát lehet csökkenteni;
- d) a gyors információfeldolgozás lehetővé teszi a felesleges készletek hadszíntérről történő azonnali visszahívását, visszaszállítását;
- e) az ellátási láncon belül beazonosítható a készletek fontossági szintje (veszélyes vagy másodrendű anyag, eszköz) és ennek megfelelően a szállítási prioritása;
- f) növelni lehet az ellátási láncon belül a készletek áramlási sebességét és az ellátási lánc áteresztő képességét.

A logisztikai kommunikációs rendszerekkel kapcsolatban elmondható, hogy a Magyar Honvédség már elkezdte a fejlesztéseket az új rendszer bevezetéséhez. A műveleti alkalmazásához széles körű engedélyezésre (az összes misszióban) van szükség, és indokolt a rendszer további bővítése a műveleti támogatási lánc hatékony működtetése érdekében.

Az elektromos áram termelésének korszerűsítése

Az ellátási lánc egyes elemei fejlesztésének záró komponenseként az elektromos áram korszerűsítésére tesznek javaslatot a kutatásban résztvevő személyek. A cikkben szintén polgári példát hoznak az elektromos áram termelésére. A Freeport-McMoRan vállalat új eszközöket alkalmazott a villamos energia folyamatos biztosítására, amely a különböző hulladékok felhasználásával termeli a szükséges energiát.⁴⁹

Az amerikai hadsereg is vizsgálja annak lehetőségét, hogy tudja csökkenteni üzemanyag-szükségletét azokon a területeken, ahol az előretolt műveleti bázisokon (továbbiakban: FOB⁵⁰) aggregátorok segítségével termelik az elektromos áramot. A haderő közel-keleti misszióiban (2007-ben) a konvojszállítási műveletek 50%-át tették ki az üzemanyag biztosításához köthető kísérési feladatok. Az aggregátorok üzemanyag-felhasználásának csökkentése számos előnyökkel járhat:

49 Wade, L. et al.: i.m. (2015)

50 Forward Operating Base

- a) kevesebb költséget kell fordítani a hajtóanyagok beszerzésére;
- b) hatékonyabbá válik az ellátási lánc az üzemanyag-felhasználás csökkentésével;
- c) eszközök szabadulnak fel, amelyeket más célra is lehet alkalmazni (például tartályok);
- d) mérséklődik a harcoló erők műveleti leterheltsége a kevesebb szállítási feladatokkal;
- e) és kevesebb szennyező anyag jut a környezetbe.

Az új típusú aggregátorok, amelyek a keletkező hulladékokat felhasználva termelnek elektromos energiát, nem csak a haderő számára biztosíthatnak költségmegtakarítást, hanem növelhetik a hulladékok közös kezelésén keresztül a helyi lakossággal történő jobb kapcsolat-építést is. A „hulladékokat égető” aggregátorok használata csak az egyik lehetőség az üzemanyag felhasználásának csökkentésére. Az aggregátorok teljesítőképességének javításával is elérhető, hogy kevesebb mennyiségű hajtóanyagot használjon fel egy FOB az elektromos áram termeléséhez.

A Dél-Afganisztánban kiépített Leatherneck elnevezésű amerikai bázison például a tábor üzemeltetését biztosító 196 aggregátor 15 431 gallon (kb. 57 000 liter) üzemanyagot égetett el naponta. A berendezések 30%-os hatásfokkal működtek sok éven keresztül. Az aggregátorok átalakításával, korszerűsítésével a kutatások azt mutatták, hogy a berendezések hatásfoka 80% fölé emelhető, amellyel az FOB-t tekintve 2000 teljesen feltöltött töltőkocsinak (1 töltőkocsi kb. 30 000 liter) megfelelő hajtóanyag-mennyiség takarítható meg egy év alatt.⁵¹ Az aggregátorok fejlesztése tehát kulcsfontosságú az amerikai hadseregben.

A magyar haderónél is érdemes hasonló korszerűsítéseket megvalósítani és csökkenteni az ellátási lánc elosztó hálózatainak terhelését. A PRT-misszióban például több nagy teljesítményű aggregátor biztosította a bázis áramellátását. A tábor üzemeltetésekor folyamatos üzemanyag-szükséglet jelentkezett, amelyet jelentés formájában az Északi Regionális Parancsnokság (Mazar-e Sharif) részére kellett megküldeni. Az igényelt hajtóanyag rendszerint polgári vállalkozókon keresztül jutott el a táborba, általában a jelentéstől számított 1 héten belül. A polgári cégekkel kötött (az üzemanyagok szállítására vonatkozó) szerződések nem voltak kockázatmentesek. Az útszéli

51 Wade, L. et al.: i.m. (2015)

robbantások (IED⁵²-k), a fegyveres támadások és elfogások a civil vállalkozókat sem kímélték, ezért folyamatos kockázati tényezőt jelentett, hogy a cégek nem tudják a megfelelő időben biztosítani az igényelt hajtóanyagot, amely a készletek teljes felhasználása esetén a tábor működésének ideiglenes leállítását okozhatta volna.

Az elektromos áram termelésének korszerűsítése a Magyar Hadseeregben is indokolt. A magyar vállalkozásoknál is egyre inkább elterjedt módszer, hogy különböző alternatív megoldásokat alkalmaznak az elektromos áram termelésére. Az utóbbi évtizedben a biogáz előállítás és felhasználása is sokat fejlődött, amelynek egyik előnye, hogy az energiatermelés mellett egyben hulladékgazdálkodási feladatokat is ellát.⁵³

Egy másik lehetséges alternatíva a szükséges energia biztosítására a manapság egyre elterjedtebben alkalmazott napelemes rendszerek alkalmazása. A technológia folyamatos fejlődésével egyre nagyobb teljesítményű, de kisebb mérettel rendelkező mobil rendszerekkel lehet találkozni a polgári életben. Ezek a táskaméretű hordozható rendszerek képesek egy lakóautó teljes áramigényét kielégíteni, amelybe beletartozik például laptopok, mobiltelefonok stb. töltése is (4. ábra).

Amennyiben katonai alkalmazást vizsgálunk, természetesen ennél a méretnél és teljesítménynél sokkal többre van szükség például egy FOB működtetésére. Azonban nem lehetetlen feladat egy mobil napelemes konténer kifejlesztése, amellyel már sokkal nagyobb töltési teljesítményt lehet elérni, és amely biztosítani tudná a települt katonai kontingensek alegységeinek a szükséges energiát. Előnyeként lehet említeni a viszonylag alacsony kivitelezési költséget, az egyszeri szállítási szükségletet, az alacsony karbantartási igényt.

A Magyar Honvédségnél is célszerű a polgári cégeknél bevált alternatív megoldásokat megvizsgálni és lehetőség szerint alkalmazni azon műveleteiben, ahol a haderőnek FOB-t kell működtetnie a feladatok eredményes végrehajtása érdekében. Az ellátási lánc ezen komponense tehát megvalósítható a magyar haderőben, azonban szükséges további kutatásokat és eszközhatékonyági vizsgálatokat is elvégezni.

52 Improvised Explosive Device

53 Stefan Lechtenböher, Magdolna Pranter, Clemens Schneider: Zöld Magyarország Energia Útiterve, Zöld Műhely Alapítvány, Budapest, 2016. ISBN: 978-963-12-7277-2



4. számú ábra. Hordozható, nagy teljesítményű napelemes töltő⁵⁴

Összegzés

A katonai ellátási láncról elmondható, hogy korszerűsítésével megvalósítható az erőforrások optimálishoz jobban közelítő és költségghatékony felhasználása. A Magyar Honvédség számára is fontos szempont, hogy a műveletek támogatására kialakított ellátási láncok hatékonyan működjenek, biztosítva ezáltal az erők folyamatos, magas színvonalú kiszolgálását. A cikkben áttekintettük a lánc 6 területére vonatkozó fejlesztési lehetőségeket és a Magyar Honvédség ellátási rendszerébe történő alkalmazhatóságukat.

A megvalósításokkal kapcsolatban kijelenthető, hogy több tényező is befolyásolja az új módszerek, eljárások technológiák rendszerbeállítását. Az anyagok, eszközök csomagolási folyamatának átalakításához elsőként az egységes szabályzók, utasítások kialakítása szükséges. Ezt követően lehet a cikkben javasolt módszert bevezetni és használni. A helyi erőforrások és megújuló energiák igénybevételénél már egy meglévő képességgel is rendelkezik a haderő, így annak alkalmazásával válhat (egyres műveleteinél) az ellátási lánc hatékonyabbá. A helyi vagy regionális logisztikai szakértőkkel történő együttműködés hatásos megoldás lehet hadszíntéren a szolgáltatások, anyagok, eszközök beszerzésére, amely illeszthető a honvédség logisztikai

54 Forrás: Hordozható, nagy teljesítményű Napelemes töltők túrázáshoz, kempingezéshez, hajózáshoz... Elérhető: <http://komfortoshaz.hu/hordozhato-nagyteljesitmenyu-napelemes-toltok/> (Letöltve: 2020. május 14.)

rendszerébe a széles körű előzetes információk (szakemberek felkutatása a logisztikai felderítés részeként) gyűjtésén keresztül.

Az egységesítési folyamatok megvalósításához elsőként a közbeszerzési eljárásokon szükséges változtatni, hogy csak olyan haditechnikai eszközöket tudjon használni műveleteiben a haderő, amelyek ugyanazon gépjárműcsaládhoz tartoznak, csökkentve ezáltal a javítási és karbantartási tevékenység végzésekor felmerülő költségeket.

A logisztikai kommunikációs rendszerek fejlesztését már elkezdte a Magyar Honvédség, ezen a területen az aLOGIR missziókban történő használatának engedélyezését érdemes megvalósítani és a rendszert tovább bővíteni alkalmazásokkal, kompatibilis szoftverekkel, hogy elérhetővé váljon a hadszíntéri készletek teljes átláthatósága és folyamatos nyomon követése.

Az elektromos áram termeléséhez alternatív megoldásokat keresni szintén kifizetendő beruházás lehet, ha a honvédségnek előretolt műveleti bázist kell működtetnie és fenntartania távol a városoktól, falvaktól.

A katonai ellátási lánc 6 területére vonatkozó fejlesztési lehetőségeket vizsgálva elmondható, hogy a Magyar Honvédség rendszerébe rugalmasan illeszthetők és alkalmazhatók ezen javaslatok, figyelembe véve, hogy megvalósításukhoz eszközberuházásokra, szabályozók kidolgozására és bizonyos tekintetben a logisztikai támogatás eljárásrendszerének változtatására van szükség. A cikkben nem tértünk ki az inverz logisztika, az életciklus-számvetésre és az élettartam-menedzsmentre, amelyek további szempontok lehetnek a csomagolási eljárásoknál és az egységesítési folyamatoknál.

A területeket, elemeket tehát érdemes külön-külön tovább elemezni, a komponenseket tekintve részletes kutatásokat, hatékonysági vizsgálatokat (életciklus-számvetés, élettartam-menedzsment) elvégezni, hogy a műveletek támogatására kialakított ellátási láncok a 21. századi kihívásoknak is megfelelően hatékonyan „szolgálják” a műveleti célkitűzések elérését.

Hivatkozások

1. Báthy S.: Logisztika az ellátási láncban — műveleti ellátási lánc a katonai logisztikában. Hadtudományi szemle VIII. Évfolyam 4. szám 2015. december 7-21. oldal [Online]. Elérhető:

- <http://eds.b.ebsco-host.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=b33c1613-987f-462a-ad99-42aac9caff30%40sessionmgr103> (Letöltve: 2020 február 21.)
2. Báthy S.: A polgári és katonai logisztika kapcsolata. Katonai logisztika 15. Évfolyam 4. szám 2007. 197. oldal Elérhető: http://epa.oszk.hu/02700/02735/00064/pdf/EPA02735_katonai_logisztika_2007_4_191-203.pdf (Letöltve: 2020 február 21.)
 3. Dávidovits Zsuzsanna: A katonai missziók vízellátása, Zenon víz-tisztító rendszer használata. Hadmérnök VI. évfolyam 2. szám pp. 37-46.
Elérhető: http://hadmernok.hu/2011_2_davidovits.pdf (Letöltve: 2020. január 11.)
 4. Honvédelmi Minisztérium Elektronikai, Logisztikai és Vagyonkezelő Zrt.: Felhasználói kézikönyv a Magyar Honvédség logisztikai információs rendszer alap képességeinek kialakításához. Budapest, 2019. 6 oldal.
 5. Kozma T. - Tóth R.: Az ellátásilánc-menedzsment, mint hatékony vezetői eszköz. Vállalkozásfejlesztés a XXI. században VII. tanulmánykötet. 321-338. oldal [Online] Elérhető: http://kgk.uni-obuda.hu/sites/default/files/Vallalkozasfejlesztes-a-XXI-szazadban-VII_5.pdf (Letöltve: 2020. március 12.)
 6. L.Wade, A. Bradford, T. Gibbons and N. Platz: Developing smarter logistics support to remote areas. Army Sustainment 2015. January p 10-17. <https://alu.army.mil/alog/2015/JAN-FEB15/PDF/140039.pdf> (Letöltve: 2020. január 06.)
 7. NATO Beszállítói Információs Honlap.
Elérhető: <http://www.natotender.gov.hu/page/nsipa-uzleti-lehetosegek-magyar-cegek-reszere> (Letöltve: 2020. május 25.)
 8. Magyar Honvédség Összhaderőnemi Logisztikai Támogatás Doktrína (3. kiadás), Budapest, Magyar Honvédség, 2015. 211-213. oldal
 9. Mester Cs.: Hogyan válik a CRM a vállalatok versenyképességének meghatározó elemévé? Vezetéstudomány XXXVII. évf. 2006/különszám 87-97. oldal
 10. Morauszki Sz. – Lajos A. – Szemere P. – Almádi B.: A Beszállítók kiválasztásának optimalizálása és értékelése. Acta Carolus

Robertus VIII. Évfolyam 15. szám. 2018. 173-191. oldal Elérhető: https://gyongyos.uni-eszterhazy.hu/public/uploads/acta-carolus-robertus-2018-8-1-online-full-cover_5b2b51154a4f0.pdf (Letöltve: 2020. február 10.)

11. Stefan Lechtenböher, Magdolna Pranter, Clemens Schneider: Zöld Magyarország Energia Útiterv, Zöld Műhely Alapítvány, Budapest, 2016. ISBN: 978-963-12-7277-2
12. Szegedi, Z. – Prezenszki J. (2017): Logisztikamenedzsment (ötödik, e-könyvkénti kiadás), Budapest, Kossuth Kiadó, 2017. ISBN 978-963-09-88
13. Szegedi Z.: Ellátásilánc-menedzsment (második, e-könyvkénti kiadás), Budapest, Kossuth Kiadó, 2017. ISBN 97896309-8876-6 Elérhető: https://www.ekonyv.hu/kiado/data/ebooks/35368_preview.pdf (Letöltve: 2020. január 12.)
14. T. Hwan, B. Choi, and R. Chouta: „Supply chain management for generic and military applications using RFIED” International Journal of Future Generation Communication and Networking V/1 2012. márc p.61-75 <https://pdfs.semanticscholar.org/3ad4/72d289f41438543e7b5a4573139d1a6f4e05.pdf?ga=2.49903471.835272384.1575273904-669564545.1575273904> (Letöltve: 2020 március 14.)
15. Venekei J.: Az ellátási lánc kialakulása, fejlődése a polgári és a katonai logisztika elméletében és gyakorlatában. Hadmérnök VIII. Évfolyam 2. szám 2013. június Elérhető: http://www.hadmernok.hu/132_10_venekeij.pdf (Letöltve: 2020. február 14.)
16. Venekei J.: NATO logisztika és a NATO műveleti támogatási lánc menedzsment. Hadmérnök VII. Évfolyam 4. szám 2012. december 62-73. oldal Elérhető: http://hadmernok.hu/2012_4_venekei.pdf (Letöltve: 2020. február 15.)

Kátai-Urbán Maxim¹

VESZÉLYESÁRU-RAKTÁRAK KÖRNYEZETI KOCKÁZATAINAK KEZELÉSE

II. RÉSZ

ENVIRONMENT RISK MANAGEMENT OF DANGEROUS GOODS' LOGISTICS WAREHOUSES PART II.

DOI: 10.30583/2020/1-2/182

Absztrakt:

A veszélyes anyag logisztikai létesítményekben esetlegesen bekövetkező ipari balesetek a tűzoltásnál keletkezett szennyezett oltóvíz által a felszíni- és felszín alatti vizekbe, vagy a talajba kerülve jelentős környezeti károkat okozhatnak. A két részből álló tanulmányom első részében a veszélyesáru tárolás veszélyeit vizsgáltam részletesen, amelynek során foglalkoztam a témához kapcsolódó nemzetközi műszaki szabályozás értékelésével, illetve a veszélyes anyag logisztikai raktárakban tárolt veszélyes anyagok környezeti kockázataival. A tanulmány folytatásaként jelen cikkben vizsgálom a raktározás során esetlegesen bekövetkező súlyos baleseti eseményeket, valamint a létesítmények oltóvízzel történő baleseti vízszennyezés megelőzési műszaki feltételeit.

Kulcsszavak: veszélyesáru logisztika, ipari balesetek, környezeti károk, oltóvíz-szennyezés

Abstract

The industrial accidents occurred at dangerous goods' logistics facilities as a result of the generated contaminated firewater can cause major environment consequences to the surface and ground waters. In the first part of my two-part study, I analysed the hazards posed by dangerous goods. In this framework, I evaluated the related international technical regulation and the environmental risks caused by dan-

¹ NKE Katonai Műszaki Doktori Iskola, doktorandusz. E-mail: maxim.katai-urban@katved.gov.hu orcid.org/0000-0002-5553-9850

gerous substances stored at logistical storage facilities. As a continuation of my study in this article, I will evaluate major accident scenarios occurred during storage activities, and the technical conditions of firewater retention prevention of the affected storage facilities.

Keywords: dangerous goods' logistics, industrial accidents, environmental damages, firewater pollution

Bevezetés

Nem nehéz belátni, hogy a gazdaságban előforduló súlyos ipari balesetek túlnyomó többségét a veszélyes anyagok zárttérből való kikerülése idézi elő, az ilyen jellegű balesetek esetén tűz, robbanás keletkezhet, környezetre és az egészségre káros anyagok juthatnak a környezetbe. A világban számos olyan, esetenként halálos következményekkel járó súlyos ipari baleset történt, amely a telephely területén túl terjedve elsősorban a felszíni és a felszín alatti vizekre gyakorolt káros hatásokat.

A két részből álló tanulmányomban kutatási célkitűzésemnek tekintem a veszélyes anyagok és áru tárolás veszélyeinek vizsgálatát. A tanulmány első részében foglalkoztam a témához kapcsolódó nemzetközi műszaki szabályozás értékelésével és a raktározásra szolgáló üzemi létesítmények bemutatásával. Jelen cikkben a veszélyes áru logisztikai raktárbázisban esetlegesen bekövetkező súlyos balesetek lehetséges súlyos baleseti eseménysorainak értelmezésével, valamint a létesítmények oltóvízzel történő baleseti vízszennyezés megelőzési műszaki feltételeinek áttekintő elemzésével foglalkozom. Munkámhoz kutatási módszerként alapvetően a nyilvánosan hozzáférhető nemzetközi és hazai szakmai irodalmat, jogszabályokat, katasztrófavédelmi eljárási rendeket tartalmazó belső szabályozó eszközöket fogom hasznosítani. A dolgozat elkészítése érdekében mind a vízminőség kárelhárítási, mind pedig az iparbiztonsági üzemeltetői szakemberek véleményét személyes egyeztetés formájában kikérem.

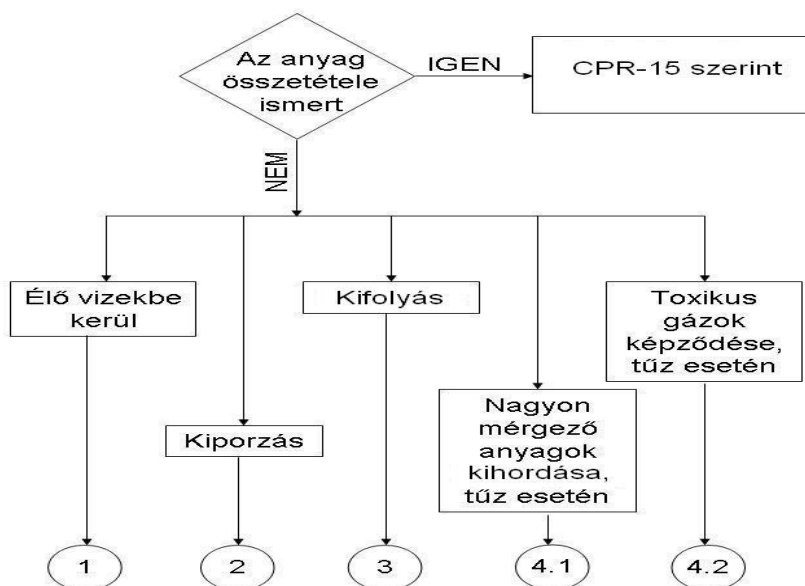
A tanulmányom elkészítésénél figyelembe vettem Bleszity János és szerzőtársai véleményét, amely szerint „*a katasztrófavédelmi műszaki kutatásoknak a társadalom katasztrófákkal szembeni ellenálló képességének növelését, a sérülékenységének csökkentését, valamint a normális működési rendjéhez való mielőbbi visszatérés elősegítését, a rugalmasság növelését kell szolgálnia.*” [1, 225 o.]

Veszélyes anyag tárolás baleseti eseménysorainak elemzése

A logisztikai tevékenységet folytató gazdálkodó szervezetek közös jellemzője, hogy területükön a veszélyes anyagok mennyisége és típusa folyamatosan változhat. Ezért a veszélyes tevékenység iparbiztonsági hatósági engedélyezéséhez készített biztonsági dokumentációnak² nagyfokú rugalmasságot kell tartalmaznia, amely biztosítja a folyamatos változáshoz történő alkalmazkodást.

A logisztikai központoknál esetlegesen bekövetkező lehetséges eseménysorok meghatározásához az ún. CPR-15 Holland Útmutató [2] ad támpontot.

A baleseti eseménysorok konkrét lefolyása a veszélyes anyagok tulajdonságaitól és a keverékek összetételétől függ elsősorban. A Holland Útmutató alapján amennyiben a veszélyes anyag keverék műszaki megnevezése nem biztosítja a számítások elvégzéséhez szükséges anyagismeretet, akkor az alábbiakban bemutatott logikai folyamatábra nyújt segítséget az említett eljárások végrehajtásához:



1. számú ábra. Súlyos baleseti eseménysorok folyamatábrája [2]

² A biztonsági dokumentáció a biztonsági jelentés, biztonsági elemzés, súlyos káresemény elhárítási terv összessége.

Az ábra jól szemlélteti, hogy a logisztikai raktárbázisokban az alábbi veszélyes anyag súlyos baleseti eseménysorokkal számolhatunk:

- veszélyes anyag felszíni vizekbe kerülése,
- kiporzás,
- veszélyes anyag kifolyása,
- toxikus anyagok kihordása tűz esetén,
- toxikus égéstermékek keletkezése és terjedése.

Tűz esetén a hősugárzás hatása miatt a mérgező anyagoknak elsősorban a műanyag tároló edényzete sérülhet, melynek eredményeként a mérgező anyag a szabadba kerülhet. A jelen lévő magas hőmérséklet következtében a szabadba került mérgező anyag gyorsabban párolog, így a következmények súlyosabbak, mint normál veszélyes anyag kibocsátás alkalmával.

Amennyiben kiterjedt raktártűz alakul ki, az égés idején a veszélyes anyag keverékben gyakran jelen lévő arzén, kén, nitrogén, klór, fluor, bróm atomokból mérgező égéstermékek, így arzén-oxid, kén-dioxid, nitrogén-dioxid, sósavgáz, hidrogén-fluorid, vagy például hidrogén-bromid keletkezhetnek. [3]

A logisztikai veszélyesáru-raktárakban a raktározási technológiában kikerülő folyékony anyag mennyisége IBC³ esetén elérheti a 3 m³ mennyiséget. Az egységcsomagokból álló gyűjtőcsomag (raklap) sérülése esetén a kikerülő anyag mennyisége a csomagolás kialakításától, jellegétől függően a gyűjtőcsomag maximális tömegét is elérheti. [3]

A folyékony veszélyes anyagot tartalmazó tárolótartályokból a tartályok méretének és a kibocsátási körülményeknek megfelelő mennyiségben kerülhet veszélyes anyag a környezetbe. Ilyen tartályokat használnak a folyékony veszélyes áru ADR csomagolásakor (IBC, hordó, kanna stb.) az áru kiadásához.

A veszélyes áru raktárbázisok jellemző baleseti eseménysorai a következők:

- a mérgező veszélyes anyag kibocsátása által keletkező mérgező hatás;

³ Az IBC többek között veszélyes áru szállítására szolgáló csomagoló eszköz, amelynek angol megnevezése: intermediate bulk container.

- a tűzveszélyes anyagok kibocsátását követő tűz kialakulása, valamint
- a tűzben keletkező mérgező égéstermékek súlyos balesetet kiváltó hatása, amelynek lehet levegő- és vízszennyezési hatása egyaránt.

Raktárak esetében a környezeti veszélyeztetés legmeghatározóbb forrása a létesítményben keletkező tűz, amelynek következtében mérgező anyagok, mérgező szublimátumok és mérgező égéstermékek kerülhetnek a környezetbe. Ezenkívül az önmagukban is mérgező és környezetre veszélyes tulajdonsággal rendelkező anyagok kiszabadulása és környezetbe kerülése is komoly kockázatot jelenthet. [3]

Összefoglalva, a létesítményben bekövetkező tüzek és veszélyes anyagok környezetbe történő kijutása közvetlenül veszélyezteti a létesítmény környezetét, így a környezeti elemek között a felszíni és felszín alatt vizeket.



1. számú kép. ADR Logistics, korszerű raktárbázis, Gyál [4]

A környezetet szennyező anyag több úton kerülhet a telephely környezetébe:

- *„a telephely csapadék és csurgalékvíz elvezető rendszerén keresztül közvetlenül;*
- *a veszélyes anyag közvetlenül a létesítmény környezetében lévő felszíni vízbe folyása, vagy a talajvizet közvetlenül veszélyeztető talajba szivárgása útján;*
- *a szennyvíz rendszeren vagy a szennyvízkezelő üzemén keresztül;*
- *levegőben terjedve, például párolgás útján.” [5]*

Az Európai Környezetvédelmi Ügynökség 2010. évi „*a természeti veszélyek és technológiai balesetek hatásainak feltérképezése Európában, az utolsó évtized értékelése*” című jelentésben azt írja, hogy „*a ökológiai rendszereket ért hatások közül a legsúlyosabb (mint az a 2005-évből az Egyesült Királyságban bekövetkezett Buncfeldi baleset is mutatja) volt a tűzoltási tevékenységből származó oltóvíz, amely hatékony felfogás nélkül a felszíni- vagy a talajvizet szennyezi.*” [6]

Az oltóvíz szennyezés káros hatásait - a már említett formákban - többségében környezetszennyezés formájában közép- és hosszú távon fejt ki, amelyek mentesítése súlyos erőfeszítéseket követel az üzemeltetőtől és a hatóságtól, különösen, ha a kifolyt szennyezett oltóvíz már a felszíni vizekbe vagy a talaj rétegeibe szivárgott. A nemzetközi dokumentumok egyértelműen megfogalmazzák az üzemeltetői kárelhárítási teendőket.

Az Integrált szennyezés megelőzési irányelvhez 2014-ben készült „*Szennyvíz és szennyező gáz kezelése/a vegyipari irányítási rendszerek*” című az elérhető legjobb technikával foglalkozó BAT referencia dokumentumban (a továbbiakban: BAT referencia dokumentum) a következőket olvashatjuk: „*A legtöbb esetben az elsődleges helyi (épületben elhelyezett) felfogó rendszer elégséges a szennyezés megelőzésre. Ahol nincs helyi felfogó rendszer, vagy a kockázatelemzés azt mutatja, hogy a több ezer köbméter szennyezett oltóvíz felfogása szükséges, akkor vészhelyzeti felfogó rendszert kell alkalmazni.*” [7]

Veszélyes anyag tárolók kialakításának oltóvíz-szennyezés szempontjából történő jellemzése

Földi László és Halász László környezetbiztonsági alpművükben azt írják, hogy „*a különféle veszélyes anyagokkal, technológiákkal foglalkozó üzemek tevékenysége potenciális környezeti veszélyforrásként értékelhető.*” [8, 27. o.] A potenciális környezeti veszélyforrások megelőzése a műszaki-technikai védelem komplex feladatrendszer keretében értelmezhető, amelynek célja az esemény bekövetkezési valószínűségének és hatásának mérséklése. [9]

A bevezető gondolatok tükrében nézzük meg tehát, hogy milyen műszaki követelményeket fogalmaznak meg a nemzetközileg mértékadónak mondható szakirodalmi források.

A szennyezett oltóvíz felfogási műszaki követelmények érvényesítése csak egy eleme a kórszerű veszélyes anyag és ár raktárak (logisztikai raktárbázisok) létesítési és használati szabályozásának. Sárosi György mértékadónak tekinthető munkáiban [10] [11] foglalkozik a kórszerű veszélyesáru raktározás követelményeinek meghatározásával, amelynek alapja az ún. VCI⁴ raktárkútmutató (a továbbiakban: VCI útmutató). Az Európai Vegyipari Szövetség⁵ már a kilencvenes évek elején alkalmazásra javasolta az útmutatót, *„amely egy olyan osztályozási rendszerre épül, amely leginkább alkalmazkodik a veszélyes áruk raktározásához, tervezési, üzemeltetési feladataihoz.”* [11]

A VCI útmutató a tárolási osztályok meghatározásán túl többek között a veszélyes áru tárolására kockázatelemzési eljárást, általános biztonsági és egészségvédelmi intézkedések bevezetését, tűzvédelmi intézkedések alkalmazását, együvé tárolási szabályokat, veszélyes anyag (például: oxidáló anyagok, nyomás alatt lévő gázok, aeroszolok és gázpatronok, tűzveszélyes folyadékok) specifikus biztonsági intézkedéseket, tűzveszélyes anyagok esetében szennyezett oltóvíz felfogási szabályokat, valamint szellőztetési és robbanásvédelmi követelményeket határozott meg. [10]

A veszélyes áru raktárbázisok üzemeltetéséhez a biztonsági irányítási rendszerek alkalmazása mindenképpen indokolt. A vegyiparban és a veszélyes áru logisztikai szektorban Safety and Safety and Quality Assessment System (angol rövidítése: SQAS), azaz Biztonsági és Minőségi Értékelő Rendszer alkalmazása terjedt el, amelyet az Európai Vegyipari Szövetség hozott létre a kilencvenes évek elején. A rendszer kiválóan alkalmazható a logisztikai biztonsági irányítási rendszerek kialakítása és működtetése céljaira.

Az SQAS értékelési rendszer *„segítségével értékelhetővé válik a minőség, a biztonság, a környezeti elkötelezettség, egy standardizált, ismert kérdésjegyzéken alapuló felülvizsgálati eljárás keretében. 500-600 kérdésből álló jegyzék alapján egy részletes ismertető alakítható ki a szolgáltatóról.”* [10] A rendszerben az audit felülvizsgálati kérdéseket hat csoportra bontjuk, amelyek az alábbiak: üzemirányítási rendszer, kémiai biztonság, munkavédelem, környezetvédelem, biztonságtechnika, a tervezés és üzemeltetés vizsgálata, fizikai biztonság, helyszíni ellenőrzés.

⁴ Német Vegyipari Szövetség, németül: *Verband der Chemischen Industrie* megnevezése.

⁵ CEFIC, francia rövidítéssel: *Conseil Europeen des Federations de l'Industrie Chimique* megnevezése.

A tanulmány további részében a veszélyes anyag és áru tárolásának szennyezett oltóvíz felfogással kapcsolatos műszaki kérdéseit vizsgálom meg.

A veszélyes anyag- és árutárolás létesítményeinek lehetséges kialakítása a szennyezett oltóvíz elvezetés és felfogás szempontjából többféle lehet, amelyet a 2. számú ábra szemléltet.

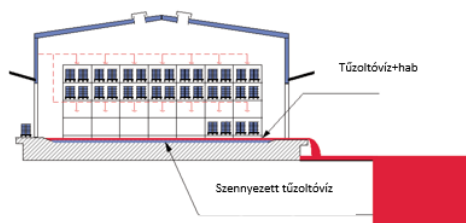
A szennyezett oltóvíz felfogással kapcsolatos műszaki jogalkalmazási útmutatók közül az Egyesült Királyságban alkalmazottak számítanak a leginkább korszerűnek. Az ipari szennyezés megelőzési módszertani irányelvek közül az 1992-ben kidolgozott PPG 18.⁶ foglalkozik első alkalommal a felszíni és felszín alatti vizek túzeseti oltóvíz és veszélyes anyag ömlés során történő szennyezés elhárítására használt eszközökkel és eljárásokkal. Az irányelvben a baleset-elhárítási terv részét képező műszaki, vezetési és irányítási intézkedések bevezetésével kapcsolatos információt találhatjuk meg. [5]

Veszélyes anyag tárolás rendszereket két csoportra oszthatjuk: elsődleges (üzemi) és másodlagos (veszélyhelyzeti) tárolókra. Az útmutató meghatározza a másodlagos tárolókapacitások kialakításának szabályait is, ahol a szennyezett oltóvizet, vagy a kifolyt veszélyes anyagot lehet összegyűjteni. A másodlagos tároló lehet helyi vagy távoli kialakítású. A helyi tárolót kármentőnek nevezzük, amelynél – amennyiben a következményelemzés ezt szükségessé teszi – méretezni kell a tűz során keletkező oltóvíz befogadására is. [5]

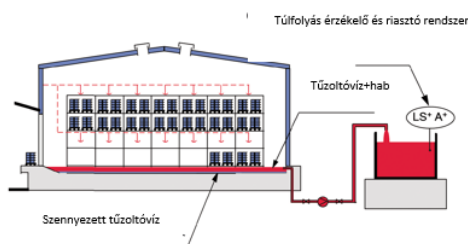
A távoli tárolók lehetnek tárolómedencék vagy földalatti és föld feletti tárolótartályok. Ezeknél a létesítményeknél be kell építeni lezáró szerelvényt vagy zsilipet és szénhidrogén tárolásnál olajleválasztó berendezést. Az elsődleges tárolókhoz tartoznak a veszélyhelyzeti tároló rendszerek, amelyek mobil eszközként a kármentőn kívüli helyzetekhez alkalmazandók. Ezek lehetnek záportározók, szilárd felületű parkolók, árkok, medencék, mobil tartályok és tartálykocsik. A fentiekben túl alkalmazni lehet még felitató anyagokat, megfelelő abszorbenseket, tömítő eszközöket és anyagot sérült tárolókhoz és csővezetékekhez, illetve csatornák és aknák mobil záró eszközeit. [5]

⁶ Angol megnevezéssel: Managing Fire Water and Major Spillages PPG 18.

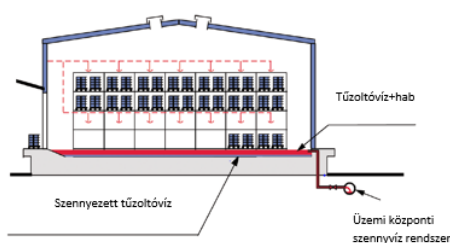
A szennyezett tűzoltóvizet központi tárolómedencében gyűjtik össze



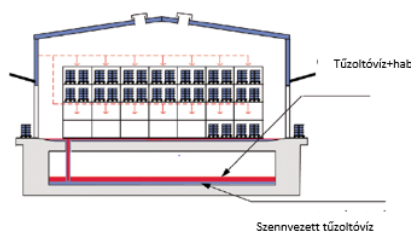
A szennyezett tűzoltóvizet központi túlfolyás védelemmel ellátott tárolótartályban gyűjtik össze



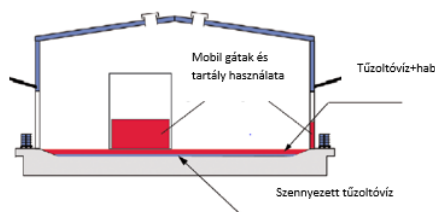
A szennyezett tűzoltóvizet üzemi szennyvízhálózatban, vagy annak részét képező hálózatban gyűjtik össze



A szennyezett tűzoltóvizet tárolóépület alatti tárolómedencében gyűjtik össze



A szennyezett tűzoltóvizet épületen belül mobil gátak és tartály alkalmazásával gyűjtik össze



2. számú ábra. Szennyezett oltóvíz felfogó létesítmények kialakítása, szerkesztette a szerző, forrás [12]

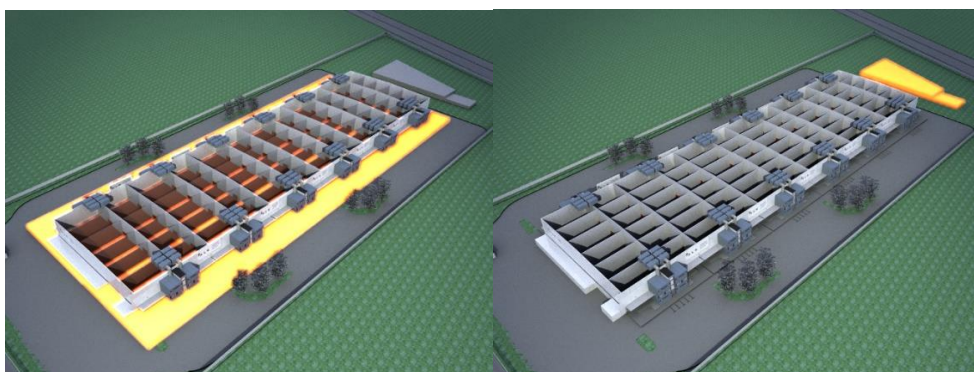
Az angol Környezetvédelmi Ügynökség⁷ 2018-ban kiadta a szennyezett oltóvíz felfogó létesítmények kialakításával kapcsolatos követelményekről szóló útmutató tervezetét. [13] Az útmutató tartalmazza többek között a kockázatelemzési és kezelési eljárás bemutatását, a szennyezett oltóvíz felfogó létesítmény kialakítási szabályait, a felfogó létesítmények fajtáinak leírását, a hulladék kezelés és ártalmatlanítás szabályait.

⁷ Angol megnevezéssel: Environmental Protection Agency.

A szennyezett oltóvíz mennyiségének számításánál meghatározzák a telephelyen rendelkezésre álló és felhasználható oltóvíz mennyiségét, a gyártó üzemben, a tartályparkban, vagy a raktárban bekövetkező tűz eloltásához szükséges oltóvíz mennyiséget. Az oltóvíz mennyiségének megállapításakor a sprinkler rendszer adatain túl a telephelyi és a külső tűzoltási kapacitásokat is fel kell mérni. Érdemes megemlíteni, hogy az útmutató a legnagyobb oltóvíz mennyiséget határozza meg alkalmazni, mint minimális szennyezett oltóvíz felfogási kapacitást, amelyhez hozzáadják az esemény közbeni csapadék mennyiségét.

A telephelyen jelen lévő oltóvíz mennyiségének meghatározására a sprinkler rendszerek és tárolóik műszaki leírásai, a vízvételi helyek adatai, az oltóvíz tároló kapacitása, a külső beavatkozók által szállított mennyiség, vagy a helyszíni felszíni vizek adatai tudnak szolgálni információul.

A nemzetközi műszaki követelmények értékelését követően egy általam meglátogatott korszerű magyarországi veszélyesáru logisztikai raktár baleseti oltóvíz-szennyezés elleni védelmének vizsgálatát végeztem el. Üzemeltetői engedély alapján részletesen megvizsgálhattam a gyáli Akácliget Logisztikai Központ (a továbbiakban: ALK) biztonsági dokumentációját. Lehetőséget kaptam továbbá interjút készíteni az üzemeltető szakembereivel a korszerű raktár logisztikai létesítmények kialakításáról. Az ALK felső küszöbértékű veszélyes anyaggal foglalkozó üzemnek minősülő veszélyes áru logisztikai raktárként üzemel. Megállapításaim a következőkben foglaltam össze. A talajvíz védelme érdekében a következő ábrán látható veszélyes anyag felfogó és folyadékzár rendszer készült az épületen belül, és külső környezetében.



3. számú ábra. A talajvíz védelme és a vésztározó medence telepítése, forrás: ALK

A raktárcsarnok alapozására zúzottkő feltöltést terveztek szivárgó réteggként, ellenőrző dréncszövezéssel. Alapozás, aljzatburkolat (raktáron belüli kármentő). Az alapozás monolit vasbeton lemezalap, amely vízzáró módon kerül kialakításra és így kármentesítő medenceként is funkcionál.

A raktár padlóburkolata az aljzatbetonon az alábbi rétegrendben kerül kiépítésre: HDPE⁸ fólia, 12-30 cm vastag beton, majd szikramentes, vegyszer- és kopásálló epoxigyanta alapú ipari padló. A rakodóterület befelé lejt, így a gravitációs elv alapján, oda folyik be a szennyezett folyadék. A csatorna csőrendszere saválló anyagból készült. A medence zárt rendszerű, azonban a beépített gátak megnyitásával a folyadék elvezethető az épületen kívül létesített kármentő teknőkbe. Ezek olajfogó medenceként is funkcionálnak.

A létesítmény néhány száz méteres környezetében három darab monitoring kút található, melyekből a talajvíz minőségét lehet ellenőrizni. Félévente mintát kell venni, és elküldeni laboratóriumi elemzésre. A rakodó rámpák alatt megfelelő szigeteléssel és összefolyóval ellátott külső kármentők találhatók, amelyek összeköttetésben vannak az iszap- és olajfogó víztisztító műtárggyal.

Esetleges havária esetén felhasználható külső medencék, és tározó elhelyezkedését mutatja az alábbi ábra:



2. számú kép. Havária medencék elhelyezkedése és a rakodó rámpa kialakítása, forrás: ALK

⁸ HDPE nagy sűrűségű polietilén, angolul high-density polyethylene.

Felszíni vizek védelme vonatkozásában az alábbiakat állapítottam meg. A logisztikai központ területén bekövetkező esetleges káreseményekből származó csapadékvíz szennyeződések telephelyen túlrá jutásának megakadályozására, valamennyi csapadék rendszer egy ún. havária tározón keresztül kerül telephelyen kívülre. A havária tározóból csak eseménymentes napot követően átemelő szivattyú segítségével juthat csapadék a befogadó csapadékvíz csatornába, káresemény esetén a csapadék betárolásra kerül és negatív vízminta esetén üríthető csak ki a tározó.

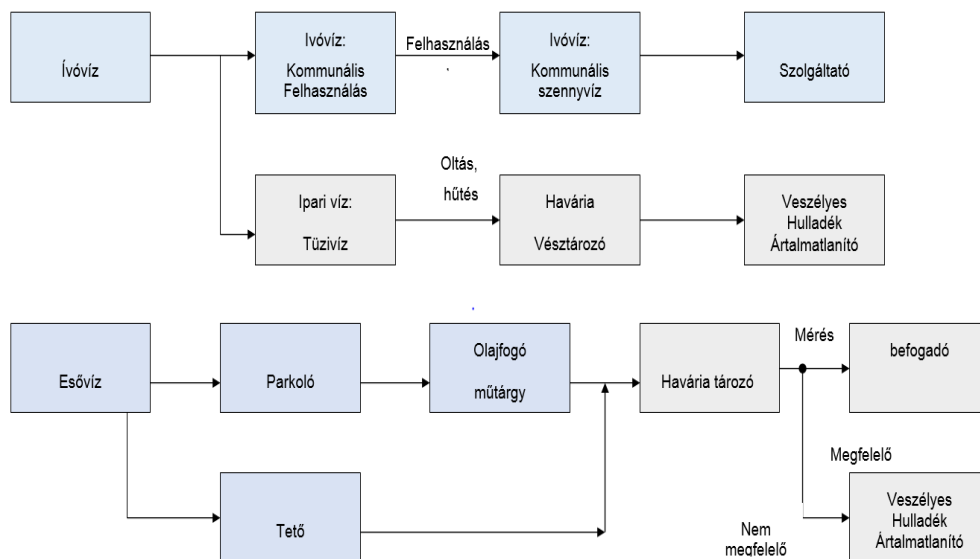
A raktárterületen összegyűlő csapadékvizet a csapadékcsatornán keresztül a települési csatornába vezetik be. Külön csatornarendszeren történik az aszfaltozott területek és a tetőfelületek csapadékvízének elvezetése és kezelése. Normál esetben a tetőfelületeken összegyűlő víz nem szennyezett és azt, kezelés nélkül a csatornába vezetik. Az aszfaltozott részen azonban számítani lehet olajelcsöpögésre, havária esetén egyéb szennyezőanyagok csatornába jutására, ezért az itt összegyűlő csapadékvíz minden esetben víztisztító műtárgyon halad keresztül.

A tervezők arra az esetre is gondoltak, amikor egyéb, nem olajos szennyeződés, hanem szennyezési eseményt követően az olajfogó által nem kezelhető vegyi anyag kerül az aszfalt burkolatra. Ekkor tolózár segítségével a szennyezett vizet a több mint 500 m³-es kármentő tárolóban lehet gyűjteni, megakadályozva azt, hogy a szennyezett víz a közeli nyílt vízfolyásba kerüljön. A kármentőben lévő víz vizsgálata után a jogszabályok figyelembevételével kell eldönteni, hogy a víz csatornába vezethető-e vagy szennyvíztelepre kell szállítani.

A raktárbázis területén összegyűlő csapadékvíz az iszap- és olajfogón, majd a puffer medencén keresztül a közcsatornába jut.

A vízanyagáram folyamatot mutatja a 4. ábra.

A raktározási technológiához háromszoros kármentési lehetőség kapcsolódik. Elsődleges kármentőként a tárolási polcrendszer alá helyezett kármentő tálcák alkalmazása lett betervezve. Másodlagos kármentőként alkalmazható a tűzszakaszok aljzatának megfelelő méretezésű, teherbírású és vegyszerállóságú kialakítása. Az aljzat és lábazat belső kivitelezése lezárt ajtók mellett a teljes szennyezett tűzoltási maradékot is képes befogadni, mint kármentő teknő. Harmadlagos kármentőként került betervezésre a havária vésztározó.



4. ábra: Vízanyagáram folyamata, szerkesztette a szerző, forrás: ALK

A havária vésztározó mérete az építésügyi dokumentáció előkészítésénél került pontosításra.

A vésztározó méreteinek pontosításánál figyelembe vett szempontrendszer a következő volt:

- a raktárban raktározásra kerülő veszélyes anyagok legnagyobb valószínűség szerinti típusa;
- a vésztározó alkalmas egy esetleges havária esetén a szennyezett háromnapos csapadékvíz tározására is;
- a raktárban maximális betárolt mennyiség és maximális havária mellett elhasznált szennyezett oltóvíz mennyisége, valamint egy tűszakaszon belüli raktártűz estében keletkező szennyezett oltóvíz mennyisége.

Következtetések

A jelen tanulmányban elvégzett elemző és értékelő munkám következtetési az alábbiak:

1. A veszélyes anyag és árutárolás veszélyei hazánkban (csak-úgy, mint külföldön) a veszélyes anyaggal foglalkozó üzemek, a küszöbérték alatti üzemek alapanyag, félkész és

késztermékeit tároló létesítményekben jelentkeznek. Ezek lehetnek veszélyes anyagot gyártó, feldolgozó vagy főként kereskedelmi célú tároló üzemek (veszélyes áru logisztikai raktár-bázisok).

2. A veszélyes anyag jelenlétében bekövetkező események, veszélyes anyag kibocsátásával kezdődnek, amelynek következménye lehet a tűz vagy a robbanás. A veszélyes tevékenységekben bekövetkező tüzek mérgező égésfelhő terjedése és veszélyes anyagokat (égéstermékeket) tartalmazó szennyezett tűzoltóvíz formájában lehetnek káros hatással a környezeti elemekre. Az oltóvíz szennyezés káros hatásait környezetszennyezés formájában közép- és hosszú távon fejti ki, amelyek mentesítése hasonlóan jelentős feladat elé állítja az üzemeltetőt és a hatóságokat is.
3. A logisztikai raktárakban bekövetkező súlyos baleseti eseménysorok vizsgálata alapján megállapítható, az eseménysorok lehetnek: a mérgező veszélyes anyag kibocsátása által keletkező mérgező hatás, a tűzveszélyes anyagok kibocsátását követő tűz kialakulása, és a tűzben keletkező mérgező égéstermékek általi levegő és vízszennyezés.
4. A veszélyes anyagok kibocsátása és esetlegesen bekövetkező tüze hozzájárulhat a felszíni és felszín alatti vizek szennyezéséhez, amelynek különleges hazánkban kevésbé kutatott területe a raktártüzek oltása során keletkező szennyezett oltóvíz felfogása és ártalmatlanítása.
5. Figyelemmel a külföldön már jól kialakult szakmai gyakorlatra, a raktárak veszélyes anyag és oltóvíz felfogási műszaki kialakításának vizsgálata alapján megállapítottam, hogy a külföldi gyakorlat hazai alkalmazása területén mind a korszerű tűzmelegelőzési rendszerek, mint pedig a szennyezéscsökkentés területén jelentős különbségek vannak a raktárak felszereltsége vonatkozásában.
6. Megállapítottam, hogy a súlyos balesetek és jelentős tűzesetekkel járó esetleges környezetszennyezések elhárítása részét kell, hogy képezze a hazai katasztrófavédelmi felsőoktatásnak, valamint a létesítés alatt lévő tűzvédelmi mérnöki alapképzésnek. [14], [15] A tűzvédelmi mérnöki képzés kialakításához jó szakmai alapot szolgáltat a katasztrófavédelmi mérnöki mesterképzési szak. [16]

Felhasznált irodalom

- [1] BLESZITY János, FÖLDI László, HAIG Zsolt, NEMESLAKI András, RESTÁS Ágoston: Műszaki kutatások és hatékony kormányzás. HADMÉRNÖK 11:(3) pp. 221-242. (2016)
- [2] Ministry for Housing, Spatial Planning and the Environment (VROM). Risk analysis methodology for Cpr-15 establishments. The Hague, October 1997.
URL.: file:///C:/Users/felhasznalo/Downloads/The_Hague__October_1997%20(1).pdf
(letöltés: 2019.07.17)
- [3] KÁTAI-URBÁN Lajos, VASS Gyula: Kézikönyv: Veszélyes üzemek, tevékenységek és technológiák az iparban. Budapest: Nemzeti Közszolgálati Egyetem, 2014. 119 p. (ISBN:ISBN 978-615-5491-74-0)
- [4] ADR. Logistics. Gyál 2018. URL.: <http://www.adr-logistics.hu/hu/fooldal/>
(letöltés: 2019.07.17)
- [5] EPA 1992. EPA Fire Water Retention Guidance. Final Draft. 2018. URL.: https://www.epa.ie/pubs/consultation/firewater-retentionconsultation/EPA_Firewater_Risk_Assessment_Guidance_Document_Final_Draft.pdf (letöltés: 2019.07.17)
- [6] EEA (European Environment Agency), 2010, "Mapping the impacts of natural hazards and technological accidents in Europe: An overview of the last decade" URL.: <https://www.eea.europa.eu/publications/mapping-the-impacts-of-natural> (letöltés: 2019.07.17)
- [7] JRC. Common Waste Water and Waste Gas Treatment/Management Systems in the Chemical Sector. URL.: <http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/cww.html> (letöltés: 2019.07.17)
- [8] HALÁSZ László, FÖLDI László: BEREK Tamás (szerk.) Környezetbiztonság Budapest: Nemzeti Közszolgálati Egyetem, 2014. 141 p. (ISBN:978-615-5305-97-9)

- [9] HORNYACSEK Júlia: A katasztrófák elleni védekezés műszaki szakfeladatainak rendszere, a végrehajtás követelményei, módszerei, és eszközei. MŰSZAKI KATONAI KÖZLÖNY XXVIII. évfolyam 2018. 1. pp. 103-139., 37. p. (2018)
- [10] SÁROSI György: Veszélyes áru raktárlogisztika - korszerű követelmények. Complex Kiadó Budapest. 2006. 257 p., ISBN 963-224-869-1
- [11] SÁROSI György: Logisztikai raktárbázisokkal kapcsolatos iparbiztonsági feladatok értékelése. Budapest, NKE 2015. URL.: <https://kvi.uni-nke.hu/document/kvi-uni-nke-hu/katasztrofavedelmi-dij-2015-tudomanyos-konferencia.original.pdf> (letöltés: 2019.07.17)
- [12] VdS 2557 VdS Schadenverhütung GmbH., *Planning and Installation of Facilities for Retention of Extinguishing Water*. Guidelines for Loss Prevention by the German Insurers, No. VdS 2557, Koln, Germany, 2013. URL.: https://vds.de/fileadmin/vds_publicationen/vds_2557en_web.pdf. (letöltés: 2018.01.20)
- [13] EPA 2018. EPA FireWater Retention Guidance. Final Draft. 2018. URL.: https://www.epa.ie/pubs/consultation/firewaterretention-consultation/EPA_Firewater_Risk_Assessment_Guidance_Document_Final_Draft.pdf (letöltés: 2019.07.17)
- [14] VASS Gyula: A katasztrófavédelmi képzés helyzete a rendészeti felsőoktatás rendszerében. In: Dobák Imre, Hautzinger Zoltán (szerk.) Szakmaiság, szerénység, szorgalom: Ünnepi kötet a 65 éves Boda József tiszteletére. 674 p. Budapest: Dialóg Campus Kiadó; Nordex Kft., 2018. pp. 659-667. (ISBN:978-615-5889-51-6)
- [15] AMBRUSZ József: An overview of disaster preparedness training in Hungary, with special regard to public administration leaders. ECOTERRA: JOURNAL OF ENVIRONMENTAL RESEARCH AND PROTECTION 14 : 1 pp. 33-39. 7 p. (2017)
- [16] SZABÓ Sándor, TÓTH Rudolf: Új lehetőségek a katasztrófavédelmi mérnökök képzésében. MŰSZAKI KATONAI KÖZLÖNY XIX. : 1-4. pp. 231-252. 22 p. (2010)

Lévai Zsolt¹

A VASÚTI ALÁGAZAT JELENKORI KAPCSOLÓDÁSA A KÖZLEKEDÉSI TÁMOGATÁS RENDSZERÉHEZ

THE PRESENT CONNECTION OF THE RAILWAY SECTOR TO THE TRANSPORTATION SUPPORT SYSTEM

DOI: 10.30583/2020/1-2/198

Absztrakt

Amikor egy közlekedési rendszer védelméről beszélünk, szükséges annak helyét és szerepét meghatározni abban a rendszerben, amelytől a védelmet elvárjuk. Így van ez a vasúti közlekedés területén is. A szektor és szereplőinek megfelelő védelme érdekében meg kell határozni a vasút nemzetgazdaságban és (katonai) védelemgazdaságban betöltött szerepét annak érdekében, hogy a szükséges védelmi intézkedések meghatározhatók legyenek. Cikkem a második kérdéskörrel foglalkozik, azaz a vasúti alágazat jelenkori kapcsolódását vizsgálja a közlekedési támogatás rendszeréhez.

Kulcsszavak: logisztikai támogatás, közlekedési támogatás, vasúti közlekedés, védelemgazdaság

Abstract

When we talk about the protection of a transport system, it is necessary to define its place and role in the system from which we expect to protect. This is also the same case in rail transport. In order to protect the sector and its actors adequately, the role of the railways in the national economy and in the (military) defence economy needs to be defined for identification of the necessary protection measures. This article deals with the second issue: it examines the present connection of railway sector to the transportation support system.

1 Lévai Zsolt, tudományos munkatárs, KTI – Közlekedéstudományi Intézet Nonprofit Kft, mesteroktató Széchenyi István Egyetem ÉÉKK Közlekedési Tanszék, doktorandusz hallgató, Nemzeti Közszolgálati Egyetem Katonai Műszaki Doktori Iskola, ORCID: 0000-0003-2410-1730, levai.zsolt@kti.hu, levai.zsolt@uni-nke.hu

Keywords: logistic support, transport support, railway transport, defence economy

Bevezetés

A vasút mellett, hogy népszerű közlekedési mód, jelentős szerepet vállal az áruszállítás volumenéből. Az elszállított személyek száma és az árumennyiség a nemzetgazdaság fontos tényezőjévé teszi ezt a közlekedési alágazatot. A vasút szerepe ugyanakkor az ország védelmében is kiemelt jelentőségű. Az alágazat, mint a közlekedési rendszer egyik eleme, jelentős szerepet tölt be a katonai logisztika rendszerében.

A Kőszegvári Tibor által javasolt² és a Magyar Hadtudományi Társaság által elfogadott definíció szerint a hadtudomány – többek között – a biztonságot fenyegető veszélyek ellen alkalmazott katonai eszközök sikerét meghatározó elméleti tételek ismeretrendszere. Forgács Balázs egyetemi jegyzetében³ leírja, hogy a logisztikát a hadtudomány elválaszthatatlan részének tekintik. Ahogy fejlődött a hadtudomány, úgy változott a katonai logisztika fogalma és feladatainak tartalma is.

A haderő támogatási alrendszereként a katonai logisztikai támogatás feladata a katonai szervezetek anyagi, egészségügyi, közlekedési és elhelyezési szükségleteinek kielégítése⁴. A közlekedési szükségletek kielégítése, azaz a mozgatások és szállítások lebonyolítása a közlekedési támogatás feladata.

Cikkem első részében bemutatom a mozgatás, szállítás és közlekedési támogatás helyét és szerepét a katonai logisztikában, a második részben pedig ebben a rendszerben határozom meg a vasúti közlekedés helyét napjainkban. A cikk végén következtetéseket vonok le a vasút szerepvállalásáról.

2 Kőszegvári Tibor: *A hadtudomány mai problémái, területei és új fogalma*, Hadtudomány, XVII. évf. 2007/1. szám, http://mhtt.eu/hadtudomany/2007/1/2007_1_2.html, letöltve: 2020. 02. 05.

3 Forgács Balázs: *Hadelmélet*, Dialóg Campus Kiadó, Budapest, 2017., 23. o. ISBN 978-615-5764-45-5

4 Báthy Sándor: *Katonai logisztika*, in: Pohl Árpád – Szászi Gábor (szerk.): *Közszolgálati Logisztika*, Nemzeti Közszolgálati és Tankönyv Kiadó, Budapest, 2013., 140. o. ISBN 978-615-5344-37-4

1. A szállítás-mozgatás és közlekedési támogatás helye a katonai logisztika rendszerében

1.1. A logisztikától a katonai logisztikáig

A globalizált világ működéséből adódóan mindenképpen szükséges az áruk (alapanyagok, félkész- és késztermékek) mozgatása és szállítása annak érdekében, hogy azok a termelőtől eljussanak a fogyasztóig (felhasználóig). Ugyanez igaz a személyek mozgatására is. A jelen kor működése megköveteli, hogy az emberek a lehető leggyorsabban jussanak el célpontjaikhoz, legyen az munkahely, otthon vagy iskola, illetve a kevés szabadidő minél jobb kihasználása szükségessé teszi, hogy a célhoz vezető út a legrövidebb legyen. Mindezek együttesen azt eredményezik, hogy szükséges egy olyan rendszer működtetése, mely megfelel ezeknek a feltételeknek, és biztosítja a személyek és áruk áramlását, valamint az egész világon elérhető.

Fenti igényeket a közlekedési rendszer hivatott kielégíteni, de maga a rendszer nem lenne képes az igények kezelésére a hozzá kapcsolódó szolgáltatások nélkül. Az árut nem elég csak egy közlekedési eszközzel elszállítani, hiszen nem is tudjuk, hogy hova kell, hanem meg kell szervezni az egész szállítási folyamatot, onnan kezdve, hogy az árut az eladó telephelyén a tárolási helyről elviszik, egészen a vevő telephelyén történő lerakásig. Ez a folyamat is csak a szűken vett szállítást takarja, a teljes működési folyamat ennél sokkal bővebb. Ezt az ellátási-működési folyamatot nevezzük logisztikának. Maga a szó ma már leginkább gazdasági jelentéssel bír, azonban a kezdeti folyamatok okán nem lehet elhallgatni annak katonai eredetét sem. A logisztika folyamata átfogja a termelés és elosztás valamennyi mozzanatát, mely a termékek, információk, dokumentumok rendszerben történő áramoltatását jelenti. A folyamat meghatározó részét képezik a rakodással, szállítással és tárolással kapcsolatos műveletek. Ez a rendszerszemlélet nem csak az áruk elosztására igaz, hanem a személyek szállítására is. Még ha a rendszer fogalma hallatán elsődlegesen a közösségi közlekedés is ugrik be (menetrend!), az egyéni közlekedés is rendszeresen szabályozott (gondoljunk csak a KRESZ-re).

A logisztika ma már életünk minden területén jelen van, így természetesen a honvédelemben is. Az előző bekezdésben utaltam rá, hogy a logisztika katonai gyökerekkel is rendelkezik, hiszen mindazt, amit a civil életben a logisztikával jellemezünk, ugyanúgy el kell végezni a katonaság területén is. Ugyanakkor a katonai logisztika konkrét feladatai

eltérhetnek a polgári logisztikai feladatoktól, ám lényegét tekintve nincs alapvető különbség az alaptevékenységek között. A katonai logisztika pontosabb definíciójának meghatározásához el kell mélyülnünk a hadtudományokban. Példaként említhetjük Antoine-Henri Jomini, francia-svájci hadtudóst, aki *A háború művészete* című művében a következők szerint határozza meg a logisztika fogalmát: „*A logisztika a seregek mozgásának művészete. ... egyszerűen a stratégiai és taktikai feladatok teljesítése*”⁵. Mindemellett Jomini szerint a (katonai) logisztika az utánpótlással, a mozgatással, szálláshelyek és erődítések létrehozásával foglalkozik⁶. Az amerikai hadsereg már hídként tekint a logisztikára, amely a kapcsolatot biztosítja a nemzeti ipar és a hadsereg között⁷. A NATO-meghatározás szerint a logisztika a haderő mozgásának és fenntartásának tudománya⁸. Mohse Kress *Operational Logistics* című könyvében a katonai logisztika három alapvető feladatát különbözteti meg⁹. Ezek:

- a szükséges erőforrások biztosítása a harctéren;
- csapatok és erőforrások mozgatása;
- erőforrások szállítása a hátországból és elosztása a harcoló alakulatok között (utánpótlási szállítások).

A katonai logisztika tehát összekapcsolja a hátországot a frontvonnalal, melynek sajátossága, hogy a harctéren csak egy „fogyasztó” van, az ő igényeit kell kielégíteni. Az igények kielégítése a harctéri műveletek jellegéből adódik, annak megfelelően kell biztosítani a harcoló alakulatok ellátását. Az ellátás biztosítása érdekében szükséges a készletek képzése, tárolása, lépcsőzése és természetesen mozgása¹⁰. Logisztikai feladatok nem csak háborús időkben merülnek fel, hanem békeidőben, illetve nem fegyveres válsághelyzetekben is (pél-

5 Antoine-Henri Jomini: *The Art of War*, translated by Cpt. G. H. Medel and Lt. W. P. Craighill, US Army. Westport:Greenwood Press; 1971. 69. o.

6 Báthy S. i. m. (2013) 138. o.

7 Moshe Kress: *Operational Logistics – The Art and Science of Sustaining Military Operations*, Springer International Publishing Switzerland, 2016, 4. o., ISBN 978-3-319-22673-6

8 Kress, M. i. m. (2016) 4. o.

9 Kress, M. i. m. (2016) 9. o.

10 Báthy Sándor: *A polgári és a katonai logisztika kapcsolata – Civil és katonai ellátási lánc (azonosságok és különbségek)*, Katonai logisztika, XV. évf. 2007/4. szám, pp. 191-203, 192. o.

http://epa.oszk.hu/02700/02735/00064/pdf/EPA02735_katonai_logisztika_2007_4_191-203.pdf, letöltve: 2020. 04. 02.

dául válságreagáló műveletek esetén). A támogatási folyamatnak minden időben működőképesnek kell lennie, mert az igények késői kielégítése számos emberéletet követelhet, illetve veszélyeztetheti az ország biztonságát.

1.2. A közlekedési támogatás szerepe

Az előző pontban meghatároztam, hogy mind a polgári, mind pedig a katonai logisztika része az anyagok mozgatása és szállítása. A szállítás szükségessége az előállítás (tárolás) és a felhasználás eltérő helyszíneiből következik. A csapatok és az anyagok szállítása a közlekedési rendszeren keresztül történik.

A katonai szervezetek állandó hadrafoghatóságának és harcképességének kiemelt fontosságú feltétele az előzőekből fakadó szállítási feladatok végrehajthatósága és ehhez a szállítási kapacitások (eszközök és infrastruktúrák) folyamatos biztosítása. Ennek megfelelően a logisztika szerepe nem kereskedelmi, hanem az igények kielégítésére irányul. A megfelelő rendszer működése esetén a katonai feladatok sikeresen végrehajthatók.

A haderő működését segítő támogatási rendszer alapvetően két alrendszerre: a harctámogatásra és a harckiszolgáló támogatásra bontható. A logisztikai és ezen belül a közlekedési támogatási alrendszer a harckiszolgáló támogatáson belül helyezkedik el, melynek fontos és nélkülözhetetlen funkcionális alrendszere a közlekedési támogatás¹¹. A közlekedési támogatás tehát olyan tevékenységek összessége, amelyeket a katonai és polgári közlekedési szervek a katonai közlekedési szükségletek kielégítéséért és a közlekedési folyamatok megszakításmentes fenntartása érdekében, hazai vagy külföldi területen, egy-egy elgondolás és terv alapján végeznek¹².

A különböző időszakokban más és más jellegű feladatok keletkeznek. Ezek alapján megkülönböztethetők békeidőben, békeidejű működéstől eltérő időben, illetve rendkívüli állapot esetén elvégzendő feladatok. A békeidőszak egyik legfontosabb feladata a közlekedési rendszer védelmi felkészítése¹³. A békeidejű működéstől eltérő közlekedési támogatási feladatok közé sorolhatók a válságkezelési és béketámogató, valamint a humanitárius segítségnyújtási műveletek közlekedési

11 Magyar Honvédség Közlekedési Támogatási Doktrína (továbbiakban KD), Magyar Honvédség Közlekedési Főnökség, Budapest, 2005, 10. o.

12 KD 12. o.

13 KD 83., 20 o.

támogatása. Rendkívüli jogrend esetén a legfontosabb feladat a védelem, a támadás, az elszakadási műveletek és a csapatmozgások közlekedési támogatása.

1.3. A közlekedési feladatok végrehajtása

A végrehajtás a különböző szállítási módok valamelyikének igénybevételével történik. A szállítás alapvetően történhet közúti, légi, vasúti és vízi szállító járművekkel, de ide sorolható a csővezetékes szállítás, valamint az egyes szállítási módok kombinációjára épülő intermodális szállítás is. A tervezési és szervezési feladatok a megfelelő közlekedési mód kiválasztásával kezdődnek. A kiválasztás függ a földrajzi viszonyoktól (például a domborzattól, időjárási viszonyoktól stb.), az egyes közlekedési alágazatok infrastruktúrájának lehetőségeitől (például a közlekedési pályák tengelyterhelésétől), a műveletek jellegétől és intenzitásától, valamint a szállítandó erők összetételétől. A különböző alágazatok kiválasztását a következő tényezők befolyásolják¹⁴:

- a szállítási távolság és a meghatározott érkezési idő;
- a szállítandó hadfelszerelés (hadianyagok és haditechnikai eszközök) fajtája, mennyisége;
- a katonai művelet fajtája;
- különleges korlátozások;
- gazdaságosság és hatékonyság;
- a rendelkezésre álló erőforrások;
- biztonsági követelmények.

A közlekedési támogatási feladatok végrehajtásának megszervezését és megtervezését az alábbi feladatok elvégzésével lehet megoldani¹⁵:

- a szakállomány felkészítése és kiképzése;
- a közlekedési szakalegységek szükséges szakharcászati képességének létrehozása, fejlesztése;
- a közlekedési szakszolgálat megfelelő gazdálkodása;
- a szakanyag-gazdálkodási feladatok elvégzése;
- a közlekedés-műszaki tevékenység megfelelő ellátása;

14 KD 40. o.

15 KD 13. o.

- a közlekedésinformatika széles körű használata.

A szállítási feladatok nagysága egyes esetekben meghaladhatja a szövetségi haderő szállítási kapacitásait, ezért szükségessé válhat polgári közlekedési eszközök igénybevétele. Ezek biztosítása szintén a szervezés feladatkörébe tartozik (például szerződés kötése polgári fuvarozó cégekkel).

A közlekedési támogatás szakfeladatai mindhárom időszakban az alábbi feladatok köré csoportosíthatók¹⁶:

- kijelölés: a közlekedési igények kielégítéséhez szükséges és tartalék kapacitások képzése;
- felkészítés: a közlekedési infrastruktúrák (pályák, járművek) katonai műveleti követelmények szerinti felkészítése;
- üzemeltetés: a közlekedési feladatok folyamatos végrehajtása;
- technikai oltalmazás: a közlekedési infrastruktúrák működőképességének megőrzése;
- helyreállítás: a közlekedési infrastruktúrák rombolásának következtében a közlekedés mihamarabbi újraindítására irányuló tevékenység.

2. A vasúti közlekedés helye a közlekedési támogatás rendszerében

A vasúti közlekedés jellemzője, hogy nagy tömegű áruk és jelentősebb létszámú személyi állomány nagy távolságra történő szállítására alkalmas közlekedési alágazat. A nagy szállítható tömeg gazdaságos szállítást tesz lehetővé, és megfelelően rugalmas is, ugyanis nincs alsó korlát a szállítandó áru tömegét illetően, a felső korlát pedig 2000 tonna felett van. Hatékonyságát illetően három fogalmat kell bevezetnünk. Az első a stratégiai mozgékonyosság, amely a hadszínterek közötti mozgásképességet jelenti kontinentális, esetleg interkontinentális szinten; a második a hadászati mozgékonyosság, mely a haderő bárhol történő bevetettségét jelenti; a harmadik pedig a hadműveleti mozgékonyosság, amely a haderő egy régió belüli gyors és hatékony helyváltoztatási

16 KD 16-17. o.

képessége¹⁷. Az eurázsiai vasúthálózat lehetőséget nyújt Európán belüli, illetve az ázsiai hadszínterek között mozgásra, igaz, nem a leggyorsabban. A Magyarországon futó közel 8 000 km hosszúságú vasúti pálya alkalmassá teszi a közlekedési alágazatot, hogy az ország jelentős része (régiója) vasúton megközelíthető legyen. A vasútvonalak minden tájegységet és nagyobb települést elérnek, valamint a számos nemzetközi vonal lehetővé teszi a határok vasúti elérését is. Ennek fényében kijelenthető, hogy a vasúti alágazat stratégiaileg és hadászatiilag hatékony közlekedési rendszer. A hadműveleti hatékonyságot illetően leginkább a hegyvidékek (például Mátra, Bükk, Bakony) azok, ahol a vasútvonalak csak a völgyekben haladnak, így nagyobb területek maradtak vasúti ellátottság nélkül. Ugyanakkor, mint hadműveleti színterek, vasútvonalakkal körülvettek, így a vasút a hadműveleti hatékonyság szempontjából is megfelelő közlekedési mód.

A vasúti szállítás előnye megmutatkozik ezen kívül a szállítható anyagok sokféleségét illetően is. Az egy vasúti szerelvénybe sorozható vasúti kocsik sokféleségéből adódóan egyszerre képes sokféle áru szállítására, sőt a megfelelő szabályok betartása mellett egyszerre mozgathatók az eszközök és a személyi állomány is. Az 1. ábrán egy olyan katonai vasúti szállítmány látható, ahol a vonat első két kocsija szállítja a személyi állományt, a további kocsik pedig a hadfelszerelést.



1. számú ábra. Katonai vasúti szerelvény

(forrás: <https://www.kisalfold.hu/helyi-ertek/tudosito/katonavonat-es-az-uj-flirt-a-megyei-vasutvonalon-fotok-4751962/>)

Letöltve: 2020.06.01

17 KD 83., 10., 81. o.

A veszélyes áruk és anyagok szállítása terén is megfelelő a vasúti közlekedési mód két okból is: egyrészt a szállítás során az áru a vasúti kocsiban nagyobb biztonságban van, egy bekövetkező balesetben kisebb eséllyel sérül meg, mint a közút esetén, másrészt az áru szállításának figyelemmel kísérése több emberre van bízva, így nagyobb biztonságban tudható.

A teljességhez hozzátartozik, hogy az alágazat hátrányait is bemutassam. Ezek közül a legfőbb a vasúti szállítás viszonylagos rugalmatlansága (a menetvonalak nem állnak korlátlanul rendelkezésre, és a pályák kapacitása viszonylag alacsonynak mondható). Saját célú vágányzattal nem rendelkező fuvarozatók esetében szükséges a közúti fel-, illetve elfuvarozás. A szállító eszközök közötti átrakást könnyítik meg az egységrakományú küldemények. A korábban említett kombinált fuvarozás egyik alappillére a vasút, az egységrakományok (konténerek, tartályok, raklapok stb.) alkalmazásával a közlekedési módváltás jelentősen leegyszerűsödik. A vasút ezen kívül kapcsolódik más alágazatok védelmi feladataihoz, például a katonai repülőterek üzemeltetéséhez¹⁸.

2.1. Vasúti közlekedési szakfeladatok

A közlekedési szakfeladatokat tekintve azok a vasúttal kapcsolatosan az alábbi feladatok végrehajtását jelentik.

Kijelölés

Az ország vasúthálózatán ki kell jelölni azokat a vonalakat, amelyeken katonai szállítás történhet, illetve ki kell jelölni azokat a vasútvonalakat, amelyeken a szövetségi szállítások bonyolódhatnak. Biztosítani kell a többi alágazathoz kapcsolódó vasúti pályákat (például a Liszt Ferenc repülőtér vasúti kapcsolatát). A katonai vasúti szállítások elvégezhetősége érdekében ki kell jelölni azokat a szállítási kapacitásokat (vontató- és vontatott járműveket), amelyek feltétlenül szükségesek a szállítások lebonyolítására. Ezen kapacitások rendelkezésre állása kiemelten fontos feladat, ugyanakkor nehezen biztosítható. A honvédség nem rendelkezik megfelelő mennyiségű vasúti kocsival, a vasút-vállalatok részéről pedig nem elvárható, hogy minden pillanatban rendelkezzenek megfelelő szabad kapacitással.

18 Szászi Gábor: A védelmi szempontból meghatározó repülőterek vasúti kapcsolatának helyzete Magyarországon, Repüléstudományi Közlemények, XXI. évf. 2009/2. szám, ISSN 1417-0604, http://www.repulestudomany.hu/kulonszamok/2009_cikkek/Szaszi_Gabor.pdf, 1.o., letöltve: 2017. 09. 18.

Mindez többszörösen igaz a vontatójárművek tekintetében. Sok esetben a jelentkező fuvarfeladat ellátására sincs elegendő mozdony, így természetesen szabad kapacitások sincsenek. Ezért szükséges különleges jogrendben az igénybevétellel történő szükségletkielégítés, ugyanis ekkor a honvédelmi érdek előbbre helyezhető a kereskedelmi érdekeknél.

A vasúti pályák kapacitáselosztása során az éves üzemi menetrend kiszervezésekor kapacitástartalékokat szükséges fenntartani, azaz a vonalak kapacitáskihasználtsága csak egy bizonyos szintet érhet el. Ennek oka egyrészt, hogy a keletkező zavarok hatása (például biztosítóberendezési meghibásodás) csökkenthető legyen, másrészt az azonnali menetvonaligények számára is fenn kell tartani bizonyos kapacitáshányadot. Ilyen lehet egy baleset-elhárító menet közlekedése, illetve például a különleges jogrendben fogatosított katonai szállítók is.

Menetrend szerinti vonatforgalom mellett a szabad kapacitások egyes vonatok közlekedésének korlátozásával is biztosíthatók (felvállalva az így keletkező késéseket), melyre felhatalmazást ad a Katasztrófavédelmi törvény is¹⁹. A közlekedés mikéntjét a vonatok fontossági sorrendje határozza meg, melyet vasúti utasítások írnak elő²⁰.

Felkészítés

Békeidőszakban a katonai szállítások normál vasúti áru- és személyfuvarozásnak tekinthetők, természetesen bizonyos számú különleges szabály alkalmazása mellett (például: különleges küldeményként történő fuvarozás szabályai). Veszélyhelyzetben, illetve háborúban nem lehetséges minden, normál esetben szükséges vasúti szabály alkalmazása (például: tengelyterhelés betartása). Éppen ezért a vasúti pályákat fel kell készíteni arra, hogy adott esetben nem csak az arra alkalmas vonat közlekedik rajtuk. Az infrastruktúra elemeinek képeseknek kell lenniük bizonyos túlterhelés elviselésére, illetve olyan állapotban kell lenniük, hogy lehetőség szerint meghibásodás ne hátráltassa a katonai szállítások lebonyolítását.

E követelmény betartása az alábbi biztonsági szintek megfelelő elérésével biztosítható:

- műszaki biztonság: a berendezések szerkezeti konstrukciója;

19 2011. évi CXXVIII. tv. 49. § (1) bekezdés

20 MÁV Zrt. F.2. sz. Forgalmi Utasítás 15.1.9. pont (NKH 85/6/2007)

- üzemi biztonság: a műszaki biztonság eredményessége (berendezések zavar- és hibaérzékenysége);
- forgalombiztonság: az üzemi biztonság eredményessége (utasítások rendszere, szabályok ismerete).

Mint látható, ezek a biztonsági szintek építőkockaszerűen egymásra épülnek és szorosan kapcsolódnak egymáshoz. A megfelelő szintek elérésével – azaz megfelelő konstrukcióval, megfelelő zavartűrővel és megfelelő utasításismerettel – biztosítható, hogy a vasúti pálya megfelelően legyen felkészítve a jelentkező katonai szállítási feladatok lebonyolítására. Ennek elérése nem egyszerű feladat, csakis tervszerű megelőző karbantartással és felülvizsgálattal oldható meg. A helyzet hasonló a gördülőállomány tekintetében is. A felkészítés egyben a védelmi követelményeknek való megfelelést is jelenti. Új beruházások esetén el kell érni, hogy a védelmi követelmények is megjelenjenek a tervezési és kivitelezési kritériumok között.

Üzemeltetés

A vasúti hálózat alapvetően két elemre bontható:

- az állomásokra;
- és a nyíltvonalra²¹.

Üzemeltetési szempontból alapvető különbség, hogy az állomásokon általában mindig jelen van vasúti személyzet, a nyíltvonalon csak nagyon kevés esetben (például egy sorompókezelői őrhelyen). A vasúti pályák üzemeltetését a forgalom lebonyolítása (szabályozása) jelenti, mely történhet helyhez kötött és hordozható jelzőeszközökkel, adott parancsokkal, szóbeli és írásbeli utasításokkal. A forgalmi szakszolgáltatnak minden körülmények között képesnek kell lennie a vonatforgalom lebonyolítására, ezért szükséges volt olyan szabályok kidolgozása, amelyek biztosítják a vonatok közlekedését zavarok előfordulása esetén is. Ezek a szabályok a jelzési és forgalmi utasításokban öltöttek testet.

Az üzemeltetés másik alapvető kritériuma a pályák megfelelő állapotban való tartása. A megfelelő karbantartás fontosságáról már az előző pontban tettem említést.

21 A két fogalom vasútüzemi lehatárolását lásd: Lévai Zsolt: *Vasút és terrorizmus – „puha” célpontok a terroristák célkeresztjében*, Katonai logisztika, XVII. évf. 2019/4. szám, pp. 86-113, 88-89. o., DOI 10.30583/2019/4/086, ISSN 1789-6398

Fontos körülmény az üzemeltetés során, hogy a vasúti pálya kinek a tulajdonában van. A vasúti infrastruktúra alapvetően állami tulajdon, de bizonyos cégek és szervezetek, így a Magyar Honvédség is rendelkezik saját célú vasúti pályával. Ezek, a vasúti szaknyelvben iparvágányoknak nevezett pályák a cégek telephelyeire vezetnek valamelyik vasútállomásról vagy kiágazástól, és bent a telephelyen is folytatódnak. A cégeknek akkor éri meg ilyen iparvágány létesítése, ha kimondottan jelentős a vasúti áru fuvarozási igény, így nincs szükség közúti fel-, illetve elfuvarozásra, az árut a cég telephelyén lehet berakni a vasúti kocsiba, illetve onnan kirakodni. A honvédség is rendelkezik ilyen iparvágányokkal, egyes bázisainak megfelelő kiszolgálása céljából. Ezek üzemeltetése, azaz a vasúti forgalom lebonyolíthatóságának biztosítása az adott cég feladata, a katonai iparvágányok tekintetében a Magyar Honvédségé.

Technikai oltalmazás

A vasúti pályák működőképességének biztosítása ebben az esetben nem csak a pályák karbantartását jelenti, hanem azok megvédését is ellenséges támadástól vagy terrorakcióktól. A vasútvonalak nagyjából a kritikus infrastruktúra-elemek közé sorolhatók, kiesésük jelentős gazdasági és társadalmi hátrányokat okozhat, ezért védelmük mindenképpen szükséges.

A Közlekedéstudományi Szemle 2019/5. számában írt cikkemben²² bemutattam a hazai vasúti kritikus infrastruktúra-elemeket, illetve ezek védelmi lehetőségeit, melyek szükségesek lehetnek ahhoz, hogy a vasúti pályák védelme megfelelő legyen, így a közlekedési támogatás folyamatossága biztosítható.

Szükséges még szólni a működőképességet biztosító rendszabályokról is. Itt vissza kell térnem a vasúti utasítások rendszerére. Mint már említettem, az utasításrendszernek olyannak kell lennie, hogy bármely körülmények között lehetséges legyen a vonatforgalom lebonyolítása, ugyanakkor a szabályok pontos ismerete és betartása képes lehet önmagában védelmi feladatok ellátására.

Egyrészt a szabályok bonyolultsága olyan, hogy aki nem kifejezetten ezt tanulta, nem képes megfelelően eligazodni a szabályok alkotta

22 Lévai Zsolt: *A vasúti szektor védelmi lehetőségei terrorakciók ellen*, Közlekedéstudományi Szemle, LXIX. évf. 2019/5. szám, pp. 50-71, 62-63. o., DOI 10.24228/KTSZ.2019.5.5., ISSN 0023-4362

rendszerben. Ez könnyen kiszűrhetővé teszi az olyan embert, aki valamilyen ártó szándékkal akar közel férkőzni a vasúti üzemhez.

Másrészt a balesetek, rendkívüli események elkerülését szolgáló túlszabályozás (mely nem jelent túlzott mértékű, felesleges szabályozást) képes lehet az ártó jellegű cselekmények megakadályozására vagy elkerülésére (például egy vonatnak az állomásra történő behaladását vagy legalább három vasúti alkalmazott, vagy legalább két, egymástól független biztosítóberendezés figyel meg és ellenőriz).

Ugyancsak fontos szabályozási terület a vasútüzemi területre való belépés szabályozása, illetve magának a vasútüzem-ellátás alkalmassági vizsgálatának szabályozása. Mai világunkban kiemelt fontosságú az informatikai rendszerekhez való hozzáférés szabályozása. A vasútüzem területén is egyre nagyobb az informatikai lefedettség, az üzem irányítása jórészt informatikai megoldásokkal történik. Informatikai támadással hasonló eredmény érhető el, mint fizikai támadással.

A kiberterrorizmus a vasút világában is jelen lehet, fontos az illetéktelen hozzáférés lehetőségének minimalizálása. Fent idézett cikkemben foglalkozom a vasúti kiberterrorizmussal és az erre a fenyegetésre adható válaszokkal²³.

Helyreállítás

A kritikus közlekedési infrastruktúra kiesése, mint fentebb meghatároztam, jelentős negatív következményekkel járhat egy ország számára. Éppen ezért fontos, hogy ha egy ilyen infrastruktúra-elem megsemmisül, azt minél hamarabb helyreállítsák, hogy a megszakadt szállítási-mozgatási folyamatok mihamarabb újra indulhassanak, illetve a szükséges kapacitás ismét a megfelelő mértékben álljon rendelkezésre.

A vasúti közlekedés területén a helyreállítás nem feltétlenül a teljes rehabilitációt jelenti, ugyanis bizonyos helyreállítási munkák elvégzésével a forgalom csökkentett kapacitással újra indulhat. Egy kétvágányú vasútvonal rombolása után már az egyik vágány helyreállítása után elindulhat a forgalom, illetve egy villamosított vasútvonalon okozott jelentős károk után a vonatok közlekedhetnek dízelmozdonyokkal is, nem szükséges megvárni, míg a vonalat újra villamosítják. Ugyanez igaz a pályát ért károk esetén is.

23 Lévai Zs. i. m. (2019/5) 58-59, 67. o.

Gyors helyreállítási technikákkal (például provizóriumok beépítésével) elérhető, hogy adott szakaszon a vonatforgalom csökkentett sebességgel ugyan, de nagyon rövid időn belül elindulhasson. A vasúti infrastruktúra-kezelő rendelkezik a szükséges berendezésekkel és szaktudással, hogy a vasúti pályában keletkezett károkat a legrövidebb időn belül helyreállítsa.

Fontos kérdés a kiemelt infrastruktúra-elemek rombolása esetén a forgalom újbóli felvételének időpontja. Ilyenek lehetnek a nagyfolyami hidak vagy egyes alagutak.

Szászi Gábor egy 2014-ben írt tanulmányában²⁴, valamint doktori értekezésében²⁵ foglalkozik a nagyfolyami hidak kérdéskörével. Javasolata szerint ilyen esetekben uszályhidak alkalmazásával lehet a forgalmat leggyorsabban újraindítani, ugyanakkor a használat feltételei nem adottak.

Szászi Gábor 2013-ban írt disszertációjában kifejti²⁶:

- *„az uszályok 2001-es vizsgálata is már jelentős felújítási szükségletet állapított meg, a fenéklemek élettartamát 10-15 évben határozták meg, így ezek az uszályok jelenleg csak jelentős felújítást követően alkalmasak a vasúti uszályhíd kialakítására;*
- *az uszályok rendszerben tartása csak néhány – elsősorban hídépítéssel foglalkozó – vállalkozás számára gazdaságos, a folyami áruszállítás terén a technológiaváltás következtében szerepük jelentősen lecsökkent;*
- *az uszályok állami céltartalékba helyezése jelentős forrásokat igényelne, ami megítélésem szerint jelenleg nem biztosítható”.*

A 2. ábrán egy uszályhídon közlekedő vasúti szerelvény látható.

24 Szászi Gábor: *Nagyfolyami vasúti hidak, mint közlekedési létfontosságú rendszerelemek*, In: Horváth Attila – Bányász Péter – Orbók Ákos (szerk.): *Fejezetek a létfontosságú közlekedési rendszerelemek védelmének aktuális kérdéseiről*, tanulmánykötet, Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Budapest, 2014., pp. 27-46, ISBN 978-615-5305-30-6

25 Szászi Gábor mk. alezredes: *A vasúti hálózati infrastruktúrával szemben támasztott újszerű védelmi követelmények kutatása, a továbbfejlesztés feltételrendszerének vizsgálata*, Doktori (PhD) értekezés, Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Budapest, 2013, 99-112. o., DOI 10.17625/NKE.2014.028

26 Szászi G. i. m. (2013) 105. o.



2. számú ábra. Uszályhíd üzemeltetése (forrás: MH KKK²⁷ Archívum)

2.2. A vasúti hálózati elemek helyettesíthetőségének jelenkori kérdései

A helyreállítás kérdésénél már részben vizsgáltam a helyettesíthetőség kérdését is, hiszen a lerombolt vasútvonalak miatt elakadt forgalom leggyorsabban kerülőutak választásával indítható újra. Maga az uszályhíd nem kerülő útvonal, de hídhelyettesítő elemként szolgál, ugyanakkor minimális pályaépítés szükségessége felmerül a pályák folyópartra vezetése miatt. A pályaelemek mellett a helyettesíthetőség másik kérdésköre a vasúti védelmi berendezések (biztosítóberendezések) helyettesíthetősége. A továbbiakban napjaink legfontosabb helyettesíthetőségi kérdéseivel foglalkozom.

A pályák tekintetében, bár azok útvonala adott, nem lehet egyszerű feladat egy pályaszakasz kiesése következtében az optimális helyettesítő útvonal gyors meghatározása. Valószínűleg ez nem is minden esetben szükséges (például Záhony és Budapest között, amennyiben a szolnoki Tisza-híd megsemmisül, egyértelmű lehet a forgalom elterelése Miskolc – Hatvan irányába), azonban a kerülő útirányok igénybevételekor azokon is kapacitáskorlátok léphetnek fel, így nem lehet minden esetben analóg módon azokat használni. Bizonyos esetekben

27 Magyar Honvédség Katonai Közlekedési Központ

fontos kérdés lehet annak eldöntése, hogy a kerülő útirány igénybevételekor távolság- vagy időminimumra törekedjünk-e, illetve milyen lehetőségeink vannak ennek az útvonalnak a használatakor (például vilamosított-e a vonal). Kiváltképp fontos ez a kérdés, ha a triviális kerülő útirány sem használható. A bonyolultabb útvonalhálózaton történő optimális megoldást a legújabb operációkutatási módszerekkel lehet meghatározni. A vasúthálózat esetében gráfelméleti modellek alkalmazhatók. Horváth Attila és Tóth Bence 2019-ben megjelent tanulmányukban mutatják be ezt a modellt²⁸. Az esetlegesen felmerülő kerülő útirányok meghatározásának tekintetében Tóth Bence 2019-ben írt cikkében található javaslatok²⁹.

A helyettesíthetőség kérdését illetően napjaink egyik legégetőbb problémája Budapest szűk vasúti kapacitásának a feloldása. A gyakorlatilag az egész kelet-nyugati forgalmat lebonyolító Déli vasúti összekötő híd kapacitása határán jár³⁰, ezért a bővítés elengedhetetlen. A hidat a jelenlegi vasúthálózaton kikerülni csak jelentős áldozatokkal lehetséges, ezért helyettesíthetősége is fontos védelmi követelmény. Kérdésként merül fel, hogy az átbocsátóképesség növelése egyben elősegítse a helyettesíthetőség megoldását is (például a V0 vasútvonal megépítésével), vagy esetleg csak a híd kapacitását növeljék meg (például harmadik vágány építésével).

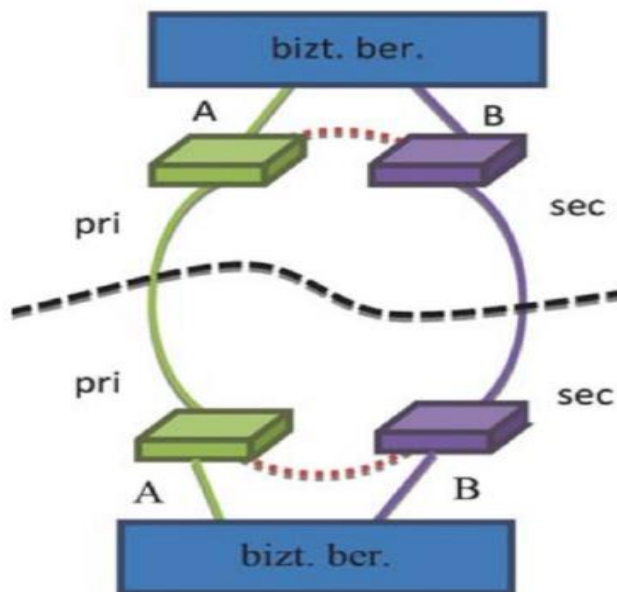
A vasúti közlekedésben nem csak a pályák effektív rombolásával lehet jelentős zavarokat okozni, hanem a forgalomirányító rendszerek működésének kiiktatásával vagy azok rendszerellenes működtetésével is. A legmodernebb vasúti biztosítóberendezéseket már számítógépek vezérlik, így korunk legújabb harctechnikájával, a kibernetizációval kell felvenni a küzdelmet. Az adattovábbítás során mindenképpen el kell érni, hogy a kiadott parancs (információ) helyes legyen, és változtatás nélkül elérjen rendeltetési helyére, így a rendszer megfele-

28 Horváth Attila – Tóth Bence: *A magyarországi vasúthálózat támadásokkal szembeni ellenállósága*, Hadtudomány 2019. évi elektronikus lapszám, pp. 93-104, 94-95. o., DOI 10.17047/HADTUD.2019.29.E.93, http://real.mtak.hu/102303/1/Horvath20Attila20E28093Toth20Bence_2019_09_24.pdf, letöltve: 2019. 10. 30.

29 Tóth Bence: *Forgalmatlan, de nélkülözhetetlen – a magyarországi vasúthálózat redundanciavizsgálata*, In: Horváth Gábor – Gaál Bertalan – Horváth Balázs (szerk.): *Közlekedéstudományi Konferencia Győr 2019 Conference on Transport Sciences: Alternatív-Autonóm-Kooperatív Mobilitás*. Széchenyi István Egyetem, Győr. pp. 550-558.

30 Trenecon Kft. – Főmterv Zrt. – KTI Közlekedéstudományi Intézet Nonprofit Kft: *Budapest Vasúti Stratégia - Első szakcikk*, http://bvs.hu/wp-content/uploads/2019/04/BRN_elsoszakcikk_v7.pdf, 8-9. o., letöltve: 2020. 03. 13.

lően működjön. Az informatikai rendszerek közötti megfelelő kommunikáció döntő fontosságú a rendszerek rendeltetészerű működése szempontjából. Egy késve vagy meg nem érkező információ felbecsülhetetlen károkat tud okozni mind emberéletben, mind pedig gazdaságilag (például egy tömegszerencsétlenség bekövetkezése okán). Az információk biztonságos eljuttatása leginkább az információs csatornák redundanciájával oldható meg. Redundancia alkalmazható maguknál a berendezéseknél („birt. ber.” vagy egységeknél), illetve az átviteli csatornánál is (primer és szekunder átviteli csatornák, 3. ábra).



3. számú ábra. Redundáns védelem

(forrás: Kővári Máttyás: *Biztosítóberendezés online?* Vasúti Vezetékvilág 2017/3 szám. <https://www.kozlekedesvilag.hu/2017/11/biztosito-berendezes-online/>)

Az átviteli csatorna duplázása térben is elkülönül egymástól (például egyik kábel az alépítmény alatt, a földben fut, a másik pedig a felsővezeték-tartó oszlopokon). A vasúti biztosítóberendezések saját maguk képesek szabályozni, hogy a két út közül melyik legyen az elsődleges, aktív, azaz melyik a működőképes adatátviteli út. Ugyanakkor képesek azt is jelezni, ha a passzív út valamilyen oknál fogva meghibásodik³¹, így beavatkozásra van szükség.

31 Kővári Máttyás: *Biztosítóberendezés online?*, Vasúti Vezetékvilág 2017/3 szám, pp. 1-22, 3. o., <https://www.kozlekedesvilag.hu/2017/11/biztositoberendezes-online/>, letöltve: 2019. 10. 18.

2.3. A vasúti alágazattal szemben támasztott védelmi követelményeknek való megfelelés napjainkban

A felkészítési feladatok között szerepel a védelmi követelményeknek való megfelelés is. Alapvető követelmény, hogy a vasúti közlekedési rendszer működőképességét biztosítsuk. Erre az előző pontokban már bemutattam a lehetséges megoldásokat, azonban Szászi Gábor egy 2013-as tanulmányában³² további lehetőségeket is említ a korábbiakkal együtt:

- az irányítási információs rendszer biztonságának növelése;
- a túlélőképességet növelő műszaki megoldások alkalmazása – elsősorban a műtárgyak esetében van jelentősége;
- a helyettesíthetőség feltételeinek a megteremtése, amelyek az alábbiak lehetnek:
 - más alágazatra történő átterelés (pl. légtérzárak esetén vasútra);
 - alternatív útvonalak biztosítása (hálózatfejlesztések során figyelembe veendő szempont);
 - mobil hídszerkezetek rendszerbe állítása, üzemeltetési feltételeinek megteremtése.

A védelmi követelmények egyrészt a pályahálózat üzemeltetőjére, másrészt a vasútvállalatokra vonatkoznak.

A pályahálózat szempontjából lényeges, eddig nem említett követelmények az alábbiak³³:

- törzshálózati vonalak kijelölése és védelmi célú felkészítése;
- a kijelölt vasútállomások rakodókapacitása 3-6 vonat/nap ki-be-rakását tegye lehetővé;
- a kijelölt ki-be-rakó állomásokon, az átrakó helyeken az általános és a konténerakkumulátor, illetve az ideiglenes tárolókapacitás fenntartása;

32 Szászi Gábor: *A vasúti közlekedési alágazat, mint kritikus infrastruktúra*, In: Horváth Attila – Bányász Péter (szerk.) *Fejezetek a kritikus infrastruktúra védelemből – kiemelten a közlekedési alrendszer, tanulmánykötet*, Magyar Hadtudományi Társaság, Budapest, 2013, pp. 167-190, 178. o., ISBN 978-963-08-6926-3

33 Tóth Bálint – Helmeczi Gusztáv: *Védelmi követelmények a Gazdasági és Közlekedési Minisztérium közlekedési szakterületén*, *Katonai Logisztika*, XIV. évf. 2006/2 szám, pp. 37-55, 43-45. o.,
http://epa.oszk.hu/02700/02735/00058/pdf/EPA02735_katonai_logisztika_2006_2_037-055.pdf, letöltve: 2020. 04. 04.

- a ki-berakó vasútállomások épületeinek és létesítményeinek felkészítése a katonai vezetési (és részben ellátási) feladatok végrehajtásának biztosítására;
- a fő irányokban lehetséges legyen megadott számú katonavonat továbbítása naponta;
- közúti átjárók teherbírásának növelése, szabályos úrszelvények kialakítása a vasútvonalak teljes hosszában.

A következőkben azt vizsgálom, hogy napjainkra hogyan változott a védelmi követelményeknek való megfelelés a vasúti alágazat esetében. A Szászi Gábor írásának megjelenése óta is tartó békeidőszak alatt jelentős mértékben megnőtt a felesleges vasúti kapacitások megszüntetése, így egyes állomások rakodási kapacitásának csökkenése következett be. Ez nem segíti elő a követelmény teljesíthetőségét. Megoldást jelenthet konkrét állomások kijelölése, ahol a vasúti rakodási kapacitást fenn kell tartani, esetleg fejleszteni szükséges.

A nagyobb vasútállomások felvételi épületeit általában úgy tervezték, hogy abban minden, a forgalmi-kereskedelmi tevékenység ellátásával összefüggő egyéb tevékenység is (például oktatás) elvégezhető legyen. Így a kapacitások rendelkezésre állnak, sok állomáson például vizesblokkal ellátott külön oktatóterem is rendelkezésre áll, mely katonai célokra igénybe vehető.

A katonai bázisokon szükséges a megfelelő tárolókapacitás kialakítása, valamint a rakodások elvégezhetősége miatt a vasútállomásokon is biztosítani kell ugyanezt. Ez nagy helyigénnyel is jár, ezért itt is szükséges a vasútállomások kijelölése.

A vasúti átjárók átépítésekor már rugalmas, nagy teherbíró képességű elemek kerülnek beépítésre, melyek szavatolják a vasúti átjárók zavartalan használhatóságát. A meghatározott vasúti úrszelvényből ki nem lógó szállítmány épségben való elszállítása garantált, a rakszelvényből kilógó áruk továbbítására speciális vasúti szállítási szabályok vonatkoznak, ugyanakkor felmerülhet kerülő útirányok szükségessége (például alagutak esetén). Az ilyen szállítások megszervezése és lebonyolítása során elengedhetetlenül szükséges a katonai közlekedési és a vasúti üzemirányító szakszolgálatok együttműködése.

A vasútvállalatok számára is megfogalmaztak védelmi követelményeket, ugyanis a vasútvállalatok rendelkeznek a szállítási feladatok elvégzéséhez szükséges vontató és vontatott járműállománnyal.

A főbb követelmények a következők³⁴:

- nehéz technikai eszközök szállítására alkalmas ún. nehéz pórekocsi-park fenntartása;
- a személyi állomány szállítására alkalmas személyszállító kocsi-park fenntartása;
- a katonai szállítmányok vontatására alkalmas vontatóeszközök fenntartása.

Az elmúlt időszak gazdasága és vasútvállalati liberalizációja arra készítette a vasúttársaságokat, hogy szállítókapacitásukat az éppen szükséges szinten tartsák, így egy nagyobb katonai szállítási igénynek nem tudnának megfelelni. Napjainkra több vasútvonalon megszűnt a forgalom, mely magával hozta a vontató- és vontatott járművek számának csökkenését.

Éppen ezért kijelenthető, hogy a vasútvállalatoktól elvárt követelmények jelen pillanatban nem teljesíthetők. Manapság egyik vasútvállalat sem tart fenn annyi vasúti kocsit, amelyeket csak védelmi feladatokra használhat fel, ráadásul nagy teherbírású járművekről lenne szó. A szállítási kapacitások ilyen mérvű lekötése aránytalanul nagy költséggel járhat a vasútvállalatok számára, melyet a magáncégek nem engedhetnek meg maguknak. A MÁV-START Zrt. a jelenkor követelményeinek megfelelően egyre inkább a motorvonati üzem kiterjesztésére törekszik, így a régi típusú kocsik selejtezése jelentős ütemben folyik. A régi, vontatott járművek csak védelmi célú fenntartása aránytalanul nagy terhet róna a vállalatra. Megoldás lehet szövetségi szinten nemzetközi személykocsi-park fenntartása a védelmi-szállítási feladatokra, mert ekkor a vasútvállalatoknak csak kevesebb számú kocsit kell erre a feladatra fenntartani. A rendszer átjárhatóságát az UIC³⁵ RIC szabályzata³⁶ és a TAP-TSI³⁷ követelményrendszer biztosítaná. A vontatójárművekre szabott követelmény betarthatósága a villamosított vasútvonalak növekvő hosszával egyre nehezebb. A szükségtelenné

34 Tóth B. – Helmecei G. i. m. (2006) 43-45. o.

35 UIC – Union Internationale des Chemins de Fer – Nemzetközi Vasútegylet

36 RIC – Regolamento Internazionale delle Carrozze – Nemzetközi Személykocsi Szabályzat (hatályban 1922-től)

37 TAP-TSI – Telematics Applications for Passengers – Technical Specifications for Interoperability – a vasúti személykocsik kialakítására vonatkozó nemzetközi előírás (az Európai Bizottság 454/2011/EU rendelete (2011.05.05.) alapján, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32011R0454&from=EN>, letöltve: 2020. 04. 30.)

váló dízelmozdonypark fenntartása nagyon költséges (az egyik legköltségesebb elem), ugyanakkor az is igaz, hogy egy villamos alállomás kiesése esetén csak dízelmozdonyokkal lehet a vasúti közlekedést fenntartani. A követelmények jelenkori teljesíthetősége függ a vasúti közlekedés járműoldali tervezett fejlesztéseitől, az európai közlekedési folyosók és a hazai logisztikai központok kialakításától, a korszerű szállítási módok szélesebb körű alkalmazásától.

Mind az infrastruktúra-kezelőktől, mind pedig a vasútvállalatoktól elvárás a vasúti infrastruktúrát ért rombolás utáni mentő-helyreállító kapacitás fenntartása és rendelkezésre bocsátása. A követelmény megfogalmazása jogos elvárás. A helyreállítási feladatok tárgyalásakor bemutatam, hogy a vasúti pályák provizóriumok segítségével viszonylag gyorsan közlekedésre alkalmassá tehetők, ugyanakkor a mentés és építés eszközei (például anyagvonatok, daruszerelvény (4. ábra)) csak az infrastruktúra-kezelők és a vasútvállalatok birtokaiban vannak, melyeket ilyen esetekben haladéktalanul rendelkezésre kell bocsátani.



4. számú ábra. Daruszerelvény
(forrás: <http://iho.hu/hir/oriasit-kerult-a-baleseti-daru-180901>,
fotó: Vörös Attila)

Összefoglaló következtetések

A megfelelően működő hadsereg egyik alappillére a haderő támogatási rendszerének kiépítése. A haderő támogatásán belül a harckiszolgálás támogatási rendszerébe tartozik a logisztikai támogatás. A

Magyar Honvédség feladatait a harcoló és a harctámogató erők mellett a harci kiszolgáló támogató erők hajtják végre, melynek kötelékébe tartoznak a logisztikai támogató csapatok. A logisztikai támogatás alapkövetelménye, hogy segítse a katonai műveletek végrehajtását, ezáltal azok sikerességét. Ennek egyik kulcsa a haderő megfelelő mozgatás-szállítása, melynek ellátása a logisztikai támogatáson belül a közlekedési támogatás feladata. A hadművelleti, harcászati feladatok sikeres elvégzéséhez elengedhetetlen a közlekedési támogatási rendszer megfelelő működése.

Jelen cikk a közlekedési támogatási rendszer egyik elemével, a vasúti közlekedéssel foglalkozik. Ahhoz, hogy el tudjuk helyezni a vasúti alágazatot a közlekedési támogatás rendszerében, a cikk első részében bemutattam a katonai logisztikai támogatás, majd pedig az azon belül elhelyezkedő közlekedési támogatás rendszerét. A cikk második része a vasút helyzetét határozza meg a közlekedési támogatáson belül. Itt bemutattam a közlekedési szakfeladatok vasútra vonatkozó tartalmát, majd pedig ezeket kiegészítettem a helyettesíthetőség legújabb kérdéseinek megválaszolásával, valamint bemutattam a felkészítés feladatát meghatározó védelmi követelmények jelenkori érvényesülését.

A két fejezet alapján a vasútnak a közlekedési támogatás rendszerében betöltött szerepét tekintve az alábbi megállapítások tehetők:

- a vasúti közlekedési alágazat alkalmas a katonai mozgatási-szállítási feladatok ellátására, mert megfelel mind a hadászati, mind pedig a hadművelleti mozgékonyság kritériumainak;
- a szabad szállítási kapacitások rendelkezésre állása elégtelen, mert a vasútállalatok nem rendelkeznek megfelelő tartalékkal;
- a vasúti pályák felkészítésének és üzemeltetésének kiemelt pontja a megfelelő karbantartás;
- a vasúti pályák technikai oltalmazása szükséges, kiemelten a kritikus infrastruktúra-elemek esetében;
- rombolás esetén a vasúti pályák kapacitásának egy része viszonylag gyorsan helyreállítható, ugyanakkor az egyik legkritikusabb elemnek számító nagyfolyami hidak pótlása uszályhíd-dal nem megvalósítható;
- a szállítás fenntarthatósága érdekében szükséges redundancia mind a pályákat, mind pedig az irányítóberendezések vezérlését illetően;

- a felkészítés jegyében megfogalmazott védelmi követelmények teljesítése szükséges, ugyanakkor a vasúti szektor részéről ez nehézségekbe ütközik;
- új beruházások esetén el kell érni, hogy a védelmi követelmények beépüljenek a tervezési és kivitelezési kritériumok közé.

Mindezek mellett a vasúti közlekedés továbbra is a katonai szállítások egyik lehetséges lebonyolítója, ezért fontosnak tartom, hogy a katonai felsőfokú oktatás keretében a leendő honvédtisztek megismerkedjenek a közlekedési mód sajátosságaival.

Örvendetesnek tartom, hogy a katonai logisztikai szakirányos, közlekedési specializációs hallgatók megismerkednek a vasúti közlekedés alapjaival, külön kiemelve a katonai specialitásokat. Bízom benne, hogy jelen cikkem is segít elhelyezni a vasutat a katonai logisztikai és azon belül a közlekedési támogatás rendszerében.

A vasúti közlekedés környezetbarátabb működése előtérbe helyezi annak igénybevételét. A fenntartható fejlődés érdekében a szállítások során várható a szektor előretörése. Mindez igaz lehet a katonai szállításokra is.

Amennyiben a vasút versenyképessége nem romlik, sőt, inkább növekszik (például a sebesség növekedésével), illetve előtérbe kerülnek a környezetkímélő szállítási módok, akkor a haderő jelentősebb hazai és kontinentális szállítási feladatait vasúttal lehet kielégíteni.

Éppen ezért a vasút, mint katonai közlekedési hálózat szerepe a jelenleginél nagyobb lesz, ez pedig magával hozza a védelmi feladatok növekedését is.

Még fontosabb szempont lesz a vasútvonalak technikai oltalmazása korunk egyik hadviselési módszere, a terrorizmus ellen. A közlekedési szektor a terrorizmus kedvelt célpontja a viszonylag könnyen végrehajtható akciók és az elérhető jelentős áldozatszám miatt. A vasúti szállítási útvonalak és az utasok védelme érdekében ezért kiemelten fontos az esetlegesen tervezett terrorakciók megakadályozása. Ennek érdekében a vasúti védelmi kutatásokat folytatni szükséges, a legújabb eredményeket pedig az alágazat sajátosságainak megfelelően kell adaptálni annak érdekében, hogy a vasúti közlekedési rendszer meg tudja felelni a védelmi követelményeknek, ugyanakkor versenyképessége se csökkenjen.

A Katonai Logisztika 2019/4. számában megjelent cikkemben³⁸, egyetértésben Horváth Attila korábban megfogalmazott kijelentésével³⁹, már leírtam, de ide is kívánkozik, hogy a közlekedési rendszerek védelmi felkészítésének egységes rendszerben, kormányzati szinten kell megvalósulnia.

A Nemzeti Közszolgálati Egyetem Katonai Műszaki Doktori Iskolájában folytatott kutatásom azt a célt szolgálja, hogy a vasúti közlekedés még biztonságosabb alágazat lehessen, így megteremtve a lehetőséget, hogy mind katonai, mind pedig polgári közlekedési hálózatként funkcionálva nagy biztonsággal realizálhatók legyenek a rendszerben indított mozgatási-szállítási, azaz logisztikai folyamatok.

Felhasznált irodalom

1. Báthy Sándor: *A polgári és a katonai logisztika kapcsolata – Civil és katonai ellátási lánc (azonosságok és különbségek)*, Katonai logisztika, XV. évf. 2007/4. szám, pp. 191-203, http://epa.oszk.hu/02700/02735/00064/pdf/EPA02735_katonai_logisztika_2007_4_191-203.pdf, letöltve: 2020. 04. 02.
2. Báthy Sándor: *Katonai logisztika*, In: Pohl Árpád – Szászi Gábor (szerk.): *Közszolgálati Logisztika*, Nemzeti Közszolgálati és Tankönyv Kiadó, Budapest, 2013., ISBN 978-615-5344-37-4
3. Forgács Balázs: *Hadelmélet*, Dialóg Campus Kiadó, Budapest, 2017., ISBN 978-615-5764-45-5
4. Horváth Attila: *Szemponatok a katonai közlekedési rendszer védelemigazgatási és nemzetgazdasági kapcsolatrendszeréről*, Katonai Logisztika, 24. évf. különszám, 2016., pp. 245-266, ISSN 1789-6398, <https://drive.google.com/file/d/0B2IT5sLzLGdDWE5mS2RPLWdJWEE/view>, letöltve: 2020. 02. 08.

38 Lévai Zsolt: *Vasút és terrorizmus – „puha” célpontok a terroristák célkeresztjében*, Katonai logisztika, XXVII. évf. 2019/4. szám, pp. 86-113, 111. o., DOI 10.30583/2019/4/086, ISSN 1789-6398

39 Horváth Attila: *Szemponatok a katonai közlekedési rendszer védelemigazgatási és nemzetgazdasági kapcsolatrendszeréről*, Katonai Logisztika, 24. évf. különszám, 2016., pp. 245-266, 261. o., ISSN 1789-6398, <https://drive.google.com/file/d/0B2IT5sLzLGdDWE5mS2RPLWdJWEE/view>, letöltve: 2020. 02. 08.

5. Horváth Attila – Tóth Bence: *A magyarországi vasúthálózat támadásokkal szembeni ellenállósága*, Hadtudomány 2019. évi elektrotechnikus lapszám, pp. 93-104, DOI 10.17047/HADTUD.2019.29.E.93, http://real.mtak.hu/102303/1/Horvath20Attila20E28093Toth20Bence_2019_09_24.pdf, letöltve: 2019. 10. 30.
6. Jomini, Antoine-Henri: *The Art of War*, translated by Cpt. G. H. Medel and Lt. W. P. Craighill, US Army. West point: Greenwood Press; 1971. p. 69.
7. Kőszegvári Tibor: *A hadtudomány mai problémái, területei és új fogalma*, Hadtudomány, XVII. évf. 2007/1. szám, http://mhht.eu/hadtudomany/2007/1/2007_1_2.html, letöltve: 2020. 02. 05.
8. Kővári Mátyás: *Biztosítóberendezés online?*, Vasúti Vezetékvilág 2017/3 szám. <https://www.kozlekedesvilag.hu/2017/11/biztosito-berendezes-online/>, letöltve: 2019. 10. 18.
9. Kress, Moshe: *Operational Logistics – The Art and Science of Sustaining Military Operations*, Springer International Publishing Switzerland, 2016, ISBN 978-3-319-22673-6
10. Lévai Zsolt: *A vasúti szektor védelmi lehetőségei terrorakciók ellen*, Közlekedéstudományi Szemle, LXIX. évf. 2019/5. szám, pp. 50-71, DOI 10.24228/KTSZ.2019.5.5., ISSN 0023-4362
11. Lévai Zsolt: *Vasút és terrorizmus – „puha” célpontok a terroristák célkeresztjében*, Katonai logisztika, XXVII. évf. 2019/4. szám, pp. 86-113, DOI 10.30583/2019/4/086, ISSN 1789-6398
12. Magyar Honvédség Közlekedési Támogatási Doktrína, Magyar Honvédség Közlekedési Főnökség, Budapest, 2005
13. MÁV Zrt. F.2. sz. Forgalmi Utasítás (NKH 85/6/2007)
14. Szászi Gábor: *A védelmi szempontból meghatározó repülőterek vasúti kapcsolatának helyzete Magyarországon*, Repüléstudományi Közlemények, XXI. évf. 2009/2. szám, ISSN 1417-0604, http://www.repulestudomany.hu/kulonszamok/2009_cikkek/Szaszi_Gabor.pdf, letöltve: 2017. 09. 18.
15. Szászi Gábor: *A vasúti közlekedési alágazat, mint kritikus infrastruktúra*, In: Horváth Attila – Bányász Péter (szerk.) *Fejezetek a kritikus infrastruktúra védelemből – kiemelten a közlekedési alrendszer, tanulmánykötet*, Magyar Hadtudományi Társaság, Budapest, 2013, pp. 167-190, ISBN 978-963-08-6926-3

16. Szászi Gábor mk. alezredes: *A vasúti hálózati infrastruktúrával szemben támasztott újszerű védelmi követelmények kutatása, a továbbfejlesztés feltételrendszerének vizsgálata*, Doktori (PhD) értekezés, Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Budapest, 2013, DOI 10.17625/NKE.2014.028
17. Szászi Gábor: *Nagyfolyami vasúti hidak, mint közlekedési létfontosságú rendszerelemek*, In: Horváth Attila – Bányász Péter – Orbók Ákos (szerk.): *Fejezetek a létfontosságú közlekedési rendszerelemek védelmének aktuális kérdéseiről*, tanulmánykötet, Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Budapest, 2014., pp. 27-46, ISBN 978-615-5305-30-6
18. Tóth Bálint – Helmeczi Gusztáv: *Védelmi követelmények a Gazdasági és Közlekedési Minisztérium közlekedési szakterületén*, *Katonai Logisztika*, XIV. évf. 2006/2 szám, pp. 37-55, http://epa.oszk.hu/02700/02735/00058/pdf/EPA02735_katonai_logisztika_2006_2_037-055.pdf, letöltve: 2020. 04. 04.
19. Tóth Bence: *Forgalmatlan, de nélkülözhetetlen – a magyarországi vasúthálózat redundanciavizsgálata*, In: Horváth Gábor – Gaál Bertalan – Horváth Balázs (szerk.): *Közlekedéstudományi Konferencia Győr 2019 Conference on Transport Sciences: Alternatív-Autonóm-Kooperatív Mobilitás*. Széchenyi István Egyetem, Győr. pp. 550-558.
20. Trenecon Kft. – Főmterv Zrt. – KTI Közlekedéstudományi Intézet Nonprofit Kft.: *Budapest Vasúti Stratégia - Első szakcikk*, http://bvs.hu/wp-content/uploads/2019/04/BRN_elsoszakcikk_v7.pdf, letöltve: 2020. 03. 13.
21. 2011. évi CXXVIII. törvény a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról, <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a1100128.tv>, letöltve: 2020. 04. 22.
22. Az Európai Bizottság 454/2011/EU sz. rendelete (2011. 05. 05.), <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32011R0454&from=EN>, letöltve: 2020. 04. 30.

Terék Tamás¹

LŐSZER- ÉS ROBBANÓANYAG-TÁROLÓ KATONAI OBJEKTUMOK VESZÉLYESSÉGI BESOROLÁSÁNAK JOGSZABÁLYI KÖVETELMÉNYEI, BELSŐ VÉDELMI TERVE

LEGAL REQUIREMENTS FOR THE HAZARD CLASSIFICATION OF MILITARY AMMUNITION AND EXPLOSIVES STOCKS, INTERNAL PROTECTION PLAN OF THE OBJECTS

DOI: 10.30583/2020/1-2/224

Absztrakt

A szerző a lőszer és robbanóanyagot tároló katonai objektumok rövid történeti áttekintését követően bemutatja azok veszélyességét, a feladatrendszerükből adódó kockázataikat. A veszélyes katonai objektumokra vonatkozó jogszabályi háttér összefoglalását követően részletesen ismerteti az előírt biztonsági jelentés tartalmát, készítésének szempontjait. Bemutatja az esetlegesen kialakuló katasztrófavhelyzet elhárítására és a védekezés konkrét lépéseire irányuló belső védelmi terv felépítését, tartalmát, valamint a külső szakhatóságokkal és szervezetekkel való együttműködés formáit.

Kulcsszavak: veszélyes katonai objektum, harcanyagtárolás, biztonsági jelentés, belső védelmi terv

Abstract

After a brief historical overview of military objects storing ammunition and explosives, the author presents their dangers and the risks arising from their task system. Following the summary of the legal background concerning dangerous military objects, hi describes in detail the content of the required safety report and the aspects of its preparation. Hi, presents the structure and content of the internal protection plan for the prevention of a possible disaster situation, and the specific steps of the

1 Terék Tamás alezredes, NKE. KMDI hallgató, terek.vek@mil.hu,
ORCID: 0000-0002-2080-5733

defence, as well as the forms of cooperation with external authorities and organizations.

Keywords: hazardous military object, munitions storage, security report, internal defense plan

Bevezetés

Régi törekvés, hogy a védelmi tevékenységgel és az ahhoz szükséges eszközök tárolásával, használatával összefüggő környezet-károsító hatások ellen védjük a természeti és környezeti értékeket.² A lőszer- és robbantószer- tárolás biztonságos tárolása, a tárolás során a környezetre gyakorolt negatív hatások csökkentése mindig kiemelt fontosságú volt. Alapvető biztonságtechnikai kérdés és természetesen társadalmi elvárás is, hogy a honvédelmi céllal létesített tárolóintézetek ne jelentsenek kockázatot a környezetük számára.

Létesítésüktől napjainkig lényeges változásokon ment át a raktárak feladatrendszer és szabályozása egyaránt. Napjainkban egy újabb, hosszútávon meghatározó program elején tartva, folyamatosan készülniük kell az időszakonként előttünk álló megméréstetésekre. A Zrínyi 2026 honvédelmi és haderő-fejlesztési program keretében beszerzésre kerülő technikai eszközök harcanyag-készleteinek fogadása, kezelésére való felkészülésük során jelentős szemléletváltást kell elérniük, mely feladatok a kor szellemének megfelelő szakmai és biztonságtechnikai hozzáállást is igényelnek.

A rendelkezésre álló igen szűk irodalmi előzmény feldolgozását követően, a szerző ebben a publikációban célul tűzte ki, hogy bemutassa a harcanyagokat tároló veszélyes katonai objektumok szabályzórendszerének változásait a rendszerbeállításoktól napjainkig. Ismerteti a jogszabályi követelmények szerint az ilyen funkciójú létesítmények, lehetséges veszélyforrásainak beazonosítását, a biztonsági dokumentációk tartalmát, valamint a katasztrófavédelem illetékes szerveivel történő együttműködés formáit. Annak érdekében, hogy a jelenlegi lőszer- és robbanóanyag-raktárak által a környezetet veszélyeztető helyzetüket reálisan lehessen megítélni, fontos áttekinteni a jelenlegi harcanyag-tárolási körülmények kialakulásának fejlődését és azok okait.

2 Nagy-Hornyacsek, 2014. 129. o.

A lőszer- és robbantóanyag-tároló katonai objektumok feladatrendszerének és szervezeti kialakításának változása napjainkig

A központi harcanyagtárolás jelenleg két bázison valósul meg. Mindkét bázis több évtizedes múltra tekint vissza. Rendszerbeállítástól napjainkig sok változáson mentek át, nemcsak a tárolóhelyek műszaki kialakítását és a bázisok feladatrendszerét, hanem a létesítményeket üzemeltető katonai szervezetek létszámát, szervezeti felépítését tekintve, valamint a Magyar Honvédség rendszerében elfoglalt helyük és szerepük alapján is. A visszatekintést két időintervallumra bontva ismertetem, melynek választópontja a rendszerváltás, mely a harcanyagellátással és a raktározással kapcsolatosan jelentős változásokat hozott a tárolási alapelvek és követelmények területén.

A központi harcanyagraktárak szakmai tevékenysége alapításuktól a rendszerváltásig

Az 1950-es években Magyarország területén a Magyar Népköztársaság Honvédelmi Miniszterének parancsai alapján több lőszer- és robbanóanyag-raktár létesült és kezdte meg szervezetszerű tevékenységét. Telepítésük során kiemelt figyelmet kaptak a stratégiai célok, a területi széttagolódás, a védelem és a rejtés lehetőségei. Fő feladatuk a gyártóüzemekről és csapatokról érkező lőszer- és műszaki harcanyagok átvétele, tárolása, állagmegóvása és őrzése volt.

A raktárak létesítését követően több raktárbázison is kialakították és megkezdték működésüket a lőszerjavító műhelyek. Abban az időben gyakoriak voltak a tömeges felhasználásra tervezett, nem kifejezetten tartós tárolásra gyártott lőszer- és műszaki anyagok minőségi kifogásai, így az üzemszerű lőszerfelújítás, karbantartás az alaptevékenység részét képezte. A műhelyek állománya kezdetben képzetlen, technológiájuk pedig meglehetősen korszerűtlen volt.

Rövidesen felmerült a lőszer- és műszaki harcanyagok vizsgálatának az igénye is. 1955-ben rakták le az erre a célra tervezett laboratórium alapjait a pusztavacsi objektumban, melyet 1956 tavaszán adtak át. Itt már felkészült és kiképzett állomány kezdte meg a lőszer- és műszaki anyagok minőségvizsgálását és a vizsgálati eredmények alapján a minősítését. Ebben az időszakban a raktárak szaktevékenységét közvetlenül az MN Fegyverzeti Szolgálatfőnök, illetve a Műszaki

Szolgálatfőnök felügyelte és határozta meg a gyakorlati szakmai követelményeket.

Lényeges rendszertechnikai átalakítást jelentett a Magyar Néphadsereg Fegyverzeti Szolgálatfőnök 018/89. számú intézkedése, mely alapján 1989. szeptember 1-jén a Pusztavacson települő MN 11. Lőszerraktár a Magyar Néphadsereg Lőszerellátó Központjává alakult át. Alárendeltségébe először hat, majd további kettő lőszerraktár került³. Ekkor a Központ létszáma 2300 fő volt, a tárolt, kezelt harcanyagok mennyisége pedig – Magyar Néphadsereg szinten – megközelítette a 100 000 tonnát. Ez a szervezet végezte a Magyar Néphadsereg (1990-től a Magyar Honvédség) központi lőszerellátását, vizsgálta és szerelte a lőszerkészleteket. Folyamatosan végezte a lőszeresek kiadását, a raktárakban történő átvételét, a laboratóriumban a bevizsgálási terv szerinti vizsgálatokat és a műhelyekben az üzemszerű felújítási, szerelési, szétszerelési munkákat.

A központi harcanyagraktárak szakmai tevékenysége a rendszerváltástól napjainkig

A rendszerváltást követően, a haderő átszervezése a Lőszerellátó Központ szervezetének átalakítását is eredményezte. A haderő átalakítása során, különböző szervezési intézkedések alapján történt a harcászati technikai eszközök kivonása és a létszámcsökkentés, amely jelentősen érintette a szervezetet is⁴. Az MH Lőszerellátó Központ alárendelt raktárai közül először a törökbálinti, a feldebrői és a bakonysárkányi szűnt meg. Ezek kiürítése mind szállítási, mind munkaszervezési és tárolástechnikai szempontból igen komoly terhet rótt az állományra.

Amíg a potenciálisan megmaradó raktárbázisok száma és a személyi állomány létszáma folyamatosan csökkent, addig – az átcsoportosítások következtében – a tárolandó lőszer és harcanyagok mennyisége pedig nőtt.

1997 szeptemberében a további szervezeti változás következtében az MH Lőszerellátó Központ megszűnt. Jogutódja az MH Lőszerjavító és Bevizsgáló Üzem lett, mely az MH Fegyverzettechnikai Szolgálatfőnök irányításával, önálló szervezetként végezte a korábbi szakmai feladatait. A központi ellátás tervezése, szervezése, az ezzel

3 Törökbálint, Táborfalva, Bakonysárkány, Kapoly, Feldebrő, Izsák, Kál, Hajdúsámson

4 88/1995. OGY határozat

kapcsolatos nyilvántartások vezetése, mint szakfeladat, átkerült az MH Tápió Fegyverzettechnikai Ellátó Központoz.

Németország egyesülését követően új kihívást jelentett a volt NDK Néphadseregének készleteiből segélyként kapott, megközelítőleg 1500 tonna különféle lőszer átvétele, válogatása és tárolásra történő felkészítése. E mellett, természetesen a haderőátalakítás folyamán a rendszerből kivont technikai eszközök, lőszerkészletek felszámolása is az alaptevékenység részét képezte. Ebben az időszakban kerültek háttástanításra többek között a 76 mm-es ágyúk, a 85 mm-es D-44 típusú és a 100 mm-es MT-12 páncéltörő ágyúk lőszerei.

2001. január 1-vel alakult meg az MH Lőszerjavító és Bevizsgáló Üzem jogutódjaként Pusztavacson az MH Harcanyag Ellátó Központ, mely a műszaki harcanyagraktárak átvételét követően 8 alárendelt raktárral rendelkezett⁵. Ugyanakkor, az átszervezésnek ebben a szakaszában bezárt az utolsó lőszerszerelő műhely, melynek következtében a Magyar Honvédségben megszűnt a lőszerjavító és -karbantartó képesség. 2005-ben újabb jelentős változás történt, mert pusztavacsi parancsnoksággal megalakult az MH Veszélyes Anyag Ellátó Központ 5 alárendelt raktárral⁶. Egy kicsit megkésve, de 2010-ben, ezen a telephelyen újraindult a lőszerkarbantartó és -szerelő tevékenység, még ha csökkentett képességekkel és technológiai lehetőségekkel is.

A jelenlegi helyzet kialakulásához a 2013-as átalakítás vezetett. Megalakult az MH Anyagellátó Raktárbázis (továbbiakban: MH ARB), budapesti parancsnoksággal, melynek következtében a harcanyagellátás központi tervezése, szervezése és szakirányítása a fenti ellátó központ feladatkörébe került. A harcanyagraktárak felszámolása tovább folytatódott, és napjainkra az MH ARB zászlóalj szintű szervezetének alárendeltségébe két, harcanyag tárolásra hivatott raktárbázis került.

A katonai központi harcanyagraktárak veszélyességének változása és okai

A lőszer- és robbanóanyag-raktárak a tárolt veszélyes anyag tulajdonságából adódóan, valamint a végzett speciális munkák miatt,

5 Pusztavacs, Táborfalva, Kál, Hajdúsámson, Izsák, Kapoly, Recsk, Devecser helyőrségekben

6 Pusztavacs, Táborfalva, Kál, Hajdúsámson, Hetényegyháza településeken

napjainkban is kockázatot jelentenek a környezetükre. Ebben a fejezetben egy esetlegesen bekövetkező katasztrófa kockázatát, valamint a lokális veszélyhelyzeteket mutatom be, figyelembe véve a Veszélyes Katonai Objektumokra (továbbiakban: VKO) vonatkozó jogszabályi hátteret.

A tevékenység veszélyességének megítélése a rendszerváltás előtti időszakban

A korábbiakban leírtakból látható, hogy a központi lőszerraktározás a bemutatott két időrendi szakaszban azonos kiindulópontú, de mégis eltérő veszélyességi helyzetet jelentett a tárolást végző katonai objektumok számára. A létesítés időszakában a kezdetlegességből, képzetlenségből adódó, később a nagy anyagmennyiségből, szerelési feladatokból fakadó problémát kellett áthidalni tervezéssel, szervezéssel és megfelelő szakintézkedésekkel. A szolgálatiág-főnökök saját felelősség-, hatás- és jogkörükben eljárva szabályozták az illetékességükbe tartozó szakterületet. Jelentős mennyiségű lőszer és műszaki harcanyag volt országszerte a központi raktárakban és az alakulatoknál egyaránt. A szakterület felelőssége volt a raktárak biztonságos működtetése, a környező lakosság megóvása, védelme. A honvédelmi tárca vezetése jogszabályokban előírt követelményekkel szabályozta a veszélyes anyagokat tároló katonai objektumok működését, más minisztériumok egyetértésével meghatározta a veszélyes raktárbázisok és laktanyák körüli biztonsági övezeteket (a létesítménytől milyen minimális biztonsági távolságot tartva adhatnak ki építési, használatbavételi engedélyt). A közforgalmú utak nyomvonalát is csak ezeken a körzeten kívül jelölhették ki az illetékes szervek.

A harcanyagbázisok eredő veszélyességét a raktárépületeiben tárolt készletek mennyisége jelentette és jelenti. Alapvetően – az egyéb tárolási szabályok mellett – a tárolóhelyenként meghatározott maximális nettó TNT-egyenérték figyelembevételével kialakított tárolással volt szavatolható a környéken lévő települések biztonsága, csökkenthető az objektum területén történő esetleges balesetekből (robbanásból) fakadó kockázat. A laboratóriumban és a lőszerszerelő műhelyben a harcanyagokkal végzett munkák során – többek között – a biztonsági előírások betartásával és betartásával, valamint az egyes munkahelyeken maximálisan megengedett lőszer, lőszer-alkatelem mennyiségével lehetett csökkenteni a kockázatot, minimalizálni a lokális baleset lehetőségét. A lőszerbázisokon a mindennapi tevékenységet, a szakmai és az adminisztratív feladatokat szovjet alapokon nyugvó szabályzatok határozták meg. Ezen szabályzatok, szakutasítások egy része

napjainkban is hatályos, az azokban leírtak mintegy „örök érvényűnek” tekinthetők a harcanyagokkal végzett eljárások során. A rendszerváltás előtti időszakban a központi lőszer tárintézetekre vonatkozó civil szabályzás nem volt, a honvédelmi tárca saját hatáskörében rendelkezett mindezek felett.

A tevékenység veszélyességének megítélése a rendszerváltást követően

A haderőátalakítás során a harcanyagraktárak az első fejezetben ismertetett módon és formában kerültek felszámolásra. A készletek átcsoportosítása minden esetben az illetékes szolgálatiág-főnök jóváhagyásával lett végrehajtva. A megnövekedett készletmennyiségek csak fokozták a tárolóhelyek túlterheléséből adódó kockázatot. Ezzel párhuzamosan a lőszereszerelő képesség is megszüntetésre került, így a szabályos tárolási feltételek biztosítása egyre nehezebbé vált a szakállomány számára. A Magyar Néphadsereg közel 100.000 tonnás készletét a megmaradó objektumok képtelenek lettek volna tárolni, kezelni a lőszereszerelő üzemek nélkül, amelyek végezték a típus inkurrens lőszeres szétszerelését. Sajnos, az üzemek megszüntetésével ezen a területen egy szakmai űr keletkezett. A probléma kezelését a honvédelmi tárca több alternatív megoldással tervezte megoldani. Egyrészt, két civil gazdasági társasággal kötött szerződést a lőszerfelesleges szétszereléssel történő hatástalanítására, másrészt, központi értékesítési szerződésekkel további jelentős mennyiség került ki eladással a központi tárintézetekből.

A fentiekből kitűnik, hogy a feladatrendszer összetételében bekövetkezett súlyponteltolódások – például: javítás helyett szétszerelés, központi készlettárolás helyett inkurrencia-kezelés – ellenére az itt folytatott tevékenységek mindig is veszélyesnek minősültek. A szigorú biztonsági rendszabályok meghozatala és betartása elsőrendű fontosságú volt, és jelenleg is az. A belső, katonai szabályzók a rendszerváltást követően, az egyre növekedő civil kontroll, valamint a civil jogszabályi környezet fajsúlyosabbá válásával átdolgozásra szorultak.

Annak ellenére, hogy a belső szabályzók szakmailag betöltötték a funkciójukat, környezetvédelmi szempontból az ország teljes egészére vonatkozóan, egy egységes követelményrendszer kialakítása érdekében, a honvédelmi tárcán belül is megkezdődött egy jogharmonizációs folyamat.

A katonai lőszer- és robbanóanyag-tároló objektumok veszélyességi besorolásának jogszabályi előírásai és követelményei napjainkban

Az előző két fejezetben ismertetett szervezeti átalakítások miatt a katonai lőszer és robbanóanyagok tárolása területén kialakult anomáliák fokozták az objektumok környezeti veszélyességét, amelyek csökkentése csak szigorú jogszabályi követelmények betartásával és új technológiai eljárások alkalmazásával valósítható meg. Ebben a fejezetben a szakterület katonai objektumainak veszélyességi besorolásával kapcsolatos nemzetközi és hazai jogszabályi előírásokat, követelményeket fogom bemutatni.

A katonai lőszer- és robbanóanyag-raktárak biztonságos működésével kapcsolatos polgári jogszabályi előírások napjainkban

A rendszerváltást követően, fontosságának megfelelően, kiemelt figyelmet kapott a veszélyes munkahelyekre, veszélyes üzemekre (objektumokra) vonatkozó jogi szabályozás a nemzetgazdaság minden területén. Ezek a jogszabályok szigorú előírásokat tartalmaztak az élet- és egészségvédelemre, az anyagi javak és a környezet megóvására, a bekövetkező károk maximálisan lehetséges enyhítésére. Különösen igaz ez a környezet- és a természetvédelemre, valamint a katasztrófák elleni védelemre. Az ezekkel kapcsolatos jogszabályi előírásokat a hazai katonai szervezeteknek is be kell tartaniuk a rájuk vonatkozó mértékben.

Hazánk NATO-hoz való csatlakozása, az Európai Unió szabályozás harmonizációja, valamint a 2000-es években bekövetkezett külföldi lőszerraktár-robbanások ⁷ jelentősen befolyásolták a hazai döntéshozókat abban, hogy a Magyar Honvédségben is újraszabályozzák a veszélyesnek minősülő szakterületek, valamint ilyen tevékenységet folytató katonai szervezetek működésének és veszélyességi besorolásának követelményeit. Kifejezetten a veszélyes katonai objektumokkal kapcsolatban került kiadásra a 95/2006. (IV. 18.) Kormányrendelet (továbbiakban: Korm. rendelet), amely a veszélyes katonai objektumokkal kapcsolatos hatósági eljárás rendjéről szól. [1]. A rendelet részletesen definiálja a veszélyes katonai objektumokkal kapcsolatos fogalmakat, valamint az üzemeltetésük és ellenőrzésük rendjét. A 2011-ben

7 Például: Ukrajna, Kalinovka, 2017: 188.000 tonna lőszert tárolt, 50 km-es körből telepítettek ki megközelítőleg 30.000 főt.

hozott CXXVIII. törvény a katasztrófavédelemről [2] és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról, jórészt átvette a Kormányrendelet által használt fogalmakat és terminológiát.

A fenti katasztrófavédelmi törvény megjelenését követően kiadásra került a 219/2011. (X. 20.) Korm. rendelet [3], mely szabályozta a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezés feladatait. 2018-ban adták ki a 110/2018. (VI. 25.) Kormányrendeletet [4], amely módosítja a 95/2006. jogszabályt. Az újonnan kiadott rendelet alapjában nem változtatta meg a honvédelmi tárca és a VKO-kat üzemeltető katonai szervezetek feladatait. A módosítások lényegileg a katasztrófavédelemre, valamint a veszélyes anyagok nyilvántartására vonatkoznak, pontosították a 2006-ban megjelent Korm. rendelet egyes pontjait, de nem változtattak a korábbi alapvető előírásokon, eljárásrenden és követelményeken, így nem hibázunk, ha VKO-k tárgyalásakor a korábbi szöveget vesszük figyelembe, különösen úgy, hogy a későbbiekben részletezett (kormányrendelet által előírt) biztonsági jelentés és belső védelmi terv is ez alapján készült.

A katonai lőszer- és robbanóanyag-raktárak biztonságos működésével kapcsolatos szakmai és honvédelmi jogszabályi előírások napjainkban

A VKO-k biztonságos működésének alapjai a belső szakmai szabályzók, az érvényben lévő szakutasítások, valamint a NATO STANAG-ek. Ilyen például, a „Szakutasítás a lőszerraktárak és bázisok részére” (Tüfe/150) [5], valamint az AASTP-kiadványokban foglalt NATO-ajánlások⁸. Ezek tartalmazzák a lőszerrel és robbanóanyagokkal kapcsolatos tárolási normatívákat, valamint az üzemeltetésre vonatkozó rendszabályokat. Ilyenek például:

- az együtt-tárolhatósági szabályok;
- az egy raktárhelyiségben megengedett robbanóanyag mennyisége;
- a biztonsági rendszabályok a harcanyagokkal végzett munkák során.

Mivel a polgári jogszabályokkal kapcsolatban HM-utasítás vagy rendelkezés nem került kiadásra, ezért a vonatkozó törvény vagy Korm. rendelet előírásai, valamint a szakmai szabályzók párhuzamosan és egyidejűleg érvényesek. A 95/2006. (IV. 18.) Kormányrendelet az

8 AASTP: Allied Ammunition Storage and Transport Publication; -1-5

objektumokkal kapcsolatos eljárásrendet, a szabályzatok pedig a szakfeladatok végrehajtását határozzák meg.

A katonai lőszer- és robbanóanyag-tároló objektumok veszélyességi besorolásának szempontjai, dokumentumai és azok tartalma

Ebben a fejezetben bemutatom, hogy a lőszer- és robbanóanyagot tároló katonai objektumok biztonságos működésével kapcsolatban a Korm. rendeletben milyen feladatok kerültek meghatározásra, és ezeket a feladatokat miként, milyen formában kell végrehajtani. A kockázati számítások a Hágában kiadott, a biztonsági elemzés irányelveit tartalmazó CPR-18 Bíbor Könyv⁹ útmutatásai alapján készültek. Ez a kiadvány tartalmazza a veszélyes áruk beazonosítására, kezelésére vonatkozó kockázati vizsgálatokat a robbanóanyagok esetében.

A veszélyességi besorolás szempontjai

A hatályos Korm. rendelet 2. § o) pontjában a következő definíciót olvashatjuk: „veszélyes katonai objektum: az a katonai objektum, ahol egy vagy több objektumrészben – ideértve a közös vagy kapcsolódó infrastruktúrát is – veszélyes anyagok vannak jelen a küszöbértéket elérő, vagy azt meghaladó mennyiségben.” Ezen küszöbérték meghatározását ezen § j) pontja, a veszélyes anyagok körét az l) pontja tartalmazza. Mindkét pont a 219/2011. (X. 20.) Korm. rendelet¹⁰ 1. melléklet 1. táblázatára hivatkozik.

A lőszer- és robbanóanyag-tároló katonai objektumok veszélyességi besorolását az ott raktározott veszélyes anyagok mennyisége, azok trotil-egyenértéke határozza meg. Ha a harcanyagokat tároló VKO-k által raktározott robbanóanyagok mennyisége jelentős mértékben meghaladja az előírt felső küszöbértéket, akkor a rendeletben foglaltaknak megfelelően biztonsági jelentést¹¹ kell készíteni.

A továbbiakban a Korm. rendelet részletezi a VKO-kal kapcsolatos eljárási szabályokat, az azok feletti hatósági felügyeleti szerv

9 CPR-18 (Guidelines for quantitative risk assessment - 'Purple Book')

10 219/2011. (X. 20.) Korm. rendelet a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről

11 95/2006. (IV. 18.) Kormányrendelet 2.§ e) a 219/2011. (X. 20.) Korm. rendelet szerinti biztonsági dokumentáció

feladatait, annak jogosítványait, az érintettek, így kifejezetten a katonai szervezet, mint honvédségi üzemeltető, kötelezettségeit.

A veszélyességi besorolás dokumentációja, azok felépítése, tartalma, jogszabályi alapja

A Korm. rendelet fogalmi meghatározása szerint a biztonsági jelentés:

„a honvédségi üzemeltető által készített dokumentum, amely annak bizonyítására szolgál, hogy rendelkezik a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos baleseteket megelőző stratégiával és az annak végrehajtását szolgáló biztonsági irányítási rendszerrel, a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos baleseti veszélyeket azonosította, illetőleg a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek kockázatát elemezte és értékelte, a megelőzésükre a szükséges intézkedéseket megtette, kellő mértékű a létesítményeinek biztonsága, megbízhatósága. Rendelkezik működőképess belső védelmi tervvel. A jelentésnek elegendő információt kell szolgáltatnia a külső védelmi tervek elkészítéséhez és a hatósági döntésekhez.”¹²

A biztonsági jelentés három évente, az üzemeltető által végrehajtott belső felülvizsgálat alapján készül. Az ebben foglaltak képezik a további dokumentumok alapját. Amennyiben a felülvizsgálat alapjaiban változtatja meg a rögzített információkat, vagy a tárolt veszélyes anyag mennyisége legalább 25%-kal növekszik, úgy a VKO vezetőjének bejelentési kötelezettsége van a felügyeletet ellátó szakhatóság felé. A biztonsági jelentés az alábbiakat tartalmazza (a Korm. rendeletnek megfelelően):

- a VKO környezetét (lakóépület, közintézmény, település stb.);
- a VKO szervezetét (felépítés, feladatrendszer, létszám stb.);
- a VKO fizikai berendezését (infrastruktúra, gépek, berendezések stb.);
- a veszélyes technológiai folyamatokat;
- a fellelhető veszélyes anyagokat;
- a fellépő kockázatokat;

12 95/2006. (IV. 18.) Kormányrendelet 2.§ e) a 219/2011. (X. 20.) Korm. rendelet szerint biztonsági dokumentáció

- a veszélyhelyzet kezelésének stratégiáját;
- a rendelkezésre álló erőket és eszközöket.

A biztonsági jelentés elkészítésének folyamatát egy fiktív példán keresztül, az alábbiak szerint mutatom be.

A biztonsági jelentés forgatókönyvszerűen, matematikai módszerrel analizálja a várhatóan legpusztítóbb hatású baleseteket, és ebből levonja a következtetéseket arra vonatkozóan, hogy a VKO felkészült-e ezek elhárítására vagy rosszabb esetben a károk minimalizálására.

A harcanyagtároló VKO-k esetében a jelentés gyakorlatilag csak a tárolt robbanóanyagok mennyiségi vizsgálatára szorítkozik. A jelentés szerint, a számítások feldolgozását követően meg kell állapítani, hogy az objektumban a lőszerekkel, robbanóanyagokkal folyó egyéb tevékenységek (például működésvizsgálat, szétszerelés) veszélye a technológiák biztonságossága miatt milyen balesetet eredményezhet. Például maximum lokális hatásút, mert az előforduló egyéb veszélyes anyagok mértéke elhanyagolhatóan kicsi, vagy attól nagyobb, mert a veszélyes anyagok mennyisége meghaladják a kritikus értékeket.

A Korm. rendelet előírásai szerint a biztonsági jelentésnek külön foglalkoznia kell a dominóhatással mind külső, mind belső vonatkozásban. A Korm. rendelet szerint a dominóhatás „a veszélyes katonai objektumban bekövetkező olyan baleset, amely a közelben lévő más veszélyes ipari üzemre vagy veszélyes katonai objektumra áterjedve a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek valószínűségét megnöveli, vagy a bekövetkezett veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos baleset következményeit súlyosbítja.”¹³

Tekintettel a példában szereplő VKO elhelyezkedésére, az elvégzett analízis alapján a külső dominóhatást nem kell figyelembe venni, mivel a környezetében nincs fenyegetett, illetve a laktanyára kockázatot jelentő veszélyes anyagokkal foglalkozó létesítmény.

A belső dominóhatás kialakulásának lehetősége kiemelt része a biztonsági jelentésnek. Esetünkben kiindulási feltételként nem veti el, hogy egyes harcanyagot tároló raktárépületek közelsége miatt egy esetleges elműködés esetén kialakuló robbanás, tüzeset, túlnyomás során a szomszédos tárolóhely is sérüljön.

13 95/2006. (IV. 18.) Korm. rendelet 2. § f) pont

Számításokat kell végezni arra vonatkozóan, hogy a raktárépületben bekövetkezett tömeges robbanás rombolási sugara megállapítható legyen. Ennek érdekében figyelembe kell venni a védműveket, a raktárépület anyagát és természetesen a benne tárolt harcanyagok mennyiségét. A raktár épületenkénti számvetések eredményeinek feldolgozása során a rombolási sugarak grafikusán ábrázolhatók az objektum vázlatán, melyen vizuálisan megfigyelhető elműködés esetén a raktárak egymásra gyakorolt hatása (1 számú ábra).

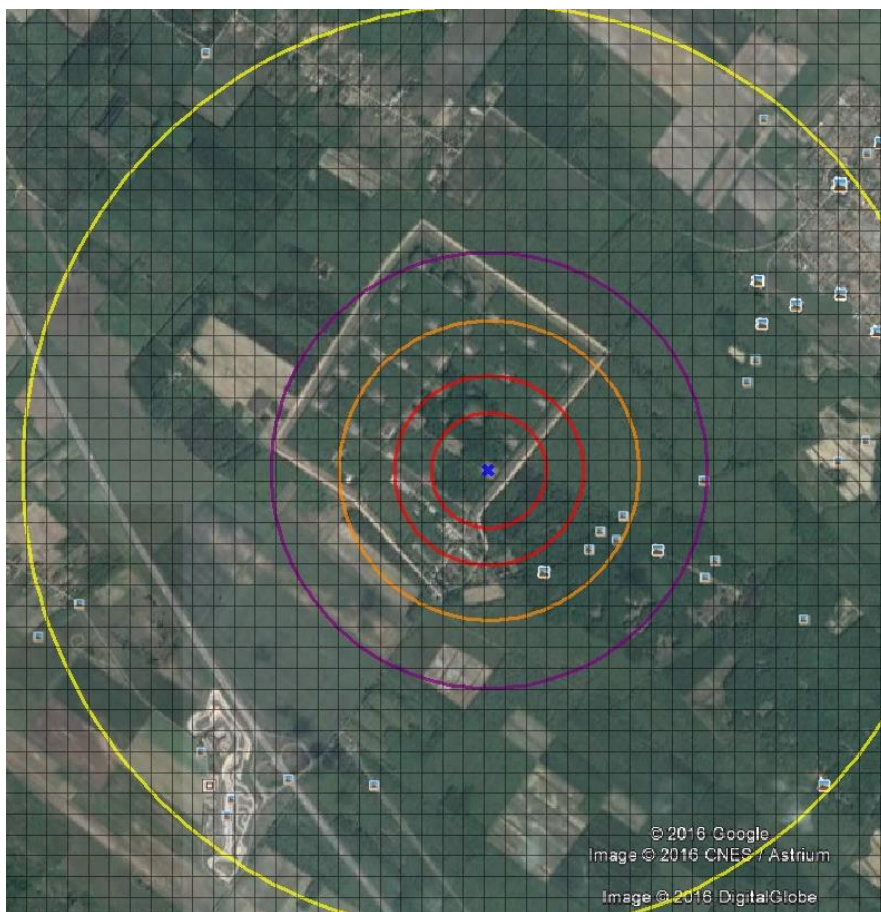


1. számú ábra. Rombolási sugarak ábrázolása az objektum vázlatán

Az 1. ábrán a piros „körök” jelzik a magasabb, a kék pedig az alacsonyabb rombolási mértéket. A biztonsági jelentés matematikai számításai – amelyek a Bíbor könyvet is kiadó holland TNO intézet EFFECTS 10.0.5 programjával készültek – alapján arra a következtetésre juthatunk, hogy a harcanyagot tároló VKO-k területén esetlegesen előforduló súlyos baleset következményei nem veszélyeztetik a környező településeket.

Az erre irányuló számítások és következtetések természetesen ki mutatják a belső veszélyeztetettséget is.

Vegyünk egy harcanyagot tároló raktárépületet, amelyben 500 tonna TNT-egyenértékű robbanóanyag található. A legrosszabb eshetőséget figyelembe véve feltételezzük, hogy a teljes mennyiség egyszerre felrobban. A matematikai számításokkal a túlnyomás okozta rombolási körök sugarai kerültek megállapításra (2. számú ábra).



2. számú ábra. Raktárrobbanás hatósugarai

A rombolási hatókörök jelmagyarázata, bentről kifelé haladva:

- teljes rombolás,
- súlyos rombolás (repszhatás),
- közepesen súlyos rombolás (dobhártyasérülés),
- mérsékelt rombolás,
- enyhe rombolás (ablaktörés).

A robbanás során a repesz okozta sérüléseket a felrobbant robbanótestekből származó (elsődleges) vagy a robbanás által elrepített (másodlagos) tárgyak okozzák. A számítási útmutatások empirikus

úton meghatározzák, hogy ilyen robbanóanyag-mennyiség esetén a repeszhatás 400-500 m között mozog (a 2. ábrán a súlyos rombolás köre).

A vizsgált példa alapján megállapítható, hogy míg a feltételezett VKO a környező településeket és infrastruktúráját nem vagy legfeljebb enyhe mértékben veszélyezteti (ablaktörés), addig az objektumon belül már egyetlen raktár robbanása is súlyos károkat és sérüléseket okoz.

A katonai lőszer- és robbanóanyag-tároló objektumok belső védelmi tervének rendeltetése, felépítése

A súlyos balesetek megelőzésére, illetve a már bekövetkezett katasztrófák során keletkezett károk enyhítésére vonatkozó rendszabályokat a biztonsági jelentés alapján készült belső védelmi terv (a továbbiakban: BVT) tartalmazza. Alapvető rendeltetése: meghatározni a súlyos balesetek elleni védekezés módját, továbbá a bekövetkezett események hatásainak, a keletkezett károk (a személyi, anyagi, környezeti veszteségek, károk) csökkentésére irányuló rendszabályokat, tevékenységeket.

Egy veszélyes katonai objektum belső védelmi tervének hatálya kiterjed a létesítmény teljes területére, a személyi állományra, valamint az objektum területén bármilyen jogcímen tartózkodó, más munkáltató alkalmazásában álló személyekre (vételező, kivitelező, szolgáltató, ellenőrző, látogató stb.). A terv részletesen tartalmazza az objektum rendeltetéséből, a tevékenység jellegéből adódó lehetséges veszélyforrásokat, azok lehetséges hatásait, következményeit. A védelmi tervben definiálásra kerülnek a súlyos balesetek következtében kialakuló helyzetek, azok kezelésére hivatott erők, eszközök és infrastruktúrák. Tartalmazza továbbá a vezető és a végrehajtó állomány riasztásának eszközzel, a kimenekítéshez kapcsolódó létesítmények adataival, a helyzet értékelésével és a döntést segítő informatikai rendszerekkel, a védekezésbe bevonható belső erők eszközeivel, valamint az egyéni védőeszközökkel és a védekezésbe bevonható külső erők eszközeivel kapcsolatos információkat, adatokat. Természetesen, a pontos és részletes védekezési terv megléte mellett a hatékony veszélyelhárítás és kárfelszámolás további feltétele a megbízható vezetés, a védekezési tevékenységbe bevont személyi állomány megfelelő felkészültsége, valamint a szükséges feltételek (technikai eszközök,

védőfelszerelések, híradó eszközök, infrastruktúra stb.) rendelkezésre állása. A BVT meghatározza és szabályozza a védekező állomány feladatait, amelyek évente 2-3 alkalommal továbbképzés tárgyát képezik. A képzésben részt kell vennie annak az állománynak is, akiknek nincs konkrét feladata a védekezésben, azonban nekik is tisztában kell lenniük a menekülési útvonalakkal, a gyülekezési helyek hollétével, valamint a baleseti vagy katasztrófahelyzetben a pánik kialakulásának elkerülését szolgáló helyes cselekvési formákkal.

A BVT-ben meghatározásra kerülnek a konkrét feladatok mellett az eljárásrendek is, amelyek az objektum területén bekövetkezett vész-helyzet esetére vonatkoznak. (Például: a baleset észlelésének jelentése, az érintettek értesítésének módja, sorrendje, a belső és külső erők riasztásának rendje, az élet és anyagi javak mentése, a kárelhárítás és a mentesítés mikéntje stb.). Továbbá, a terv részletesen tartalmazza a személyi állomány védelmében hozandó intézkedéseket, úgymint:

- a magatartási szabályokat;
- a menekülési útvonalakat;
- a gyülekezési pontokat;
- a kárelhárítási feladatok feltételeit;
- a védelmi tevékenységben résztvevő személyi állomány felkészítését.

A védelmi terv fontos részét képezi a védekezés irányítási rendszerének bemutatása, tartalmazza a védekezést irányító személyi állomány központi és területi szintű kijelölését, továbbá meghatározásra kerülnek a külső szervezetekkel (katasztrófavédelem, rendőrség, mentőszolgálat) történő kapcsolattartás, valamint a vezetéshez szükséges anyagi-technikai feltételek.

Az elkészült belső védelmi terv dokumentációjában foglaltakat, a rájuk vonatkozó mértékben, a környező települések polgármestereinek és a katasztrófavédelem helyi szervezeteinek is meg kell ismerniük, ezért az elkészült védelmi terv dokumentációjának az önkormányzati tájékoztató szerves részét kell képeznie. Elvárás az is, hogy a veszélyes tevékenységet folytató katonai bázisnak időszakosan a katasztrófavédelem szervezeteivel együttműködési gyakorlatokat kell szerveznie, valamint részükre, előre egyeztetett időpontokban engedélyeznie kell a helyszíni bejárásokat. A veszélyes katonai létesítmény környezetében élő lakosság védelme érdekében a katasztrófavédelemnek rendelkeznie kell külső

védelmi tervvel, amelynek összhangban kell lenni a katonai bázis belső védelmi tervével. Ezért nagyon fontos a két szervezet folyamatos és jó együttműködése.

Összegzés

A veszélyes anyagokat tároló raktárbázisok minden korszakban nagy fontosságúak voltak a katonai szervezetek számára, nem csak stratégiai jelentőségük miatt; a veszélyeztető hatásuk miatt körütekintő eljárásrend kialakítását igénylik. A rendszerváltás előtt a honvédelmi tárca belső szabályzó rendszerével, saját hatáskörében eljárva gondoskodott ezen objektumok, valamint környezetük védelméről. A rendszerváltás után a hazai és nemzetközi változások megkövetelték, hogy a politikai vezetés a civil jogszabályok keretei közé integrálja a védelem egyes feladatait. Ezek között jelentős a VKO-k váratlan, súlyos balesetek elleni védelme. Hangsúlyozott fontosságú nemcsak hatása, de a civil és katonai rendszerek együttműködésének szervezése miatt is.

A VKO-k biztonságos üzemeltetésének alapját jelentő biztonsági jelentéseket (dokumentációkat) alapos helyszíni bejárások, tanulmányok, matematikai absztrakciók felhasználásával kell elkészíteni. Az ennek figyelembevételével kidolgozott belső védelmi tervnek tartalmaznia kell a várható veszélyforrásokat, a sikeres védekezéshez szükséges eljárási rendet és feltételeket, valamint a polgári hatóságokkal és szervezetekkel történő együttműködés megszervezésének lehetséges formáit, módszereit.

Végül, de nem utolsósorban: az ebben az irányban megteendő lépések, a felkészítés és a kiképzés egy különálló kutatást igényelnek, így ezt egy következő publikációmban fogom közölni.

A honvédelem számára lőszer- és robbanóanyag-tároló raktárakra a jövőben is szükség lesz, amelyek továbbra is veszélyes katonai objektumként fognak üzemelni a bent tárolt harcanyag-készletek jellege és nagyságrendje miatt. A védekezés sikerességének alapfeltétele a védelmi tervek megléte, a személyi állomány megfelelő felkészítése, valamint a védekezési feltételek rendelkezésre állása. A működésükért felelős szakemberek feladata, hogy napi munkájukkal biztosítsák a védelmi követelmények betartását, szükséges feltételek meglétét, valamint a

létesítmény és a környezetében lakók megóvását egy esetleges katasztrófától.

Felhasznált irodalom

110/2018. (VI. 25.) Korm. rendelet A veszélyes katonai objektumokkal kapcsolatos hatósági eljárás rendjéről szóló 95/2006. (IV. 18.) Korm. rendelet módosításáról <http://www.kozlonyok.hu/nkonline/index.php?menuindex=200&pageindex=kozltart&ev=2018&szam=93> (2020. 05. 01.)

2011. évi CXXVIII. törvény a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a1100128.tv> (2020. 05. 01.)

219/2011. (X. 20.) Korm. rendelet a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a1100219.kor> (2020. 05.01.)

95/2006. (IV. 18.) Korm. Rendelet a veszélyes katonai objektumokkal kapcsolatos hatósági eljárás rendjéről [https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=A0600095.KOR\(2019.04.08\)](https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=A0600095.KOR(2019.04.08))

NAGY Sándor - HORNYACSEK Júlia: A környezetvédelmi kockázatok és a lakosságvédelem összefüggései. Bolyai Szemle, 2014./1. 109-131.

Tüfe/150. Szakutasítás a lőszerraktárak és bázisok részére, Honvédelmi Minisztérium, Budapest, 1981.

Horváth Livia¹

KÖRKÉP A KATONAI ÉLELMEZÉSÉRŐL

DOI: 10.30583/2020/1-2/242

Absztrakt

A társadalom szerves részét képező haderő tagjai esetében is ugyanolyan szoros összefüggés van a nem megfelelő táplálkozás és a különböző civilizációs megbetegedések között.

A katonák hadrafoghatóságát befolyásolja a fizikai és mentális állapot, amelyben jelentős szerepet kap az egészségtudatos táplálkozás. Az ételmezési szakterület vezetőinek megfelelő szaktudása, kreativitása és a korszerű ételmezési normarendszer kidolgozása is hozzájárulhat a harcképesség megőrzéséhez. Ennek igazolására az ételmezési szakterület vezetőivel készített interjúkat mutatom be, ismertetem az egészséges táplálkozás alapelveit, és ezek alapján javaslatokat teszek, hogyan lehetne a honvédség ételmezését a korszerű alapelveknek megfelelően megreformálni.

Kulcsszavak: norma, egészséges táplálkozás, hadrafoghatóság, interjú

Abstract

Nowadays, in the case of members of the armed forces that are part of society, there is a close correlation among inadequate nutrition and various diseases of civilization. Soldiers' flight ability is influenced by their physical and mental condition in which health-conscious nutrition plays a significant role. The adequate expertise and creativity of food managers, and the development of a modern system of food standards can also contribute to maintaining the ability to fight. In my article, I present interviews with food managers, describe the principles of healthy eating, and make suggestions on how nutrition of the military could be implemented in accordance with modern principles.

Keywords: norm, healthy eating, flight ability, interview

¹ Dr. Horváth Livia Nemzeti Közszerológati Egyetem - National University of Public Service,
E-mail: horilivi@gmail.com ORCID: 0000-0002-8213-3936

1. Az egészséges táplálkozás alappillérei

Az aktuális hazai szakkönyvek alaposan részletezik a táplálkozással kapcsolatos alapfogalmakat, az ajánlott napi energiabevitelt, annak makro- és mikrotápanyagokra bontott javasolt arányait, a fontosabb befolyásoló tényezőket. Ezek tartalmi tekintetben lényegében nem térnek el a hasonló tematikájú nemzetközi kiadványokétól. Az ezzel kapcsolatos kutatómunkámat jelentősen nehezítette, hogy a táplálkozás területén is találtam ellentmondásos publikációkat a makronutriensek (tápanyagok) eltérő beviteléről, bár ezek elsősorban különböző divatdiétákról, mint a paleo, a ketogen stb. szóltak. Ezért cikkemben igyekszem azokra az ajánlásokra fókuszálni, amelyek egységes álláspontot képviselnek az egészséges táplálkozás terén, hiszen, ha már csak ezeket betartjuk, sokat tehetünk egészségünkért.

Vizsgáljuk meg mit is jelent az egészséges táplálkozás.

A fehérjék, a szénhidrátok és a zsírok az úgynevezett makrotápanyagok, amelyek energiát adnak, és elengedhetetlen elemei a táplálkozásnak. Megkülönböztetünk fehérjében, zsírokban, valamint szénhidrátokban gazdag élelmiszereket. Az egészséges táplálkozás elvei szerint minden étkezésnél be kell vinnünk mind a háromféle kulcsfontosságú makrotápanyagot! A napi bevitt energiamennyiségben belül az egyes makronutriensek fogyasztásra ajánlott átlagos alsó és felső határa: zsírok esetében 15-30%, a szénhidrát a bevitt tápanyag 55-75%-a, a fehérje aránya pedig 10-15% [1].

Az egészséges táplálkozás nem jelenti egyetlen táplálék tilalmát sem, sokkal inkább törekedni kell a változatosságra és a mértékletességre (napi 3-5 étkezés, kisebb adagokban).

A 37/2014. (IV. 30.) számú, a közétkeztetésre vonatkozó táplálkozás-egészségügyi előírásokról szóló EMMI-rendelet tartalmazza a változatossági mutató képletét [2].

$$V = \frac{\text{leves}f + \text{hús}f + \text{köret}f}{\text{leves}e + \text{húse} + \text{körete}} \times 100$$

ahol: V = változatossági mutató,
f = féleségek száma: nyersanyag és ételkészítési technológiák kombinációját tekintve,
e = előfordulások száma.

A közétkeztetési rendelet alapján fel kell tüntetni az étlapon:

- a) a számított energia-, zsír-, telítettsírsav-, fehérje-, szénhidrát- és cukortartalmat;
- b) a számított sótartalmat, valamint
- c) az élelmiszerek jelöléséről szóló miniszteri rendeletben meghatározott allergén összetevőket [2].

Az idézett rendeletben felsorolt előírásokat vizsgálva, a különböző alakulatoknál gyűjtött étlapok elemzése alapján megállapítottam, hogy az allergén-összetevőket csak egy alakulat étlapján találtam meg; a változatosság sem volt minden esetben példamutató.

Erre példa, hogy a repülő haderőnemnél pótlékként minden nap csak a zabszelet szerepelt az étlapon.

A Dietetikusok Országos Szövetsége kidolgozott egy újabb táplálkozási ajánlást, amelyet „Okostányérnak” nevezett el. Ez az útmutató felnőtteknek és gyerekeknek is megfogalmazza és szemlélteti az egészséges táplálkozás alapelveit [3].



1. számú kép. Az „Okostányér”, forrás: <https://mdosz.hu/>

A korábbi táplálkozási elvek azt feltételezték, hogy mindenki számára előnyös pl. a mediterrán diéta, de az emberek különböző módon reagálnak egy adott ételre, ezért fontos, hogy a táplálkozás személyre szabott legyen. Erre magyarázatot ad a táplálkozási genomika (nutrigenomika), mint viszonylag új tudományág. Adott táplálkozási körülmények között a diéta egyes egyéneknél kockázati tényező, számos betegséget okozhat. Az élelmiszerek tápkomponensei közvetve vagy közvetlenül hatást fejtenek ki az emberi genomra, befolyásolva az ún. génexpressziót (génkifejeződést) vagy a szerkezetét. Az alkalmazott táplálkozási forma által befolyásolt egyes gének (és természetesen azok variánsai) szerepet játszhatnak bizonyos krónikus megbetegedések elősegítésében. Így fontos a táplálkozás olyan beállítása, amely az egyén tápanyagigényének meghatározásán, a tápláltsági állapot és a genotípus pontos ismeretén alapul; ez eredményes lehet akár a prevencióban, akár a terápiában. A táplálkozással összefüggő betegségeket tekintve meg kell különböztetnünk a monogénes (pl.: cisztikus fibrózis, Huntington-kór) és a poligénes öröklődésű betegségeket. A poligénes öröklődésű betegségek - pl. skizofrénia, magas vérnyomás, cukorbetegség, szív- és érrendszeri betegségek - több génmutáció és egyéb exogén faktorok kölcsönhatásával alakulnak ki. Az exogén faktorok egyike a táplálkozás. Számos idegen anyag (ún. xenobiotikum, pl. az élelmiszer-tartósítók következtében keletkező környezetszennyezés) jelenléte elősegítheti 5-10 különböző gén vagy allél mutációját. Ez a magyarázata annak, hogy egy magas vérnyomás elleni diéta nem minden magas vérnyomásos emberre hat ugyanúgy [4].

Célom, hogy azokat a táplálkozási alapelveket emeljem ki és ajánljam, amelyek preventív hatást fejtenek ki a civilizációs betegségekre.

Az egészséges táplálkozás a tudatos vásárlással kezdődik, amikor az összetételi adatokat ellenőrizzük a csomagolt élelmiszerek címkéjén [5]. A megvásárolt élelmiszerek egészséges elkészítésében nagy szerepet játszik a konyhaművészet. Részesítsük előnyben az olyan konyhatechnológiai módszereket, mint pl. a posírozás, párolás, fermentálás, szuvidálás [6].

A naponta fogyasztott nátrium-kloridban, vagy más néven a konyhasóban a nátrium- és a klórionok rendkívül erős ionos kötéssel kötődnek egymáshoz. A táplálékokban előforduló kémiai kötések az ételkészítés során hőre vagy mechanikai hatásra megváltozhatnak. Erre meggyőző példa, amikor a tojássárgáját és -fehérjét különválasztjuk. A fehérjéből egy keveset egy edénybe teszünk, majd vizet adunk hozzá. A tojásfehérjében lévő albumin vízzel könnyen keveredik. Ha a

hígítatlan tojásfehérjéből kiveszünk egy részt és forrásban lévő vízbe helyezük, az megszilárdul, kifehéredik. Ebből arra következtetünk, hogy hő hatására a fehérje térszerkezete megváltozott, denaturálódott, és ez a benne lévő kémiai kötést is érinti [7]. A denaturálódás a natív szerkezet reverzibilis vagy irreverzibilis változásával járhat együtt, amely változatlanul hagyja a peptid-kötéseket, de a diszulfidhidak felszakadása előfordulhat. A denaturálódás előidézhetheti a hidrogénhid, az ionkötés vagy a hidrofób kötés felbomlását is, amely következtében megváltozik a fehérje tulajdonsága (például megváltozik a vízkötő kapacitás, megszűnik a biológiai aktivitás, megnövekszik az érzékenység a fehérjebontó enzimekkel szemben, növekszik a belső viszkozitás) [7].

Azonban, ha valaki ételt készít vagy eszik, nem valószínű, hogy azon gondolkodik, hogy a dzsemek fizikai gélek, vagy például a tej „*olaj-a-vízben*” emulzió, vagy a majonéz is komplex diszperz rendszer (KDR). Az utóbbi évtizedekben egyre jobban elterjedtek azok a módszerek, amelyek nem fokozzák, hanem csökkentik az egyes ételek zsírtartalmát, és a főzőskor hozzáadott, az étel ízét sem mindig javító adalékok is elhagyhatók [7].

Az egészséges táplálkozás gyakorlatában kevésbé alkalmazott faktor a lassú étkezés. Sztálingrád ostroma alatt a második világháborúban sokan éhen haltak, viszont a túlélők elmondása alapján, amikor kevés ételhez jutottak, azt nagyon alaposan megrágták, sőt a vizet is kortyonként itták. A rágás a szájban emésztő enzimeket aktivál, több nyál képződik, amely alapvetően szükséges ahhoz, hogy az emésztőszerveink az ételt lebontsák, a vékonybélben megemésszék, majd a kinyert tápanyagokat a véráramon és egyéb csatornákon át a test felhasználja. Egy tanulmány alapján a nyálban salivary agglutinin ellenanyag is kimutatható, amely gátolja a HIV-vírust. A Pennsylvania Egyetem kutatói összefüggést mutattak ki a szénhidrátok bevitelére és e komponens között, sőt megállapították, hogy jelentős szerepe van az immunitásban. A XXI. században mind a haderő, mind a civil populáció étkezésében a tartósított, feldolgozott készételek dominálnak, amelyeket nem lehet hosszú ideig rágni [8].

Az egészséges táplálkozás elvei szerint nincsenek tiltott táplálékok, de minden esetben egyénre szabottan kell kialakítani a makro- és mikro- tápanyagok optimális mennyiségi és minőségi bevitelét; különösen figyelni kell a cukor és a transzsavak bevitelére.

A hozzáadott cukrot tartalmazó italok, ételek, különösen az üdítők fogyasztását is mérsékelni kellene. Ennek oka, hogy sok bennük a

színező és egyéb adalékanyag, de nagy mennyiségben tartalmaznak hozzáadott cukrot, így fogyasztásuk jelentős mennyiségű többlet energiabevittel jár, növelve az elhízás kockázatát. Az USA-ban és Nyugat-Európa egyes országaiban a bevitt energia 10-15%-át fedezik a magas cukortartalmú italok.

A napi összes elfogyasztott kalórián belül a WHO javaslatai alapján a cukorbevitel az eddigi 10% helyett 5% lehet.

A telített zsírsavak bevitel nem haladhatja meg naponta a 10%-ot, a transzzsírsavaké az 1%-ot, a koleszteriné a 300 mg-ot.

Ennek betartásához előnyben kell részesíteni a sovány húsokat, a zsírszegény tejet és tejtermékeket, a növényi fehérjeforrásokat (dióféle, olajos magvak, száraz hüvelyesek), az állati zsírok helyett inkább hidegen sajtolt növényi olajok fogyasztása ajánlott, míg a belsőségek és vörös húskészítmények arachidonsav-tartalmuk miatt csak ritkán és kis mennyiségben ajánlottak. Napjainkban a húskészítmények sok esetben a fogyasztás szempontjából rosszabb minőségű húsokból, sok sóval és adalékanyagokkal, esetleg magas transzzsírsav-tartalommal készülnek. Az utóbbi években az olajos magvak termékválasztéka láthatóan nőtt, de nagy a szórás ezek minőségében. Egyébként ezekből napi 30 g fogyasztása javasolt [1].

Ideális lenne naponta több adagban, bőségesen (400-600 g) gyümölcsöt és főleg zöldséget fogyasztani, mivel ezek csökkentik a kardiiovaszkuláris megbetegedések kockázatát. A fogyasztás emelésénél további kisfokú mortalitáscsökkenést találtak a metaanalízisek, de az összes halálozás nem csökkent, ha a napi ötszörös (kb. 80 g/adag) bevitt tovább növelték.

Az ételmi rostokból az ideális mennyiség napi 25-40 g lenne, amit a (teljes kiőrlésű) gabonakészítmények, hüvelyesek rendszeres fogyasztása fedezne. A napi 7 g-mal megnövelt rostfogyasztás a koronária-megbetegedések rizikójának 9%-os, míg a 10 g-mal több bevitel a stroke esélyének 16%-os csökkenését eredményezte a 2-es típusú diabétesz kialakulásának 6%-os csökkenése mellett.

Hazánkban az átlagos napi rostbevitel nem éri el a 25 g-ot, amely alacsonyabb, mint a korábbi felmérések eredménye. Az európai ajánlás napi 30-45 g, elsősorban teljes kiőrlésű gabonafélék (barna rizs, köles, hajdina, zab stb.) formájában [1].

A tengeri halak heti 2 alkalommal történő fogyasztása az omega-3 zsírsavtartalom miatt szintén 16%-kal csökkentheti a kardiovaszkuláris megbetegedések kockázatát. A tengeri halakban azonban a környezet szennyeződése miatt nehézfémek fordulhatnak elő. A halolaj hiányát az n-3 zsírsavak közé tartozó linolénsav bevitelével, az olajos magvak (lenmag, dió) gyakoribb fogyasztásával lehetne részben kompenzálni [1].

2. A Magyar Honvédség élelmezése

A Magyar Honvédség logisztikai támogatásának integrált része a hadtápbiztosítás, melynek egyik fontos területe az élelmezési ellátás.

Az élelmezési biztosítás azon logisztikai funkciók és feladatok összessége, amelyek az élelmezési pénzügyi és az ún. anyagnormák kidolgozására, a források és a szükségletek megtervezésére, a készletek lépcsőzésére, felhasználására, a gazdálkodás és a felhasználás szabályozására, a felhasznált készletek pótlására, a minőségbiztosításra, valamint a jogosult állomány ellátása érdekében szolgáltatások végzésére irányulnak [9].

Az élelmezési alapanyagok beszerzése a 2015. évi CXLIII. törvény a közbeszerzésekről [10] előírásainak megfelelően centralizált keretmegállapodás alapján történik [9].

Az igények csoportosítása a közbeszerzési törvényben és a végrehajtási rendeleteiben szabályozottak alapján lehet:

- rendszeres jelleggel visszatérő vagy adott feladathoz köthető;
- határozott vagy határozatlan időtartamú;
- meghatározott mennyiségű vagy meghatározott értékű (keretösszeg);
- tervezett vagy terven felüli.

Az igények eltérőek lehetnek attól függően, hogy a haderő alaprendeltetéséből, feladatának sajátos jellegéből adódóan normál és/vagy különleges jogrend időszakáról beszélünk.

A keretmegállapodások 4 naptári év időszakára köttetnek a szerződött partnercégekkel, az éves előirányzat terhére [10].

A megállapodás létrejöttét követően a honvédelmi szervezetek élelmezési szakterülete az étlaptervezet alapján 1-2 hetente ütemezve megrendeli a szükségesnek bizonyuló élelmiszereket, ezáltal kialakítva egy ún. termékkosarat. A beszerzéseknél döntő szerepet játszik az ár, annak a beszállítónak kell megküldeni az egyedi megrendelést, amelyiknél az aktuális termékkosárban szereplő beszerzendő termékek ára összességében a legalacsonyabb. Amennyiben a kiválasztott beszállító valamilyen okból kifolyólag nem képes teljesíteni az egyedi megrendelést, abban az esetben az adott termékkosárra vonatkozóan a következő legkedvezőbb árat biztosítani tudó beszállító részére kell azt megküldeni.

A termékkosarat 9 élelmiszer-kategória alapján lehet megrendelni, amelyek a következők:

- 1) hús-, hentesáru;
- 2) baromfi és baromfitermékek;
- 3) tej-, tejtermékek;
- 4) kenyér és pékáru;
- 5) zöldség, gyümölcs;
- 6) mirelit termékek;
- 7) tartós élelmiszerek;
- 8) üdítő, ásványvíz;
- 9) cukrászipari termékek.

A normák részértékeit, az egyéb élelmezési, valamint utánpótlási normák értékét az MH pénz- és anyagnormáiról szóló Normafüzet tartalmazza.

A katonák élelmezése a Magyar Honvédség élelmezési ellátásáról szóló 14/2018. (IX.17) HM [12] rendeletben meghatározott rend szerint történik (ez a rendelet váltotta fel a korábbi 22/2006. (VIII. 8.) HM rendeletet) [13].

A katonák beosztásuktól és fizikai igénybevételüktől függően más-más élelmezési normára jogosultak. Ennek figyelembevételével megvizsgáltam, hogy milyen jelentős változások történtek a jogszabályban, ezeknek milyen hatásai vannak, és ezek alapján javaslatot teszek arra, hogy milyen további módosításra lenne szükség.

Az új jogszabály már a szerkezetét illetően is világosabb, a korábbi rendeletről a mellékletekben szereplő részek beépültek az új jogszabályba, amely ezáltal áttekinthetőbb lett. Az átdolgozás koncepciója az volt, hogy maradjon változatlan a norma. A hatályos jogszabályban az élelmezési ellátást alapvetően 2 élelmezési norma (alap- és emelt norma) figyelembevételével biztosítják; ennek függvényében a pótnormák biztosítása is változott. Az új jogszabályban számos fogalmat pontosítottak.

A norma pénzbeli értéke is emelkedett, azonban még mindig nem tükrözi a korszerű táplálkozási irányelvekhez való megfeleltetést. Hiányosság, hogy az egyes normákhoz nincs megadva a kalóriaérték, és a fokozott fizikai aktivitás esetén sem fogalmaz meg ajánlásokat a jogszabály. A jelenlegi jogszabályban a védőitalok közül a tea és az ásványvíz maradt bent, a tej, mint védőital kikerült. Ezt korábban azok a dolgozók kapták, akik olyan toxikus vegyületekkel dolgoztak, mint például toluol, ólom, ólomakkumulátorokkal foglalkoztak vagy vegyivédelmi laboratóriumban tevékenykedtek, illetve az ionizáló sugárzásnak kitett személyek. A tej kikerülését feltétlenül indokoltnak tartom. Napjainkban sok esetben nem minőségi tej kerül az asztalra, és a laktózintolerancia miatt komoly rizikófaktort jelenthetne a katonák számára.

A tevékenységi körökhöz kapcsolódóan a jogszabályban szereplő normák az alábbiak szerint alakultak:

AZ ÉLELMEZÉSI NORMÁK VÁLTOZÁSA AZ ÚJ SZABÁLYZÓK FIGYELEMBEVÉTELÉVEL

1. számú táblázat

Norma		Összeg a 22/2008. HM rendeletben (Ft)	Összeg a 14/2018. HM rendeletben (Ft)	Összeg a módosult 14/2018. HM rendeletben (Ft)
I. norma	szereződéses katoná, ösztöndíjas	950	1250	1500
II. norma	ejtőernyős, búvár	1110	1300	1600
III. norma	repülőhajózó		1800	1900
VI. norma	gyakorlaton résztvevők	1050	1900	2200
Start norma		65	660	750

2020. március 1-i állapot szerinti értékek

Az egyes élelmezési normákra jogosultak köre:

Alapnorma a hivatásos és szerződéses katonák, ösztöndíjasok ellátására

Az egyes normák tartalma, lényege az alábbiakban foglalható össze:

I. norma szerinti ellátásban kell részesíteni:

- a szerződéses és önkéntes tartalékos katonának, a honvéd tisztképzésre vagy a katonai szakképzésre jelentkező személyeket. A feladatra eső főétkezésre jogosult az egészségügyi-alkalmassági vizsgálatok időtartama alatt, a honvédelmi szervezetek által szervezett, tanteremben levezetésre kerülő hadijátékon, törzsvezetési gyakorlaton, katonai jellegű tanfolyamokon, katonai nem iskolarendszerű képzéseken és törzsgyakorláson résztvevő, valamint Magyarország védelmi tervének kidolgozására kijelölt személyi állomány,
- akik otthonukba nem távozhatnak el, jogosultak a feladat kezdetétől a befejezés napjáig a norma teljes értéke szerinti ellátásra, ha részükre beosztásuknál fogva – e rendelet alapján – magasabb értékű élelmezési norma nincs megállapítva,
- az MHPK és az arra jogosult csoportfőnök intézkedésében a készenlét fenntartása és fokozása feladatainak végrehajtására meghatározott személyek által elrendelt magasabb készenlégi ellenőrzések alkalmával az ellenőrzött katonai szervezet személyi állománya, valamint az ellenőrzést végrehajtók, az ellenőrzés időtartama alatt,
- hallgatók részére a 2008-as rendelet szerinti 950 Ft/fő/nap a 2018-as rendeletben 1250 Ft/fő/nap, majd annak módosítása, az új jogszabály alapján ez jelentősen, 1500 Ft/fő/nap összegre bővült.

II. számú élelmezési norma:

- ejtőernyős és bűvár beosztású katonák részére 1110 Ft/fő/nap-ról ez az összeg 1300 Ft/fő/nap-ra nőtt, jelenleg 1600 Ft/fő/nap.

III. számú élelmezési norma:

- a repülőhajózó állomány részére 1800 Ft/fő/nap-ról 1900 Ft/fő/nap-ra emelkedett.

A jogszabályban a III. norma esetében sincs meghatározva semmilyen táplálkozási ajánlás. A hadtápszabályzat is csak a puffasztó ételek elkerülését javasolja.

Megjegyzem, hogy a pilóták esetében az étrend, azaz a megfelelő táplálkozás nagyban befolyásolja a repülésbiztonságot. A magas zsír és szénhidrát tartalmú étrendet fogyasztó pilóták jobb kognitív repülési mutatókkal rendelkeznek, mint a magas fehérjetartalmú étrendet fogyasztók [14].

24 órával a repülés előtt szénhidrátban gazdag étrend javasolt a glikogénkészletek feltöltése céljából. Erre jó példa a magas keményítő-tartalmú ételekből származó komplex szénhidrátok (tészta, barna rizs) fogyasztása. Közvetlenül repülés előtt azonban gyorsan felszívódó szénhidrát szükséges, például kifejezetten előnyös a sportital, gyümölcs, különösen a banán és a dinnye, amely az elvesztett ionok pótlására is alkalmas. Az energiafelhasználás jelentős; körülbelül 3 kcal-val több energiát égetnek percenként [15].

Azoknál, akik fokozott fizikai igénybevétellel járó munkakörökben dolgoznak, kiemelt szerepet kap a különböző makronutriensek megfelelő mennyiségben és arányban történő bevitele, hiszen ezek energiát szolgáltatnak.

A haderő azon tagjainál, akik fokozott fizikai aktivitást végeznek, az erő- és állóképesség fenntartása alapkövetelmény, ehhez a sportágak energiaszükséglete lehet az irányadó (2. táblázat) [16].

ENERGIASZÜKSÉGLET FOKOZOTT FIZIKAI AKTIVITÁS ESETÉN

2. számú táblázat

Sportág	Egységnyi testtömegre jutó energiaszükséglet	Testtömeg / napi energiaszükséglet ♀	Testtömeg / napi energiaszükséglet ♂
Állóképességi sportágak (közép-, hosszútávfutás, gyaloglás, triatlon, sífutás, öttusa, kérekpársport)	70-80 kcal (293-335 kJ)	53 kg 3710-4240 kcal	73 kg 5110-5840 kcal
Erősportágak (birkózás, cselgáncs, súlyemelés, testépítés, atlétikai dobások, tízpróba)	70-75 kcal (293-314 kJ)	63 kg 4410-4725 kcal	80 kg 5600-6000 kcal

Erő- és állóképességi sportágak (evezés, kajak-kenu, gyorskorcsolya 1500 m felett) KATONA	70-80 kcal (293-335 kJ)	60 kg 4200-4800 kcal	80 kg 5600-6400 kcal
Gyorserő sportágak (rövidtáv-futás, gátfutás, atlétikai ugrószámok, ökölvívás)	60-73 kcal (251-305 kJ)	56 kg 3360-4088 kcal	76 kg 4560-5548 kcal
Sportjátékok (labdarúgás, tenisz, kézilabda, kosárlabda, vízilabda, jégkorong, röplabda)	68-72 kcal (284-301 kJ)	60 kg 4080-4320 kcal	80 kg 5440-5760 kcal

A haderő tagjai beosztásuktól és fizikai igénybevételüktől függően más-más ételmezési normára jogosultak. Megvizsgáltam, hogy milyen jelentős változások történtek a jogszabályban, és kitérek arra, hogy milyen további módosítást javaslok.

Ezeket a feltételezéseimet és javaslataimat a készített interjúk is alátámasztották.

3. A kutatás részletei

Hipotéziseim és kutatási előzmények az interjúk készítéséhez:

1. 2019. december és 2020. február között interjúkat folytattam az ételmezési szakterület vezetőivel. Az interjúkészítés célja feltételezéseim igazolása, illetve annak felmérése volt, hogy az új 14/2018. HM rendeletben megjelenő változások milyen hatással vannak az ételmezésre [12]. A jogszabályban és annak módosításában is jelentősen növekedtek a normaértékek, kérdéses azonban, hogy ez a költségnövekedés elégséges-e egy egészséges étrend összeállításához.
2. Az interjúkészítésnél igyekeztem az összes ételmezési szakágvezetőt, valamint a missziós ellátásban is jártas szakembert felkeresni. Ennek során a logisztikai központokat és a különböző haderőnemek szakágvezetőit kerestem meg, de - a beazonosítást elkerülendő - nem részleteztem haderőnemre lebontva a válaszokat. Az MH Logisztikai Csoportfőnökségen kezdtem, az MH Anyagellátó Raktárbázisban folytattam, végül az egyes alakulatoknál is jártam.

3. A fekvőbeteg-ellátás normájának vizsgálata során betekinthessem a IV. élelmezési normába is. Az interjúkészítés során voltak általános kérdések, és voltak, amelyek a speciális alakulatokra vonatkoztak. Tapasztalataim szerint egyes kérdések megválaszolásánál egységes volt az az álláspont, hogy az esetleges eltérések adódhattak egyrészt a helyi sajátóságokból, másrészt abból, hogy más normacsoport alapján történik az étkeztetés.
4. A jelenlegi élelmezési normarendszer nem biztosítja az egészségtudatos táplálkozást és a jelenleg ismert élettani elvárásokat.
5. A Magyar Honvédségnél a jelenleg érvényben lévő élelmezési norma nem alkalmas az egészséges táplálkozás napjainkban elvárt és a specialitásokat is figyelembe vevő megvalósításához.
6. A különböző alkalmazási helyek és körülmények között az egészséges táplálkozás jelenleg ismert elvárásai nem valósíthatók meg.

Az interjúmban vizsgáltam, milyen normarendszer szerint történik az étkeztetés, kérdeztem a szakterület vezetőit a sporttáplálkozás elveinek érvényesüléséről a fokozott fizikai aktivitás során, valamint arról is, hogy milyen prevenció lépéseket javasolna, milyen szempontok szerint történik az étlaptervezés, feltűntetik-e az allergéneket, kalóriákat az étlapokon, illetve mennyire fontos az állományban az egészségtudatos táplálkozás. A jogszabályban jelentős változások történtek 2018-ban. Mi az, amit a gyakorlat alapján még megváltoztatnának a jelenlegi rendszerben? Az interjúban nem csak táplálkozás-élettani szempontokról kérdeztem, hanem az élelmiszerek beszerzésére is kitértem, valamint, hogy a jelenlegi rendszert jónak tartják-e, amennyiben nem, mit változtatnának még.

A tapasztalataimat az alábbiak szerint lehet összegezni:

A problémát többrétegűnek látom; egyrészt élelmiszer-biztonsági szempontból a centralizált termékkosaras eljárással a minőségi ellátás nem valósítható meg, másrészt az emberi tényezők, a társadalom részét képező haderő tagjai egészségtudatossága, a személyzet motivációja és nem utolsósorban az elavult konyhatechnológia, a korszerű berendezések hiánya miatt. Érdekes, hogy a személyzet motiváltsága ellenére egy-egy szakács gyakorlati tudása rendkívül nagy. A Magyar Honvédség Katonaszakács Csapata - vagy ahogy mindenki ismeri őket, a „*magyar katonaszakács-válogatott*” - 25 éves múltra tekint

vissza; legalábbis a nemzetközi versenyeket illetően. A csapat gerincét az MH Budapest Helyőrség Dandár szakácsai adják [17]. Ezt a tényt rákérdezésemre megerősítette az egyik étkezde vezetője.

1. Az interjúkból kiderült, hogy a minőségibb étkezés megvalósítására történtek kísérletek. A keretszerződéses megállapodás, amely 4 évre szólt, 2018-ban lejárt. Ekkor az élelmiszerkönyv alapján több ezer termékre kidolgozták az úgynevezett termékadatlapokat. A termékadatlap a különböző termékek esetében részletesen megadta, hogy például a sertéspárizsinak milyen összetevői legyenek, hány százalék legyen benne a hústartalom stb. A termékadatlapok alkalmazása helyett azonban jelenleg a korábbi szerződést hosszabbították meg, amely nem garantálja a minőséget, hiszen a cégeket az árak területén versenyeztetik. A minőség ellenőrzésére feltétlenül indokolt lenne a honvédségnél saját élelmiszer-vizsgáló laboratóriumot fenntartani.
2. Az egészséges étkezés megvalósításához javasolt étlapelemző software beszerzése.
3. Jelenleg az élelmezési szakág tervező és előkészítő munkáját nagyban segítik a különböző tápanyagszámító programok, például a NutriComp. A program lehetőséget nyújt tudományos igényességgel összeállított nyers- és tápanyag-adatbázisok létrehozására, széles körű általános, közétkeztetési és dietoterápiás célú receptállományok összeállítására, valamint egyedi igények szerinti étrendtervezésre, dietetikai szaktanácsadásra is. Mindezek elméleti hátterét a hazai lakosság táplálkozási szokásainak és tápláltsági állapotának felmérésére irányuló vizsgálatok és nemzetközi kutatások eredményei képezik.
4. A NutriComp program alkalmazásával életkor, nem, fizikai aktivitás, antropometriai adatok stb. alapján megtervezhető az energia- és tápanyagszükségletnek megfelelő étrend. Kiegészítő szempontként beállítható a tervezésben felhasználandó élelmiszerek árkategóriája, lehetőség van bizonyos étkezések jellegének praktikus megválasztására is (például, hidegvacsora-készítés és gyors, általánosan kapható élelmiszerekből összeállított úgynevezett „menedzserebéd” lehetősége). Az egyes élelmiszerek betervezése korlátozható azok jellemző tulajdonságai (például zsír-, cukor-, nátriumtartalom) alapján, ezért gyakorlatilag már ezen opciók mellett is nagyon változatos igények szerinti összeállítások tervezhetőek [18].

5. Az étlapokon az allergének, makronutriensek és energiaérték feltüntetése javasolt.
6. Az étlaptervezés során törekedni kell arra, hogy a szervezet megkapja a szükséges tápanyagokat mennyiségi és minőségi szempontból is. Fontos figyelni arra, kinek a részére készül az étlap. A mennyiségi igény is fontos szerepet tölt be az étkezésben, az ételek telítőértékének függvénye a jóllakottságérzés. Az ételsorok változatosságára mindenképpen törekedni kell, ez mind az íz, mind az alapanyag, mind a halmazállapot tekintetében érvényes. Ez alól a burgonya kivétel. Egy-egy ételfajta ismétlődése is lehetőleg 3-4 hetente következzen be. Ez alól kivételt képeznek a gyümölcsök, a saláták és a nyers zöldségek. Fontos, hogy az egymást követő fogások eltérő ízűek legyenek. Az ételek állagában is lényeges a változatosság, egy burgonyakrémleves, amelyet vagdalt szelet parajjal követ, nem helytálló. Az étlaptervezés során természetesen figyelembe kell venni a konyhatechnológiát is, pontosabban a konyha felszereltségét, gépesítési fokát. A napi tápanyagszükséglet tekintetében a reggeli a 25-30%-ot, az ebéd körülbelül 50, míg a vacsora a 20-25%-ot fedezi, ezért nem mindegy, hogy az ételmezési üzem milyen fajta étkezést szolgál ki. Fontos ismerni az ételek tápanyagtartalmát is. A szükséges kalóriaértéket elsősorban komplex fehérjékből, lassú felszívódású szénhidrátokból kell fedezni, és mérsékelni kellene a zsírban sült ételek és a cukor fogyasztását.
7. Az étkezésben nagy szerepet tölt be a hagyomány, azaz az ételmezési szakterület vezetőinek ismerniük kell a fogyasztók igényét. Például egy túrós tészta sósan és édesen is készíthető.
8. Az étlaptervezés során először a húsételt tervezik meg, majd a hozzá illő köretet, aztán a levest, és ezt követi a kiegészítő deszert vagy gyümölcs.
9. Az étlaptervezés során a kiírás az alábbi legyen:
 - reggeli: folyadék, ételféleség, kenyér, zöldség;
 - ebéd: leves, feltét, főzelék vagy köret, saláta vagy gyümölcs;
 - hideg vacsora: ételféleség, kenyér, pékárú, zöldség, folyadék;
 - meleg vacsora: feltét, főzelék vagy köret és saláta, gyümölcs.

Az étlaptervezés során a receptúrák felülvizsgálata indokolt lenne, bár egyes alakulatok jelezték, hogy ez megtörtént, viszont nem egyértelmű ezen a téren, hogy új receptúrák kerültek-e be vagy a régiéik átírása történt, például egy-egy köret cseréje. Az ételek kalóriatartalmának és az allergének feltüntetését is szükségesnek tartom, amely már bizonyos alakulatoknál megtörtént. Egyetértek azzal, hogy étlapelemző program hiányában ez szinte megvalósíthatatlan; külön embert igénylő feladat az ételek kalóriatartalmának számolása. Természetesen figyelembe kell venni, hogy a honvédség esetében bizonyos munkakörökben különösen nagy a kalóriaveszteség. Így a búvárkodás energiafelhasználása függ a nemtől, az uszony típusától, a légzőkészüléktől és annak elhelyezkedésétől, valamint a búvár tapasztalatától [18]. Mindezek mellett az intenzitás mértéke igen széles spektrumban változik. Egy kezdő rekreációs búvár nyugodt tengeri vagy medencei körülmények (nincs áramlat stb.) között átlagosan 5-7 MET energiát használ fel óránként, amely 1 óra túrázással, teniszezéssel egyenértékű. A haladó, illetve tapasztaltabb búvárok esetében az energiafelhasználás 7-12 MET-re is emelkedhet, amely az úszás, sziklamászás, rögbizés energiaigényével egyenlő. Katonai, illetve ipari búvárok extrém mennyiségű energiát égetnek el, amely eléri a 13 MET értéket (sífutással, versenysportolással egyenértékű). Az étkezés pedig meghatározza a közérzetünket, hangulatunkat is. További társadalompolitikai jelentősége, hogy hat a táplálkozás kultúrájára és nem utolsósorban az életmód megfelelő irányban történő változtatására is [19].

10. Ha nincs komoly igény a diétás étkezésre, nem tartom feltétlenül indokoltnak a kínálatát. Az interjúk összegzése alapján úgy láttam, hogy csak 1-1 embert érint, ezért valóban nem lenne költséghatékony.
11. A normacsoporton belül, véleményem szerint, nem lenne célszerű jogszabályban meghatározni a beltartalmat, de helyes lenne ajánlást tenni és egy füzetben ezt összefoglalni.
12. A normák további emelésével valóban megvalósítható egy minőségibb ellátás, de önmagában a jelenlegi normaértékkel is sokkal egészségesebb ételeket lehetne készíteni, ha korszerű konyhatechnológiai berendezések állnának rendelkezésre. Megtörténne a konyhák felújítása, modernizálása, a szakdolgozói állomány, elsősorban a szakácsok motiváltak lennének, továbbá a fogadó fél, azaz a haderő tagjai is nyitottak lennének

az egészségtudatos táplálkozásra. Ismert tény, hogy a társadalom részét képező haderő tagjait is érintik a különböző szív- és érrendszeri megbetegedések. Az interjúkészítés során rákérdeztem a zsiradékok használatára. Számomra sok esetben egyértelműen úgy tűnt, mintha ennek nem lenne nagy jelentősége. Sehol nem használnak sütőolajat, amely hevíthető, a finomított olajok, sőt a hidegen sajtolt olajok esetében is transz-zsírsavak keletkeznek. A zsírok ebből a szempontból előnyösebbek, de itt kérdéses a telített zsírsavak bevitele a szervezetbe, amely a kókuszzsír esetében előnyösebb.

13. A reformgabonák bevezetése feltétlenül javasolt, így jót tenne több lassú felszívódású szénhidrát, azaz teljes kiőrlésű liszt és a belőlük készült pékáruk fogyasztása.
14. A 14/2018.(IX.17) HM rendelet módosításából kikerült a tej, mint védőital az egyre növekvő számú laktóz-intolerancia és egyre gyengébb minőségű tej miatt. Ezt pozitív változásnak tartom, az interjú alapján azonban egy alakulat ezt komoly veszteségként érte meg. Itt kérdéses, hogy esetleg mivel lehetne vagy kell-e egyáltalán kompenzálni.
15. A jogszabályi változtatások terén egyetértek az élelmezés szakterület vezetőinek javaslataival, a IV. és V. normát törölném a jogszabályból, bár komoly hiányosságnak látom a 37/2014. (IV.30) EMMI sz. rendelet közétkeztetésre vonatkozó egyes elemeit. A rendelet mellékletében megtalálható a változatossági mutató, célul tűzi ki a kellő mennyiségű zöldség és gyümölcs, a teljes értékű gabona, a cukor, a telített zsírsavak, a só és a tejtermékek fogyasztását.
16. Feltétlenül indokoltnak tartom a szoros együttműködést a Magyar Honvédség Egészségügyi Központtal és az MH Logisztikai Központnál is legalább egy dietetikus vagy táplálkozás-szakértő alkalmazását, ha ez alakulatonként nem valósítható meg.
17. Javaslom, hogy a jogszabályból töröljék a IV. normát, mivel jelenleg nincsenek olyan önálló katonai kórházak, ahol csak katonákat ápolnának.
18. Indokolt egy módszertani ajánlás, amely tartalmazza az egészséges táplálkozás alapelvei mellett az egyes normacsoportokhoz tartozó speciális makronutriens- és energiaszükségletet.
19. Az élelmezési szakterület vezetőivel készített interjúk alapján egy minőségibb, egészségesebb élelmezés megvalósításában a költségeken kívül nagy szerepet játszik az emberi tényező is;

így az egészségtudatosság, a motiváció, a megfelelő szakember, illetve ennek hiánya, vagyis az egészségesebb élelmezés megvalósítása több szaktudást igénylő feladat, amely nem csupán a költségeken múlik.

20. A haderő egészségtudatosságának növelése feltétlenül indokolt!

Következtetések

A munkahely befolyásolja az egészségünk állapotát. Bár az egyén egészségi állapotában a genetikai tényezők is szerepet játszanak, de nagy mértékben függ az egészségi állapot az egészségügyi, gazdasági, pszichoszociális, társadalmi, politikai és fizikai környezet hatásától is. A fizikai környezet és az egészségünket közvetlenül befolyásoló lakó- és munkahely fizikai, kémiai, biológiai jellemzőin túl az egészséges életmódhoz szükségesek a támogató színterek, eszközök. Az egészségtudatos magatartásban és az egészséges életmódban közvetlenül nagy szerepet játszanak a munkahelyi egészségfejlesztési programok. A haderőnél is ismert kötelező szűrőprogramok segítségével a betegségek korán felismerhetők, és a hadrafoghatóságot is biztosítják. Az egyetemen is megfontolásra javasolt az egészségnapok keretében a kötelező szűrővizsgálatok mellett különböző kiegészítő szűrések elvégzése.

A testmozgás támogatása érdekében gyakoribb alkalmassági vizsgálat is szükséges, hiszen a katonák sokszor csak vizsgálat előtt edzenek.

A táplálkozási program részeként nélkülözhetetlen bizonyos táplálkozás-élettani alapismeretek elsajátítása, pl. egyszerű szénhidrát, telített, telítetlen zsírsavak. Az egészséges táplálkozásra nevelés egyik eszköze lehet az egészségkommunikáció. Ennek keretében nemcsak az előadásokon, hanem azokon kívül, akár interaktív kommunikáció részeként játékos formában lehetne megtanítani az egészséges táplálkozást. Erre szolgáló eszközök a különböző társasjátékok, pl. táplálkozási mobilfólia vagy akár vetélkedők szervezése kisebb jutalmazásokkal. Hangsúlyt kell fektetni az étrendi kockázatok csökkentésére, tekintettel arra, hogy a felnőtt lakosságnak - beleértve a haderőt is - téves nézetei vannak a tápanyagbevitelről.

Fontosnak tartom eloszlatni azt a téves nézetet, hogy az egészséges ételhez sok idő és pénz kell, valamint, hogy mindig jól kell lakni. Az emberek Nyugat-Európában nem éheznek, mégis úgy esznek, mint az éhező afrikai országokban, félnek attól, hogy éhesek lesznek. A munkahelyeken biztosított ebédidőt gyakran nem étkezéssel töltik vagy igen rövid idő alatt gyorsan esznek, ugyanakkor a munkaidő alatt sokszor nassolnak. Ugyanígy hiba és az elhízáshoz vezethet, ha naponta ugyan kétszer, de nagy mennyiségű ételt fogyasztanak. Szintén nem hanyagolható el a különböző pszichés ráhatások miatti többlet-kalóriabevitel, édességek, különböző élvezeti cikkek fogyasztása. A mediterrán és egyes nyugati országokban is bevezették már az ún. sziesztaidőt, azaz a kötelező ebédszünetet. Megfontolandó a civil lakosságéhoz hasonlóan különböző beteg-klubok szervezése azok számára, akiknek egészségi okokból különböző diétákat kell tartaniuk.

A táplálkozás-élettani ismeretek és a szemléletváltás mellett meg kellene tanítani az embereket enni, azaz kialakítani bennük az evéstudatosságot. Az emberek nem tudnak rágni, és gyorsan esznek. A hipotalamusz jóllakottság-központja legalább 15 - 20 perces étkezés után érzékeli a telítettséget.

Érdeemes akár különféle eszközöket bevetni a lassabb étkezés érdekében, pl. tányér, evőeszköz mérete. Tudatosan számolni, hányszor rágjuk meg a falatot, és a következő falatra akkor kerüljön sor, ha már üres a szánk.

Észszerű lenne egy egészségkonyha létrehozása, amely a gyakorlati megvalósítás háttérét szolgálná. Itt olyan gyakorlati tanácsokat adhat a szakszemélyzet, amelyek például otthon is alapul szolgálhatnak arra, hogy egy-egy alapanyagot mivel helyettesítsünk, hogyan használhatunk.

Irodalomjegyzék

1. Gyógyszerész Továbbképzés 2019; 13 (1): 22 o
2. 37/2014. (IV. 30.) EMMI rendelet a közétkeztetésre vonatkozó táplálkozás-egészségügyi előírásokról
3. <https://mdosz.hu/uj-taplalkozasi-ajanlasok-okos-tanyer/>
Letöltés: 2020. 04.25.
4. Szabó Sándor András: Táplálkozásgenomika és élelmiszer-vizsgálat, Élelmiszer-vizsgálati közlemények, LVIII. kötet 2012. 1-2. füzet, 5- 10. o.

5. Tóth Gábor: Tudomány és életmód, Allergia és Candida kalauz, Pilis Bet Bt. 2003
6. Tamássy Klára: Barangolás a bél körül – A tudatos és színes táplálkozás alapelvei, Partvonal Kiadó, 2018, 220. o.
7. Braun Tibor: Empíriától a tudományig, Magyar Kémikusok Lapja, LXVI. évfolyam, 4. szám
http://www.mtakszi.iif.hu/kszi_aktak/doc/BrT_15.pdf
Letöltés: 2020.04.11
8. Michio Kushi: Rákmegelőző és gyógyító diéta. Budapest, Kossuth Kiadó, 2013. ISBN: 9789630975063
9. Hadtáp szabályzat az élelmezési szakterület részére, a Magyar Honvédség kiadványa 29-35 2016
10. 2015. évi CXLI. törvény a közbeszerzésekről
11. 48/2018. (XII. 21.) HM utasítás a honvédelmi szervezetek beszerzéseinek eljárási rendjéről
12. 14/2018. (IX.17) HM rendelet a Magyar Honvédség élelmezési ellátásáról
13. 22/2006. (VIII. 8.) HM rendelet a Magyar Honvédség élelmezési ellátásáról
14. <https://goflightmedicine.com/fighter-pilot-fatigue/>
15. https://www.asep.org/asep/asep/JEPonlineAPRIL2014_Rossato.pdf
Letöltés: 2020. 03. 22
- 16- Tihanyi András: Sportágspecifikus sporttáplálkozás, Semmelweis Egyetem Egészségtudományi Kar, Dietetikai és Táplálkozástudományi Tanszék, ISBN: 978-963-88102-3-6
Kiadó: Krea-Fitt Kft., Budapest, 2012.
- 17- <https://honvedelem.hu/cikk/a-katonai-valogatottnak-is-szurkolhatunk-stuttgartban-a-szakacsolimpian/>
Letöltés:2020.01.03
18. Dr. Biró L: Étrendtervező programok összehasonlítása egy hazai fejlesztés tükrében, Családorvosi Fórum, 2010/1, pp. 29-30.
19. <https://scubaland.hu/blog/a-buvarkodas-es-a-kaloriak>
Letöltés: 2020. 04. 16

Kónya János¹, Kulcsár Klaudia²

RESULTS AND DESIGN PROCESS OF FIXING POINTS OF A CUSTOM-MADE SUBPERIOSTEAL IMPLANT USED IN DENTISTRY BASED ON TECHNOLOGICAL POSSIBILITIES AND EMPIRICAL EXPERIENCES

A FOGÁSZATBAN HASZNÁLT EGYÉNI SUBPERIOSTEALS IMPLANTÁTUM RÖGZÍTŐ PONTJAINAK TECHNOLÓGIAI LEHETŐSÉGEIN ÉS TAPASZTALATOKON ALAPULÓ TERVEZÉSI FOLYAMATA, EREDMÉNYEI

DOI: 10.30583/2020/1-2/262

Abstract

In our study, we retrospectively investigated the implant success rate in patients with bone deficiency in a 6-year time interval. The follow-up, analysis, and evaluation of these cases were of vital importance to implement an evolutionary design process. With the demonstration of the implementation steps and phases, we give an explanation of the whole construction process of the idealised fixing element. This study investigates fixing points used as pillar elements for cortically-supported individual subperiosteal implants in order to achieve optimal implementation method of the manufacturing technology, mechanical strength for the used titanium implant material, and overall material homogeneity. By analysing case reports during the design process, minimum physical limits for sizes of fixing pillars were investigated. Hereby, mechanical loads caused by static and dynamic articulation movements were analysed considering interocclusal distance dimensions. Functional and red white aesthetics, which relates to the interface between gum tissue and denture, were major aspects during the development. While designing these ideal pillars, practical experiences could contribute to the perfect biological subgingival compatibility, which accommodates internal surfaces of implant-surrounding mucous membrane. We

¹ labor@dentarttechnik.hu|ügyvezető, okleveles gépészmérnök, fogtechnikus mester, Dent-Art-Technik Kft.

² kulcsar.klaudia@dentarttechnik.hu|fejlesztőmérnök, Dent-Art-Technik Kft. |doktorandusz, Széchenyi István Egyetem, Multidiszciplináris Műszaki Tudományi Doktori Iskola

have put a great emphasis on the analysis of biological, physiological, functional, and technical problems of individual implants regarding pillars and fixing points. As a result, anatomical and physical locations, geometrical design and function of the conventional fixing points for customisable individual implants were determined.

Keywords: subperiosteal implant, cortically-supported implant, implant pillar, two-stage implant, implant superstructure, superstructure fitting, screw-supported denture

Absztrakt

Tanulmányunkban 6 évre visszatekintő csonthiányos pácienseken történt beültetett implantátumok eredményességét vizsgáltuk. Ezen esetek nyomon követése, elemzése és kiértékelése alapvető fontosságú volt abban, hogy megvalósítsunk egy evolúciós tervezési folyamatot. A megvalósítás állomásainak és fázisainak bemutatásával magyarázatként szolgálunk az idealizált rögzítőelem kialakítási folyamatához. A tanulmányunk a kortikális megtámasztású egyéni subperiostealis implantátumok pillér elemeiként használt rögzítési pontokat vizsgálja azért, hogy a gyártástechnológiai kivitelezés módszere és az alapanyagként alkalmazott titán mechanikai szilárdsága, valamint az öszszegzett anyagszerkezeti homogenitása a legmegfelelőbb legyen. A tervezési folyamat esettanulmányain keresztül elemeztük a rögzítő pillérek méreteinek szükséges minimalizálható fizikai határait, amelyeknél vizsgálatra kerültek a statikus és dinamikus artikulációs mozgások által keltett terhelő erők az interocclusalis térköz dimenzióinak figyelembevételével. Fontos szempont volt a fejlesztés során a funkcionális, valamint a vörös-fehér esztétika, ami az ínyfelszín és fogmű közötti hátfelületet jelenti. Az ideális pillérek kialakításánál a tapasztalatok hozzájárultak a legtökéletesebb biológiai subgingivalis kompatibilitáshoz, amely a pilléreket körülvevő nyálkahártya határ belsőfelületét foglalja magába. Különös hangsúlyt fektettünk a beültetett egyéni implantátumoknál felmerült és a pilléreket, rögzítő pontokat érintő biológiai, élet-tani, funkcionális és használati problémák elemzésére. A kapott eredményként meghatároztuk az egyénre szabható, individuális implantátumok estén a konvencionált rögzítő pontok anatómiai és fizikai elhelyezkedését, geometriai kialakítását, valamint funkcióját.

Kulcsszavak: subperiostealis implantátum, kortikális megtámasztású implantátum, implantátum pillér, kétfázisú implantátum, implantátum felépítmény, felépítmény illeszkedés, csavaros rögzítésű fogpótlás

Introduction

Dental implants usually offer a good solution for replacing missing teeth. They can be classified into numerous categories depending on their functionality [1]. So-called subperiosteal implants are one specific type that belong to the family of custom-made implants. The first subperiosteal implants were introduced by Dahl in the early 1940s [2].

The main principle of this method of implantation is to provide fixed denture for edentulous patients. This implantation process used to require at least two surgical procedures. Gum tissue of edentulous patients was opened to create a sterile impression of their existing bone anatomy. After wound closure, a gypsum cast was made that served as a basis for the design of a cast nickel-cobalt-chromium frame. Holes serving as screw fixation points were created on these frames as well. The second surgery consisted of implanting this frame structure, which perfectly fitted to the bone thanks to the sterile impression taken before. Vertical fixation points of the subperiosteal implant served as pillars to permanently fix final dentures [3].

Although, Dahl's method had several limitations. Due to its chemical composition the implant did not have proper osseointegration and only soft tissues kept it in its position. Moreover, the need for more surgical procedures caused substantial patient discomfort. Many cases of infection were reported due to the surgeries with extensive tissue exposure. Thus, the risk of peri-implantitis was multiplied following implant insertion. Peri-implantitis affected soft tissues nearby the implant, and the main cause of this phenomenon was mostly that implant surface and neighbouring soft tissues got contaminated with bacteria after the multiple surgical procedures. It led to infections and in many cases, destructive inflammatory responses [4,20].

These factors usually led to later complications and unfortunately, many implants had to be removed. Thus, subperiosteal implants were generally considered as design failures. Nowadays, however, thanks to numerous innovative techniques and technological development it became possible to completely reassess the procedure and subperiosteal implants as a whole [5,6,7,8].

Technological development of our manufacturing process

Manufacturing process of subperiosteal implants has gone through three technological changes so far.

Our first subperiosteal implants were manufactured based on Dahl's method. During the first surgical procedure gum tissue of edentulous patients was opened and an impression was made to create a conventional gypsum cast. Then the implant frame, perfectly fitting to the bone, was designed and created from wax. It was followed by precision casting of the final metal structure using commercially pure (Grade 1) titanium [8].

The second technological change was introduced by digitalization. Implant design then was carried out in a computerized virtual environment. The necessary geometrical input data from the patient were collected using Digital Volume Tomography method (also known as CBCT – Cone Beam CT). Following the design process, manufacturing still relied on conventional precision casting techniques [7,8,9].

However, breakthrough in digital product processing, virtual design, 3D techniques, appearance of novel tissue-friendly materials with adequate surface treatment, and screw fixation providing primer implant stability called for a third technological change. Currently, thanks to modern technologies, we design the perfect bone-fit implant virtually using CBCT images. Afterwards, output DICOM files are converted to STL format. Manufacturing takes place in a metal 3D printer from (Grade 23) titanium material. The final implant is a titanium metal composite [8,9,21].

Evolutional development of subperiosteal implants

It was not only the manufacturing process that has gone through technological changes during the evolution of subperiosteal implants. Implant material, geometric design, abutments, and surface treatments have been reassessed many times. The following sections of this study present the results and the technology- and experience-based design process of fixation points used as pillar elements in cortically supported

custom-made subperiosteal implants from the last 6 years. Our design of custom implants has gone through three generation changes so far.

Pillar elements of first generation subperiosteal implants

Single phase adhesive bonded pillar

In our case, first generation subperiosteal implants were the ones where previous research and development facilitated their implantation after choosing proper implants materials to create a mechanically strong structure that could be produced with the correct manufacturing technology. Its prerequisite was the availability of the precise anatomical bone geometry obtained from CBCT images. Thus, we could decrease the risk of postoperative complications arising from the earlier direct impression of existing bone surfaces. Another precondition was the feasibility to create the complex implant geometry in a virtual design space using STL surface models retrieved from CBCT images (Fig. 1) [14].

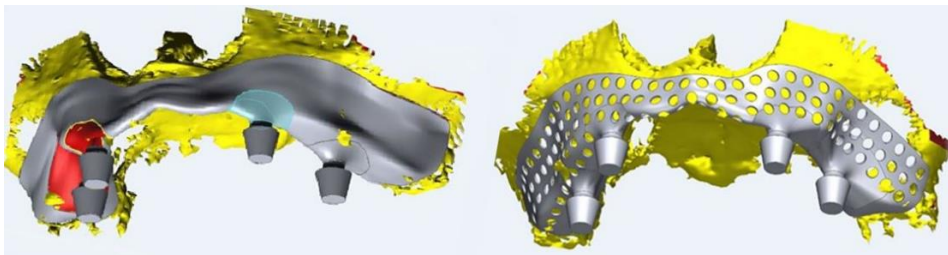


Fig.1 Complex implant geometry

Mechanical, medical and casting aspects, which had been collected during our previous experiences, were all considered when designing fixation pillars. That time, adhesive bond along the curved conical surfaces provided connection and fixation for removable dentures. Adhesive bonds were widespread among fixed dentures and did not require particular preparation as adhesive cements between the two surfaces were also available. One major design aspect that had to be taken into consideration was conicity of cemented connecting surfaces, which was the prerequisite of later insertion.

A great emphasis was put on gingival closure design and implementation by creating tight gingival sealing. It required the tight contouring of gum tissue around implant pillars during implant insertion surgery. Outer surface and neck of the implants were both finely polished [20, 21]. Precision casting techniques that were needed to physically create

these implants required particular attention and special skills (Fig.2). From technical aspects, achieving structural homogeneity caused a major difficulty [8,9].

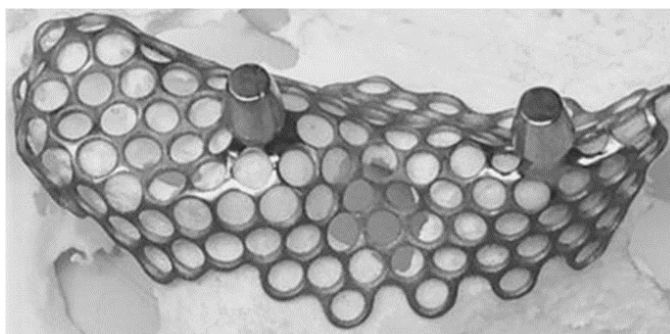


Fig.2 Cast titanium implant structure

Non-destructive material testing was performed with micro-CT imaging which helped modify our pillar design to improve cast homogeneity. The biggest problem was embedded argon mainly occurring at the most critical areas of the structure, nearby the connection of pillar elements and implant plate (Fig.3). Blue-coloured gas void in the sectional CT image substantially affected mechanical stability of the structure [10].

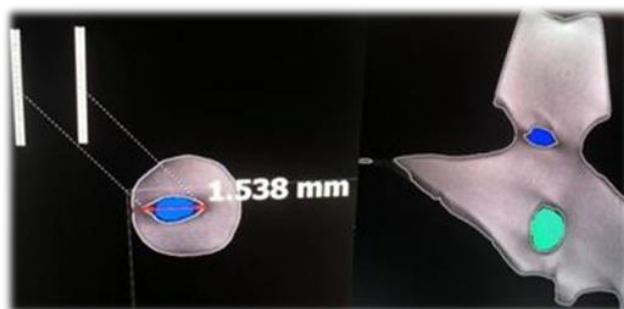


Fig.3 Micro CT section

Single phase screw fixed pillar

After solving casting problems, empirical evidence and scientific literature review highlighted another problem: during adhesive bonding, the adherent was compressed into subgingival areas which could cause irritation and cementitis. Thus, prosthetic fixation had to be reassessed and redesigned [11]. The main difficulty in changing detachable joint mechanism was to keep the casted metal pillar structure ma-

chinable. It was influenced by the interconnectability of custom geometric design and by the material structural homogeneity. Fixation was achieved using an unshaped chuck by creating a blind hole. We used a virtual model, which was created with a design software using the technical drawing of the hole-supplemented pillar element, to implement the final product (Fig.4). Machined M1.8 Grade 5 titanium screws were used as fixing elements. This size is identical with that of fixing screws of generally used dual-phase cylindrical implants.

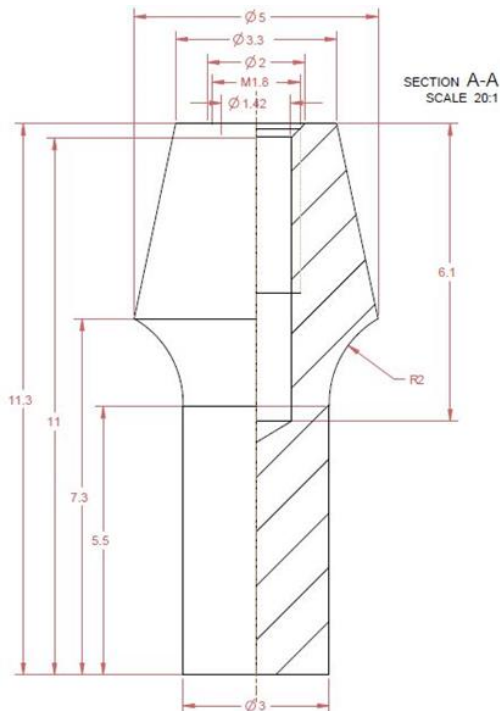


Fig.4 Technical drawing of the pillar element

Casting problems that influenced mechanical connection stability between the frame and pillar remained unsolved. In the following CT images, casting defects are easily recognizable. Defective areas were simply detectable and could be directly copied onto the titanium implant to expose and eliminate them (Fig.5). Internal void elimination was carried out by exposing them first with as minimal machining as possible and filling them up with laser micro welding. The final structure after corrective micro welding was subjected to stress relieving heat treatment. Results of this necessary material defect correction were evaluated with CT imaging. Afterwards, it became possible to finish the final detachable prosthetic denture that could have been attached to existing fixation points (Fig.6).

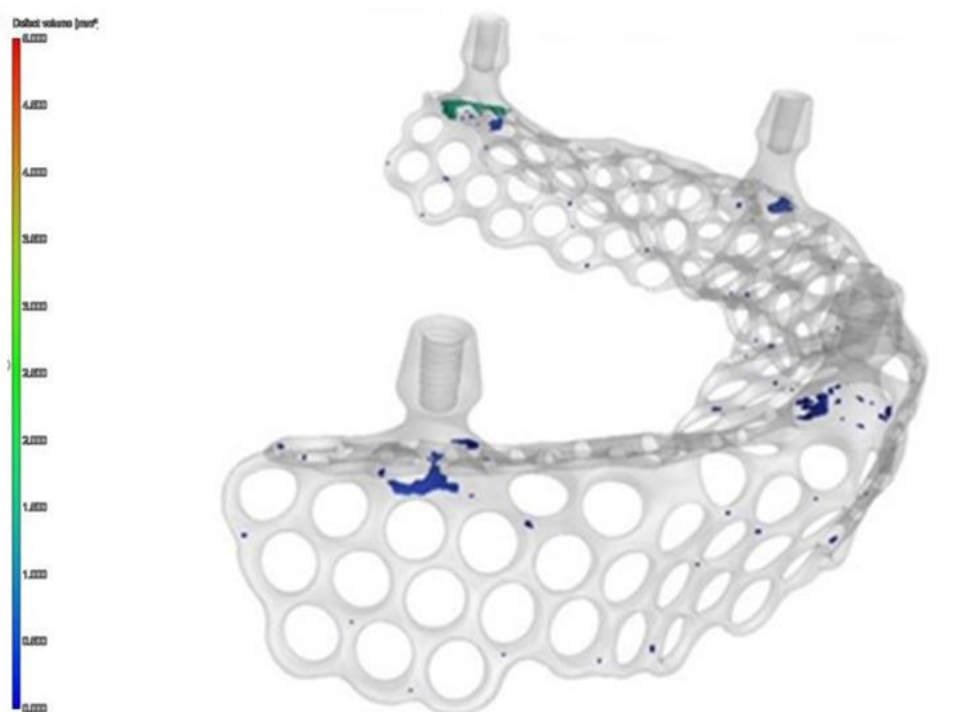


Fig.5 CT image visualizing internal voids



Fig.6 Denture with fixation screws on custom-made implant

Experiences with implantation

Precise implant platform fit to the cortical bone could be easily checked with panoramic x-ray images. Moreover, threaded connection pillars of different heights, which had been designed to fit different gum tissue thicknesses determined by CBCT templates, could also be easily assessed. The following radiographic image shows a CoCr plate acting as support frame structure for the temporary denture together with its fixing screws (Fig.7).

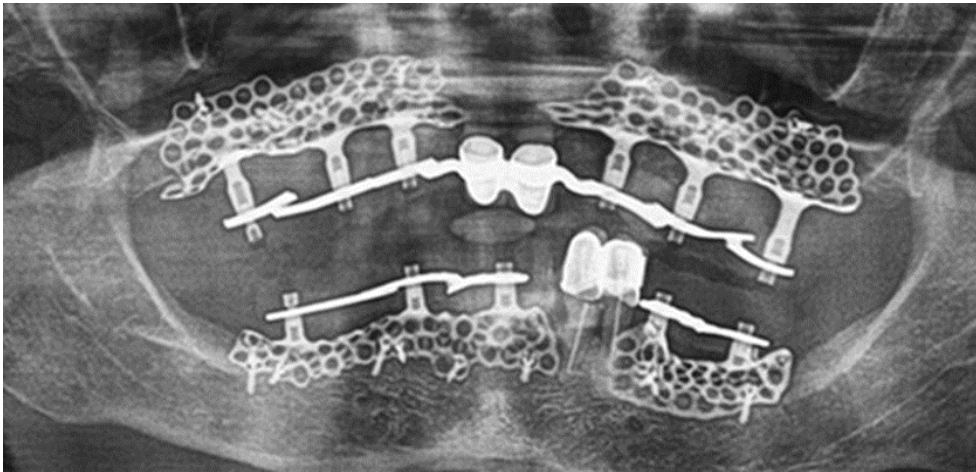


Fig.7 Panoramic x-ray image of the implant

One week after implantation the visible gum tissue had partial mucous membrane deficiency around the pillars. It may have been caused by ripped wound or stitches. In order to avoid possible superficial infection at the implant, aftercare, medication and/or light therapy were required (Fig.8). Thanks to antibiotic treatment, the temporary denture could have been fixed with screws after complete tissue healing near the pillars (Fig9).



Fig.8 Implant in its position with mucous membrane defect



Fig.9 Temporary denture

Improving dental hygiene and giving up irritative smoking for example are both necessary together with regular check-ups and keeping other indispensable conditions for healing. However, wound inflammation around the pillar was still reported and mucous membrane recession required immediate intervention [11]. Fig.10 shows the mismatch between gum thickness and planned pillar height. Pressing of gum tissue by the fixed denture also contributed to scar formation [19, 20]. The

patient was subjected to corrective gingivoplasty after eliminating denture irritation with proper wound aftercare (Fig.11).

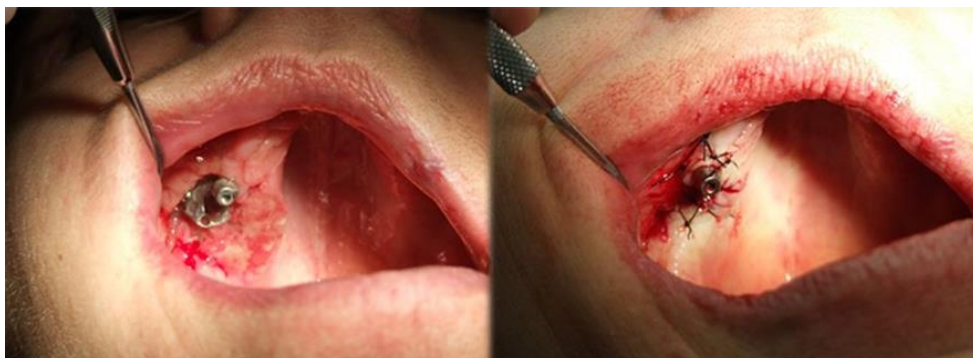


Fig.10 Inflammation around pillar

Fig.11 Mucous membrane corection

Based on our experiences, we consider design, geometry, position and surface of implant pillars as the most critical aspects. Treatment of previously mentioned defects, infections, decubitus would have been way faster, simpler and more effective if implant pillars had been partially or completely detachable. This finding required a completely new fixation design.

Threaded dual-phase pillars

Based on our experiences with implantation and use of single-phase implants, we changed our design to dual-phase implant pillars. It meant that implant pillars were made up of two separate parts that consisted an outer conical connection element with a conical threaded sleeve. This threaded sleeve was fitting to the cast implant plate structure with a welded joint. This part was necessary as we wanted to create a threaded support connection between the implant bodywork and the plate structure. The main design aspect was to create a structure with adequate mechanical stability that had as small height and diameter as possible. That is why, it was chosen to be a separate part as its cylindrical shape made it simple to manufacture with high precision. Another aspect was component wall-thickness as it was a decisive factor in welding. Considering our previous manufacturing experiences with difficulties in workholding and machining, and in order to reduce irritation of gingival tissue, the use of this separate part was inevitable. Bodywork and abutment were designed that could have been attached to the threaded sleeve with M2 threads. The bodywork contained the necessary threaded part for prosthetics attachment, and the dual conical fitting for adequate stability (Fig.12). Border closure of internal cone

inside the threaded sleeve and conical connection above bodywork threads provided bacterial isolation of closed surfaces. Earlier M1.8 threads were revised to M2 in order to increase mechanical stability.

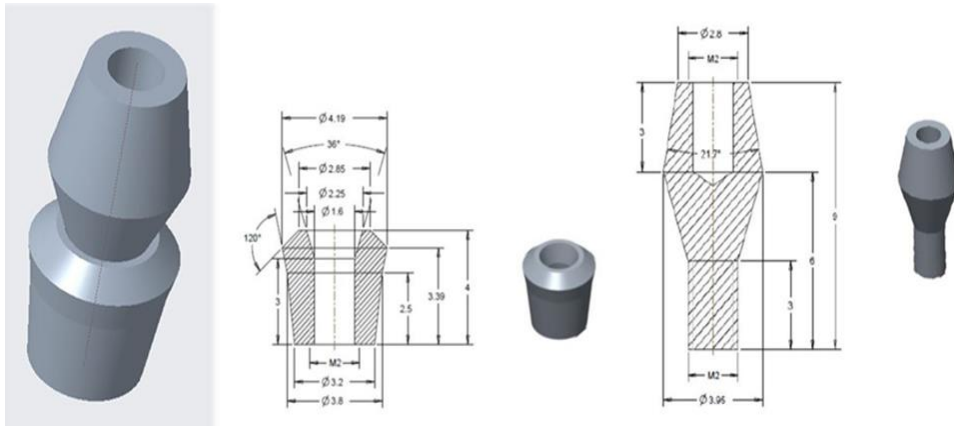


Fig. 12 Dual-phase threaded pillar and its supplementary parts (threaded sleeve, threaded bodywork)

Mechanical strength of this dual-phase construct was checked with finite element analysis before manufacturing. Forces in occlusal and lateral regions were studied considering average masticatory force and interocclusal space (Fig.13). Calculated results proved that the chosen Grade 5 titanium material and mechanical properties of the construct were valid for later use [8,12].

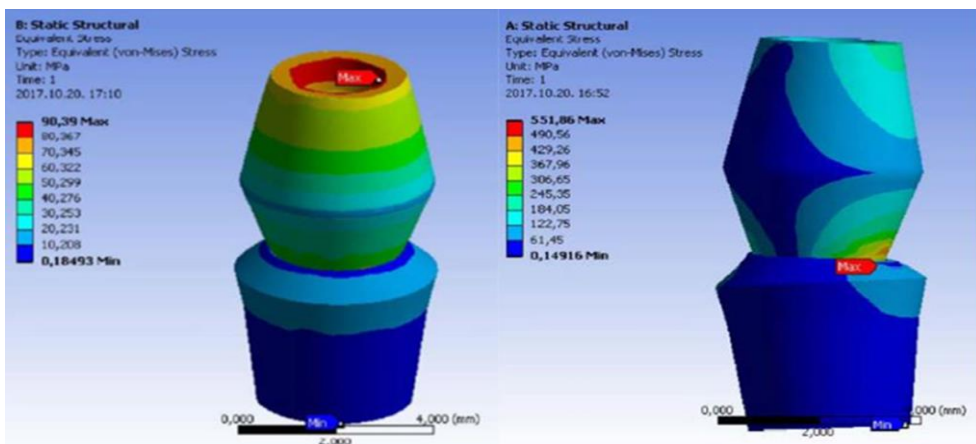


Fig.13 Finite element analysis results

Implant assembly was carried out by laser welding of the prefabricated threaded sleeve to the cast frame structure. First step was threaded sleeve positioning, then Grade 1 titanium filler metal was

used at the gap between the two components. During sleeve positioning, axis of insertion and expected gingival thickness around the pillar were both considered. Both Grade 1 and Grade 5 titanium are easily welded with laser micro welding under argon atmosphere. Post-welding heat treatment was performed to relieve arising internal stresses in the structure. Afterwards, implant surface was manually burnished and polished (Fig.14) [21].



Fig.14 Welded pillar structure

The subperiosteal implant was ready to be inserted after its pillar elements were connected to an insertion plate that assisted surgery. This simplified positioning and implantation to the cortical bone ridge for primary screw fixation. Wound closure of mucous membrane, and stitching were carried out after insertion plate removal (Fig.15).



Fig.15 Insertion plate attached to the implant to assist surgery

Experiences of implantation

Use of surgery-assisting insertion plate proved to be practical in case of dual-phase implants covering the whole upper maxilla. Primary fixing screw placement was precise and fast. Surgical wound closure was tension-free and easily adjustable around pillars. After removing stitches, tissue around pillars was stable, infection-free, and of proper thickness. Implantation did not require medication or postoperative intervention even though the patient did not put particular emphasis on mechanical protection of pillar elements. Plaque formation was observed around the pillars and gingival closure sites. Afterwards, the final screw-fixed denture did not cause any irritation and was perfectly functional (Fig16) [16,17,18,20].



Fig.16 Prosthetic preparation for inserted dual-phase subperiosteal implant

Second generation subperiosteal implant

Protruding abutments, bodyworks were redesigned after physician's advice and request. Threaded sleeves had been available before and it had been possible to adjust the elevation of screw fixation points for given gingival heights. Our purpose was to reduce necessary height of the bodywork to the gum tissue level so that the modified structure would still fulfil the mechanical requirements. Implant design revision was also necessary due to the parallelism mismatch of protruding abutments, which made impressing difficult. The premise of proper prosthetic fitting is precise impressing. The idea had previously arisen to use another prosthetic material for example zirconium dioxide ceramic, which required a different fitting and fixation method. The solution was to create a welded screw fixation point in the cast frame structure that was elevated up to gum tissue level. The threaded abutment was abandoned, instead a threaded but bondable interface component was designed that fitted the outer curved surface of the threaded sleeve (Fig.17) [12].



Fig.17 Interface component

This structural part, when bonded into the denture, provided screw fixation possibility at the implant connection. Adhesive bond compensated possible geometric intolerances of impressing or manufacturing and provided stress-free fitting between the implant and prosthetic elements. Articulation height and transocclusal position of the interface component had to be adjusted to the denture. Its material was Grade 5 titanium, it was manufactured with turning. Its outer surfaces were sand-blasted to facilitate adhesion. Only the first 1 mm thick line was masked and polished. Fixing screws were made from Grade 5 titanium material and had M2 thread (Fig.18).



Fig.18 Interface structure in connection with the implant and denture

Manufacturing technology change in subperiosteal implants

Manufacturing and post-processing steps were drastically changed after introduction of 3D technologies and Grade 23 titanium printing for implant manufacturing (Fig.19) [20,21]. A new step was introduced in the virtual design process, which consisted of specimen preparation for printing [1]. New aspects had to be considered such as geometric precision of manufacturing, stress relieving and heat treatment of printed structures.



Fig.19 3D-printed Grade 23 titanium baseplate

Connection and positioning of the baseplate and threaded pillars were assisted by virtual auxiliary components. They promoted precise positioning of threaded fixation points, which were defined based on CBCT images, scanned models from silicone impressions, gingival thicknesses defined by CT templates, and complex layer images in a standard coordinate system (Fig.20).

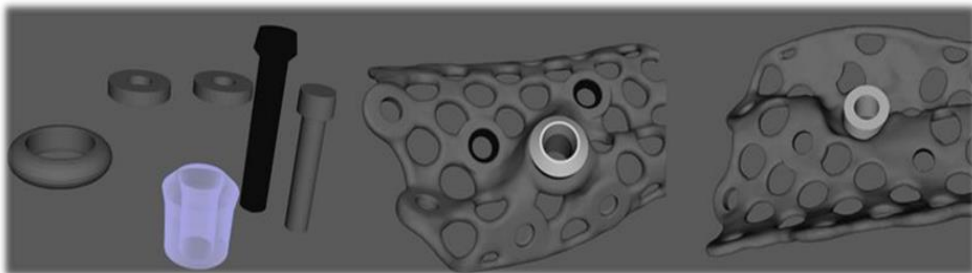


Fig.20 Virtual design with auxiliary components

Geometric possibilities of 3D-printing suggested the integration of the threaded sleeve into the baseplate as it seemed to be producible. Due to the surface roughness of 3D-printed components, post-processing steps were necessary. They consisted of the refining thread

tapping and machining of the conical connection surfaces. Difficulties in workpiece positioning before post-processing had to be solved as thread tapping with conventional methods appeared to be inefficient for the mechanical strength of Grade 23 material (Fig.21). Mechanical properties of 3D-printed titanium are significantly better than Grade 1 and Grade 5 materials [13,15,21]. Thanks to the manufacturing technology, material homogeneity of the structure is optimal compared to that of precision cast titanium. After assessment of post-processing possibilities, we returned to the use of the threaded sleeve welded to the 3D-printed baseplate. The easy laser weldability of Grade 23 titanium under argon atmosphere was still exploited.



Fig.21 Trial thread tapping in 3D-printed titanium baseplate

Assembly optimization of 3D-printed titanium framework and laser welded threaded sleeve were carried out according to the previously mentioned methods and materials. Closing caps covering the surface of dorsal threaded sleeve were laser welded all around and they were functioning as antibacterial sealants of the implant structure. Closing caps were machined from Grade 5 titanium. Each of them had a positioning peg that was removed afterwards (Fig.22).



Fig.22 Welding process of positioned threaded sleeve

Welded joint and required minimal joint fill-up around the sleeve were tested using micro CT imaging. Results showed some weld-related porosity. Although, mechanical stability of welded joint could still be considered safe. Maximum void volume was $0,008 \text{ mm}^3$ and they

were filled with argon, which can be considered biologically inert (Fig.23).

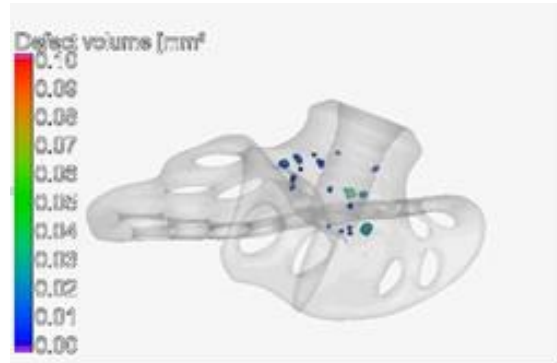


Fig.23 Welded joint micro CT evaluation

Metallographic section was made for the detailed quality testing of the specimen sample’s welded joint and internal voids (marked with red colour). The purpose of quality evaluation was to assess biological safety of welded joints. 3D-printed Grade23 titanium baseplate [I.], drawn and machined Grade 5 titanium sleeve [III.], and Grade I titanium filler metal in the welded joint [II.] can all be easily identified (Fig.24) [10].



Fig.24 Metallographic section of the welded joint

After fixing the subperiosteal implant baseplate and the threaded sleeve, surface post-processing was conducted. This case, it consisted of manual smoothing and fine polishing [21]. Interface components for screw fixation were bonded after denture had been completed. The whole prosthetic assembly was implanted after surface cleansing and sterilization (Fig.25). Position of micro screws providing primary fixation of the baseplate were determined by information gathered from CBCT images. Hereby, bone volume and cortical bone thickness were evaluated [1].



Fig.25 Subperiosteal implant with final denture ready for sterilization

Experiences with implantation

In case of implants manufactured with the previously-mentioned technology, it was not possible to define and evaluate final gingival thickness determined by postoperative gum tissue resorption after wound healing. Fig.26 demonstrates large differences in gingival thicknesses nearby mesial and distal implant locations in the lateral region during surgical exploration and implant insertion (Fig.26). According to our experiences this difference occurred in 30% of cases. Also, with the conventional planning method, it was not possible to prepare for the possible mismatch between gum tissue level and screw fixation point elevation after healing. Thus, implant prosthetics design had to be revised again.



Fig.26 Different gingival thicknesses around inserted implants

Third generation subperiosteal implant

The solution was provided by an exchangeable intermediary abutment that compensated gingival height mismatch. It was a turned part made from drawn Grade 5 titanium material and could be attached to the implant structure with screws. Threaded sleeve dimensions of the implant were chosen from former M2 thread with external conical connection. The abutment could have been attached to it through a screw

fixing point. It provided a viable solution because abutment were substituted with a closing caps and final height of gingival correction abutments were chosen after the wound had healed and gingival thickness had stabilized. Abutments contain an M1.8 blind hole for prosthetics fixation and for interface connection if necessary. On the top of the abutment rests the conical connection segment, which contains a hexagonal keyhole for the fixation instrument. This solution allows possible long-term gum tissue resorption, because abutments can be replaced with different sizes after denture removal thanks to their detachable joint mechanism (Fig.27). Abutments have polished surface structure in order to facilitate epithelial tissue adhesion and provide antibacterial isolation as they are all positioned below gum tissue level [11,20,21].



Fig.27 Abutment adjustable for different gingival heights

Design of threaded sleeve was revised; the upper external conical connection was eliminated; and a planar contact platform was created. Connection cone above the internal blind hole was kept intact. It centralized the abutment and increased its stability. By eliminating the external taper, we could further decrease the height of the threaded sleeve. Fitting geometry of the abutment and threaded sleeve required precision machining of the blank parts (Fig.28).



Fig.28 Connection of abutment and threaded sleeve

Summary

Experiences of recent years and the number of manufactured implants with different design together with their ever-improving medical results, which serve patient satisfaction with no apparent symptoms, prove the point of our work. Dentists and odontologists greatly contributed to the success of our efforts. Their feedback, experience, and new ideas provided the main pillars of development. We were able to restore patients' chewing ability with fixed dentures in such cases where conventional osteoplastic and implantation techniques would have been insufficient.

Rehabilitation of chewing ability can provide a viable solution not only for elderly patients with maxillary and mandibular bone resorption, but also for traumatic patients, and other disorder or malformation-caused bone resorption or deficiencies. Developments in implant design during the last six years, and especially the modification and design reassessment of pillar elements supplemented with mechanical tests resulted in a design that perfectly fulfils all necessary requirements. During these years, manufacturing technology changed. Software and virtual environment offered geometric design and mechanical simulation modules. Together with the development in post-processing and surface treatment changed the frame structure as well. It could turn into a precise, sophisticated structure.

Development process contains compatibility issues with the frame structure and abutment i.e. threaded sleeve in term of manufacturing. They result in a simpler, clear structure that is both safe and long-lasting.

References

- [1] VAJDOVICH István: Dentális implantológia gyakorló fogorvosok részére, Semmelweis Kiadó Budapest, 2008
- [2] DAHL G: Om mojliheten for inplantation ikaken av metallskelett som bas eller retention for fasta eller avtagbara proteser; Tidskrift 51, 1943, 440-449 pages
- [3] SIRBU I: Subperiosteal implant technology: report from Rumania; J Oral Implantol, 2003, 29(4), 189-194 pages
- [4] Fu-Yuan Teng, Chia-Ling Ko, Hsien-Nan Kuo, Jin-Jia Hu, Jia-Horng Lin, Ching-Wen Lou, Chun-Cheng Hung, Yin-Lai Wang,

- Cheng-Yi Cheng, Wen-Cheng Chen: A Comparison of Epithelial Cells, Fibroblasts, and Osteoblasts in Dental Implant Titanium Topographies; *Bioinorganic Chemistry and Applications*, 2012, Article ID 687291, 9 pages
- [5] GELLRICH NC, ZIMMERER RM, SPALTHOFF S, JEHN P, POTT PC, RANA M, RAHLF B: A customised digitally engineered solution for fixed dental rehabilitation in severe bone deficiency: A new innovative line extension in implant dentistry; *Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery*, 2017 Oct;45(10), 1632-1638 pages
- [6] GÁSPÁR Lajos.: Csontmégmunkálás és csontpótlás az implantológiában; *Dental Press Hungary Kft., Budapest*, 2016
- [7] CEREJA M, DOLCINI GA: Custom-Made Direct Metal Laser Sintering Titanium Subperiosteal Implants: A Retrospective Clinical Study on 70 Patients; *Hindawi BioMed Research International*, Published 28 May 2018, 1-11 pages
- [8] Klaudia KULCSÁR, János KÓNYA: Moderization of cortically supported individual implants; *Műszaki Tudományos Közlemények vol. 8. (2018)*, 51–60 pages
- [9] Klaudia KULCSÁR, János KÓNYA: Numerical Analysis of Additively Manufactured, Individual Titanium Implants Designed in a Virtual Environment; *Műszaki Tudományos Közlemények vol. 10. (2019)*, 41–48 pages
- [10] János KÓNYA, Klaudia KULCSÁR: Examination of Laser Microwelded Joints of Additively Manufactured Individual Implants; *Acta Materialia Transylvanica 2/1. (2019)*, 32–42 pages
- [11] Ralf SMEETS, Anders HENNINGSEN, Ole JUNG, Max HEILAND, Christian HAMMÄCHER, Jamal M STEIN: Definition, etiology, prevention and treatment of peri-implantitis – a review, *Head & Face Medicine volume 10*, Article number: 34 (2014), <https://head-face-med.biomedcentral.com/articles/10.1186/1746-160X-10-34> (Letöltve 2019.11.11.)
- [12] Klaudia KULCSÁR, János KÓNYA: Geometric design of sleeve and abutment for subperiosteal implants using finite element analysis; *Bánki Közlemények 2(1) (2019)*, 29-34 pages
- [13] Klaudia KULCSÁR, János KÓNYA, Ibolya ZSOLDOS: Structural analysis of titanium alloys; *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 426 (2018) 012029*

- [14] Nils-Claudius GELLRICH, Björn RAHLF, Rüdiger ZIMMERER, Philipp-Cornelius POTT, Majeed RANA: A new concept for implant-borne dental rehabilitation; how to overcome the biological weak-spot of conventional dental implants?; *Head & Face Medicine* volume 13, Article number: 17 (2017), <https://head-face-med.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13005-017-0151-3> (Letöltve 2019.11.11.)
- [15] Bensu Karahalil, Ela Kadioglu, Aysegül M. Tuzuner-Oncul, Emre Cimenc, Esra Emercea, Reha S. Kisman: Micronucleus assay assessment of possible genotoxic effects in patients treated with titanium alloy endosseous implants or miniplates; *Mutation Research/Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis*, 2014 Jan 15, 760, 70-72 pages
- [16] RAMS TE, BALKIN BE, ROBERTS TW, MOLZAN AK: Microbiological aspects of human mandibular subperiosteal dental implants; *Subperiosteal Dental Implants. Journal of Oral Implantology*, 2013 Dec 39(6), 714–722 pages
- [17] MARKIEWICZ MR, NISHIYAMA K, YAGO K, OKADA M, ASANAMI S, YOSHINARI M, HIRAYAMA M, MARGARONE JE, CHUANG SK: Draining orocutaneous fistula associated with a failing subperiosteal implant: report of a case; *Journal of Oral Implantology*, 2007, 33(6), 347-352 pages
- [18] ZWERGER S, ABU-ID MH, KREUSCH T.: Long-term results of fitting subperiosteal implants: report of twelve patient cases; *Mund Kiefer Gesichtschir*, 2007 Dec, 11(6), 359-362 pages
- [19] MOORE DJ, HANSEN PA.: A descriptive 18-year retrospective review of subperiosteal implants for patients with severely atrophied edentulous mandibles; *J Prosthet Dent*, 2004 Aug, 92(2), 145-150 pages
- [20] Yo Shibata, Yasuhiro Tanimoto: A review of improved fixation methods for dental implants. Part I: Surface optimization for rapid osseointegration; *Journal of Prosthodontic Research*, 2015, Volume 59 1st Edition, 20-33 pages
- [21] G LAUER, M WIEDMANN-AL-AHMAD, J.EOTTEN, U HÜBNER, R SCHMELZEISEN, W SCHILLI: The titanium surface texture effects adherence and growth of human gingival keratinocytes and human maxillary osteoblast-like cells in vitro; *Biomaterials*, 15 October 2001, Volume 22, Issue 20, 2799-2809 pages

Horváth Zoltán¹

A VÉDELMI TARTALÉKOLÁS TÖRTÉNETE, JOGSZABÁLYI ALAPJAI, A TARTALÉKOK TÍPUSAI ÉS RENDELTETÉSE

I. rész

HISTORY, LEGAL BASES, TYPES AND PURPOSE OF DEFENSE
RESERVES

I. part

DOI: 10.30583/2020/1-2/284

Absztrakt

Az elmúlt évek válsághelyzeteinek kezelése nyomán előállt logisztikai biztosítás körüli anomáliák ráirányították a figyelmet a gazdaság biztonságos működésének fontosságára. A 2010. évi tiszai árvízi védekezés idején vagy a kolontári vörösiszap-tározó gátszakadása következtében kihirdetett veszélyhelyzet kezelésénél a beavatkozó erők nem mindig tudtak gyorsan és hatékonyan támaszkodni a nemzetgazdaság erőforrásaira, illetve a védelmi szervek saját tartalékkészleteire.

A nemzetgazdaság védelmi felkészítése, ezen belül a védelmi célú tartalékolás komplex rendszere napjainkban állandó vizsgálat tárgyát képezi. Az elmúlt évtizedben több próbálkozás is történt a rendszer átalakítására, de az érdemi eredményt nem hozott.

A szerző a két cikkből álló cikksorozatban a következő kérdésekre keresi a választ:

- *Miért kell a tartalékolással foglalkozni?*
- *Mire valók a védelmi tartalékok?*
- *Hogyan illeszkedik a tartalékolás a napi működéssel összefüggően a katasztrófa való felkészüléshez?*
- *Milyen jogszabályi háttér áll rendelkezésre, és léteznek-e jogszabályi anomáliák a védelmi célú tartalékolás rendszerében?*

¹ Nemzeti Közszolgálati Egyetem Rendvédelmi Tagozat, kiképző-évfolyamparancsnok, Nemzeti Közszolgálati Egyetem Katonai Műszaki Doktori Iskola, doktorandusz, e-mail: horvath.zoltan@uni-nke.hu;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8505-5339>

A szerző a cikksorozat² első részében bemutatja a tartalékolás történelmi kialakulását, melynek keretében 2011-től napjainkig ismerteti a védelmi célú tartalékolás rendszerét, jogszabályi hátterét, a védelmi tartalékok típusait, azok főbb jellemzőit, valamint a kialakításukkal és hozzáférésükkel kapcsolatos jogi szabályozást.

Kulcsszavak: védelmi tartalékolás, gazdaságbiztonság, készletek, tartalékok, jogi szabályozás

Abstract

Anomalies in logistics insurance that have arisen as a result of managing the crises of recent years have highlighted the importance of safe operation of the economy. During the 2010 flood defense in Tisza, or in dealing with an emergency occurring as a result of the collapse of the red mud reservoir in Kolontar, the response forces were not always able to rely quickly and efficiently on the resources of the national economy and on the reserves of the defense authorities. The defense system of the national economy, including the complex system of defense-related reserves, is now under constant examination. In the two-article series, the author seeks answers to the following questions:

- first, why should be reserve deal?*
- second, what are defence reserves for?*
- and third, what laws govern protection reserves?*
- what are the problems with this and what is the relationship between reserve and inventor-management in disaster management?*

In the following article, I present the historical development of the reserve, in which I describe the system of defense reserves, legal background, types of defense reserves, their main characteristics, and regulation of their access from 2011 to the present. I analyze the regulatory legislation for reserve types.

Keywords: defense reserve, economic security, stocks, reserves, legal regulation

² A cikkben feldolgozásra kerülő témát érintően konkrét számszerű adatokat és mennyiségeket a minősített adatkezelés szabályai miatt nem említék.

Bevezetés

Az elmúlt évtizedben bekövetkezett kritikus helyzetekben, mint például a 2009-es földgázellátási válsághelyzetben³ vagy az észak-dunántúli áramkimaradásnál⁴, a gazdaság működésében érezhető zavarok jelentkeztek.

A bekövetkezett események tapasztalatai azt mutatták, hogy az úgynevezett elsődleges beavatkozást szolgáló központi tartalékok igénybevétele nem történt meg, ezáltal a védekezés anyagi támogatási lehetőségének hatékonysága nagymértékben lecsökkent. Ennek oka, hogy az elsődleges beavatkozók alapvetően a saját készleteikre támaszkodtak, valamint azonnali beszerzésekkel egészítették ki a védekezés anyagi-technikai igényeit.

Ugyanakkor, a helyi önkormányzatoknál komoly problémát jelentett, hogy semmiféle ténylegesen mozgósítható tartalékok nem, vagy csak részlegesen álltak rendelkezésre.

A tartalékok szerepére vonatkozóan a 2010. évi árvízi katasztrófa-eseményekkel összefüggésben az Állami Számvevőszék (a továbbiakban: ÁSZ) vizsgálatot tartott, melynek célja a védekezés anyagi-technikai feltételeinek megvalósulása volt. Az ÁSZ megállapította, hogy a védekezések tervezésénél és végrehajtásnál nem lettek figyelembe véve a helyi önkormányzatok rendelkezésére álló erőforrásai

³ A 2009. januári orosz-ukrán földgázválság, amikor az Ukrajna felől érkező földgázellátás leállítását példátlan méretű – európai szintű - zavarhoz vezetett, rávilágított arra, hogy nem lehet kizárni egy újabb, jelentős földgázellátási zavar lehetőségét. A válságból leszűrt tanulság az, hogy a szükséges intézkedéseket már előre ki kell dolgozni, elő kell készíteni, és az ágazatokon túlmutatóan össze kell hangolni ahhoz, hogy következetesek és eredményesek legyenek.

⁴ 2009. január 27-30. között 52 ezer fogyasztónál volt tartós áramkimaradás a január 27-én este kezdődött havazás miatt, amely súlyosan megrongálta a távvezetéseket. Az üzemzavar Zala és Vas megyében, a 31 ezer kilométeres hálózaton belül, összesen 155 települést érintett, és az áramszünet okozta vízellátási problémák csak 2009. január 30. estére oldódtak meg. A Magyar Energia Hivatal szakemberei vizsgálták a meghibásodás okait, és megállapították, hogy a nagy mennyiségű, vizes tapadó hó, valamint az erős szél, a viharos szellőkések okozták a meghibásodásokat, a vezetékszakadásokat és az oszlóptöréseket. Az ilyen típusú időjárási anomáliák rámutatnak a kritikus infrastruktúraelemek kitettségének, valamint a tervszerű karbantartás és a felújítások ütemezett végrehajtásának fontosságára.

(logisztikai, szakmai, műszaki és pénzügyi felkészültség)⁵, valamint többen nem rendelkeztek a védekezéshez szükséges eszközökkel, készletekkel. Továbbá, nem volt információjuk a védekezésbe bevonható, más tulajdonát képező (helyi gazdasági társaságok, vízi társulatok, lakosság tulajdona), lebiztosított eszközök mennyiségéről és műszaki állapotáról.⁶

A 2010. évi vörösiszap-katasztrófa következményeinek elhárítása során akadályt jelentett például a védelmi tartalékok különböző szerveknél, különböző helyeken való tárolása, a központi nyilvántartás hiánya. Ezt példázza a Devecser lakosságának tervezett kitelepítéséhez szükséges fektető anyagok azonnali Győrbe szállításának nehézkes kivitelezése. Ebből is megállapítható, hogy a 2010. évi katasztrófáknál, az árvízi védekezés idején vagy a vörösiszap-tározó gátszakadása következtében kihirdetett veszélyhelyzet kezelésénél a beavatkozó erők nem mindig tudtak gyorsan és hatékonyan támaszkodni a nemzetgazdaság nyújtotta erőforrásokra, tartalékkészletekre.

Ezek az események rámutattak a készletek szükségességére és az esetlegesen várható igényeket figyelembe vevő mielőbbi fejlesztések elvégzésére.

Ki kell emelni azt a tényt, hogy egy nemzetgazdaság biztonsági tartalékai többféle funkciót képesek ellátni. Magukba foglalják – többek között – a termelés folyamatosságát lehetővé tevő, az ellátás-biztonsági és az elsődleges beavatkozó fegyveres és rendvédelmi szervezetek működéséhez, ellátásához szükséges védelmi tartalékokat, más szóval, az *ellátás-biztonsági* és *védelmi célú* tartalékokat. Egyfajta követelményként említem meg, hogy a tartalékképzés és - fenntartás nem csak az állami készletek és eszközök felhasználásával, hanem a gazdaság nem állami szereplőinek tényleges közreműködésével történik, és alapvetően a nemzetgazdaság erőforrásaiból kerül kialakításra. Az erre vonatkozó jogi szabályozás megléte és a szabályozás révén létrehozott tartalékokhoz való hozzáférés, a tartalékok képzéséhez

⁵ JELENTÉS a természeti katasztrófák megelőzésére, elhárítására, következményeinek felszámolására kialakított rendszerek ellenőrzéséről. Az ÁSZ a jelentésében rögzítette: „A jogszabályok nem biztosították az önkormányzati feladat- és hatáskörök ellátásához szükséges logisztikai, szakmai, műszaki és pénzügyi erőforrások, valamint ezek felhasználásának területi összhangját.” (Állami Számvevőszék, 2011. 14. oldal)

⁶ JELENTÉS a természeti katasztrófák megelőzésére, elhárítására, következményeinek felszámolására kialakított rendszerek ellenőrzéséről. (Állami Számvevőszék, 2011. 39-40 oldal)

szükséges források biztosításának kérdései kiemelt fontosságúak egy piacgazdasági környezetben.

A „Magyarország védelmi igazgatása a közigazgatás új környezetében” című tanulmánykötetben a védelmi tartalékolás fejezetben a következőket olvashatjuk: *„Az elmúlt másfél évtized gazdasági kihívásainak következményeként megnövekedett a nem kifejezetten védelmi rendeltetésű, de a gazdaság működését is befolyásoló válsághelyzetekben is szükséges, többcélúan felhasználható gazdaságbiztonsági tartalékok (pl. energetikai, illetve élelmiszer-tartalékok) szerepe. Mérséklődött a honvédelmi célú tartalékok súlya, növekedett a katasztrófavédelmi és egyéb rendvédelmi szervek készleteinek jelentősége. A fegyveres konfliktus veszélyének csökkenését követően az egyéb válsághelyzetekben felhasználható tartalékok fontossága érezhetően nőtt.”*⁷

2010-től a hivatásos katasztrófavédelmi szervezet egy új logisztikai rendszert épített, amely célul tűzte ki, hogy különleges jogrendi időszakban képes legyen ellátni a hivatásos katasztrófavédelem jogszabályban meghatározott feladatait, valamint a polgári védelmi szervezetek részére megfelelő logisztikai támogatást nyújtson a saját szervezeti és a nemzetgazdasági erőforrások összehangolt alkalmazásával. A hivatásos katasztrófavédelmi szerv logisztikai rendszerének megújításakor cél volt a katasztrófavédelmi célú tartalékok újragondolása, kiemelten a meglévő tartalékok felülvizsgálata és a tényleges műveleti erőforrásokat biztosítani képes gazdasági háttér megújítása. Ez az újragondolt tartalék magába foglalta volna a hivatásos katasztrófavédelmi szervezet profiltisztított, inkurrencia-mentes saját készleteit, a civil, vállalkozó szférától polgári jogi jogviszony mentén megvalósuló lebiztosításait és lekötött gyártási kapacitásait. Ezek tették volna lehetővé az azonnali beavatkozások időszaktól független végrehajtását. A következő fejezetben áttekintem a tartalékolás történeti kialakulását, annak rendszerét és jogszabályi hátterét.

A tartalékolás értelmezése, kialakulásának történeti áttekintése és jogszabályi háttere

A tartalék hétköznapi értelemben az a félretett erőforrás (anyag, eszköz, pénz stb.), amelyre adott pillanatban nincs ugyan szükség, de

⁷ BAÁN-BORS-CSIFFÁRY-HÁRI-KOCSIS-SZENTES, 2014. 234. oldal

később használni fogjuk. Az adott pillanatban rendelkezésre álló tartalék tehát a használatban, alkalmazásban lévő erőforrásaink egy meghatározható és elkülöníthető hányada. Ha közgazdaságtani oldalról vizsgáljuk a kérdést, akkor eljutunk a készlet fogalmához. A készletet úgy definiálhatjuk, hogy „*Készletek alatt mindazon anyagi javakat, termékeket értjük, amelyek egy adott időpontban a vállalatnál rendelkezésre állnak.*”⁸ A piacgazdasági körülmények között működő termelővállalat a készletek és ezen belül a működtetéshez szükséges tartalékok meghatározását a készletgazdálkodás feladatán belül határozza meg. Egyszerre cél a termelés folyamatos biztosítása és a biztonságos üzemvitel, de kiemelt cél a költségek lehetőség szerinti alacsonyan tartása. A sok készletezési egységgel dolgozó vállalat – tehát amelynek sok alapanyagot kell raktároznia – esetében komoly üzleti problémát jelent egy olyan készletezési stratégia kidolgozása, amely egyaránt képes megfelelni a változó értékesítési igényeknek és a pénzügyi korlátoknak. A készletekre vonatkozó csoportosításokat áttekintve szükségleti szintek alapján megkülönböztetünk alapanyagokat, segédanyagokat, félkész termékeket, alkatrészeket, javításhoz, működtetéshez szükséges tartalékanyagokat. A működtetéshez szükséges tartalékok célja tehát egy vállalat vonatkozásában a működés zavartalanságának, a termelés fenntartásának biztosítása.

Báthy Sándor a témában írt cikkében úgy fogalmaz, hogy a védelmi célú tartalékolás rendeltetése a védelmi tevékenységek megkezdésének és hosszabb-rövidebb ideig való folytatása anyagi-technikai feltételeinek megteremtése⁹. A védelmi célú tartalékolásról szóló cikkeket áttekintve meg lehet határozni bizonyos képességek vonatkozásában bizonyos tartalékolási mennyiségi elveket, metódusokat. Teljes kifejtés igénye nélkül például:

- A Magyar Honvédségnél - hasonlóan a NATO-ban elfogadottakhoz – a csapatoknál 7, a központi szerveknél a teljes állományhoz viszonyítva 23 napi készlet, mindösszesen 30 közepes intenzitású harcnap szükséglete áll rendelkezésre.
- A hivatásos katasztrófavédelmi szerv HUNOR hivatásos mentőszervezetének készletei több beavatkozási helyszínen 10 napon keresztül napi 24 órás munkavégzésre való képességre lettek meghatározva és összeállítva¹⁰.

⁸ KOLTAI 2006, 29-33. oldal

⁹ BÁTHY, 2007. 1. oldal

¹⁰ HORVÁTH, 2013. 26. oldal

A nemzetgazdaság védelmi felkészítésének meghatározó eleme a védelmi célú tartalékolás. Alapvetően meg lehet állapítani, hogy a védelmi célú tartalékok képzése törvényi és egyéb jogszabályi előírások alapján, alapvetően a piacról beszerezhető eszközök alkalmazásával, esetenként hatósági eljárásokkal és ellenőrzésekkel – például a rögzített hadiipari kapacitásokra vonatkozóan -, a központi költségvetési forrásokból és a hatályos közbeszerzési és egyéb központosított vagy speciális beszerzési eljárással történhet. Természetesen, az így képzett védelmi célú tartalékok még önmagukban nem bevethető erőforrások az ezt mozgató és alkalmazó logisztikai képességek és a képzett szakemberállomány nélkül. A következőkben áttekintem a tartalékolás jogszabályi környezetének változását és a tartalékolás értelmezésében bekövetkezett módosításokat.

Hazánkban az első tartalékolásra vonatkozó szabályozás 1912-ben jelent meg. A háborúra való felkészülés jogszabályi megalapozása érdekében két törvénycikk került kihirdetésre: az 1912. évi LXVIII. törvénycikk a hadiszolgáltatásokról és az 1912. évi LXIII. törvénycikk a háború esetére szóló kivételes intézkedésekről. Ekkor fordult elő első alkalommal, hogy egyes fémárukra és járművek tartalékolására, igénybevételére, valamint a mozgósítás idején a fegyveres erő szükségleteire, a hadviselés érdekében szükséges személyes vagy gazdasági, anyagi szolgáltatásokra jogi szabályozás készült.

A II. világháborúra való felkészülés jegyében a honvédelemről szóló 1939. évi II. törvénycikkben már országmozgósítási rendszer került megfogalmazásra, amely meghatározta a gazdaság háborúra való felkészítésének rendjét. Medveczky Mihály ebben a tárgykörben írt publikációjában erről az időszakról a következő megállapítást teszi: *„nevezett honvédelmi törvény tartalmazta a háború idején igénybe vehető honvédelmi dologi szolgáltatások, honvédelmi érdekű gazdasági korlátozó intézkedések elrendelésének szabályait, tulajdonképpen a későbbi gazdaságmozgósítás szabályozását. A honvédelmi dologi szolgáltatások elrendelésének célja a honvédség ellátása és felszerelése, valamint a polgári lakosság elsőrendű szükségleteinek kielégítése volt.”*¹¹

Hazánkban a háborút követően felállításra került az úgynevezett *Gazdasági Főtanács*, amely 1945. november 24. és 1949. november 2. között működött. Feladatkörében a kötött gazdálkodási rendszer

¹¹ MEDVECZKY 2015, 3. oldal

bevezetésének eszközeivel, széles hatáskörben, önálló rendeletalkotási jogkörrel felruházva, felelt a nyersanyagtermelés, az energia- és élelmiszer-ellátás, a pénzgazdálkodás, az export-import szabályozás és a háborús jóvátétel végrehajtásáért. *A Gazdasági Főtanács rendelkezte el az ipari és mezőgazdasági tartalékok képzését is.*

A Gazdasági Főtanács megszűnését követően feladatát a *Népgazdasági Tanács* és az *Országos Tervhivatal*¹² vette át. A Népgazdasági Tanács feladata lett a gazdaságfejlesztés és -tervezés irányelveinek meghatározása, a gazdasági szervek működésének összehangolása, a gazdasági centralizáció megvalósulása érdekében. Az 1950-es évektől az Országos Tervhivatal hatás- és feladatkörébe tartozott a gazdaság egészére kiterjedően a távlati és az operatív gazdasági tervjavaslatok kidolgozása és az aktuális ötéves terv végrehajtásának ellenőrzése.

Ezekben az években létrehozásra került az úgynevezett Állami Tartalék, amely magába foglalta a hadiipar és a hadsereg alapvető nyersanyag- és üzemanyagkészleteit, valamint erre a célra fenntartott raktár- és üzemanyag-tároló hálózatot.¹³

1960-ban elfogadták a honvédelemről szóló 1960. évi IV. törvényt, amely egyfelől meghatározta a honvédelem feladatát és az országmozgósítási rendszer alapelveit, amely a tervgazdasági rendszer sajátos működési mechanizmusaira épült. Az országmozgósítás rendszerének kiépítése mellett a tartalékolásban is történtek szervezeti változások.

1967-ben kormányrendelettel létrehozták az *Állami Termékgazdálkodási Igazgatóságot* az intervenciós és közraktározási feladatok ellátására. 1981-ben létrehozásra került a *Közraktározási Központ*¹⁴, ennek bázisán 1986-ben létrejött az *azóta megszüntetett Tartalékgazdálkodási Igazgatóság*, amely 1995-től *Tartalékgazdálkodási Közhasznú Társaság* néven működött tovább. Ezzel párhuzamosan felállításra

¹² A hároméves gazdasági tervről szóló 1947. évi XVII. törvénycikk 3. § (2) alapján: „*Felhatalmaztatik a minisztérium, hogy a terv és részleteinek kidolgozására és végrehajtásának ellenőrzésére Tervgazdasági Tanácsot és Országos Tervhivalt létesítsen.*”

¹³ GAZDA, 1992.

¹⁴ A tartalék-gazdálkodás és a közraktározás 1985. január 1-vel kettévált, és létrejött az ÁTI közraktározási Vállalat, hét országos hálózatú közraktár közvetlen állami irányítás alatt álló szervezeteként.

került az azóta átalakított *Egészségügyi Készletgazdálkodási Intézet*¹⁵, és további ágazati tartalékolással foglalkozó szervezetek alakultak (Közlekedési, Hírközlési és Vízügyi Tartalékgazdálkodási Közhasznú Társaság, Magyar Szénhidrogén Készletező Szövetség¹⁶).

A védelmi tartalékolás 1990 utáni helyzete, jogszabályi háttere

A Magyar Népköztársaság Alkotmányáról szóló 1949. évi XX. törvény módosításáról szóló 1989. évi XXXI. tvr. (új Alkotmány) megteremtette a parlamenti demokráciát és a szociális piacgazdaságot megvalósító jogállamba való békés átmenet jogi alapjait. Ebben az időszakban történt meg, hogy a Minisztertanács 3344/1989. sz. határozata alapján a polgári védelem a HM-től a Belügyminisztériumhoz átkerült, valamint a megszűnő Országos Tervhivatal feladatkörét a Pénzügyminisztérium vette át.

A demokratikus rendszerben tarthatatlanná vált a hidegháborús korszakban kialakított országmozgósítási rendszer, ezért a védelemigazgatási szakemberek 1992-ben a kormány elé terjesztették a védelmi felkészítés és az országmozgósítás koncepcióját, amelyet a kormány a 3124/1992. (III. 26.) számú határozatával elfogadott, és meghatározta a védelmi felkészítés még ma is működő rendszerét.

¹⁵ A népjóléti miniszter 1996. május 1-jei hatállyal alapította meg az Egészségügyi Készletgazdálkodási Intézetet (EKI). Jogelődje a megszüntetett Egészségügyi Készletgazdálkodási Igazgatóság volt. Alapításkori feladata az Állami Egészségügyi Tartalékkészletekkel (ÁEÜT) való hatékony gazdálkodás, a készletek naprakész nyilvántartása, ellenőrzése, a készletek állagmegóvása és minőségmegóvó cseréje, a készletek fejlesztésére javaslatok készítése, tárolásra szolgáló raktárhálózat fenntartása és működtetése volt. A központi hivatalok és a költségvetési szervek formában működő minisztériumi háttérintézmények felülvizsgálatával kapcsolatos intézkedésekről szóló 312/2016. (VI. 13.) Korm. határozat értelmében az Egészségügyi Készletgazdálkodási Intézet (EKI) 2017. január 1. napjával jogutódlással megszűnt, jogutódja az Állami Egészségügyi Ellátó Központ (ÁEEK) lett.

¹⁶ A Magyar Szénhidrogén Készletező Szövetség jogelődje a Kőolaj és Kőolajtermék Készletező Szövetség volt. A szervezetet a behozott kőolaj és kőolajtermék biztonsági készletezéséről szóló 1993. évi XLIX. törvény hozta létre abból a célból, hogy Magyarországon megfelelő mennyiségű kőolaj biztonsági készlet álljon rendelkezésre, míg a földgáztárolás biztonsági készletezését a földgáz biztonsági készletezéséről szóló 2006. évi XXVI. törvény írja elő.

Az 1990-es rendszerváltás utáni első, a védelmi tartalékolást egységesen szabályozó dokumentum – a Pénzügyminisztérium által előterjesztett 3344/93-as kormányhatározat¹⁷ – határozta meg az egyes tartalékok elérendő készletértékét. Bár a kormányhatározat előírta a készletek minimális mennyiségét, de célként nem rögzítette a védelmi célú tartalékok értékének megőrzését, valamint elmaradt a készletek folyamatos megújításának, fejlesztésének előírása, és azoknak az elvárt képességekhez történő igazítása. Ebben az időszakban több olyan jogalkotási és rendszerszintű változás történt, amely közvetlenül is befolyásolta a védelmi célú tartalékolás, valamint a gazdaságfelkészítés rendszerének szükséges változtatási igényét. Ilyen változásnak tekinthető az 1996-os polgári védelmi törvény¹⁸ elfogadása, a NATO-hoz 1999. március 12.-étől történő csatlakozást követően a befogadó nemzeti támogatás, mint új feladatrendszer, továbbá az 1999-ben elfogadott katasztrófavédelmi törvény¹⁹ elfogadása.

1993-ban az országgyűlés határozatot²⁰ hozott, hogy az ország fegyveres védelmét alapvetően nemzeti alapokon kell megszervezni. Az elfogadott alapelvekben kiemelt szerepet kapott a nemzetgazdasági erőforrásokra épülő úgynevezett gazdasági háttér igénye, amely az új honvédelmi törvény²¹ 1. § (1) pontjában is megjelent: „Az ország honvédelmi képességének fenntartásában a Magyar Köztársaság alapvetően a saját erejére: nemzetgazdaságának erőforrásaira (...) épít.” Ki kell emelni, hogy ezen jogszabályokban jelenik meg először a gazdaságmozgósítás kifejezés, és ezzel kapcsolatban a Kormánynak, valamint a polgármestereknek nevesít feladatokat az alábbiak szerint:

„8. § (1) A Kormány az ország védelmi felkészültségének biztosítása céljából (...)

b) dönt a gazdaságmozgósításról, meghatározza az ország védelmi célú tartalékait, hadiipari kapacitását, valamint a

¹⁷ 3344/1993. Korm. határozat a nemzetgazdaság minősített időszaki teljesítőképességéről, a Magyar Honvédség (a fegyveres erők és a rendvédelmi szervek) gazdaságmozgósítási igényeinek kielégítéséről

¹⁸ 1996. évi XXXVII. törvény a polgári védelemről

¹⁹ 1999. évi LXXIV. törvény a katasztrófák elleni védekezés irányításáról, szervezetéről és a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről

²⁰ 27/1993. (IV. 23.) OGY határozat a Magyar Köztársaság honvédelmének alapelveiről

²¹ 1993. évi CX törvény a honvédelemről

közlekedés, a távközlés és a hírközlés honvédelmi célú felkészítésének és fejlesztésének állami feladatait;

(4) A Kormány az éves költségvetési tervben (...) b) az a) pontban foglaltaktól elkülönítve tervezi a honvédelmi felkészítéssel és a gazdaságmozgósítással - ezen belül a Honvédelmi Tanács működési feltételeinek és a lakosság légi riasztásának biztosításával - kapcsolatos költségeket, valamint gondoskodik a jóváhagyott költségvetési átcsoportosítások végrehajtásáról.

19. § (1) *A polgármester illetékességi területén (...) g) közreműködik a gazdaságmozgósítás helyi feladatainak szervezésében és ellátásában;”*

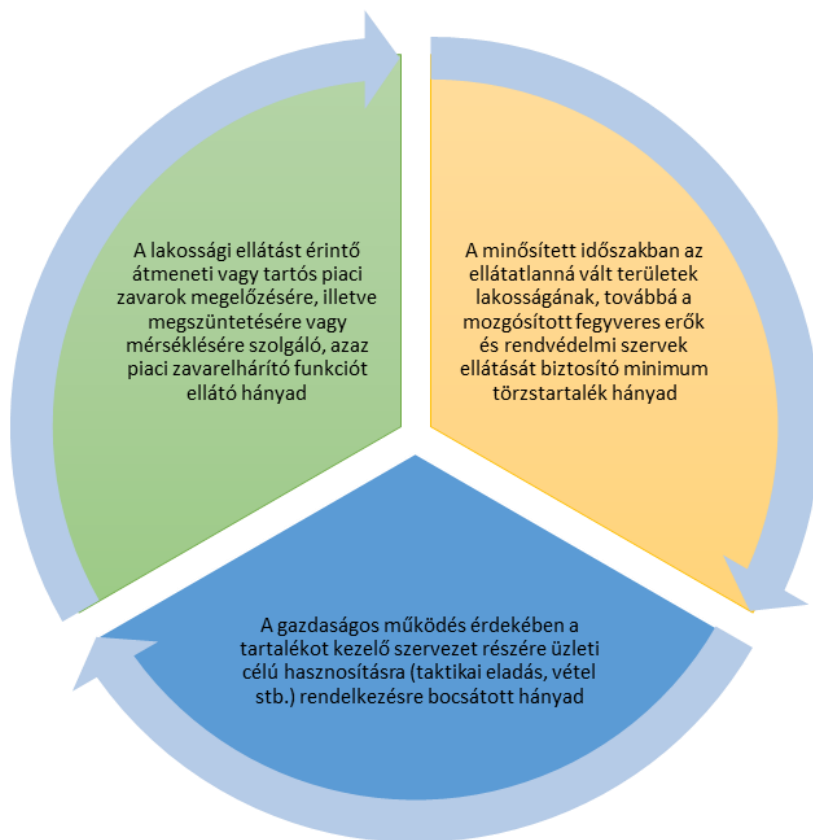
A védelmi célú tartalékolási tevékenység szabályozására az 1041/1994. (V. 31.) kormányhatározat²² adta az első módszertani útmutatót. Ez már részletesebben szabályozta a tartalékolást, mint feladatot, illetve az egységes pénzügyi nyilvántartás létrehozásához adott iránymutatást, de még magában hordozta a korábbi hidegháborús felkészülés logikáját és a rendkívüli állapotra koncentráló terminológiát. 1994-ben rendeleti szabályozás született piaci zavarok esetén a lakosság alapvető ellátása, valamint a mozgósított fegyveres erők és rendvédelmi szervek biztosítása érdekében az úgynevezett Gazdaságbiztonsági Tartalékról²³.

A Gazdaságbiztonsági Tartalékról szóló rendelet alapján létrehozásra került a *Gazdaságbiztonsági Tartalékolási Tárcaközi Bizottság*, melynek feladata a tartalék összetételével, illetve a felhasználással kapcsolatos döntések meghozatala, tagjai a belügyminiszter, a honvédelmi miniszter, a földművelésügyi miniszter, a népjóléti miniszter, a közlekedési, hírközlési és vízügyi miniszter, a pénzügyminiszter és a nemzetközi gazdasági kapcsolatok minisztere által kijelölt személyek. A Gazdaságbiztonsági Tartalék kezelője az ipari és kereskedelmi miniszter lett, feladatát és jogkörét a Tartalékgazdálkodási Igazgatóság útján gyakorolta. A rendeletben szerepelt annak lehetősége, hogy a gazdálkodásból származó éves bevételt (tartalékolási díj, késedelmi kamat, kereskedelmi ügyletek adózott nyeresége, az ideiglenesen

²² 1041/1994. (V. 31.) Korm. határozat a nemzetgazdaság védelmi felkészítése tervezéséről és a védelmi célú tartalékolási tevékenység szabályozásáról - hatálya a gazdaságfelkészítési tervezést szabályozó 131/2003. (IV. 22.) Korm. rendelet elfogadásáig tartott.

²³ A Gazdaságbiztonsági Tartalékról szóló 84/1994. (V. 27.) Korm. rend.

szabad pénzeszközök kamata stb.) a tartalék fenntartási költségek fedezetére, az ezen felüli összeget a vagyon növelésére fordítják.



1. számú ábra. A Gazdaságbiztonsági Tartalék összetétele²⁴

A minősített időszaki, valamint a katasztrófák esetén jelentkező egészségügyi ellátás többletigényeinek biztosítását - az Egészségügyi Tartalékról²⁵ -, az egészségügyről szóló 1976. évi CLIV. törvény alapján, ágazati miniszteri rendelet írta elő. A tartalék összetételét képezte a fegyveres és rendvédelmi szervek állományának ellátásához szükséges egészségügyi fogyóanyagok, gyógyszerek, valamint a szükségkórházak, orvosi segélyhelyek telepítéséhez és felszereléséhez nélkülözhetetlen berendezések, orvostechnikai eszközök és egyéb

²⁴ A szerző által készített ábra, a Gazdaságbiztonsági Tartalékról szóló 84/1994. (V. 27.) Korm. rend.3.§ alapján

²⁵ Az Állami Egészségügyi Tartalékkal való gazdálkodás szabályairól szóló 17/2001. (IV. 28.) EüM rendelet - Hatályon kívül helyezte: 1/2016. (I. 13.) EMMI rendelet 13. §. Hatálytalan: 2016. I. 21-től.

egészségügyi anyagok. Az egészségügyi miniszteri rendelet a feladatok ellátását és végrehajtását a minisztérium közvetlen irányítása alá tartozó Egészségügyi Készletgazdálkodási Intézethez telepítette.

1998-ban elfogadásra került a Magyar Köztársaság biztonság- és védelempolitikai alapelveiről szóló 94/1998. OGY határozat, amelyben kiemelten szerepel a nemzetbiztonság gazdasági és pénzügyi összetevőjének fontossága. Az 1998-as határozat alapján 2002-ben megszületett az ország biztonságpolitikájáról szóló „Biztonság az új évezredben – a Magyar Köztársaság Nemzeti Biztonsági stratégiája” című dokumentum²⁶. Az 1993. évi honvédelmi törvény alapján megjelent a nemzetgazdaság védelmi felkészítésével és mozgósításával kapcsolatos feladatok végrehajtását szabályozó 131/2003. (VIII. 22.) Korm. rendelet (a továbbiakban: 131-es rendelet), valamint a 2003. évben kiadásra került a befogadó nemzeti támogatás szabályozásáról szóló kormányrendelet is²⁷.

A következő alfejezetben áttekintem a 131-es rendelet tartalékolásra vonatkozó hatályos szabályozását és (az elfogadásra nem került) gazdaságbiztonsági törvénytervezet szabályozási sajátosságait.

A tartalékolásra vonatkozó hatályos szabályozás és a gazdaságbiztonsági törvénytervezet áttekintése, a szabályozások neuralgikus pontjai

Az úgynevezett 131-es rendelet mindmáig meghatározó szabályozója a nemzetgazdaság védelmi felkészítésének és mozgósításának, ezen belül a tartalékképzés rendszerének. Hatálya kiterjedt a közigazgatási és a honvédelemben résztvevő szervekre, valamint a gazdasági és anyagi szolgáltatásra kötelezettekre, vagyis a gazdálkodó szervezetekre, ezzel felöleli a nemzetgazdaság egészét, annak teljes erőforrásrendszerét.

Medveczky Mihály doktori értekezésében leírja, hogy a klasszikus gazdaságmozgósítási tervezésnél a gazdaság teljesítőképességét a háború igényeire méretezték: annak ellenére, hogy a gazdaságmozgósítási szükségletet már minden minősített időszakra számba vették, a

²⁶ 2144/2002 (V. 6) Korm. hat. a Magyar Köztársaság nemzeti biztonsági stratégiájáról

²⁷ 176/2003. (X. 28.) Korm. rend. a befogadó nemzeti támogatás egyes kérdéseiről

gazdaság teljesítőképességét mégis a háború jelentette maximális igénybevételre tervezték.²⁸

A nemzetgazdaság csak akkor képes a válsághelyzetek kezeléséért felelős szervek szükségletét megfelelően biztosítani, ha a saját biztonságos működése garantált, valamint, ha jól működik a reagáló erők válsághelyzeti erőforrásának biztosítására kialakított gazdaságfelkészítési rendszer. A 131-es rendelet alapján a gazdaságfelkészítés nem más, mint „*a védelem- és a gazdaságpolitika részét képező tervszerű, folyamatos, békeidőben folytatott tervezési, szolgáltatási és szabályozási tevékenység, amelynek során a feladatok végrehajtásába bevont központi államigazgatási szervek és a szolgáltatók felkészítik a nemzetgazdaságot a szükség esetén elrendelhető gazdaságmozgósítás feladataira, az erőforrások védelmi célú felszabadítására*”²⁹.

A gazdaságfelkészítéshez szorosan kapcsolódnak a gazdaságmozgósítással összefüggő feladatok, melyek fogalmi meghatározása a következő:

Gazdaságfelkészítési feladatok: „*a békeidőszaki felkészülési szolgáltatások, különösen a gazdaságfelkészítéssel kapcsolatos tervezés, beruházás, készletezés, kapacitás-fenntartás, adatgyűjtés és adat-szolgáltatás*”³⁰;

Gazdaságmozgósítás: „*a külön jogszabály alapján kormánydöntéssel elrendelhető intézkedés vagy intézkedések rendszere, amely a nemzetgazdasági erőforrásoknak a gazdaságmozgósítási helyzet hatékony kezelése érdekében történő szabályozott igénybevételét teszi lehetővé*”³¹.

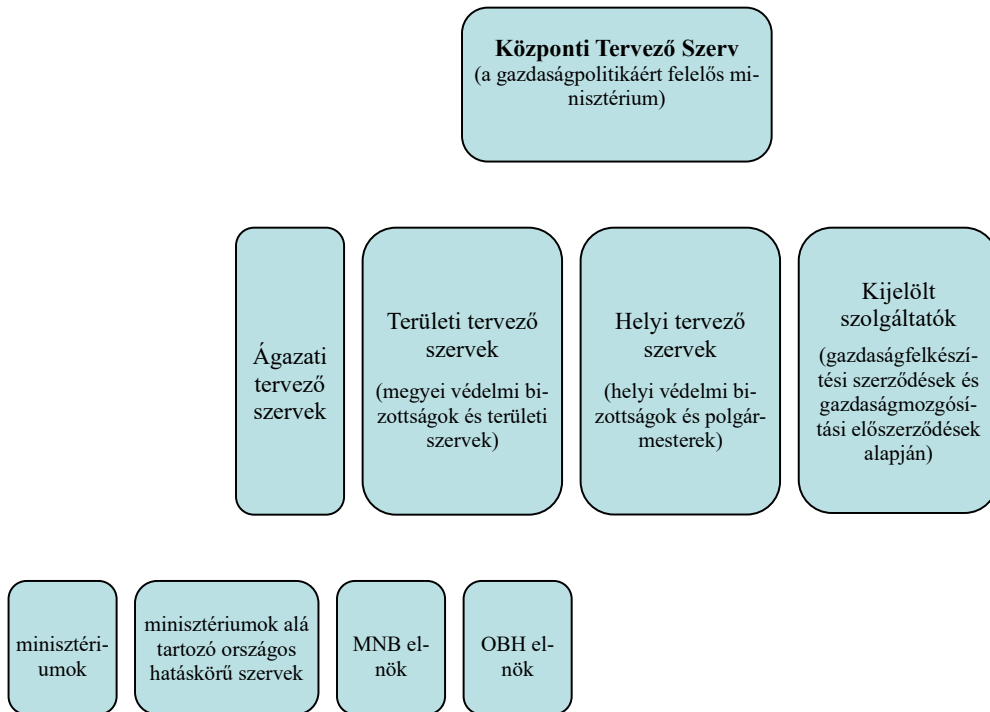
A gazdaságfelkészítésnek és a részét képező gazdaságmozgósítási tevékenységnek a végrehajtás során - a váratlan eseményekre való azonnali, hatékony reagálás érdekében - fontos eleme a nemzetgazdaságban tudatosan és célirányosan képzett, hatékonyan felhasználható védelmi tartalékok rendszere.

²⁸ MEDVECZKY 2005

²⁹ 131/2003. (VIII. 22.) Korm. rendelet 2.§ b) pont

³⁰ 131/2003. (VIII. 22.) Korm. rendelet 2.§ c) pont

³¹ 131/2003. (VIII. 22.) Korm. rendelet 2.§ f) pont



2. számú ábra. A nemzetgazdasági védelmi felkészülést tervező szervek a 131-es rendelet alapján³²

A 131-es rendelet tartalékolásra vonatkozó szabályozásai az alábbiak:

- A gazdaságmozgósítási feladatok erőforrás-szükségletének biztosítása érdekében előírásra került a tervezési kötelezettség a meghatározott tervező szervezetek számára³³.
- Tételesen felsorolja a gazdaságfelkészítési tervezés – a védelemgazdasági alapterv elkészítése – egyes lépéseit, hozzárendelve a felelős tervező szervezethez.³⁴
- A rendelet tartalmazza a védelmi célú hányadra és a törzskészletre vonatkozó meghatározásokat is a következők szerint: A védelmi célú hányad „az egyes állami tartalékok gazdaságmozgósítási célra készletezett elemeinek

³² A szerző által készített ábra, a 131/2003. (VIII. 22.) Korm. rendelet II. melléklete alapján

³³ 131/2003. (VIII. 22.) Korm. rendelet 5.§ (2) a) pont

³⁴ A gazdaságfelkészítési tervezés módszertani szabályait az 131/2003. (VIII. 22.) Korm. rendelet 1. számú melléklete tartalmazta.

összessége”³⁵, a törzskészlet „a tartalékok egyes elemeire meghatározott, minimális – állandóan raktáron tartandó mennyiségnek megfelelő – készletszint”³⁶.

- Kiemelt jelentősége van a jogszabályban rögzített védelmi célú tartalékolási tevékenységnek, mert ez adja meg a védelmi célú tartalékoknak a jogi alapját. A rendelet 12.§-ban meghatározásra kerültek a védelmi célú állami tartalékok (a továbbiakban: VCÁT), az alábbiak szerint:

„12.§ (2) A gazdaságfelkészítési tervezés során a tartalékból való kielégítési formába a következő ágazati besorolású termékek, félkész termékek, anyagok (a továbbiakban együtt: termékek), gyártóeszközök, berendezések, segédeszközök (a továbbiakban együtt: eszközök) biztosítása sorolható:

- *ipari termékek, eszközök, különösen haditechnikai, hadfelszerelési és közlekedési eszközök,*
 - *hírközlési és informatikai eszközök,*
 - *mezőgazdasági és élelmiszeripari termékek,*
 - *egészségügyi és gyógyszeripari termékek, gyógyászati eszközök,*
 - *vízügyi és árvízvédelmi termékek,*
 - *pénzeszközök.”*
- A rendelet alapján a védelmi célú állami tartalékok rendeltetés és összetétel szerint lehetnek: *Gazdaságbiztonsági Tartalék* (a továbbiakban: GT)³⁷, *Állami Egészségügyi Tartalék* (a

³⁵ 131/2003. (VIII. 22.) Korm. rendelet 2.§ r) pont

³⁶ 131/2003. (VIII. 22.) Korm. rendelet 2.§ q) pont

³⁷ Gazdaságbiztonsági Tartalék: a nemzetgazdaság vagy egy ágazat gazdaságmozgósítási helyzetű működését, a lakosság alapvető ellátását és védelmét, valamint a mozgósított Magyar Honvédség, a rendvédelmi szervek (ideértve a NAV vámszerveit és nyomozóhatósági szerveit is) feladatai végrehajtását szolgáló, lehetőleg több felhasználói igény kielégítésére alkalmas áruk – elsősorban ipari termékek, félkész termékek, alapanyagok –, valamint pénzeszköz. **A gazdaságbiztonsági tartalékot a 336/2015. (XI. 10.) Korm. rendelet megszüntette.**

továbbiakban: *ÁEÜT*)³⁸, *Állami Céltartalék* (a továbbiakban: *ÁC*)³⁹, valamint *Pénztartalékkészlet* (a továbbiakban: *PT*)^{40 41}.

- A rendelet honvédelmi és nemzetbiztonsági szempontból további stratégiai kapacitásokat határozott meg a vállalkozások által fenntartott területeken. Ezek között szerepel az ún. rögzített hadiipari kapacitások, a kijelölt gyártó- vagy javítóinfrastruktúrák, valamint az MH, a rendvédelmi szervek és a vízügyi igazgatóságok által tárolt – az elsődleges beavatkozást segítő – szervezeti készletek. Ezek egyfajta induló készletnek is tekinthetők, mert válsághelyzeti beavatkozás megkezdéséhez azonnal igénybe vehető anyagokat, eszközöket tartalmaznak.

A 131-es rendelet tartalmazta mindazon szabályokat is, amelyek meghatározzák a védelmi célú tartalékok kezelésével összefüggő készletezési, gazdálkodási, finanszírozási, elszámolási rendet.

A GT-t a 336/2015. (XI. 10.) Korm. rendelet megszüntette, így az már nem része a 131-es rendeletben meghatározott készleteknek. A GT tartalékok megszüntetésével többek között megszűnt az élelmiszerek állami készletezése. Fontosnak tartom kiemelni, hogy az állam ilyen típusú készletezésére szükség van – a világ számos országában megtalálható -, mert ez nem csak a fegyveres és rendvédelmi erők élelmezésének az alapja, hanem megszervezését gazdaságpolitikai, természeti és műszaki kockázatok is indokolják.

Az élelmiszerkészletek megszüntetésével felmerülhet az a kérdés, hogyha bekövetkezne valamilyen átmeneti vagy tartós piaci zavar vagy válsághelyzet, akkor az állam milyen gyorsan és milyen költséggel

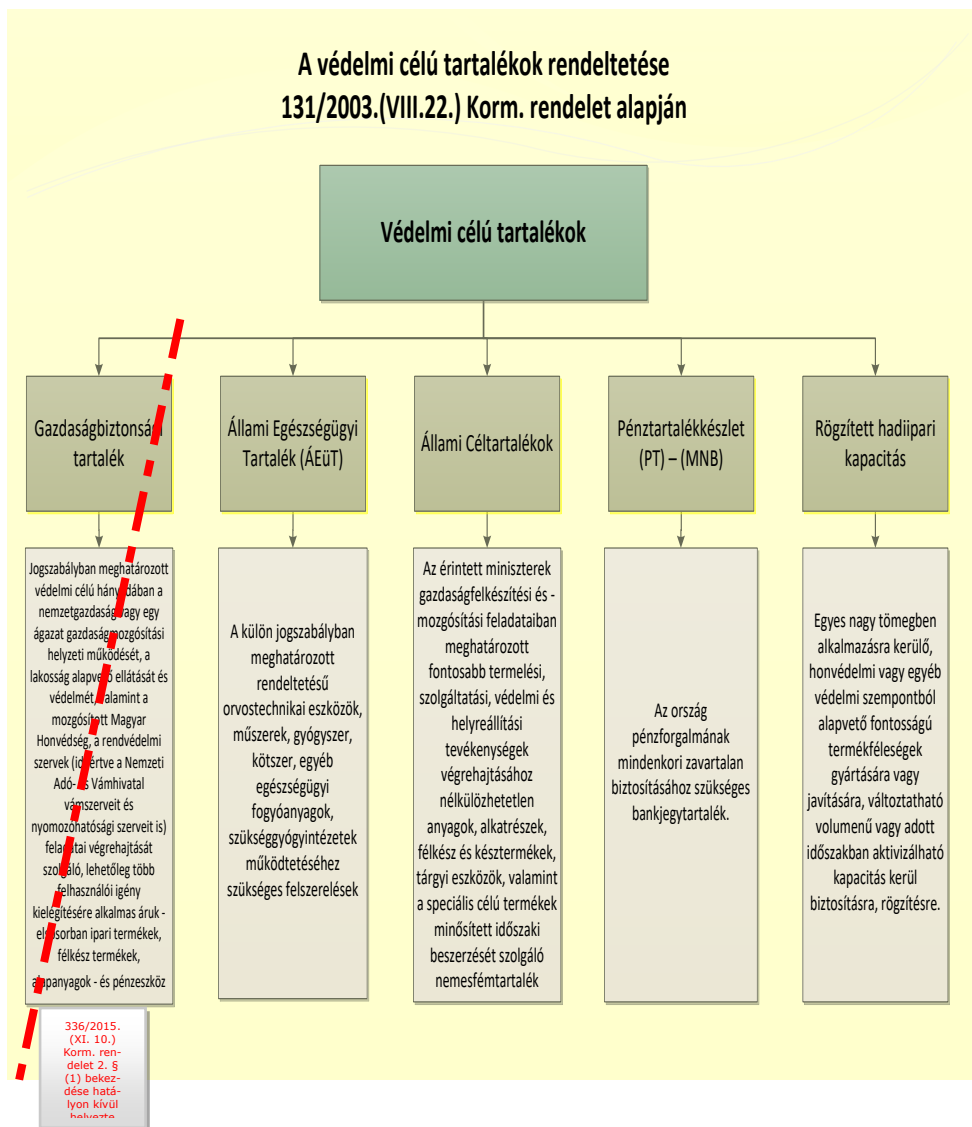
³⁸ Az Állami Egészségügyi Tartalék magába foglalja az orvostechikai eszközöket, műszereket, gyógyszereket, kötszereket, egyéb egészségügyi fogyóanyagokat, szükséggyógyintézetek működtetéséhez szükséges felszereléseket.

³⁹ Állami Céltartalék: az érintett miniszterek gazdaságfelkészítési és gazdaságmozgósítási feladataiban meghatározott fontosabb termelési, szolgáltatási, védelmi és helyreállítási tevékenységek végrehajtásához nélkülözhetetlen anyagok, alkatrészek, félkész és késztermékek, tárgyi eszközök, valamint a speciális célú termékek minősített időszaki beszerzését szolgáló nemesfém-tartalék.

⁴⁰ Pénztartalékkészlet: az ország pénzforgalmának mindenkori zavartalan biztosításához szükséges bankjegytartalék.

⁴¹ Megjegyzem, a GT és az ÁEÜT külön rendeleti szabályozással lett létrehozva a kezelő szervezetek kijelölésével, a 131-es rendelet ezeket egységesen kívánta kezelni.

tudna beavatkozni, hogy a lakosság részére elegendő fogyasztási cikk álljon rendelkezésre.



3. számú ábra. Védelmi célú tartalékok összetétele⁴²

A 2015-ös kormányrendeletet követően a Belügyminisztérium Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság Gazdaság ellátó központ központi raktárbázisára került az úgynevezett katasztrófavédelmi hányad: homokzsákok, szivattyúk, homokzsáktöltő gépek. A készletek

⁴² A szerző által szerkesztett ábra.

többi részét eladták, megsemmisítették, illetve bizonyos része más miniszteriális szervekhez tartozó háttérintézményekhez került. A GT-vel a továbbiakban külön cikkben kívánok foglalkozni, alapvetően a tárolt katasztrófavédelmi célú készletek kezelése szempontjából.

A cikk szempontjából vizsgálat tárgyát képező tartalékelemek az alábbi ágazatok és kezelők felelősségi körébe tartoznak, amelyeket az 1. számú táblázat tartalmazza.

TARTALÉKOK ÉS AZOK KEZELŐINEK CSOPORTOSÍTÁSA⁴³

1. számú táblázat

Ssz.	Tartalék megnevezése (rendeltesítés, illetve összetétel szerint)	Felelős tárca / szerv	Kezelő
1.	Állami Egészségügyi Tartalék	Emberi Erőforrások Minisztériuma	Állami Egészségügyi Ellátó Központ
2.	Pénztartalékkészlet	-	Magyar Nemzeti Bank
3.	Állami Céltartalék	több ágazati minisztérium felelősségi körében	
3.1	HM AC és a Magyar Honvédségnél rendszerben tartott harc- és gépjárművek fenntartására tartalékolt alkatrészek, javítóanyagok	Honvédelmi Minisztérium	Honvédség és társaságai
3.2	BM AC, a katasztrófavédelem szempontjából fontos eszközöket tartalmazza	Belügyminisztérium	BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság (a továbbiakban: BM OKF))
3.3	Közlekedési, Hírközlési ⁴⁴ és Vízügyi AC, különféle mobil hídkészletek	Magyar Nemzeti Vagyongazdálkodási Zrt.	<i>kezelője végelszámolás alatt</i>
3.4	Ipari AC (lőszer, gránát, védelmi célú műszerek, személyi légzésvédelmi eszközök, védőruhák gyártásához, továbbá a Paksi Atomerőmű Zrt. tevékenységének zavartalan működtetéséhez szükséges egyes eszközök)	Pénzügyminisztérium	több kezelő

⁴³ A szerző saját táblázata, Medveczky Mihály PhD disszertációja felhasználásával

⁴⁴ Hírközlési és informatikai eszközök: 2007. évi LXXXVI. törvény a villamosenergiáról 24. § - hálózati engedélykötelesek tartalékolási kötelezettségeiről

3.5	GT mezőgazdasági és élelmi-szeripar ÁC ⁴⁵	Magyar Nemzeti Vagyonkezelő Zrt.	<i>A készletek értékesítésre kerültek</i>
3.6	GT védelmi hányada ⁴⁶	Magyar Nemzeti Vagyonkezelő Zrt.	<i>A készletek egy része értékesítésre, a katasztrófavédelmi célú hányad a BM OKF-hez került</i>
3.7	Speciális célú termékek minősített időszakai beszerzését szolgáló nemesfém-tartalék	Pénzügyminisztérium	Magyar Nemzeti Bank

A fentiekén kívül léteznek még - jól elkülöníthető módon - további készletek, amelyeket a 2. számú táblázat tartalmaz.

EGYÉB TARTALÉKOK ÉS AZOK KEZELŐIK CSOPORTOSÍTÁSA⁴⁷

2. számú táblázat

Ssz.	Tartalék megnevezése	Felelős tárca/szerv	Kezelő
1.	Stratégiai érdekű kapacitások, alapvetően gazdasági társaságoknál készletezve, saját ellátás-biztonsági célra készletezett tartalékokkal együtt	Pénzügyminisztérium	több gazdálkodó szervezetnél
2.	Az MH, a rendvédelmi szervek és a vízügyi igazgatóságok saját szervezeteinek készletei	több ágazati minisztérium felelősségi körében	elsődleges beavatkozó szervezet
3.	Szénhidrogén-tartalékok	energiapolitikáért felelős miniszter	képzésük, kezelésük külön jogszabály alapján történik ⁴⁸

Jelenleg minden tartalékfajtaival más és más tárca gazdálkodik, így a tartalékok egységes nyilvántartása nehézkes, ebből következően nincs egy kijelölt adatkezelő, aki képes lenne naprakész, gyors

⁴⁵ 1744/2015. (X.13) Korm. határozat alapján fenntartása nem indokolt

⁴⁶ 336/2015. (XI. 10.) Korm. rendelet 2. § (1) bekezdése hatályon kívül helyezte

⁴⁷ A szerző saját táblázata, Medveczky Mihály PhD disszertációja felhasználásával

⁴⁸ Jogszabályok: 2006. évi XXVI. törvény a földgáz biztonsági készletezéséről, 2013. évi XXIII. törvény a behozott kőolaj és kőolajtermékek biztonsági készletezéséről

információkat adni a kormányzati döntésekhez. A fentiekben említett visszapótlás és az új beszerzés végrehajtásának tervezése, illetve ágazati, tárca-szinten való optimalizált végrehajtása sem biztosítható teljeskörűen, együttműködően.

Véleményem szerint a védelmi célú tartalékok tervezésével kapcsolatban a jogszabály hiányossága, hogy az előterjesztő gazdasági ügyekért felelős miniszter és a minisztériuma, mint központi tervező szerv felelősségének megerősítésére csak általános jellegű szabályozásokat tartalmaz.

További problémája a szabályozásnak, hogy nem tartalmazza a nemzetgazdaságban készletezett, védelmi célra is igénybe vehető tartalékok védelmi célú kategorizálásának, felhasználásának szabályait. Nem foglalkozik a gazdaság szereplőinek helyével és szerepével a tartalékolási rendszerben, illetve nem tárgyalja a válsághelyzetekben, az alaprendeltetéstől esetleg eltérő védelmi célra is felhasználható ellátás-biztonsági tartalékoknak igénybevételi eseteit.

A 2004-et követő időszak és a 2010-es kormányváltás jogszabályi környezetéből következő változások

A 131-es rendelet jelenleg az egyetlen a nemzetgazdaság védelmi felkészítésére és mozgósítására, ezen belül pedig a tartalékolás rendszerének szabályozására vonatkozó szabályozás. A szabályozást az elmúlt majdnem két évtizedben az időközben bekövetkezett változások, valamint az egységes törvényi szabályozás igénye miatt többször kellett módosítani.

Az első változtatás 2004-ben közbeszerzés törvényi szabályozása miatt történt, melynek eredményeképpen a 131-es rendelet mentesített egyes védelmi célú beszerzéseket a közbeszerzési eljárás alól. Az újraszabályozás felé hatott a 2003-as kormányzati munkamegosztás megváltozása is, melynek következtében központi tervezőszervként lett nevesítve a Gazdasági és Közlekedési Minisztérium.

A 2004. évben végrehajtott alkotmánymódosítás egy fontos pontban hozott új szabályt a gazdaságmódosítás területén, mely szerint alkotmányos kötelezettséggé vált a gazdasági és anyagi szolgáltatási

kötelezettség⁴⁹. A 2004. évi új honvédelmi törvény⁵⁰ és a kapcsolódó végrehajtási rendelet⁵¹ több előremutató szabályozási elemet léptetett életbe:

- a honvédelmi törvény 50. § (1) d) pontja alapján a Kormány az ország védelmi felkészültségének biztosítása érdekében meghatározta a nemzetgazdaság felkészítésével kapcsolatos követelményeket, az ország védelmi célú tartalékait, hadiipari kapacitását, valamint az infrastruktúra honvédelmi célú felkészítésének és fejlesztésének állami feladatait, szabályozta a gazdaság mozgósításáról szóló döntés meghozatalát,
- a honvédelmi törvény gazdasági és anyagi szolgáltatási kötelezettség fejezetében a 35.§ (2) b) pontja alapján elrendelhetővé tette⁵² a szolgáltatásra kötelezett részére a gazdaság működőképességének fenntartásához, a lakosság alapellátásához szükséges tartalékok és készletek képzésének végrehajtását,
- a honvédelmi törvény a 207. § (1) h) pontjában felhatalmazást adott a kormány számára a gazdaságfelkészítési és -mozgósítási tevékenység szabályozására vonatkozó rendelet kiadására: „*[Felhatalmazást kap a Kormány, hogy a törvény alapján rendeletben állapítsa meg] „h) a nemzetgazdaság védelmi felkészítése és mozgósítása (erőforrásainak védelmi célú igénybevétele) feladatai végrehajtásának szabályait.*”, valamint
- a 2004-as honvédelmi törvény végrehajtási rendelete tartalmazta a gazdasági és az anyagi szolgáltatások igénybevételeinek részletes szabályait, meghatározta a Honvédség és a rendvédelmi szervek részére szükséges ingatlanok, szolgáltatások,

⁴⁹ 2004. évi CIV. törvény a Magyar Köztársaság Alkotmányáról szóló 1949. évi XX. törvény módosításáról - 6. § (2) Az Alkotmány 70/H. §-a a következő új (3) és (4) bekezdésekkel egészül ki, egyben az eredeti (3) bekezdés számozása (5) bekezdésre változik: (4) A természetes személyek, a jogi személyek és a jogi személyiséggel nem rendelkező szervezetek gazdasági és anyagi szolgáltatás teljesítésére kötelezhetőek.”

⁵⁰ 2004. évi CV. törvény a honvédelemről és a Magyar Honvédségről

⁵¹ 71/2006. (IV. 3.) Korm. rend. a 2004. évi CV. törvény egyes rendelkezéseinek végrehajtásáról

⁵² A szolgáltatásra kötelezett részére ezt elrendelhetette – a törvény erejénél fogva:

- a megyei közgyűlés elnöke, a főváros esetén a főpolgármester, illetve
- rendkívüli állapot vagy szükségállapot idején, ha a megyei közgyűlés elnöke, a fővárosban a főpolgármester, a hadkiegészítő parancsnokság vezetője vagy a polgármester intézkedése által bekövetkező idővesztés miatt a honvédségi érdekek sérelmének súlyos és közvetlen veszélye áll fenn, az illetékes katonai szervezet parancsnoka közvetlenül.

technikai eszközök nyilvántartásának, igénybevételi célú kijelölésének, igénybevételi eljárásának módját.

2004-ben az új nemzeti biztonsági stratégia⁵³ meghatározta az ágazatok részére ágazati biztonsági stratégiák létrehozását. Áttekintve a Nemzeti jogszabálytár adatbázisát megállapítható, hogy csak a katonai stratégia készült el⁵⁴. A Gazdasági és Közlekedési Minisztérium elkészítette a gazdasági-pénzügyi biztonsági stratégiát, de az elfogadásra nem került.

Medveczky Mihály ezzel kapcsolatban a következőket írja:

*„A tervezet átfogóan tartalmazta a pénzügyi, valamint az energetikai, az ipari és a közlekedési ágazatok területén meglévő értékeinket, legfontosabb nemzeti érdekeinket, feltárta a meglévő biztonsági kockázatokat, a várható kihívásokat, meghatározta a szükséges tennivalókat és a megvalósításhoz felhasználható eszközöket a fenyegetettségnek kedvezőtlen hatásainak csökkentése, illetve megelőzése érdekében.”*⁵⁵

A 2010-es kormányváltást követően elkezdődött a jogszabályi háttér újraszabályozása. 2011-ben a többször módosított alkotmányról szóló 1949. évi XX. törvény helyett új Alaptörvény, új honvédelmi törvény⁵⁶ és katasztrófavédelmi törvény⁵⁷ került elfogadásra. Még ebben az évben a Kormány a november 30-ai ülésén jóváhagyta a „A nemzetgazdaság biztonságos működésének és védelmi felkészítésének 2012-2030 közötti időszakra vonatkozó átfogó koncepciója” címet viselő dokumentumot, és határozatot⁵⁸ hozott egy gazdaságbiztonságról szóló átfogó szabályozó törvény elfogadására.

Az Alaptörvény több, a gazdaságra vonatkozó taxatív szabályozást tartalmaz, melyek közül az alábbiakat emelem ki:

⁵³ 2073/2004. (IV. 15.) Korm. hat. a Magyar Köztársaság nemzeti biztonsági stratégiájáról

⁵⁴ Magyar Köztársaság Nemzeti Katonai Stratégiájáról szóló 1009/2009. (I. 30.) Korm. hat.

⁵⁵ MEDVECZKY 2015, 13. oldal

⁵⁶ A Magyar Honvédségről, valamint a különleges jogrendben bevezethető intézkedésekről szóló 2011. évi CXIII. törvény

⁵⁷ A katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. törvény

⁵⁸ 1410/2011. (XII. 1.) Korm. hat. a gazdaságbiztonsági rendszer létrehozásának feladatairól

- A XXXI. cikk (6) pontja kimondja a *„Honvédelmi és katasztrófavédelmi feladatok ellátása érdekében - sarkalatos törvényben meghatározottak szerint - mindenki gazdasági és anyagi szolgáltatás teljesítésére kötelezhető.”*
- A 36. cikk a közpénzek fejezetben kimondja, hogy *„az Országgyűlés nem fogadhat el olyan központi költségvetésről szóló törvényt, amelynek eredményeképpen az államadósság meghaladná a teljes hazai össztermék felét. Mindaddig, amíg az államadósság a teljes hazai össztermék felét meghaladja, az Országgyűlés csak olyan központi költségvetésről szóló törvényt fogadhat el, amely az államadósság a teljes hazai össztermékhez viszonyított arányának csökkentését tartalmazza”. Ettől „csak különleges jogrend idején, az azt kiváltó körülmények okozta következmények enyhítéséhez szükséges mértékben, vagy a nemzetgazdaság tartós és jelentős visszaesése esetén, a nemzetgazdasági egyensúly helyreállításához szükséges mértékben lehet eltérni.”⁵⁹*
- A minősített időszak helyett a különleges jogrend terminus lett bevezetve, amely tartalmilag hasonlatos a régi alkotmányos szabályozáshoz, egyedül a szükségállapot korábbi „az elemi csapás vagy ipari szerencsétlenség” tényállása került át a veszélyhelyzet tényállásai közé, ezzel a különleges jogrendi időszakok katonai, rendőrségi és katasztrófavédelmi tagolása egyértelműsítésre került.

A 2011-es honvédelmi törvény gazdaság védelmi felkészítése és mozgósítása tevékenységek szabályozása terén új szabályokat nem alkotott, lényegében átvette a 2004-es honvédelmi törvény jogszabályi előírásait. A 2011-es honvédelmi törvény új elemként vezette be a honvédelmi igazgatás fogalmát, és kimondta, hogy a honvédelmi igazgatás a védelmi igazgatás részterülete⁶⁰. A szolgáltatások igénybevételeire a 2011-es honvédelmi törvény az alábbiakat határozza meg:

⁵⁹ Alaptörvény 36. § (4), (5), (6) pont

⁶⁰ A Magyar Honvédségről, valamint a különleges jogrendben bevezethető intézkedésekről szóló 2011. évi CXIII. törvény 80. § 12. pont: *„honvédelmi igazgatás: a védelmi igazgatás részét képező feladat- és szervezetrendszer, amelynek keretében az ország védelmére létrehozott, valamint e feladatra kijelölt közigazgatási szervek, továbbá a honvédelemben közreműködő más szervek ellátják (...) a honvédelemre való felkészítésével, az országvédelemmel és a honvédelmi kötelezettségek teljesítésével kapcsolatos feladatokat”*

„14. § (1) A szolgáltatások igénybevételét elrendelheti:

- a) az ország egész területére, vagy több megyét érintő részére a Kormány, vagy a Kormány felhatalmazása alapján az adott tevékenységért felelős miniszter,
- b) illetékességi területén a megyei, fővárosi (a továbbiakban együtt: megyei) védelmi bizottság elnöke, valamint a polgármester,
- c) a törvényben meghatározott esetben és feltételek szerint a katonai igazgatás területi szervének vezetője [a továbbiakban az a) - c) pontban felsoroltak együtt: igénybevételi hatóság].”

A tartalékolásra, az erőforrások védelmi célú igénybevételére a 2011-es honvédelmi törvény megtartotta a 2004-es törvényben már szabályozott, a nemzetgazdaság védelmi felkészítése és mozgósítása (erőforrásainak védelmi célú igénybevétele) feladatainak végrehajtására vonatkozó felhatalmazó rendelkezéseit⁶¹. Ezzel összefüggésben az ágazati minisztériumok – a honvédelmi miniszterrel egyetértésben – felhatalmazást kaptak az országos jelentőségű termelési, ellátási szolgáltatások, az infrastrukturális hálózatok előkészítésének és igénybevételének anyagi jogi szabályainak meghatározására.⁶²

Külön felhatalmazza a törvény a katasztrófák elleni védekezésért felelős minisztert, hogy „a honvédelemért felelős miniszterrel egyetértésben a fegyveres összeütközések időszakában végrehajtandó polgári védelmi feladatokkal összefüggő felkészítésre, végrehajtásra, valamint készletképzésre vonatkozó részletes követelményeket rendeletben állapítsa meg”.⁶³

Hazánkban az állammal szembeni biztonsági elvárások állandó változása szükségessé teszi a védelmi tartalékolás elveinek és módszertanának időszakos felülvizsgálatát⁶⁴, a tartalékolás rendszerének a reálisan várható veszélyeztetettségi helyzetekhez való igazítását.

⁶¹ A Magyar Honvédségről, valamint a különleges jogrendben bevezethető intézkedésekről szóló 2011. évi CXIII. törvény 81. § (1) i) pont

⁶² A Magyar Honvédségről, valamint a különleges jogrendben bevezethető intézkedésekről szóló 2011. évi CXIII. törvény 81. § (3) c) pont

⁶³ A Magyar Honvédségről, valamint a különleges jogrendben bevezethető intézkedésekről szóló 2011. évi CXIII. törvény 81. § (4) pont

⁶⁴ A 2010-es kormányváltást követően került elfogadásra a védelmi felkészítés egyes kérdéseiről szóló 1105/2011. (IV. 22.) Korm. határozat, illetve a 1140/2011.

Áttanulmányozva a témában készített értekezéseket, publikációkat, valamint a téma kutatása során az alábbi következtetésekre jutottam:

- A védelmi tartalékok fenntartásához, a készletek frissítéséhez és fejlesztéséhez – hasonlóan a védelmi szféra központi költségvetési finanszírozási helyzetéhez – a pénzügyi források nem kellően biztosítottak.
- A tartalékok jelenleg nem egységes ágazati felelősségi kör alá tartoznak, ezért javasolt lenne a tartalékok felülvizsgálatánál azt az elvet követni, hogy legyen azonos a tartalék ágazati besorolása, jellege és követelménytámasztója, egyértelmű a felelős tárca (pl. HM ÁC, BM ÁC stb.)
- A meglévő készletek folyamatos cseréje, illetve megújítása és esetlegesen új képességek támogatását lehetővé tevő készletek beszerzése, biztosítása egyfelől a forráshiányos költségvetés, másfelől a beszerzési szabályok bonyolultsága miatt csak időbeli csúszással, illetve csak hosszú átfutással biztosítható.
- Válsághelyzetben a kezdeti időszakot követően forrásbővülést jelenthet a külföldi segély, azonban ennek mértéke és rendelkezésre állási ideje reálisan nem tervezhető, azzal ténylegesen számolni nem lehet.
- Pályázati forrás igénybevételére a védelmi tartalékképzés területén csak korlátozott lehetőségek állnak rendelkezésre.
- Az üzleti szféra érdektelen, illetve csak pénzügyi ösztönzők megléte esetén hajlandó részt venni a védelmi tartalékolásban.
- Az ÁSZ megállapításából is következően az önkormányzatok ráfordításai marginálisak a készletezés végrehajtásában.

(XII.1) Korm. határozat. Ennek 1. számú mellékletének 9. e) pontja meghatározta, hogy ki kell dolgozni a védelmi célú gazdasági tartalékolási stratégiáról szóló kormány-előterjesztést *2011. július 31-ig*. A kormány-előterjesztés formájában elkészült stratégiai anyag a védelmi tartalékolási rendszer új alapokra helyezését tűzte ki céljául, felölelve az egész ellátás-biztonsági tartalékolás védelmi célokra való igénybevétele lehetőségeinek felkutatását, a gazdaságbiztonsági tartalékok teljes körének információs adatbázisba gyűjtését. Az 1140/2011. (XII.1) Korm. határozatban a Kormány előírta a nemzetgazdasági miniszternek a gazdaságbiztonsági törvény elkészítéséről szóló előterjesztés elkészítését. *Megjegyzem, a gazdaságbiztonsági törvénytervezet elkészült, de az nem került a Kormány, majd a Parlament elé.*

A gazdaságbiztonságot, a tartalékolás jogi szabályozását érintően a 2010-es kormányváltást követően a meglévő szabályozástól eltérő, újszerű szabályozás nem készült, a nemzetgazdaság védelmi felkészítése és a mozgósítás, valamint az erőforrásainak védelmi célú igénybevételeivel kapcsolatban. Valószínű, ebben érdemi változást a gazdaságbiztonsági törvény elfogadása hozhatott volna. A következő fejezetben ismertetni fogom a *gazdaságbiztonsági törvénytervezet*⁶⁵ (továbbiakban: törvénytervezet) gazdaságbiztonsági tartalékolással kapcsolatos releváns előírásait, amelyek a cikk szempontjából is fontosak.

A gazdaságbiztonsági törvénytervezet védelmi tartalékolási szempontú áttekintése

A törvénytervezet lett volna hivatva átfogó módon szabályozni a gazdaságbiztonsági rendszert, ezen belül a tartalékolást.

A tervezet preambulumban, annak célját illetően az alábbiak olvashatók:

„Az Országgyűlés a nemzetgazdaság válsághelyzeti folyamatos működésének fenntartását (biztonságos működésének védelmét), a lakosság különleges jogrend időszakában történő elégséges ellátását, a beavatkozó szervek válsághelyzeti működési feltételeinek – ezen belül a különleges jogrend időszakában bevezethető rendkívüli intézkedések gazdasági-pénzügyi erőforrás-feltételeinek – tervezését (békeidőszaki biztosítását) szolgáló átfogó (komplex) gazdaságbiztonsági rendszer létrehozása érdekében – az Alaptörvénnyel összhangban – a következő törvényt alkotja.”

A törvénytervezet átfogó jellegére utalt az a meghatározás, hogy valamennyi gazdasági ágazatnál a folyamatos működés érdekében szabályozva legyen a belső biztonsági rend. Itt alapvetően arra kell gondolni, hogy vannak olyan ágazatok - alapvetően az ipari szereplőknél -, amelyek már elkészítették a saját biztonsági rendszabályaikat tartalmazó üzembiztonsági tervüket, és azok betartása, karbantartása, ellenőrzése szabályozott. A törvénytervezet alapján a nemzetgazdaság védelmi felkészítésének alapvetően a különleges jogrendi időszakokban felmerülő igények folyamatos kielégítését kell biztosítani a beavatkozó szervek, a lakosság, a gazdasági szereplők részére.

⁶⁵ A gazdaságbiztonsági törvénytervezet előkészítő időszaka 2014-ig tartott, a Belügyminisztérium Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság Gazdasági Ellátó Központ által delegált szakértőként részt vettem a kidolgozó munkákban.

Továbbá, készen kell állnia a tervezet által meghatározott nemzetgazdasági válsághelyzet „időszakában” felmerülő szükségletek kielégítésére is.

A törvénytervezet meghatározta a gazdaságbiztonsági rendszer elemeit, melyek a következők: a gazdaságbiztonsági tevékenység, a gazdasági és anyagi szolgáltatás, az intézményrendszer, a finanszírozási rend és az információs rendszer. A tervezet szerint a tartalékolási feladatrendszer a gazdaságbiztonsági tevékenység részét képezi.

A gazdaságbiztonsági tartalékolással összefüggésben a Kormány – többek között – meghatározhatta és dönthetett volna az alábbiakról:

- a védelemgazdasági tartalékok minimális készletének mértékéről,
- a központi költségvetési előirányzatról, a védelemgazdasági tartalék tervezésének, fejlesztésének és fenntartásának finanszírozásáról,
- válsághelyzetben az Ellátás-biztonsági tartalék igénybevételeiről, átcsoportosításáról, visszapótlásáról,
- a gazdaságbiztonsági tartalékolással kapcsolatos nemzetközi együttműködés irányelveiről, valamint a tartalék humanitárius segélyezési vagy egyéb nemzetközi célú felhasználásáról és visszapótlásának módjáról.

Az átfogó szabályozásban új elemként szerepelt, hogy a tartalékolásért felelős ágazati miniszter, mint ágazati irányító, bevonásra került volna a rendszer irányításába. A tervezet szerint a mindenkori állami vagyonért felelős miniszter lett volna a védelemgazdasági tartalékért felelős, tulajdonosi jogokat gyakorló kormánytag. Feladatköre alapján:

- létrehozná és működtetné a védelemgazdasági tartalékolás központi koordináló feladatait ellátó szervet,
- meghatározza a tartalékkal való gazdálkodás szabályait, a védelemgazdasági tartalékolás tervezésének módszertanát, természetesen a követelménytámasztó szervet felügyelő miniszter bevonásával,
- koordinálná a gazdaságbiztonsági tartalékolással kapcsolatos tárcaközi feladatokat, és felelne a tartalékolási képességek átfogó nyilvántartásáért.

Ebben a kormányzati feladatmegosztásban az ágazati, valamint az elsődleges beavatkozó szerveket irányító miniszterek kötelesek:

- a gazdaságfelkészítési tervezés során egyeztetni a Védelemgazdasági Tartalék fejlesztésével kapcsolatos tárcaigényeket - igénytámasztóként,
- fenntartani, kezelni a hatáskörükbe, felügyeletük alá tartozó Állami Céltartalékot, és javaslatot kidolgozni a tartalék (folyamatos) fejlesztésére,
- ehhez kapcsolódóan, egy olyan jogkörrel is rendelkeztek volna, hogy vis maior esetében, a Kormány utólagos tájékoztatása mellett, rendelkezhetnek a Védelemgazdasági Tartalékban tárolt készletek igénybevételéről.

A törvénytervezet a gazdaságbiztonsági tartalékolási rendszert is igyekezett átfogó módon, többfelé feladathoz rendelt tartalékcsoportok fenntartásával biztosítani a védelmi célú erőforrásokat. A következő tartalékcsoportok létrehozását határozta meg:

- *Gazdaságbiztonsági Tartalékot*: a korábbi védelmi célú tartalékok, az ellátás-biztonsági tartaléknak nevezett energetikai stratégiai készletek és az élelmiszer intervenciós készlet együttese.
- *Védelemgazdasági Tartalék*⁶⁶: a válsághelyzetben az elsődleges beavatkozó szervek igényeire, a lakossági ellátás biztosítására képzett központi védelemgazdasági tartalékot és az állami céltartalékokat foglalja magába. A központi Védelemgazdasági Tartalék egyesíti az olyan korábbi szétaprózott infrastrukturális készleteket, amelyek több védekezési rendszer céljait szolgálják, illetve jelenleg azonos rendeltetéssel több tartalékkezelőnél vannak tárolva. A kizárólag egy miniszter vagy az MNB elnöke válsághelyzeti feladatait szolgáló tartalék természetesen marad Állami Céltartalékban.
- Két önálló tartalékelemet: az *Állami Egészségügyi Tartalékot* és az *Energetikai stratégiai készletet* (pl. olajszármazékok, gázkészletek), amelyekre a törvénytervezet szabályozása csak a felelős nemzeti fejlesztési miniszter központi

⁶⁶ A Védelemgazdasági Tartalék honvédelmi, katasztrófavédelmi, infrastrukturális, lakosságellátási, helyreállítási és gazdasági képesség megőrzési célú anyagokat, eszközöket foglalna magában.

gazdaságbiztonsági tartalék nyilvántartási kötelezettségéig terjed ki.

A törvénytervezet az azonnal igénybe vehető erőforrások felállítását és rendelkezésre állását az Ellátás-biztonsági, a Védelemgazdasági és az Állami Egészségügyi Tartalék útján tervezte biztosítani. Az ágazatok vonatkozásában az állami céltartalékok szerepe megmaradt volna, vagyis az ágazati miniszter, illetve a követelménytámasztó szerv felügyeletét ellátó miniszter az ágazat vagy a védekezési rendszer válsághelyzetben történő működőképességének biztosítása érdekében az ellátási kötelezettségét továbbra is fenntartja.

Tehát azon tartalékok, amelyek egy miniszternek vagy az MNB elnökének kizárólag válsághelyzeti feladatait szolgálják, továbbra is Állami Céltartalékban maradnának.

A törvénytervezet előremutató módon tudta volna kezelni a gazdaságbiztonsági kérdéseket, ezen belül a tartalékolás kérdéseit is. Átfogó szabályozás született volna, egyfajta keretjellegű szabályozás.

A keretjellegét az adta, hogy csak egységes nyilvántartási szinten érintette bizonyos meglévő tartalékelemek szabályozását (egészségügyi, energetikai), és felhatalmazta volna a Kormányt, hogy rendeletet alkothasson többek közt:

- a gazdaságfelkészítési, a gazdaságbiztonsági tartalékolási, a lakosságellátási tervezési tevékenységek végrehajtásának szabályozására,
- a védelmi célú állami tartalékkészletek központi nyilvántartásának és a kezelés-fejlesztés finanszírozásának tényleges megvalósulására,
- a gazdaságfelkészítési, a lakosságellátási és a védelemgazdasági tartalékolás tervezésének szabályozására.

A törvénytervezet előterjesztése sajnálatosan megghiúsult az előterjesztők egyet nem értésén. A nemzetgazdasági minisztérium előkészítette a szabályozási koncepciót a 1410/2011. (XII. 1.) Korm. határozat 1. a) pontja szerint, és közigazgatási egyeztetésre vitte a törvénytervezetet. Bizonyos pénzügyi kérdések, valamint a kritikus infrastruktúra-védelem elhúzódó jogalkotási kérdései is hátráltatták a tárcák közötti megegyezést.

ÖSSZEGZÉS

Ebben a cikkben bemutatam a védelmi tartalékolás jogi és szervezeti történetét, ismertettem a vizsgált időszak főbb jogszabályainak és stratégiai dokumentumainak ezzel kapcsolatos elveit, szabályozásait. Áttekintettem és bemutatam a védelmi célú tartalékolás rendszerét, a tartalékok típusait, azok főbb jellemzőit, valamint felhasználásuk jogszabályi háttérét.

Megállapítottam, hogy a jelenleg hatályos szabályozás felülvizsgálatra szorulna, illetve szükség lenne a 2014-ben elakadt gazdaságbiztonsági törvénykezés folytatására. Indokolt lenne átfogó módon értékelni és a nemzetgazdasági erőforrásokhoz igazodva, új alapokra helyezni a tartalékolás rendszerét. A vizsgált területtel kapcsolatos jogszabályok és publikációk tanulmányozásából, valamint saját kutatási eredményeimből az alábbi következtetések vonhatók le.

A védelmi tartalékok kialakításához és fenntartásához jelenleg nem áll rendelkezésre elegendő pénzügyi erőforrás, valamint a meglévő tartalékok ágazati felelősségi köre nem egységes. A jelenleg rendelkezésre álló tartalékok cseréje a bonyolult beszerzési szabályok és a szűkös pénzügyi lehetőségek miatt nehézkes. Sajnos, az üzleti és az ipari szféra nem érdekelt a védelmi tartalékok kialakításában és fenntartásában, abban csak költségtérítés ellenében hajlandó részt venni. A készletek kialakításához és fenntartásához szükséges erőforrások nem alapozhatóak adományokra vagy külföldi segélyekre, mert ezek kiszámíthatatlanok és bizonytalanok. Állami szerepvállalás és megfelelő jogszabályi háttér nélkül ez a feladat nem valósítható meg teljeskörűen és megbízhatóan. Jó példa erre a jelenleg zajló COVID-19 világméretű járvány, amely bebizonyította, hogy egészségügyi tartalékok nélkül egyetlen ország sem képes eredményesen megoldani egy egészségügyi válsághelyzetet.

Az új Magyarország Nemzeti biztonsági Stratégiájáról szóló 1163/2020. (IV. 21.) Korm. határozat kiemelten hivatkozik a nemzetgazdaságra, azon belül is a védelmi ipar fejlesztésére, vagyis a nemzeti önerő biztosítására⁶⁷. Az úgynevezett nemzeti önerőnek kell biztosítania az ország védelméhez szükséges honvédelmi, rendvédelmi, katasztrófavédelmi és terrorelhárítási feladatok

⁶⁷ Magyarország Nemzeti biztonsági Stratégiájáról szóló 1163/2020. (IV. 21.) Korm. határozat 2. pontja alapján

végrehajtásához szükséges erőforrások hátterét.⁶⁸ A nemzeti önerőnek részét kell képeznie egy, a védelmi képességek kiszolgálását elősegítő, megfelelő potenciállal és kapacitásokkal rendelkező védelmi iparnak, amelyet a védelemhez szükséges termékek hazai forrásból való beszerzésének érdekében bővíteni és korszerűsíteni kell.⁶⁹ A védelmi ipar, kapcsolódva a rögzített hadiipari kapacitásokhoz, komoly gazdasági potenciált jelenthetne a tartalékok képzéséhez.

Figyelembe véve, hogy ez a cikk egy kétrészes cikksorozatnak a bevezető, a védelmi célú tartalékolás rendszerszintű ismertetésével és elemzésével foglalkozó része, a következő cikkben a katasztrófavédelmi célú tartalékolás, készletezés jelenlegi rendszerét, a katasztrófavédelmi készletek típusait, az induló készleteket, a központi készletek tervezésének és alkalmazásba vételének sajátosságait tervezem bemutatni.

Felhasznált irodalom

1. JELENTÉS a természeti katasztrófák megelőzésére, elhárítására, következményeinek felszámolására kialakított rendszerek ellenőrzéséről. Állami Számvevőszék, 2011. <https://asz.hu/storage/files/files/%C3%96sszes%20jelent%C3%A9s/2011/1107j000.pdf?download=true>
letöltés: 2020. 04. 25.
2. Medveczky Mihály: A különleges jogrend egyes kérdései a gazdaságmozgósítás hazai történetéből; Budapest 2015 Magyar Katonai Jogi és Hadijogi Társaság ISSN: 2416-1365; http://epa.oszk.hu/02700/02733/00001/pdf/EPA02733_velemenyek_katonai_2015_1.pdf,
letöltés: 2020. 04. 24.
3. Dr. Gazda Pál: A védelmi felkészítés és országmozgósítás rendszere; Védelemgazdaságtan (Jegyzet). Magyar Honvédség Zrínyi Miklós Katonai Akadémia Védelemgazdaságtan Tanszék. Budapest, 1992.

⁶⁸ Magyarország Nemzeti biztonsági Stratégiájáról szóló 1163/2020. (IV. 21.) Korm. határozat 26. pontja alapján

⁶⁹ Magyarország Nemzeti biztonsági Stratégiájáról szóló 1163/2020. (IV. 21.) Korm. határozat 136. pontja alapján

4. Medveczky Mihály: A nemzetgazdaság minősített időszakai teljesítőképesége vizsgálatának elméleti alapjai és a gazdaságmozgósítás tervezésének lehetséges korszerűsítési irányjai, doktori értekezés, Nemzeti közszolgálati Egyetem, Hadtudományi Doktori Iskola; <http://ludita.uni-nke.hu/repository/bitstream/handle/11410/9684/Teljes%20sz%c3%b6veg%21?sequence=1&isAllowed=y> letöltés: 2020. 04. 25.
5. Koltai Tamás: Termelésmenedzsment. Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Typotex Budapest, 2006, https://wiki.estiem.bme.hu/media/targyak/termmen/koltai_tamas-termelesmenedzsment.pdf letöltés: 2020. 04. 26.
6. Báthy Sándor: A stratégiai tartalékolásról, a honvédelmi célú tartalékolás szemszögéből, Katonai logisztika 15. évf. 3. sz. (2007); http://epa.oszk.hu/02700/02735/00063/pdf/EPA02735_katonai_logisztika_2007_3_035-047.pdf, letöltés 2020. 04. 26.
7. Horváth Zoltán: A HUNOR Hivatásos Katasztrófavédelmi Mentőszervezet logisztikai támogató rendszerének kialakítása, feladatai, a BM OKF Gazdasági Ellátó Központ szerepe a megvalósításban, Katonai Logisztika 21. évf. 1.sz. (2013), ISSN 1789-6398 http://epa.oszk.hu/02700/02735/00075/pdf/EPA02735_katonai_logisztika_2013_1_023-034.pdf 23-34. oldal letöltés 2020. 04. 26.
8. Baán Mihály–Bors István–Csiffáry Tamás–Hári László Kocsis Lajos–Szentés László: Magyarország védelmi igazgatása a közigazgatás új környezetében, Zrínyi kiadó, 2014. https://www.kormany.hu/download/9/68/20000/Magyarorszag_Vedelmi_Igazgatasa_a_Kozigazgasat_Uj_Kornyezeteben_2014_n.pdf#!DocumentBrowse letöltés: 2020. 04. 26.

Jogsabályok

1. 1912. évi LXVIII. törvénycikk a hadiszolgáltatásokról
2. 1912. évi LXIII. törvénycikk a háború esetére szóló kivételes intézkedésekről
3. 1939. évi II. törvénycikk a honvédelemről
4. 1947. évi XVII. törvénycikk a hároméves gazdasági tervről
5. 1960. évi IV. törvény a honvédelemről
6. A Magyar Népköztársaság Alkotmányáról szóló 1949. évi XX. törvény módosításáról szóló 1989. évi XXXI. törvény
7. Minisztertanács 3344/1989. sz. határozat

8. 1993. évi XLIX. törvény a behozott kőolaj és kőolajtermék biztonsági készletezéséről
9. A földgáztárolást a földgáz biztonsági készletezéséről szóló 2006. évi XXVI. t
10. 3124/1992. (III. 26.) számú határozat
11. A nemzetgazdaság minősített időszakos teljesítőképességéről, a Magyar Honvédség (a fegyveres erők és a rendvédelmi szervek) gazdaságmozgósítási igényeinek kielégítéséről szóló 3344/1993. Korm. határozat
12. 1996. évi XXXVII. törvény a polgári védelemről
13. 1999. évi LXXIV. törvény a katasztrófák elleni védekezés irányításáról, szervezetéről és a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről
14. A Magyar Köztársaság honvédelmének alapelveiről 27/1993. (IV. 23.) OGY határozat
15. A nemzetgazdaság védelmi felkészítése tervezéséről és a védelmi célú tartalékolási tevékenység szabályozásáról szóló 1041/1994. (V. 31.) Korm. határozat
16. A Gazdaságbiztonsági Tartalékról szóló 84/1994. (V. 27.) Korm. rend.
17. 1993. évi CX törvény a honvédelemről
18. 1976. évi CLIV. törvény az egészségügyről
19. A Magyar Köztársaság biztonság- és védelempolitikai alapelveiről szóló 94/1998. OGY határozat
20. A nemzetgazdaság védelmi felkészítése és mozgósítása feladatai végrehajtásának szabályozásáról szóló 131/2003. (VIII. 22.) Korm. rendelet
21. Az Állami Egészségügyi Tartalékkal való gazdálkodás szabályairól szóló 17/2001. (IV. 28.) EüM rendelet
22. A Magyar Köztársaság nemzeti biztonsági stratégiájáról szóló 2144/2002 (V. 6) Korm. határozat
23. A befogadó nemzeti támogatás egyes kérdéseiről szóló 176/2003. (X. 28.) Korm. rend.
24. 336/2015. (XI. 10.) Korm. rendelet
25. 2007. évi LXXXVI. törvény a villamosenergiáról

26. 2004. évi CIV. törvény a Magyar Köztársaság Alkotmányáról szóló 1949. évi XX. törvény módosításáról
27. 2004. évi CV. törvény a honvédelemről és a Magyar Honvédségről
28. 71/2006. (IV. 3.) Korm. rend. a 2004. évi CV. törvény egyes rendelkezéseinek végrehajtásáról
29. Magyar Köztársaság nemzeti biztonsági stratégiájáról 2073/2004. (IV. 15.) Korm. határozat
30. 2011. évi CXIII. törvény a Magyar Honvédségről, valamint a különleges jogrendben bevezethető intézkedésekről
31. 2011. évi CXXVIII. törvény a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról
32. Gazdaságbiztonsági rendszer létrehozásának feladatairól szóló 1410/2011. (XII. 1.) Korm. határozat

Kiadvány és könyvismertető

Jubileumi kiadvány az MHTT Láhner György Haditechnika Klubról

30 éve működik a Magyar Hadtudományi Társaság Láhner György Haditechnikai Klubja, amely önálló szervezatként alakult 1989-ben, és másfél esztendő elteltével csatlakozott a Társasághoz. A kiadvány a névadó tiszteletére és a működés megörökítésére, a tagság lelkes közreműködésével, egy bő esztendő alatt készült el.



„...s honvéd tisztét teljesíti”

Harminc esztendő
a haditechnikai kultúra szolgálatában

1989 – 2019

MAGYAR HADTUDOMÁNYI TÁRSASÁG
LÁHNER GYÖRGY HADITECHNIKAI KLUB

A klub céljai:

- A magyar haditechnikai és hadiipari szakmai kultúra erősítésének segítése;
- A haditechnikai és a műszaki-logisztikai szakirodalom megismerésének és a szakirodalmi tájékozottságnak a növelése;
- A hadtudomány és a katonai műszaki tudományok kapcsolatának erősítése;
- A haditechnikai szakterület fejlesztésének és a szakmai utánpótlás nevelésének támogatása;
- Fórum teremtése a hadtudományi, a haditechnikai, a hadiipari és a műszaki-logisztikai ismeretterjesztés részére;
- Szervezetünk, és ezáltal a Magyar Hadtudományi Társaság társadalmi beágyazottságának erősítése.

A klub tagja lehet a MHTT minden tagja és mindazok az érdeklődők, akik a fenti célokkal egyetértenek, azok megvalósulását támogatják.

A könyv a klub bemutatása (eseménytörténete, működésének rendje, tagsága) mellett három igényesen megírt cikket tartalmaz. Láhner Györgyről, az 1848–49-s forradalom és szabadságharc felfegyverzőjéről, a névadóról szól Tóth Dominik történész részben új kutatási eredményeket tartalmazó írása. Középkori hadtörténetünket idézi fel Varga László tanulmánya Regéc váráról, annak történetéről, valamint a régészeti feltárás és a helyreállítás helyzetéről. NATO tagságunk huszadik évfordulója alkalmából került be Kunos Bálint remek összeállítása csatlakozási procedúránk haditechnikai vonatkozásairól. Ez a munka számtalan olyan szakmai ismeretet ad közre, amely az olvasót csak kevesek által ismert közegbe vezeti el. A csatlakozási haditechnika-logisztikai folyamatáról részletes tájékoztatást kapunk, de a szerző röviden napjaink fejlesztéseibe is betekintést nyújt.

30 esztendő igen tetemes idő, amely alatt számos hasonló profilú szervezet alakult meg, többségük viszont néhány esztendő elteltével meg is szűnt. Bár a változások a mi klubunkat is érintették, de a rugalmas alkalmazkodás és a megújulás képessége segített minden nehézséget legyőzni. Ebben nagy szerepet játszott az, hogy a programok érdekesek, változatosak, és ami a legfontosabb, igényesek voltak. Példaként emelek ki ezek közül néhányat az utóbbi 10 esztendő eseményeiből: logisztikai szakgyűjtemény megtekintése (Zsiborás János, 2011), Gepárd mesterlövész fegyver ismertetése és gyakorlati

bemutatója (Földi Ferenc fegyverkonstruktor, 2013), a katasztrófa logisztika aktuális kérdései (Horváth Zoltán, 2015), a katonai repülőterek kettős rendeltetésű felhasználási lehetőségei (Keszthelyi Gyula, 2017), a Madrid-Jivu vasútvonal, a transzkontinentális vasúti-tengeri szállítás versenye (Turcsányi Károly, Hegedűs Ernő, 2019).

Tagjainknak számos szakkönyve jelent meg a 30 esztendő alatt, ezek könyvbemutatói is a klubélet jelentős eseményei voltak:

- Turcsányi Károly, Hegedűs Ernő: A légideszant I és II, (2007 illetve 2012),
- Pataky Iván: A vonakodó szövetséges (2008),
- Turcsányi Károly (szerk.): Nehéz harckocsik (2008),
- Turcsányi, Bán, Hegedűs, Molnár: Haderők és hadviselés az elöltöltő fegyverek korában (2014).

Az elmúlt 30 esztendő arról tanúskodik, hogy a klub céljait nem csupán megfogalmazta, de cselekedett is azok megvalósításáért. Mindezt tette a Magyar Hadtudományi Társaság jelentős támogatásával és tagjainak aktív közreműködésével. A klub ma sem tűzhet jobb és méltóbb célt maga elé, mint a hadtudomány és a katonai műszaki tudományok eredményes művelését, a hiteles szakmai tájékoztatást, és tapasztalataink átadását a következő generáció számára, valamint a szakmai kapcsolatokon túl az emberi kapcsolatok erősítését tagjaink (katonák és civilek, családtagok és jó barátok) között.

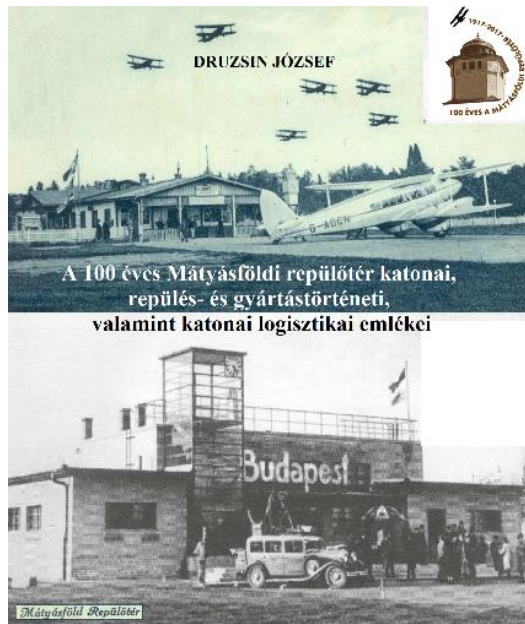
(Összeállította Dr. Turcsányi Károly)

Druzsín József

A 100 éves Mátyásföldi repülőtér

Van Mátyásföldön egy többháztonbnyi hatalmas terület a Rákospataktól az Újszász-útig, majd az út mindkét oldalán kilométereken át kiterjedő hadiipari- és katonai objektum-rendszer, ahol több, mint egy évszázada készítenek, üzemeltetnek, raktároznak vagy javítanak különböző haditechnikai eszközöket, köztük katonai repülőgépeket és gépjárműveket. Az 1916-tól itt folyó jelentős katonai gépjármű és katonai repülőgépgyártásra a terület számos, kerek évfordulón felavatott emléktáblája, emlékoszlopa hívja fel a figyelmet.

A mátyásföldi MÁG – a Magyar Általános Gépgyár Aviatik és Fokker vadászrepülőgép-gyárának repülőterére települve 1917-től napjainkig tevékenykedik itt folyamatosan valamilyen katonai szervezet vagy hadiüzem. Ennek a kiterjedt katonai- és hadiipari-objektumnak és a hozzá tartozó repülőtérenek a történetéről egy katonai-műszaki és hadtörténeti szemléletű könyv jelent meg.



Druzsina József repülőműszaki százados kötete az Országos Széchényi Könyvtár Magyar Elektronikus Könyvtárának elektronikus könyveként jelent meg „*A 100 éves Mátyásföldi repülőtér katonai, repülés- és gyártástörténeti, valamint katonai logisztikai emlékei*” címmel. A kiterjedt forrásfeldolgozására támaszkodó könyv részletesen ismerteti Mátyásföld évszázados múltja visszatekintő katonai objektumának – elsősorban a katonai repülőtérenek és a repülőgép-gyárnak, illetve részben a gépkocsi-szertárnak és az ezekhez kapcsolódó katonai szervezeteknek – a történetét.

A Magyar Honvédség Anyagellátó Raktárbázis mátyásföldi lakta-nyája egy 100 éves múltja visszatekintő, de ma már használaton kívüli, füves repülőtér mellett található. Ez a katonai objektum meghatározó szerepet játszott magyar katonai repülés, illetve a katonai gépjárműellátás fejlődésében. Az I. világháborúban katonateherautó-gyár, majd katonairepülő-, teherautó- és aggregátor-motorgyár, emellett később vadászrepülőgép-gyár is volt. De itt folytak a haditechnikai kutatás-

fejlesztés forradalmi repülőkísérletei is: 1917-ben itt épült és repült a PKZ-1 katonai helikopter, majd 1918-ban a PKZ-2.

A Honvédség szervezeteinek mátyásföldi jelenléte a katonai repülés szempontjából egészen 1917-ig vezethető vissza, amikor – az ekkor már katonai parancsnokkal rendelkező hadiüzemben megindult vadászrepülőgép-gyártásra alapozva – 1918-tól itt kezdte meg működését egy a repülőtéren települő vadászrepülő-osztály. 1919-ben a Mátyásföldi repülőtéren repülőkiképző vadász-századot állítottak fel. Ekkortól folyamatosan jelen volt a haderő valamely szervezeti eleme Mátyásföldön: 1920-tól a „légicsendőrség” rejtett vadászrepülő alakulata, majd a katonai hírszerzés rádiófelderítői, katonai alkalmazású Fokker F-VII szállítórepülőgép stb. Majd 1928-ban itt szállt fel Asbóth Oszkár PKZ típusból továbbfejlesztett helikoptere. A „rejtés” 1927-ig tartó időszakát követően *a katonai gép- és harcjárművekkel kapcsolatos raktározási és javítási szaktevékenységek 1933-tól kezdődtek Mátyásföldön*, selejtezés és bontás, illetve raktározás és gépkocsizó kiképzés formában, majd *„nyílt” formában 1939-től kezdve működött itt a Magyar Királyi Honvéd Gépkocsiszertár*. Itt került felállításra a Gépkocsizók hősi emlékműve, az impozáns oroszlán-szobor is, melyet az Olvasó a Fortepan fotógyűjtemény mintegy kétszáz, mátyásföldi M. Kir. Gépkocsiszertárral kapcsolatos látványos fotóján is megtekinthet.

Már 1909-től itt emelkedtek a levegőbe az első magyar ős-aviatikusok - akikről a környező utcák nevei tanúskodnak - Mátyásföldön készült repülőgépei. A részben polgári repülőtéren a légiközlekedés 1921-től szédületes tempóban fejlődött. Ez volt hazánk első nemzetközi közforgalmi repülőtere. A közelben települt az Uhry testvérek Repülőgép Részvénytársasága, ahonnan a teljes mértékben magyar tervezésű és gyártású Levente II. katonai repülőgépeket a mátyásföldi repülőtérré vontatták végszerelésre és berepülésre a cég 1943-tól itt települő üzemegységébe. Szintén itt, a laktanyában áll Horthy István kormányzóhelyettesnek, sportrepülő-pilótának, a muzeális értékű hangár-épülete is. De települt a laktanyában a II. világháború után a Hadi-technikai Intézet Repülő Kísérleti Állomás, Katonai Átvételi Intézet, *katonai járműjavító üzem és raktár* stb. is. Emellett ugrottak itt katonai ejtőernyősök, üzemeltek szovjet helikopterek is, sőt, katonai bunkert és óvóhelyeket is találhatunk a területen.

A kötet szerzője - aki hivatásos honvédtisztként a logisztika repülőműszaki területén tevékenykedik az MH Logisztikai Központ állományaiban – több, mint egy évtizedet szolgált Mátyásföldön. A több, mint ötven publikációval – köztük több könyvvel – rendelkező szerző

többéves kutatómunkáján alapuló kötetet 55 szakirodalmi forrás teszi tudományossá.

A kötet címválasztása összefügg azzal, hogy a magyar katonai és polgári repülés mátyásföldi története 2017-ben fontos évfordulóhoz, centenáriumhoz érkezett. Ezért 2017. szeptember 2-án a MÁG-gyári, a katonai, majd a közforgalmi repülőtér fennállásának 100. évfordulójáról méltóképpen emlékeztek meg a Magyar Honvédség szervezésében civilek és katonák, repülők, ejtőernyősök és logisztikusok. A katonai, közforgalmú és sportrepülők centenáriumi megemlékezésének egyik szervezője e könyv szerzője volt.

(Összeállította: *Dr. Hegedűs Ernő mk. alezredes*)

A szerző magánkiadásaként megjelenő 50 oldalas kötete 24 ritkán látható fényképfelvételt és 14 oldal képmellékletet is tartalmaz. A kiadvány díjmentesen letölthető az OSZK-MEK oldaláról: <https://mek.oszk.hu/20400/20461/20461.pdf>

Hírek, események

A Magyar Tudományos Akadémia Logisztikai Osztályközi Állandó Bizottságának tervegyeztető ülése

2020. február 13-án a Budapesti Corvinus Egyetemen tartotta elnökségi ülését az MTA Logisztikai Osztályközi Állandó Bizottsága (LOÁB). Napirenden volt az akadémiai cikluszáró év bizottsági programjának megvitatása és elfogadása. Az ülésen Turcsányi Károly egyetemi tanár (elnök), Chikán Attila egyetemi tanár (társelnök), Wimmer Ágnes egyetemi tanár (alelnök) és Vörösmarty Gyöngyi egyetemi docens (titkár) vettek részt.

1. Napirendi pont: MTA folyóiratlista

Az Elnökség egyetértett abban, hogy jelenleg viszonylag kevés olyan minősített folyóirat szerepel az MTA Gazdaságtudományi, Közlekedés- és Járműtudományi illetve Hadtudományi Bizottságainak listáján, amelyben a logisztikához kapcsolódó tudományos témákban publikálni lehet. Éppen ezért fontos áttekinteni azokat a feltételeket, amelyeknek meg kell felelnie egy folyóiratnak ahhoz, hogy a IX. Gazdaság- és Jogtudományi Osztály besorolt folyóiratainak listájára felkerülhessen. Az osztály ez irányú szempontjairól a bizottság tájékoztatást kér a IX. osztálytól (Vörös József és Bakacsi Gyula professzorok). Chikán Attila javaslatával egyetértve a LOÁB vezetősége megvizsgálja egy új, a bizottság tudományterületéhez kapcsolódó hazai szakfolyóirat indításának lehetőségét.

2. Napirendi pont: bizottsági rendezvények

A tervezett programok a következők:

- 2020. első félév: Logisztikai életpályák és a logisztika a doktori képzésben, a Budapesti Corvinus Egyetem gondozásában;
- 2020. második félév: Magyar hadiipar fejlesztési lehetőségei, az MH és a hadiipari szervezetek gondozásában;
- 2020 november: Precíziós mezőgazdaság és műszaki logisztikai kérdései tudomány napi konferencia, Földesi Péter SZE

rektor, LOÁB alelnök gondozásában, az agrártudományokban illetékes MTA bizottsággal együttműködve.

3. Napirendi pont: egyéb

- Kiadvány előkészítése a LOÁB 2019 évi tudomány napi konferenciája alapján;
- A bizottság újraválasztása 2021 tavaszára várható. Ennek előkészítése 2020. őszi folyamán esedékes.

A Kovid-19 korlátozásai miatt a tavaszi konferenciát halasztani kellett. Újabb elnökségi egyeztetés szükséges az őszi tervezett programok tekintetében, az egyik rendezvény következő akadémiai ciklusra halasztása látszik reálisnak.

(Összeállított: Dr. Turcsányi Károly)

Tábornoki előléptetés



Schmidt Zoltán dandártábornokot, a Magyar Honvédség Parancsnokság logisztikai haderőnemi szemlélőjét, folyóiratunk Szerkesztő Bizottságának tagját a honvédelmi miniszter felterjesztésére Magyarország köztársasági elnöke 2020. május 21-i hatállyal vezérőrnaggyá léptette elő.

Vezérőrnagy Úr!

Gratulálunk! Felelősségteljes munkához sok sikert kíván a Szerkesztő Bizottság!