

Szabó Anikó<sup>1</sup>

## A SZABÁLYZATOK SZEREPE AZ OBJEKTUMOK ŐRZÉS- VÉDELMÉBEN

### (THE ROLE OF THE REGULATIONS IN THE DEFENSE OF THE FACILITIES)

*Az objektumok védelmének kialakítása során a komplex vagyonvédelem megvalósíthatatlan szervezeti intézkedések nélkül. A technikai elemek mellett a biztonsági szabályok szerepe is lényeges, amelyek az objektumba belépő minden személyre vonatkoznak, a nap, mint nap. A szerző bemutatja, hogy az egyes szabályzatok milyen célt szolgálnak, és milyen főbb tartalmi elemeket tartalmaznak.*

**Kulcsszavak:** biztonságsszervezés, őrzésbiztonság, objektumőrzés, dokumentációkezelés, biztonsági szabályzatok

*In the period of developing the protection of facilities the complex property protection is infeasible without organizational measures. In addition to the technical elements safety rules have essential role that apply to all persons entering the object every day. The author explains the purpose of the rules and its main items.*

**Keywords:** security management, security guarding, facility guarding, document management, security policies

## BEVEZETÉS, CÉLOK

Az őrzési és a védelemi tevékenység egymástól nem elkülöníthető tevékenység, azok egymásra épülve működtethetők. Az őrzés mindig feltételezésen alapul, egy feltételezett eseményhez kötődik, ahol az elkövetők száma, célja, az elkövetés ideje ugyancsak feltételezés. A bekövetkezés időpontja, az elkövetők célja, létszáma ugyancsak feltételezés. A védelem ezzel szemben egy ellentévékenység, ami a szándékos magatartás ellen irányul. Egy olyan esemény, amelyre az őrzés során feltételezve kell készülni. [1]

Mindkét tevékenység egy objektumban szerteágazó és egymásra épülő feladatokból épül fel. A szabályalkotást tehát kockázatelemzésnek és becslésnek kell megelőzni amelyet minden esetben egyedileg, az adott objektumra specializálva kell meghatározni az ott folytatott alapvető és kiegészítő tevékenységeket és szakterületeket figyelembe véve. Az objektumokat felmérni számos szempont szerint lehet. A fizikai elhelyezkedés, az építészeti adottságok mellett kiemelt szerepe van pl. a funkciónak és a rendeltetésnek. [2]

A funkció és a rendeltetés számos egyedi, az adott területre vonatkozó szabályozást igényel pl. egy kórház, bank, vagy sportközpont esetén, ezért jelen tanulmány olyan objektumvédelmi szabályok megfogalmazásával foglalkozik, amelyek általánosan mindegyik típusra használhatóak, az egyedi kiegészítő szabályozást mellőzi. Ugyanakkor az adott objektumra

---

<sup>1</sup> Óbudai Egyetem Biztonságtudományi Doktori Iskola doktorandusz, email: aniko.szabo.bdi@gmail.com, ORCID: 0000-0002-9780-8801

vonatkozó speciális szabályok, szabályozások sem elhanyagolhatóak, nélkülözhetetlen a teljes védelmi koncepció kidolgozásához.

Az őrzési és védelmi feladatok összeállításakor, felülvizsgálatakor cél a napi üzemeltetési feladatok és a rendkívüli eseményekkel járó feladatok hatékony és gördülékeny végrehajtására való felkészülés. Ennek érdekében készülnek a különböző szabályzók:

- Külső szabályzók
- Belső szabályzók
- Rezsim intézkedések

A szabályzatoknak könnyen értelmezhetőnek, átláthatónak, tömörnek kell lenni a részfeladatok vonatkozásában is. [3]

Az objektumvédelmi tevékenység egy-egy részterületének szabályozása szakági szabályzóban is megjelenhet, pl. gazdasági, adatvédelmi, műszaki, informatikai tevékenységre vonatkozóan. Ilyen esetekben cél a szabályzók összehangolása, az ellentmondások kiszűrése, a napi feladatok gördülékeny végzésének biztosítása.

A szabályzatalkotásnál figyelembe kell venni, hogy objektumvédelmi tevékenység komplex feladat, ahol az egyes szakterületek egymáshoz kapcsolódnak. Az egyes területek pl. pénzügy, informatika, személyügy, önálló szabályzókkal rendelkeznek, amik az objektumvédelemhez is kapcsolódnak. Ezeknek a szabályzatoknak a sokszínűségét mutatja be a tanulmány.

A technikai (mechanikus és elektronikus), és élőerős feladatok ugyan önállóan is képesek működni, de a hatékonyság érdekében mégis szorosan összekapcsolódnak egymással az optimális működés és az arányosság elvének figyelembevételével. Azonban a megelőző intézkedések, és a biztosítás ellenére is marad egy saját kockázat, amivel a leggondosabb előkészítés ellenére is számolni kell. [4]

Ahhoz, hogy egy objektum őrzésvédelmi szempontból hatékonyan üzemelhessen, és a váratlan, nem kívánt eseményeket a bent tartózkodók hatékonyan, és magabiztosan kezelhessék, a szabályoknak világosnak, könnyen betarthatóknak kell lennie, olykor az egyedi igényeket figyelembe véve és rugalmasan kezelve, amely a munkavállalók és külsős személyek feladatait, jogait, és kötelezettségeit érthetően meghatározza.

A szabályzatalkotás célja:

- a munkavégzés zavartalanságának biztosítása, a gondatlan, vagy szándékos károkozás megelőzése. Bekövetkezése esetén a károk enyhítése, magába foglalva az ott tartózkodó személyek életét, testi épségét, az információt, adatot, munkaeszközöket, tereptárgyakat,
- egységes szemlélet kialakítása a jelen követelményeire építő biztonsági védelmi filozófia megvalósulásával,
- tervszerű, és megelőző biztonsági stratégia megvalósítása.

Ezeket a szabályokat, az objektumban tevékenykedő alkalmazottaknak, vagyis mind a menedzsment tagjainak, mind a dolgozóknak, az üzemeltetés munkatársainak, a biztonsági

terület alkalmazottainak, illetve az objektum területére belépő vendégeknek, ügyfeleknek, külsős munkavállalóknak meg kell ismerni, és be kell tartani a rájuk vonatkozó mértékben, és a tőlük elvárható módon.

## KÜLSŐ SZABÁLYZÓK [5]

Jelen felsorolás az őrzésbiztonsággal, védelemmel, kapcsolatos általános rendészetet érintő külső szabályzókat a szabványok kivételével gyűjti össze példa jelleggel. Ezen túlmenően az adott objektum rendeltetése, az abban folyó tevékenység további szabályokat támaszt, amiket ez az összefoglaló speciális, egyes területekre vonatkozó volta miatt nem tartalmaz. Emellett az őrzésbiztonsághoz tágabb értelemben kapcsolható tevékenységek szabályozásának ismertetése ugyancsak nem célja a fejezetnek. Ilyen lehet pl. a villamos berendezések kialakításának szabályai, a kritikus infrastruktúrák védelmének vonatkozó szabályai, a működtetés során fellépő egyedi igények, pl. épületbővítések, felújítások, költözések.

Az őrzési és védelmi tevékenység tervezéséhez, végzéséhez számos törvény, határozat, rendelet kapcsolható szorosabb és tágabb értelemben egyaránt. Jelen gyűjteménynek az alapját az SZVMSZK honlapján is fellelhető szabályzók összefoglalója adta, melyből a leglényegesebb, jelen területhez köthető 2-3 jellemző pontot emeltem ki, a munkáltatóra, munkavállalóra, tevékenységre vonatkozólag, mintegy gondolatébresztőként.

### **Általános szabályozás**

Magyarország Alaptörvénye, amely szól pl. a személyi szabadságjogokról, a szabadságról, a felelősségről, az államról, a különleges jogrend keretében a rendkívüli állapotról, a szükségállapotról szóló szabályokról, és a terrorveszélyhelyzetről.

A Polgári Törvénykönyv (2013. évi V. törvény) a személyek alapvető vagyoni és személyi viszonyait szabályozza. Itt megjelenik az ember, mint jogalany, a tulajdonjog fogalma, a birtok, és a szerződéssel kapcsolatos tudnivalók, mint annak tartalma, alakja. Szól pl. a felelősség eseteiről, a kártérítésről.

A szabálysértésekről, a szabálysértési eljárásról szóló törvény (2015. évi CCII. törvény, 2012. évi II. törvény) szól pl. az önkényes beköltözésről, rendzavarásról, garázdaságról, veszélyes fenyegetésről, valótlan bejelentésről, becsületsértésről, lőfegyverrel kapcsolatos szabálysértésről, koldulásról, stb.

A Büntető Törvénykönyv (2012. évi C. törvény) az ember alapvető jogainak védelme (és egyéb esetek, pl. az ország függetlenségének védelme) érdekében készült, így felsorolja ezen jogok ellen tett cselekményeket, és annak jogkövetkezményeit: az élet, a testi épség, és az egészség ellen irányuló esetek, mint az emberölés, testi sértés, foglalkozás körében elkövetett veszélyeztetés.

Az egészséget veszélyeztető bűncselekmények között szerepel a kábítószer birtoklása, méreggel visszaélés.

Az emberi szabadság ellen elkövetett bűncselekmények, mint pl. az emberrablás, kényszerítés.

A személyes, vagy közérdekű adattal való visszaélés, mint a zaklatás, rágalmozás, a becsület csorbítására alkalmas kép-és hangfelvétel készítése.

A közlekedés biztonsága elleni bűncselekmények, mint a közúti veszélyeztetés, közúti baleset okozása, ittas állapotban járművezetés.

A minősített adatok és a nemzeti adatvagyon ellen elkövetett bűncselekmények.

Közbiztonság elleni bűncselekmények, mint a terrorcselekmény, közveszély okozás, lőfegyverrel való visszaélés.

A közbizalom elleni bűncselekmény, mint a közokirat hamisítás, biztonsági okmány hamisítása.

Vagyon elleni erőszakos bűncselekmények: rablás, zsarolás.

Vagyon elleni bűncselekmények: lopás, rongálás, jármű önkényes elvétele.

Tiltott adatszerezés, információs rendszer ellen elkövetett bűncselekmény.

A munka törvénykönyve (2012. évi I. törvény) megállapítja a tisztességes munkavállalás szabályait, mint pl. a munkavállaló és a munkáltató általános magatartási követelményeit, a jognyilatkozatokat, a munkaviszonyról szóló szabályokat. Szól pl. a munkaszerződés megkötésére vonatkozó szabályokról, a munka és pihenőidőről, az ügyeletről és a készenlétről, a szabadságról, a munka díjazásáról.

A közigazgatási hatósági eljárás és szolgáltatás általános szabályairól szóló 2004. évi CXL. törvény tartalmazza az adatkezelésről, joghatóságról, hatásköréről, illetékességről, az eljárások rendjéről, határidőkről, a hatóság döntéseiről, jogorvoslati eljárásokról szóló szabályokat.

### **Személy- és vagyonvédelem, rendészeti tevékenység**

A Nemzeti Biztonsági Stratégia (1035/2012. (II. 21.) Korm. Határozat) elemzi a globális és régiós szintű biztonságpolitikai hatásokat Magyarországra nézve. Megfogalmazza az ország elveit, céljait és feladatait. Összefoglalóan meghatározza a biztonságpolitikai kihívásokat, mint pl. a régiós konfliktusokat, a terrorizmus, a tömegpusztító fegyverek, és a szervezett bűnözés terjedését, a kiberbiztonság, a pénzügyi biztonság, környezetvédelem, és az energiabiztonság fontosságát, illetve az egyes területekhez köthető feladatokat.

A személy- és vagyonvédelmi törvény (2005. évi CXXXIII. törvény) a személyesen vagy vállalkozás keretében végzett személy- és vagyonvédelmi, magánnyomozói, és vagyonvédelmi rendszert tervezői, szerelői tevékenységet szabályozza. Tárgyalja, hogy hogyan lehet az egyes tevékenységeket megkezdeni, folytatni. Szól a tevékenység végzéséhez szükséges működési engedélyről, a rendőrségi nyilvántartásról, a tevékenységhez köthető kötelezettségekről, a szakami kamaráról. A törvény végrehajtását tartalmazó rendelet (22/2006.(IV.25.) BM rendelet) részletesen leírja a tevékenység végzéséhez szükséges működési engedély iránti kérelem tartalmát, csatolandó dokumentumokat, a szolgáltatási díjakat. Részletesen megadja, hogy az egyes tevékenységek milyen felső és középfokú végzettségekkel végezhetőek.

A rendészeti feladatokat ellátó személyek, a segédfelügyelők, valamint a személy- és vagyonőrök képzéséről és vizsgáztatásáról szóló 68/2012. (XII.14.) BM rendelet megadja a

képzésre jelentkezés feltételeit, a vizsgáztatással felmerülő feladatokat, a vizsga megkezdésének és, letételének feltételeit, a képzés során felmerülő költségeket, a képzés helyett elfogadható szakképesítéseket, szakképzettségeket.

Az egyes rendészeti feladatokat ellátó személyek tevékenységéről, valamint egyes törvényeknek az iskolakerülés elleni fellépést biztosító módosításáról szóló 2012. évi CXX. törvény szabályozza a rendészeti feladatokat ellátó személyek nyilvántartását, az alkalmazható intézkedések és kényszerítő eszközök általános elveit és szabályait, az azzal kapcsolatos panaszok kivizsgálásának szabályait, a szolgálati lőfegyver birtoklásának szabályait. Szól a rendészeti feladatokat ellátó személyek képzéséről és a vizsgáztatásáról.

A belügyminiszter ágazatába tartozó szakképesítések szakmai és vizsgakövetelményeiről, valamint egyes, szakmai és vizsgakövetelmények kiadásáról szóló miniszteri rendeletek hatályon kívül helyezéséről szól a 20/2013. (V.28.) BM rendelet, amely felsorolja az egyes szakképesítéseket, résszakképesítéseket, szakképesítés ráépüléseket szakmacsoportokba sorolva, pl. vízügy, vagy rendészet, honvédelem és közszolgálat. A 60 féle szakképesítés döntő többsége a rendészeti, honvédelmi, közszolgálati ágazathoz tartozik.

A létfontosságú rendszerek és létesítmények azonosításáról, kijelöléséről és védelméről szóló 2012. évi CLXVI törvény célja az élet, az anyagi javak védelme, az alapvető szolgáltatások biztosítása. Ennek érdekében kijelöli az európai és a nemzeti létfontosságú rendszerelemeket, az arra vonatkozó szabályokat. Meghatározza az energiaágazatra vonatkozó különös szabályokat, felsorolja az egyes ágazatokat, alágazatokat, pl. Közbiztonság – védelem / rendvédelmi szervek infrastruktúrái, honvédelmi rendszerek és létesítmények.

A katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. Törvény szabályozza Magyarország területén a katasztrófa megelőzésének, a katasztrófaveszélyes tevékenységnek, a bekövetkezett katasztrófa hatásainak csökkentése érdekében, illetve a veszélyhelyzet, katasztrófaveszély elhárítása érdekében szükséges feladatokat. A törvény hatálya kiterjed pl. a veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemekre, létesítményekre, de nem terjed ki pl. a hulladéklerakó telepekre, vagy a katonai létesítményekre. A törvény végrehajtásáról szóló 234/2011. (XI. 10.) kormányrendelet előírja a katasztrófavédelmi szabályzat keretében a települések katasztrófavédelmi besorolását, a veszélyelhárítási tervezést, lakosságvédelmet. Szól a közbiztonsági referensekről, a kártalanításról, helyreállításról.

### **Információ- és adatbiztonság**

Az információs önrendelkezési jogról és az információszabadságról szóló 2011. évi CXII. törvény egyik célja, hogy az adatkezelők a természetes személyek magánszféráját tiszteletben tartsák, illetve a közérdekű, és közérdekből nyilvános adatok megismerhetőek és terjeszthetőek legyenek. Ennek érdekében a törvény szól a személyes adatok védelméről, úgy mint az adatkezelés szabályairól, korlátairól, az adatbiztonság követelményeiről, emellett szabályozza a közérdekű adatok megismerését.

A minősített adat védelméről szóló 2009. évi CLV. törvény rendelkezik a minősített adat védelmének általános szabályairól, a telephely iparbiztonság rendszerének főbb elemeiről, illetve a minősített adat védelmét ellátó szervekről, személyekről. A törvény rendelkezik arról,

hogyan a minősítést ki végezheti, ki milyen feltétellel használhatja fel a minősített adatot, illetve a minősített adat tárolása milyen feltételek mentén valósítható meg. A törvényhez kapcsolódik a 92/2010. (III. 31.) Korm. rendelet, ami az iparbiztonsági ellenőrzés és a telephely biztonsági tanúsítvány kiadásának részletes szabályait tartalmazza.

A Nemzeti Biztonsági Felügyelet működésének, valamint a minősített adat kezelésének rendjéről szóló 90/2010. (III. 26.) Korm. rendelet szabályozza, hogy a minősített adatokat hogyan lehet felhasználni, tárolni. Szól a biztonsági vezető és a titkos ügykezelő alkalmazásának feltételeiről, feladatairól. Rendelkezik a személyi biztonsági tanúsítvány kiadásának feltételeiről, a kiadással kapcsolatos feladatokról, a felhasználói engedéllyel és a titoktartási nyilatkozattal kapcsolatos feladatokról. Emellett kifejti a fizikai biztonsággal kapcsolatos alapelveket, és feladatokat, rendelkezik az egyes fizikai elemek besorolásáról, kategorizálásáról, mint pl. a biztonsági terület osztályba sorolása, a biztonsági tároló, a beléptető rendszer, az elektronikai jelzőrendszer, vagy a reagáló erő kategóriába sorolása.

Az állami és önkormányzati szervek elektronikus információbiztonságáról szóló 2013. évi L. törvény a nemzeti elektronikus adatvagyon, és az ezeket kezelő elektronikus rendszerek, illetve a létfontosságú elektronikus rendszerek és rendszerelemek biztonsága érdekében született. A törvény szabályozza az elektronikus információbiztonsági követelményeket, a rendszerek biztonsági felügyeletét.

## **Fegyverhasználat**

A lőfegyverekről és lőszerkekről szóló 2004. évi XXIV. törvény részletesen szabályozza a hatósági engedélyezés szabályait az egyes fegyvertípusokra, lőszerkekre, stb. vonatkozólag. Ez a törvény nem vonatkozik a fegyveres biztonsági őrségre, helyette a fegyveres biztonsági őrségről szóló 1997. évi CLIX. Törvény az irányadó. A törvény felsorolja általános megnevezéssel azokat a létesítményeket, tevékenységi köröket, amelyekben fegyveres biztonsági őrség alkalmazása kötelező, és azokat, amelyekben létrehozható. Az alkalmazással, ellenőrzéssel, a személyi feltételekkel kapcsolatban részletes szabályokat állít.

A fegyverekről és lőszerkekről alkotott 253/2004. (VIII. 31.) Korm. rendelet részletesen leírja, hogy mik a hatósági engedélyezés szabályai. Hogyan lehet a fegyverhez, lőszerhez, lőszerkelemhez hozzájutni, tárolni, átadni, átengedni. Részletezi a fegyver tartására vonatkozó szabályokat, a lőfegyver, lőszer tárolására vonatkozó előírásokat.

A fegyverismereti vizsga, a fegyverforgalmazási vizsga, a lőfegyver, lőszer hatósági tárolása és a fegyverekkel, lőszerkekről kapcsolatos tevékenységek engedélyezésének igazgatási szolgáltatási díjairól szóló 50/2004. (VIII. 31.) BM rendelet részletezi az egyes díjtételeket. A rendelet egyes pontjait a 32/2016. (VII.20) BM rendelet módosítja.

A fegyveres biztonsági őrség Működési és Szolgálati Szabályzatának kiadásáról ír a 27/1998. (VI. 10.) BM rendelet. Az őrséget kategóriákba rendezi a felállítási hely szerint, az őrség szervezetét ez alapján kell kialakítani. A rendelet meghatározza az őrség irányításával kapcsolatos feladatokat, a rendőrség felügyeleti tevékenységét. Tárgyalja a szolgálati ügyek intézésének módját. Szót ejt az örök jogairól, és kötelességeiről, munkaidejükről, a körleteinek berendezéséről, intézkedési jogosultságáról, mint pl. a testi kényszerről, a bilincs alkalmazásáról, lőfegyverhasználatról. Szabályozza a felszerelésüket, úgy mint a szolgálati

jelvény, a formaruha, vagy a szolgálati lőfegyver. Rendelkezik az őrzött létesítmények műszaki-technikai berendezéseiről, a kialakítás szabályairól.

A lőterekről, a lőfegyverek, lőszeres hatósági tárolásáról, a fegyvertartáshoz szükséges elméleti és jártassági követelményekről szóló 49/2004. (VIII. 31.) BM rendelet részletezi a lőterekre vonatkozó szabályokat, a fegyvertartáshoz szükséges elméleti és jártassági követelményeket.

A fegyverek, lövőkészülékek, valamint ezek lőszerének vizsgálatáról szóló 31/2006. (VI.1.) GKM rendelet szabályozza, hogy milyen esetben kell vizsgálatra bemutatni a fegyvert, annak fődarabját, és a lövőkészüléket, illetve a lőszert, töltényt.

A kézilőfegyverek, lőszeres, gáz- és riasztófegyverek megszerzésének és tartásának egészségi alkalmassági feltételeiről és vizsgálatáról szóló 22/1991. (XI.15.) NM rendelet célja, hogy kiderítse, hogy az engedélyt kérő, vagy engedéllyel rendelkező személy egészségügyi állapota alkalmassá teszi-e a lőfegyver biztonságos használatára. A vizsgálat során alkalmassági csoportba kell besorolni a vizsgálandó személyt. A rendelet szabályozza, hogy kit milyen elvek mentén kell az adott csoportba besorolni, illetve mik a mérlegelés nélkül kizáró tényezők.

A közbiztonságra különösen veszélyes eszközökről szóló 175/2003. (X.28.) Korm. rendelet részletesen, példákkal élve felsorolja ezen eszközöket. Kivételeket nevez meg, pl. sport, vagy hagyományőrző tevékenység esetén, vagy a rendvédelmi szervekre vonatkozólag.

## BELSŐ SZABÁLYZÓK

A szervezet napi tevékenységét belső szabályzók, utasítások, rendeletek megalkotásával kell behatárolni a hatályban lévő törvényi szabályozás mellett. Tisztában kell lenni azzal, hogy mely szabályzatot mely területnek a feladata elkészíteni, aktualizálni. A biztonsági területet az alábbi belső szabályzók érintik, amely szervezet szerint bővíthet vagy kerülhet összevonásra. Az egyes szabályzókat nyilvántartások egészítik ki, melyek felsorolására jelen tanulmány nem terjed ki.

### **Szervezeti és Működési Szabályzat**

A szervezet felépítéséről, munkakörökről, az ahhoz köthető feladatokról szól. Ez a szabályzat határozza meg a szervezet jogállását, az irányítási rendszerét, gazdálkodását, vagy a belső ellenőrzésének rendszerét. Lebontja a szervezetet különböző szervezeti egységekre, magába foglalva az irányításukat, működésüket, felügyeletüket. Teszi mindezt leírás és ábra segítségével. Emellett ez a szabályzat sorolja fel az egyes telephelyeket, objektumokat, épületeket, amelyek az adott szervezethez tartoznak, de önálló egységként működnek, és / vagy területileg is különállóak. Pl. más városban, kerületben találhatóak.

Ha a szervezetnek van a biztonsági területhez köthető önálló szervezeti egysége, a feladatainak meghatározása itt található.

Habár a szabályzat a szervezet alaptevékenységének működtetésére vonatkozik, alapvető fontosságú a biztonsági szabályok kialakítása során, ugyanis minden esetben azzal összhangban kell kialakítani.

## **A szervezet ügyrendje**

Ebben a szabályzatban határozzák meg a szervezeti egységekhez tartozó beosztásokat, illetve ezek feladatait.

Ha a szervezetnek van a biztonsági területhez köthető beosztása, a feladatainak meghatározása itt található.

## **Őrzésbiztonsági Szabályzat**

Általában ez az elsődleges, vagy a fő szabályzók egyike a biztonsági területhez köthetően. Cél a munkavégzés zavartalanságának biztosítása, első sorban a gondatlan vagy a szándékos károkozás megelőzése, másod sorban, ha a károkozás mégis megtörtént, a bekövetkezett kár enyhítése.

A szabályzat szakmai szempontból a vagyonvédelmi törvényen alapul, felsorolva a személy- és vagyonvédelmi tevékenységet végző személyekre vonatkozó szabályokat. [6]

Főként rendészeti szabályokat tartalmaz, pl. a beléptetés rendjét a személyforgalom, járműforgalom, anyagmozgatás tekintetében. A már beléptetett személyek mikor, hová és hogyan léphetnek be. A járművekkel hogyan lehet közlekedni, megállni, parkolni. Különböző anyagokat milyen feltételek teljesülése esetén lehet az adott objektumba bevinni, tárolni, mozgatni, vagy éppen kivinni. A kulcskezelés rendjének meghatározása mellett, a helyiségeket, területeket ki, hogyan nyithatja / zárhatja, ki tartózkodhat bent, ott milyen tevékenységet végezhet. De itt kell meghatározni a feladatvégzéséhez nem köthető személyek adott területre történő belépését, benntartózkodását, kilépésének feltételeit. A dolgozókra, vezetőkre vonatkozó munkarendre is itt kell kitérni.

Amennyiben a szervezet külön biztonságtechnikai szabályzatot nem készít, annak tartalma általában ebben a szabályzatban jelenik meg.

## **Őrzésbiztonsági Létesítési Szabályzat**

A mechanikus és elektronikus biztonságtechnikai rendszerek létesítésének, kivitelezésének, üzembe helyezésének, üzemeltetésének, karbantartásának, a hibák elhárításának szabályairól szól. A felhasználói jogosultságok rendje is itt szerepel, pl. ki kaphat meg pl. egy belépési jogosultságot, hogyan kell igényelni, meddig érvényes, mi a megszüntetés menete, és milyen esetekben szűnik meg. Hogyan kell a jogosultságokat regisztrálni, kiadni, bevonni. Ki és hogyan férhet hozzá, meddig kell megőrizni.

## **Biztonságtechnikai Szabályzat**

A biztonságtechnikai rendszerek üzemeltetéséről, használatáról, meghibásodás esetén követendő szabályokról szól, amely kitér a dolgozóknak, vezetőknak, üzemeltetésnek, és a biztonsági területnek szóló feladatokra.

A biztonságtechnikai rendszerek alatt első sorban behatolásjelző, beléptető rendszert, illetve a videó megfigyelő rendszert értik. Emellett számos más rendszer is megjelenhet, pl. tűzjelző, oltó, vagy hangosító rendszer, amely azonban az ahhoz köthető szabályozás komplexitása miatt külön szabályzóban jelenik meg. Jelentőségük azonban egyáltalán nem elhanyagolható.



## **Biztonságtechnikai Kiviteli / (Megvalósulási) Terv**

A biztonságtechnikai rendszer kiépítéséről szól. Leírást tartalmaz az eszközök típusai, jellemzői, darabszámai, elhelyezései tekintetében, illetve ezek összekötése, rendszerbe illesztése, egyedi azonosítója, és a rendszer programozása vonatkozásában.

Emellett alaprajzok formájában is szemlélteti a kiépítést: az eszközök elhelyezése, a védőcsövek nyomvonalai mind megjelennek rendszer-összeállítási rajz mellett. Cél, hogy a helyesen elkészített alaprajzokkal és leírásokkal a rendszer évekkel később is könnyen feltérképezhető legyen, ezért minden változást nyomon kell követni! A kiviteli terv a kiépítés előtt készül. Amennyiben a kivitelezés során változás történik, azt a megvalósulási tervben rögzítik.

## **Őrszolgálati Szabályzat**

A rendészeti szabályok gyakorlati megvalósítását tartalmazza a biztonsági őrök számára. Ez a szabályzat rögzíti, pl. a napi feladatokat, protokollokat, [7] pl. hogy a munkakezdés előtt mikor, milyen formában, minőségben kell megjeleníteni a munkahelyen.

Milyen a munkaruha, mikor, mit és hogyan köteles viselni az őr. Milyen eszközök támogatják a munkavégzését: pl. elemlámpa, walky talky, kézi fémdetektor, csomagátvizsgáló röntgenberendezés. A szabályzat mellékleteként szerepelhet ezen eszközök kezelési utasítása, vagy annak kivonata. Milyen igazolványokkal kell rendelkeznie. Kinek kell ezeket bemutatnia. Milyen szabályzók vonatkoznak rá. Az egyes munkakörök milyen feladatokkal járnak. Milyen nyilvántartásokat hogyan kell vezetnie. Hogyan történik a szolgálat átadása. Hogyan, milyen útvonalon, és milyen gyakorisággal kell őrjáratot tartani. Kivételek kiemelése, pl. a szabadon beléptethető személyek (beosztások) meghatározása, arckép melléklettel.

A riadóterv alapján riasztás jelzés, rendkívüli esemény megtörténtekor mi a teendő, az értesítés folyamata. Az együttműködési terv alapján ki felé milyen értesítési, jelentési kötelezettséggel kell élni. Kit milyen elérhetőségen lehet megtalálni. Az egyes, együttműködő területek feladatai.

## **Fegyverkezelési Szabályzat**

Biztonsági követelményeket fogalmaz meg a szolgálati lőfegyver és lőszer tárolásáról, kezeléséről, nyilvántartásáról, kiadásáról, visszavételéről, ellenőrzéséről, a fegyverszoba kialakításáról, használatának szabályairól. A szabályzat rendelkezik az oktatásokat illetően, az elméleti és a lőtéri gyakorlatokról, a dokumentálási feladatokról.

## **Közlekedési és Parkolási Szabályzat**

A parkolás és a belső közlekedés rendjéről, a járművek objektumon kívül történő használatának szabályairól szól. Pl. hogyan lehet az objektumon belül a járművekkel közlekedni. Kinek, hogyan, meddig lehet a vállalat területén parkolni. Mi történik, ha sérülés éri a járművet. Mi történik, ha menet közben baleset éri a járművet. Hogyan, milyen feltételek teljesülése esetén lehet a vállalat járműveihez hozzáférni. Ki, és hogyan kezeli a kulcsokat, pótkulcsokat. Hogyan történik a vállalati járművek részére az üzemanyag vásárlás, tisztítás, stb.

## **Információbiztonsági Szabályzat**

Az informatikai rendszerek és az azok által kezelt adatok sértetlenségére, bizalmosságára, rendelkezésére állásának szabályairól, feladatairól, az ezzel kapcsolatos biztonsági követelmények, felelősségi előírások meghatározásáról szól.

A felhasználó itt ismerheti meg a jogait és a kötelességeit, milyen biztonsági követelményeknek kell megfelelni a felhasználói, vezetői, informatikai munkakörben. A szabályzat szól az üzemeltetés követelményeiről: ki hogyan férhet hozzá a szervezet adataihoz. Milyen jogosultságokkal lehet rendelkezni, hogyan lehet igényelni, az adathordozókhoz hogyan lehet hozzáférni. Hogyan kell tárolni, megsemmisíteni, hozzáférni. Szól a belső-külső levelezésről, az internetelérésről, az események naplózásáról, a rendszerek fejlesztésével kapcsolatos teendőkről.

## **Adatvédelmi Szabályzat**

Adatvédelmi és adatbiztonsági előírásokat fogalmaz meg a személyes adatok jogosulatlan felhasználásának megakadályozására, védelmére vonatkozóan. Megfogalmazza az adatvédelemre vonatkozó feladatokat beosztásonként. Kitér az adat kezelésére, feldolgozására, továbbítására, az érintett személy jogaira.

## **Biztonsági Szabályzat a Minősített Adatvédelmi Tevékenységre**

A fizikai, személyi, és adminisztratív biztonsághoz köthető szervezeti feladatokról, jogosultságokról, felelősségi körökről, ezek megsértése, és veszélyhelyzet esetén követendő szabályokról, eljárásokról szól.

## **Munkavédelmi Szabályzat**

A munkavédelmi szabályokról, az egészséget nem veszélyeztető, biztonságos munkavégzés feltételeiről, a baleset esetén szükséges feladatokról, teendőkről szól. A szabályzat célja, hogy a munkavédelmi szabályokat az objektum területére belépő személyek egységesen és teljes körűen betartsák.

A szabályzat tárgyalja pl. a munkavédelemhez köthető egyes beosztások feladatait, szól a kapcsolódó oktatásokról, védőeszközökről, ellenőrzésekről, a foglalkozás egészségügyhöz köthető információkról, vagy a munkabaleset esetén szükséges teendőkről, stb.

## **Tűzvédelmi Szabályzat**

Az élet-, és vagyonbiztonságot veszélyeztető tüzesetek megelőzéséről, a tüzesetek során a segítségnyújtásról, műszaki mentésről, jogokról, kötelezettségekről, a védekezés feltételeiről szól. Az általános szabályokon túl az egyes speciális helyiségekre vonatkozó szabályozást is tartalmazza, pl. irattár, szerverterem. Szól a dohányzás szabályairól, a füstelvezetés módjáról, a tűzoltási lehetőségekről, villámvédelemről. Emellett az épületek, létesítmények tűzveszélyességi osztályba sorolása is ennek a szabályzatban kerül rögzítésre.

## **Sugárvédelmi Szabályzat**

Egy olyan objektum működtetésekor, melyben üzemszerűen tárolt anyagok jelenléte veszélyforrást jelent, a veszélyes anyagok felügyeletének szabályozása fontos. Ahhoz, hogy a

védelem állandón folyamatos maradjon, olyan feltételeket kell teremteni, melyek folyamatosan biztosítják úgy a veszélyes anyagok, mint az azokkal dolgozók védelmét.[8]

Az ionizáló sugárzást kibocsátó anyagokkal és készülékekkel végzett munka sugárvédelmi előírásairól, a sugárterhelés ésszerű keretek közötti optimalizálásáról szól.

Meghatározza azokat a munkaköröket, területeket, ahol sugárveszélyes munkavégzés történik. A védelemmel kapcsolatos feladatokat, a felelősök beosztását, elérhetőségeit. A munkavállalók jogait és kötelezéseit, feladatait, eljárási szabályokat, technológiai leírásokat fogalmaz meg. Szól a védőeszközökről, az egészségügyi ellenőrzésről. [9]

### **Kiürítési terv**

Az objektumban tartózkodók életének, testi épségének védelméről, az anyagi javakat fenyegető hatások elleni védekezésről, ezek során tanúsítandó magatartási szabályokról szól, amelyek a megelőzést és a kiürítés folyamatára történő felkészülést segítik.

Ebben a szabályzatban kerülnek meghatározásra az egyes feladatokhoz köthető beosztások, a kapcsolódó feladataik, mind a megelőzésre, mind a kiürítésre vonatkozólag. Ebben a szabályzatban megtalálható az egyes objektumok, épületek jellemzése a kiürítésre vonatkozólag. Pl. az épület nagysága, a benne dolgozók létszáma, a bejáratok száma, a liftek száma, a menekülési útvonalak meghatározása, stb.

A személyekre vonatkozólag, ki az adott épület a felelőse, a létrehozott kiürítési törzs hogyan épül fel. A kiürítéshez köthető feladatok, utasítások kapcsán szükséges egy riadótervet létrehozni, hogy az épület felelősén túl, a tűzvédelmi, munkavédelmi, biztonsági, műszaki, informatikai stb. megbízottakat is időben lehessen értesíteni. A szabályzat meghatározza, hogyan történjen a kiürítés, pl. milyen szöveget kell ilyenkor a hangosbemondón bemondani, milyen időközönként kell gyakorlatokat tartani, illetve mikor kell megismételni, végül leírja a visszatérés rendjét, azt követően a jegyzőkönyvezés folyamatát.

### **Üzembiztonsági terv**

Az elméleti szabályok gyakorlati megvalósulásának dokumentálása a rendkívüli helyzetet követő teljes visszaállíthatóság érdekében. Emellett a helyreállítás folyamatához is útmutatóként szolgál. Pl. az informatikai és a biztonságtechnikai rendszerek közötti kapcsolat elveiről, módjáról, kialakításáról.

### **Minőségbiztosítási Terv**

Az objektumőrzéssel, objektumvédelemmel kapcsolatos összes feladat, folyamat elemzése, értékelése, felülvizsgálata, módosítása, ellenőrzése. Mindezek módszereinek meghatározása. Feladatok az időszakos tervezett, és a rendkívüli események kapcsán végrehajtott ellenőrzéseket illetően. A célok és a minőségpolitika meghatározása. Visszajelzések és tapasztalatok gyűjtése a szakterületre vonatkozólag pl. kérdőívek, önértékelés formájában. [10]

### **Ellenőrzési Terv**

A terv alapvetően az éves tervezett őrzés-, információ-, adatbiztonsági, munka-, és tűzvédelmi szabályok betartásáról szól. Emellett a véletlenszerű, szűrőpróba szerű ellenőrzések is helyet

kapnak. A tervben olyan feladatokat szabályoznak, mint pl. egy objektumban hányszor kell szűrőpróbaszerű, és éves tervezett, bejelentett ellenőrzést tartani, mit kell megvizsgálni, a tapasztaltakról milyen feljegyzést / jegyzőkönyvet kell készíteni, a hiányosságokat kinek kell jelenteni, milyen szankciókkal jár pl. az ismételt hiányosság.

### **Oktatási Terv**

Az objektum biztonságának megtartásában, helyreállításában alapvető szerepe van a bent tartózkodó személyek biztonságtudatos gondolkodásának, elméleti és gyakorlati ismereteinek szinten tartásában, fejlesztésében.

Ennek érdekében készül az oktatási terv, meghatározva az oktatást érintő feladatokat. Pl. milyen szabályokat kell megismernie egy új belépőnek, egy hosszabb időn keresztül távol lévő személynek (gyermekgondozás, betegség). Mikor kell ismétlődő oktatást tartani, és milyen esetben szükséges. Pl. évente ismétlődően, vagy egy rendkívüli eseményhez köthetően.

Az oktatáson résztvevők körét ugyancsak szabályozni szükséges, mert az alaptevékenységhez köthető dolgozóknak, a vezetőknek, az üzemeltetési területen dolgozóknak, különös tekintettel a biztonsági terület alkalmazottaira, más-más területet kell részletesebben, vagy sűrűbben visszatérően áttekinteni.

Különösen fontos ez a terv a biztonsági területre vonatkozólag, ahol az öröknek minden esetben törvényesen, etikusan kell a munkájukat végezni a szaktudásukat naprakészen tartva, ezáltal minél kisebb támadási felületet teremtve maguknak, könnyebben betartatva a biztonsági szabályokat a dolgozókkal is. [11]

A biztonsági terület dolgozói részére az oktatási terv az elsősegély nyújtására vonatkozó alapvető ismereteket ugyancsak tartalmazza.

## **ÖSSZEFOGLALÁS**

Az objektumvédelem a külső szemlélő számára a biztonsági örök munkájának és a technikai-mechanikai rendszerek minősítésében általában kimerül. Mivel a szakterület a feltételezett események elleni védelmen alapul, ezért általánosságban észrevehető, hogy egy komolyabb eseményig a nehezen megfogható, pénzügyi tekintetben az elhanyagolható területek közé sorolják sok esetben a felső vezetők is.

Közös érdeke a megrendelőnek és szolgáltatót biztosítónak is, hogy az emberek, az adatok, információk, és eszközök arányosan biztonságban legyenek. A mechanikai, technikai eszközök, az élőerő hatékonyan, magas színvonalon működjön. Az objektummal és tevékenységgel kapcsolatba kerülő személyek biztonságtudatosan végezzék a rájuk bízott feladatot.

Ez az elvárás a gyakorlatban akkor teljesül, ha az objektumban dolgozók, az üzemeltetés munkatársai, és a külső munkavállalók a tőlük elvárható szinten tisztában vannak a jogaikkal és a köteleességeikkel, képesek és hajlandóak együttműködni a biztonsági területet illetően. Ehhez elengedhetetlenül szükséges a biztonsági területet is lefedő szabályozók körültekintő kialakítása, összehangolása, időszakos felülvizsgálata, oktatása. A tanulmányban bemutattam, hogy az őrzésvédelemhez köthetően az őrzésbiztonsági szabályzaton felül milyen egyéb

szabályzatok kötődnek a szakterülethez, illetve a kötődésük általában milyen ponton, témában várható.

A szabályzók kialakítása, hatékony alkalmazásához az abban foglaltak rendszeres oktatása nélkülözhetetlen, mivel ezen a szakterületen is az emberi tényező a leggyakoribb hibaforrás. Az érintett személyeket felelősségi körönként oktatni szükséges, hogy a tudásuk naprakész legyen, a felmerülő kérdéseik megválaszoltakká váljanak, a gyakorlati életben is rutinszerűen alkalmazzák a szabályokat, illetve belső indíttatásból fejlődjön a biztonság tudatos gondolkodásuk.

A komplex védelem komponenseit egyenként vagy akár egyszerre is alkalmazhatják, azonban a magas szintű biztonság a fentiek összehangolt, optimális, arányos alkalmazásával érhető el, ez a komplex őrzés-védelem, vagy az őrzés-védelem komplexitása. [12]

A komplex védelmi rendszerben az élőerő alkalmazása megkerülhetetlen, a leg gondosabban kialakított és karbantartott mechanikus és elektronikai védelmi rendszer jelzéseire is reagálni kell, felül kell vizsgálni, a jelzések alapján intézkedni szükséges. De hogy hogyan, mi módon, ahhoz nyújtanak biztos alapokat a szabályzatok, utasítások, biztosítva ezzel az objektumvédelmi tevékenység jogszerű és szakszerű működtetését nemcsak a biztonsági területen tevékenykedő személyek részére, hanem az objektumba belépők mindegyikének.

## FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Dr. Berek Lajos: *Biztonságtechnika*, Budapest, Nemzeti Közszolgálati Egyetem, 2014, 7. oldal
- [2] Pécsi Tudományegyetem Felnőttképzési és Emberi Erőforrás Fejlesztési Kar Védelmi Kutatások Központ: *Objektumvédelem*  
[http://vkk.feek.pte.hu/files/tiny\\_mce/File/2008\\_2009\\_II/civ\\_bizt/06\\_objektumvedelem.pdf](http://vkk.feek.pte.hu/files/tiny_mce/File/2008_2009_II/civ_bizt/06_objektumvedelem.pdf),  
2. old. 2015. május 29.
- [3] Dr. Berek Tamás, Bodrácska Gyula: *Biztonsági szabályzat a megelőző intézkedések rendszerében, építőipari környezetben*, Műszaki Katonai Közlöny XXV. évf. 2015. 2. szám, ISSN: 2063-4986, 89. oldal
- [4] Utassy Sándor: *Komplex villamos rendszerek biztonságtechnikai kérdései*, Doktori (PhD) értekezés, 2009.
- [5] Személy-, Vagyonvédelmi és Magánnyomozói Szakmai Kamara: *Jogszabályok, jogesetek*. 2016. január 18.  
[http://szakmaikamara.hu/index.php?pg=jogszabalyok\\_jogesetek](http://szakmaikamara.hu/index.php?pg=jogszabalyok_jogesetek)
- [6] 2005. évi CXXXIII. Törvény a személy- és vagyonvédelmi, valamint a magánnyomozói tevékenység szabályairól
- [7] Berek Tamás, Bodrácska Gyula: *Az élőerős őrzés az objektumvédelem építőipari ágazatában*, Budapest, Hadmérnök V. évf. 4. szám, 2010. december, 48. oldal

[8] Berek Tamás: Vagyonvédelmi koncepció kialakításának sajátosságai veszélyes anyagok vizsgálatát biztosító létesítmények esetében *Hadmérnök* VI. Évfolyam 4. szám - 2011. december, 11. oldal, ISSN1788-1919 [http://hadmernok.hu/2011\\_4\\_berek.pdf](http://hadmernok.hu/2011_4_berek.pdf)

[9] ELTE Atomfizika Tanszék *Munkahelyi Sugárvédelmi Szabályzat*, 2016. április 16.

[http://atomfizika.elte.hu/Sugarvedelem/MSSz\\_Atom.pdf](http://atomfizika.elte.hu/Sugarvedelem/MSSz_Atom.pdf)

[10] Széchenyi István Egyetem Regionális és Gazdaságtudományi Doktori Iskola, *Minőségbiztosítási Terv*, 2014, 2016. március 3.

<https://www.google.hu/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjH2KKrh9TMAhWJBywKHVgeDt0QFggoMAI&url=http%3A%2F%2Frgdi.sze.hu%2Fdownloadmanager%2Fdownload%2Fnohtml%2F1%2Fid%2F22004%2Fm%2F2307&usg=AFQjCNEGZSzJVX3hRwRquGME3003vDWyrw&sig2=8zXkY9Npw0zmGQt3G39eBw&bvm=bv.121658157,d.bGg>

[11] Bodrácskó Gyula: *Vagyonvédelmi kockázatok az építőiparban, különös tekintettel a lopások fajtáira, típusaira, anyagaira, segédanyagaira*, *Hadmérnök* V. évfolyam 1. szám, 2010. március, 15. oldal

[12] Berek Lajos-Vass Attila: *Gázturbinás erőműi objektum védelme*, *Hadmérnök* IX. évfolyam 2. szám - 2014. június, 12. oldal, ISSN1788-1919 [http://www.hadmernok.hu/142\\_01\\_berek1.pdf](http://www.hadmernok.hu/142_01_berek1.pdf)

Némedi Nándor<sup>1</sup>

## A CBRN–KOCKÁZATKEZELÉS ÚJ UNIÓS MEGKÖZELÍTÉSE (NEW EU APPROACH TO CBRN – RISK MANAGEMENT)

*A közelmúlt évtizedeiben folyamatos technológiai előrehaladásnak, gazdasági globalizációnak, ugyanakkor állandó nemzetközi politikai nyugtalanságnak voltunk szemtanúi, melyek a nemzeti szintű és nemzetközi biztonság kockázatának alkotói. A szükséges óvintézkedések érdekében a helyi, országos és nemzetközi szervezeteknek együtt kell működniük, hogy készek legyenek megfelelő stratégia megalkotására abból a célból, hogy a lehető legkisebbre csökkentsék az emberéletben jelentkező veszteségeket, csökkentsék a gazdasági károkat és elkerüljenek további nemzetközi konfliktusokat. Az elmúlt évtizedekben a legtöbb terroristatámadás hagyományos eszközökkel történt, például lőfegyverek és robbanóanyagok felhasználásával. Mindazonáltal fennáll annak a lehetősége, hogy terroristák a nem konvencionális fegyverként vegyi, biológiai, radiológiai és nukleáris (CBRN) anyagokat használnak fel, ami potenciálisan nagy áldozatokat követelhet, és ami hatalmas társadalmi – gazdasági károkat okozhat. A szerző a cikkben a CBRN – kockázatkezelés speciális szempontjait a vegyi, biológiai, radiológiai és nukleáris veszélyekre vonatkozóan tárgyalja és bemutatja a CBRN – kockázatok felderítésének és mérséklésének új uniós megközelítését.*

**Kulcsszavak:** ABV-védelem, kockázatkezelés, robbanóanyagok, terrorizmus, felderítés

*Over recent decades we have seen new technological advances, economic globalization and ongoing international political unrest as components of risk to national and international security. For countermeasures, local, national and international authorities and organizations need to collaborate to be prepared and to establish the best available response strategy to minimize to potential loss of lives, to reduce economic loss and to avoid new international conflicts. Over the last decades, most terrorist attacks were carried out with the help of conventional means, such as firearms and explosives. Nevertheless, there is a possibility that terrorist organizations might eventually turn to unconventional weapons, such as chemical, biological, radiological and nuclear (CBRN) materials, potentially leading to a high number of casualties and causing huge socio-economic damage. The author reflects of the article CBRN- managing special aspects of risk regarding chemical, biological and nuclear threats and presents on the EU's new detection and mitigation on a new approach to CBRN risk.*

**Keywords:** CBRN-protection, risk management, explosives, terrorism, reconnaissance

## A CBRN – KOCKÁZATKEZELÉS SZÜKSÉGESSÉGE

Az emberiség történelme során sokszor fenyegette veszély a nemzetek biztonságát. Amikor ezek a veszélyek jelentkeztek, nemcsak széles körben elterjedt járványok, súlyos balesetek vagy nagyarányú veszteségek, de nagyarányú anyagi károk és gazdasági veszteségek is bekövetkeztek.

A mai napig a háborúk lefolyási módja változáson ment keresztül. Sok esetben nem hadseregek ütköznek meg egymással, hanem térben is nehezen azonosítható kis

<sup>1</sup> E-mail: [nandee@t-online.hu](mailto:nandee@t-online.hu) ORCID: 0000-0003-3175-5644

csoportok vagy terrorista sejtek ellen kell megvívni a harcot. A CBRN eszközök alkalmazási módszerei napjainkban széles skálán mozoghatnak.<sup>2</sup>

A jelenlegi elemzési és technológiai trend áttörés irányába mutat a tudomány terén és ezzel új lehetőségek nyílnak az emberi társadalom számára. A szükséges óvintézkedések érdekében a helyi, országos és nemzetközi szervezeteknek együtt kell működniük, hogy készek legyenek megfelelő stratégia megalkotására.

Az EU, a tagállamai és stratégiai partnerei számos tevékenységet végeznek a vegyi, biológiai, radiológiai, nukleáris (CBRN) és robbanóanyagokkal kapcsolatos események megelőzése érdekében – ilyen például az európai bomba-adatbázishoz (EBDS) és a korai előrejelző rendszerhez hasonló adatbázis-eszközök létrehozásával, valamint a tűzszerészeti eszközök ártalmatlanítását célzó európai hálózat (EODN) tevékenységeivel összefüggő feladatok – valamint a polgárok, az intézmények és az infrastruktúra ilyen eseményekkel szembeni védelmi képesség korrigálása érdekében.

Az EU CBRN cselekvési terve<sup>3</sup> és a robbanóanyagok biztonságának fokozásáról szóló uniós cselekvési terv<sup>4</sup> keretében készített 2012-es eredményjelentések<sup>5</sup> nyomán széles körű konzultációra került sor az Európai Tanács és a tagállamok között, illetve más érdekelt felekkel ezeknek a problémáknak a leghatékonyabb kezelése érdekében s így készült el egy új CBRN – cselekvési terv.

### **Veszélyek és kockázatok – kockázatkezelés**

A kockázatkezelés a veszélyek felismeréséből, valamint a kockázatok enyhítéséből és/vagy kiküszöböléséből álló folyamat. Ennek sikeres teljesülése érdekében a folyamatnak jól strukturáltnak és rendszerezettnek kell lennie. E folyamat során a kockázat fogalmát oly módon kell értelmezni, hogy a károk minimalizálódjanak, a lehetőségek viszont maximális mértékűek legyenek, ehhez szükséges a vegyi, biológiai, radiológiai és nukleáris fenyegetésekre, valamint a tömegpusztító fegyverekre vonatkozó technikai szempontokat és óvintézkedéseket a legszélesebb körben ismernünk.

Nyugodtan állíthatjuk, hogy a népességnek a vegyi, biológiai, radiológiai és nukleáris katasztrófáktól, ezeknek a gazdaságra vonatkozó hatásától, új asszimetrikus hatóanyagoktól való félelme, valamint a tudományban és a nanotechnológiában lezajlott forradalom a vegyi, biológiai, radiológiai és nukleáris fenyegetésekre hatékony válaszreakciót generál. Az állandóan változó környezet és a korlátozott

<sup>2</sup> Grósz Z. – Berek T.: ABV veszély elkerülésének rendszabályai, 2006. Bolyai Szemle, XVI. évf. 4. szám, ISSN: 1416-1443

<sup>3</sup> 15505/1/09 REV 1. sz. tanácsi dokumentum.

<sup>4</sup> 8109/08. sz. tanácsi dokumentum.

<sup>5</sup> AZ EU CBRN cselekvési tervének végrehajtásáról szóló eredményjelentés, 2012. május (nyilvános változat): [http://ec.europa.eu/dgs/home-affairs/what-we-do/policies/crisis-and-terrorism/securing-dangerous-material/docs/eu\\_cbrn\\_action\\_plan\\_progress\\_report\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/dgs/home-affairs/what-we-do/policies/crisis-and-terrorism/securing-dangerous-material/docs/eu_cbrn_action_plan_progress_report_en.pdf). A robbanóanyagok biztonságának fokozásáról szóló uniós cselekvési terv végrehajtásáról szóló eredményjelentés, 2012. (nyilvános változat): [http://ec.europa.eu/dgs/home-affairs/what-we-do/policies/crisis-and-terrorism/explosives/docs/progress\\_report\\_on\\_explosives\\_security\\_2012\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/dgs/home-affairs/what-we-do/policies/crisis-and-terrorism/explosives/docs/progress_report_on_explosives_security_2012_en.pdf).



mértékben rendelkezésre álló erőforrások miatt a vegyi, biológiai, radiológiai és nukleáris fenyegetések kezelése egy kritikus téma. Életbe vágó érdekünk, hogy a döntéshozók tisztában legyenek a lehetséges kimenetekkel és lépéseket kell tenniük a hatás kezelésére. A fenyegetések kezelésének hiánya máskülönben olyan fatális következményekhez vezethet, mint például gazdasági károk, környezet károsítás, közösséget érintő, emberi életet követelő veszteségek.

A polgárok, az intézmények, az infrastruktúra és a vagyon védelme az EU terrorizmusellenes stratégiájának<sup>6</sup> négy pillére közül az egyik legfontosabb. A CBRN – veszélyek uniós megközelítésének figyelembe kell vennie az EU belső biztonsági stratégiáját<sup>7</sup> is, és kulcsfontosságú célkitűzései között szerepelnie kell a CBRN – kockázatok felderítésének és mérséklésének, a kockázatkezelésnek.

A közelmúltbeli események (például a madridi, a londoni és a moszkvai terrortámadások és a bostoni maratonon elkövetett pokolgépes merénylet) hasonló események) alapos okot adnak annak vélelmezésére, hogy a CBRN – anyagok és a robbanóanyagok jelentette veszély továbbra is nagy, és fokozódik. Az elmúlt évek, hónapok terrortámadásai, valamint a különböző országokban és különböző mód elkövetett pokolgépes merényletekhez hasonló események bebizonyították, hogy a támadók milyen újító szelleműek tudnak lenni, valamint azt, hogy a nyilvános események és a városok biztonságát fenyegető veszélyeket hatékonyabban kell felderíteni. Annak ellenére, hogy a terroristák inkább kereskedelmi vagy házilag készített robbanóanyagokat használnak, a CBRN – anyagok – például a szarin, a ricin vagy az anthrax – szintén komoly veszélyt jelentenek.

Vegyifegyverek felhasználása még mindig a legolcsóbb és a legkönnyebben alkalmazható nem hagyományos eszközként fenyegetésre. 2004. áprilisában például a Jordán Ammanban Al-Qaeda által inspirált, vegyifegyver töltettel kombinált robbanószerkezettel végrehajtani tervezett cselekményt sikerült megelőző csapással megakadályozni.<sup>8</sup>

A CBRN – anyagok lopása, nem megfelelő helyen történő tárolása és a radiológiai és nukleáris anyagokkal folytatott kereskedelem súlyos probléma, minden évben több alkalommal előfordul, (a közelmúltban például Grúziában 2010-ben és Moldovában 2011-ben történt nagy dúsítású urán lefoglalása<sup>9</sup>) a Nemzetközi Atomenergia-ügynökség (NAÜ) esemény- és kereskedelmi adatbázisának (ITDB) évente több mint 50 esetet jelentenek<sup>10</sup>.

---

<sup>6</sup> 14469/4/05 REV 4. sz. tanácsi dokumentum.

<sup>7</sup> COM(2010) 673.

<sup>8</sup> R. Pellérdi – T. Berek: Redefining the CBRN risk assessment, AARMS – 2009. Vol. 8. Issue12, pp. 159-172., 2009.

<http://www.zmka.hu/docs/Volume8/Issue1/pdf/16pell.pdf>

<sup>9</sup> Illicit Radiological and Nuclear Trafficking, Smuggling and Security Incidents in the Black Sea Region since the Fall of the Iron Curtain – an Open Source Inventory

<http://www-ns.iaea.org/downloads/security/itdb-fact-sheet.pdf>

<sup>10</sup> IAEA Incident and Trafficking Database (ITDB) Incidents of nuclear and other radioactive material out of regulatory control, 2016. Fact Sheet

<http://www-ns.iaea.org/downloads/security/itdb-fact-sheet.pdf>

Veszélyt jelenthetnek az érzékeny információkhoz és anyagokhoz hozzáférő, magas szintű képzettséggel rendelkező személyek és más radikális személyek, akik közül egyesek arra használhatják bennfentes ismereteiket, hogy kritikus infrastruktúrákra, például víztisztító üzemek ellen követnek el támadást, vagy vasúti áramellátó berendezéseket tesznek üzemképtelenné. Ezek a bennfentes veszélyek illetve puha célpontokra irányított támadás veszélyek (korábbi pokolgépes merényletek illetve metró – és vasúti támadások rávilágítanak) nemzetközi hatást is kifejthetnek, és ennél fogva az EU biztonságára is veszélyt jelenthetnek.

A terrorizmusról szóló jól ismert közhely szerint, a terrorizmus elleni védekezésnek mindig sikeresnek kell lennie, de a terroristáknak egyszer kell sikeresnek lenniük. Ez igaz a lépésről lépésre haladás elve miatt, de ez a logika minden lépésnél megfordul. A terroristának lépésről lépésre sikeresen kell haladnia támadás során, miközben a védelemnek a támadás végrehajtóját és megtervezőit kell megállítania. Ez egy széles körű védelmi stratégia irányába mutat. Ez azt jelenti, hogy egy helyen nagy számú védelmi szervet kell összpontosítani.

A CBRN – fenyegetések elleni védekezés során fontos szerepet kapnak a költségek, hiszen forrásaik nem fognak korlátlanul rendelkezésre állni. A feltételezett költségeknek arányban kell lenniük a kormány / társadalom fennmaradó kockázatának. Kockázatkerülő társadalmainkban azonban a fennmaradó kockázat olyan elenyésző lehet, hogy a velejáró költségek már nem vállalhatóak. Gondolnunk kell arra is, hogy az ember nem ésszerűen foglalkozik a kockázatokkal.

A vegyi, biológiai, radiológiai és nukleáris támadások eltérnek a hagyományosaktól, amelyeknél a támadó lőfegyvert vagy robbanóanyagot használ, de hatásuk sokkal pusztítóbb és tovább is tart. Ráadásul a tömegpusztító fegyver fogalmába a vegyi, biológiai, radiológiai és nukleáris fegyver belefér, ami mutatja e fegyverek által okozott félelem és bizonytalanság mértékét. Mivel nem túl gyakori a használatuk, a rendelkezésre álló, összehasonlításra szolgáló információk és kapcsolatos tapasztalatok igen korlátozottak.

Az európai országokban is a jog eszközével is küzdenek a terrorizmus ellen, a jövőbeli CBRN – kockázatok uniós szintű előrejelzéséhez és az azok megakadályozásához határozott, jobban kialakított és arányos stratégiára van szükség. Két kulcselem különbözteti meg a CBRN – támadás elleni stratégiát a hagyományos terrortámadások elleni stratégiától:

- Lényegesebben nehezebb vegyi, biológiai, radioaktív és nukleáris anyagokhoz hozzájutni (beleértve a mérgező harcanyag prekursorokat is), mint lőfegyverekhez vagy robbanótöltetekhez.
- Nehezebb vegyi, biológiai, radiológiai és nukleáris fegyverek kezelésében jártas szakembereket “toborozni”, mint a fegyverekkel és robbanótöltetekkel bánni tudó személyeket.

Ezért is fontos, hogy proaktív megközelítés elfogadására, valamint eredményes védintézkedések – többek között uniós szintű megelőzési, felkészültségi és reagálási

intézkedések – bevezetésére kerüljön sor, az alapvető jogok tiszteletben tartása mellett.

## A CBRN – KOCKÁZATKEZELÉS ÚJ MEGKÖZELÍTÉSE

A CBRN – kockázatok felderítésének és mérséklésének célkitűzései közt a következők szerepelnek: jobb kockázatértékelés, ellenintézkedések kidolgozása, tapasztalatok és bevált gyakorlatok cseréje, új védintézkedések tesztelése és validálása, a kitűzött végső cél pedig új biztonsági előírások elfogadása.

A következő kérdéseket kell kezelni hatékony kockázatmérséklési stratégia keretében:<sup>11</sup>

- A meglévő berendezések és folyamatok hatékonysága és teljesítménye;
- Új veszélyt jelentő anyagok;
- A támadások új elkövetési módszerei;
- A biztonsági ellenőrzések kikerülésének megkísérlését célzó új rejtegetési módszerek;
- Új támadási célpontok (puha célpontok, kritikus infrastruktúrák, közterületek, légtértől eltérő területek).

Az új megközelítés – a múltban a veszélyek megelőzését célzó stratégia jellemzően a támadásokra vonatkozó történeti adatokon alapult, így a védelmi intézkedések bevezetésére gyakran a támadások elkövetése vagy az összeesküvések leleplezése után történt meg – gyakorlati bevezetésére fokozatosan kerül sor, minden veszély és környezet típusának figyelembevételével, az alábbiak érdekében:

- A kockázatok felderítésének javítása;
- A kutatási, tesztelési és validálási eredmények felhasználásának javítása;
- Tájékoztatási, képzési alkalmak és gyakorlatok előmozdítása;
- Vezető országokra irányuló kezdeményezések előmozdítása (célja, hogy a tagállamokat a CBRN cselekvési terv és a robbanóanyagokra vonatkozó cselekvési terv aktívabb végrehajtására ösztönözze – az Európai Bizottság felkérte a tagállamokat, hogy vezető országgént jelentkezzenek olyan intézkedésekre, amelyeket prioritásnak tekintenek, és amelyek uniós szintű végrehajtását koordinálni tudják – valamint az iparral és a biztonság területének más érdekelt feleivel folytatott együttműködés);
- Adott esetben a külső dimenzió figyelembevétele.

A CBRN – kockázatok felderítésének és mérséklésének új megközelítésének gyakorlati bevezetése során mindvégig fontos valamennyi érdekelt fél – például a

---

<sup>11</sup>In.: [http://ec.europa.eu/dgs/home-affairs/what-we-do/policies/crisis-and-terrorism/explosives/docs/20140505\\_detection\\_and\\_mitigation\\_of\\_cbrn-e\\_risks\\_at\\_eu\\_level\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/dgs/home-affairs/what-we-do/policies/crisis-and-terrorism/explosives/docs/20140505_detection_and_mitigation_of_cbrn-e_risks_at_eu_level_en.pdf)

felsőoktatás, a magánszektor vagy a polgári védelmi hatóságok – bevonása a munkába, valamint az is, hogy elegendő pénzügyi támogatást nyújtsanak az e területen folytatott tevékenységek és szakpolitikák megfelelő végrehajtásának biztosítására.

### **Innovatív felderítés**

Csak úgy lehet hatékony fenyegetésészlelési stratégiát kifejleszteni, ha megfelelően figyelembe vesszük a veszélyes anyagokat is és a körülményeket (légiközlekedés, közterületek, sportesemények, városi közlekedés területei stb.) is.

Míg a polgári légiközlekedésnél vannak külön szabványok a felderítési technológiákra és eljárásokra, egyéb közösségi területeken (sportesemények, más közlekedési módok, kritikus infrastruktúra) ilyenek nincsenek. További erőfeszítésekre van szükség a felderítési technológia használatában, valamint a használatának szabványosításában is.<sup>12</sup>

A jövőben, egyelőre vizsgálat tárgyát képezi, hogy létre lehet-e hozni egy uniós felderítési csoportot, amely a robbanóanyagok és tűzfegyverek felderítése területén képességépítő- és támogató programot dolgozna ki. Ez a csoport először arra koncentrálna, hogy támogatást nyújtson a tagállamok bűnüldözési és egyéb szervei részére, majd szükség szerint tovább bővítené a tevékenységét.

A veszélyek elleni hatékony bűnüldözési fellépés javítása és felgyorsítása érdekében létfontosságú, hogy egy jobb hírszerzési kép álljon rendelkezésre. És szükség van továbbá a meglévő statisztikai és elemzési eszközök mind uniós, mind pedig nemzeti szinten való fejlesztésére.<sup>13</sup>

Az ismert támadásokra való reagálásra vonatkozó felderítési szabványok kialakítása megfelelő. A katonai technológiát, gyakorlatokat és tapasztalatokat azonban figyelembe kell venni és – adott esetben – a polgári alkalmazásokhoz kell igazítani. A tapasztalatcsere és a közös problémák legjobb megoldásának megtalálása és a jobb hírszerzési kép kialakítása érdekében együtt kell működnie a tagállamok bűnüldözési szerveinek.

A fentiek mellett fontos a CBRN incidensekkel kapcsolatos képesség fejlesztése.

Az esetlegesen bekövetkezett CBRN eseményről érkező információk fontos szerepet töltenek be a következmények felszámolásának tervezésekor a helyzetértékelésben, továbbá a CBRN védelmi feladatok tervezésekor és a biztosításuk feltételeinek meghatározásakor is a legfontosabb feltétel a pontos, megbízható adatok

---

<sup>12</sup> In.: [http://ec.europa.eu/dgs/home-affairs/what-we-do/policies/european-agenda-security/legislative-documents/docs/20151202\\_communication\\_firearms\\_and\\_the\\_security\\_of\\_the\\_eu\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/dgs/home-affairs/what-we-do/policies/european-agenda-security/legislative-documents/docs/20151202_communication_firearms_and_the_security_of_the_eu_en.pdf)

<sup>13</sup> In.: <http://www.consilium.europa.eu/en/documents-publications/publications/2015/eu-policy-cycle-tackle-organized-crime/>

felhasználása. Többek között ezen feladatok feltételei biztosítását hatékonyan támogathatja akkreditált CBRN analitikai labor vizsgálata<sup>14</sup>.

### **Az információk gyűjtésének és megosztásának fejlesztése**

Teljes mértékben el kell kezdeni kihasználni az Unió által a tagállamok rendelkezésére bocsájtott, meglévő eszközöket a nemzeti bűnüldözési hatóságok közötti információcsere elősegítésére, ugyanakkor biztosítani kell a meglévő rendszerek hatékony interoperabilitását.

A különböző bűnüldözési hatóságok különböző célokra eltérő információcsere – rendszereket alkalmaznak. A Schengeni Információs Rendszer (SIS)<sup>15</sup> és az INTERPOL iARMS (Interpol Tiltottfegyver-nyilvántartása és Visszakövetési Rendszere)<sup>16</sup> közötti interoperabilitás nagyban hozzájárulna a bűnüldözési tevékenységhez, hatékonyabbá téve azt, mely a gyakorlatban már kialakulóban van.

2016. év végéig megvalósuló projektek közt a következők megemlítése szükséges:<sup>17</sup>

- Odyssey – projekt (Odyssey Platform), melynek célja az Európa – szerte különböző ballisztikus rendszerekből származó bűnügyi- és ballisztikus adatok elemzésével kapcsolatos problémák kezelése.
- Az iTrace kiterjesztett használata – operatív együttműködés, nyomon követhetőség, valamint a tűzfegyverek tiltott piacra történő eltérítésének megelőzése.
- EAS (Europol elemzőrendszer) platform, mely egy olyan hatékony elemzőeszköz, amely támogatja a tagállamok és harmadik felek által szolgáltatott adatok operatív és stratégiai elemzését. Az Europol egyik legfőbb információfeldolgozó rendszere.
- EBDS (európai bombaadatrendszer) maximalizálása – a Bizottság a robbanóanyagokkal kapcsolatos uniós cselekvési terv keretein belül finanszírozta a kifejlesztését, melyet jelenleg az Europol kezel. Az EBDS összeköttetést teremt majdnem az összes tagállam, Norvégia és a Bizottság között s felhasználható a robbanóanyagokkal, CBRN anyagokkal, incidensekkel, tendenciákkal, eszközökkel kapcsolatos technikai adatok cseréjére.

## **KÖVETKEZTETÉSEK**

A CBRN – események elhárítása feloleli a kockázatkezelés valamennyi összetevőjét: a hatékony szervezést, kommunikációt, valamint a szisztematikus megközelítés iránti igényt. A kockázatelemzést, emberi és környezeti kockázat kiértékelését, kár- és

---

<sup>14</sup> Berek Tamás: ABV (CBRN) analitikai laboratórium beléptetőrendszere a biztonságos üzemeltetés szolgálatában 2011. Pp. 21-36. Hadmérnök VI. évfolyam 2. Szám – 2011. március ISSN: 1788-1919 [http://www.hadmernok.hu/2011\\_2\\_berek.pdf](http://www.hadmernok.hu/2011_2_berek.pdf)

<sup>15</sup> [http://ec.europa.eu/dgs/home-affairs/what-we-do/policies/borders-and-visas/schengen-information-system/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/dgs/home-affairs/what-we-do/policies/borders-and-visas/schengen-information-system/index_en.htm)

<sup>16</sup> <http://www.interpol.int/Crime-areas/Firearms/INTERPOL-Illicit-Arms-Records-and-tracing-Management-System-iARMS>

<sup>17</sup> In.: [http://ec.europa.eu/dgs/home-affairs/what-we-do/policies/european-agenda-security/legislative-documents/docs/20151202\\_communication\\_firearms\\_and\\_the\\_security\\_of\\_the\\_eu\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/dgs/home-affairs/what-we-do/policies/european-agenda-security/legislative-documents/docs/20151202_communication_firearms_and_the_security_of_the_eu_en.pdf)

kockázatellenőrzést, maradék kockázat kiértékelését, kockázatkezelés figyelését- és adaptálását.

A CBRN – anyagok használatával károkozásra törekvő terroristák által tanúsított újító szellem és opportunizmus okán az EU – nak proaktívabb megközelítést kell elfogadnia a CBRN – anyagok felderítésére. Ezen új, fokozatos megközelítés keretében minden egyes veszélyt és környezetet figyelembe kell venni, színvonalasabb kutatást, tesztelést és validálást kell végezni, tájékoztatást, képzést és gyakorlatokat kell előmozdítani és minden érdekelt felet be kell vonni.

## FELHASZNÁLT IRODALOM

1. Andre Richardt, Birgit Hulseweh, Bernd Niemeyer, Frank Sabath: CBRN Protection: Managing the Threat of Chemical, Biological, Radioactive and Nuclear Weapons, November 2012. ISBN: 978-3-527-32413-2
2. Dr. Berek Tamás: ABV (CBRN) analitikai laboratórium beléptetőrendszere a biztonságos üzemeltetés szolgálatában 2011. pp. 21-36. Hadmérnök VI. évfolyam 2. szám – 2011. március ISSN: 1788-1919  
[http://www.hadmernok.hu/2011\\_2\\_berek.pdf](http://www.hadmernok.hu/2011_2_berek.pdf), letöltés: 2016.10.27.
3. Dr. Berek Tamás – Dr. Pellérdi Rezső: ABV (CBRN) kihívásokra adott válaszlépések az EU-ban, Bolyai Szemle XX. évf. 2. szám, 2011. ISSN: 1416-1443.  
[http://portal.zmne.hu/download/bjkmk/bsz/bszemle2011/2/Berek\\_Pellerdi.pdf](http://portal.zmne.hu/download/bjkmk/bsz/bszemle2011/2/Berek_Pellerdi.pdf) letöltés: 2016.10.06.
4. Communication from the commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions on a new EU approach to the detection and mitigation of CBRN-E risks:  
[http://ec.europa.eu/dgs/home-affairs/what-we-do/policies/crisis-and-terrorism/explosives/docs/20140505\\_detection\\_and\\_mitigation\\_of\\_cbrn-e\\_risks\\_at\\_eu\\_level\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/dgs/home-affairs/what-we-do/policies/crisis-and-terrorism/explosives/docs/20140505_detection_and_mitigation_of_cbrn-e_risks_at_eu_level_en.pdf) letöltés: 2016.10.06.
5. Communication from the Commission to the European Parliament and the Council: Implementing the European Agenda on Security: EU action plan against illicit trafficking in and use of firearms and explosives: [http://ec.europa.eu/dgs/home-affairs/what-we-do/policies/european-agenda-security/legislative-documents/docs/20151202\\_communication\\_firearms\\_and\\_the\\_security\\_of\\_the\\_eu\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/dgs/home-affairs/what-we-do/policies/european-agenda-security/legislative-documents/docs/20151202_communication_firearms_and_the_security_of_the_eu_en.pdf) letöltés: 2016.10.06.
6. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: The European Agenda on Security: [http://ec.europa.eu/dgs/home-affairs/e-library/documents/basic-documents/docs/eu\\_agenda\\_on\\_security\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/dgs/home-affairs/e-library/documents/basic-documents/docs/eu_agenda_on_security_en.pdf), letöltés: 2016.10.06.
7. Grósz Z. – Berek T.: ABV veszély elkerülésének rendszabályai, 2006. Bolyai Szemle, XVI. évf. 4. sz., ISSN: 1416-1443  
[http://portal.zmne.hu/download/bjkmk/bsz/bszemle2007/1/04\\_Berek-Grosz.pdf](http://portal.zmne.hu/download/bjkmk/bsz/bszemle2007/1/04_Berek-Grosz.pdf), letöltés: 2016.10.27.

8. Juhász László: Az ABV felderítés béke és háborús feladatainak összehangolása a hazai gyakorlat és a NATO elvek alapján. PhD értekezés, ZMNE, 2001.
9. IAEA Incident and Trafficking Database (ITDB) Incidents of nuclear and other radioactive material out of regulatory control, 2016. Fact Sheet <http://www-ns.iaea.org/downloads/security/itdb-fact-sheet.pdf>, letöltés: 2016.10.27.
10. Illicit Radiological and Nuclear Trafficking, Smuggling and Security Incidents in the Black Sea Region since the Fall of the Iron Curtain – an Open Source Inventory <http://www-ns.iaea.org/downloads/security/itdb-fact-sheet.pdf>, letöltés: 2016.10.27.
11. Nuclear Security – Measures to Protect Against Nuclear Terrorism: [https://www.iaea.org/About/Policy/GC/GC50/GC50Documents/English/gc50-13\\_en.pdf](https://www.iaea.org/About/Policy/GC/GC50/GC50Documents/English/gc50-13_en.pdf), letöltés:2016.10.07.
12. R. Pellérdi – T. Berek: Redifining the CBRN risk assessment, AARMS – 2009. Vol.8 Issue12, pp.159-172., 2009. <http://www.zmka.hu/docs/Volume8/Issue1/pdf/16pell.pdf>, letöltés: 2016.10.27.
13. Terrorist CBRN: Materials and Effects, Central Intelligence Agency Directorate of Intelligence: [https://www.cia.gov/library/reports/general-reports-1/terrorist\\_cbrn/terrorist\\_CBRN.htm](https://www.cia.gov/library/reports/general-reports-1/terrorist_cbrn/terrorist_CBRN.htm), letöltés: 2016.10.07.

Prof. Dr Lukács László (CSc.)<sup>1</sup>

## SZEMELVÉNYEK A FÖLDROBBANTÁS ELMÉLETÉNEK ÉS GYAKORLATÁNAK FEJLŐDÉSÉBŐL<sup>2</sup>

### (EXCERPTION FROM THE EVOLUTION OF THE THEORY AND PRACTICE OF SOIL BLASTING)

*A talajok és sziklás kőzetek robbantásos megmunkálása két nagy csoportra osztható. A bányaművelés (földalatti és földfelszíni egyaránt) és a közlekedésepítési robbantások (alagutak, bevágások, stb. létesítése) legtöbbjénél a cél az adott közegben lévő anyag repesztése, törése, aprítása, az anyag nagyobb távolságra történő elhajításának igénye nélkül. A másik nagy csoportba a különböző földművek (árkok, alapgödörök) robbantásos kialakítása tartozik. Ennél a feladatnál a zúzásokon kívül azt is elvárjuk, hogy nagy mennyiségű anyag kerüljön kiemelésre, kidobásra az adott szelvényből. Hosszú időn keresztül elsősorban katonai feladatoknál jelentkezett ez az igény, ahol a gyors munkavégzés követelménye háttérbe szorította a felhasználandó robbantóanyag jelentős költségeit. A tanulmányban a talajok és sziklás kőzetek ez utóbbi, úgynevezett hajító robbantásának szabályait tekintjük át. A vizsgálódás során a katonai robbantástechnika szabályozói között tallózunk az 1800-as évek végétől, napjainkig.*

**Kulcsszavak:** földművek robbantásos kialakítása; tölcserobbanás; árokrobbantás; robbanási hatásöv

*The blasting processes of the soil and rocks can be divided into two big groups. The aim of most of the mining tasks (under and above the ground level equally) and traffic constructions works (tunnels, sections etc.) is splitting, breaking, grinding the given material while limiting the ejection of fragments. The other big group consists the different kind of soil works (pits, trenches) executed by explosion. During this work the materials are expected to be not only crushed but also excavated to the greatest extent possible. For a long time, this demand has arisen mainly in execution of military tasks where the time factor had priority over the cost of the applied explosives. In this study we look through the regulations of the throwing blast of the soils and rocks. During this review we browse among the military blasting standards and regulations from the end of XIXth century until today.*

**Keywords:** earthworks by blasting, cone blasting, trench blasting, fragmentation radius

## 1. A KEZDETEK, AVAGY A BELSŐ TÖLTETEK SZÁMÍTÁSA

A belső töltetek problémája (abban az időben „hadi aknáknak” nevezték őket<sup>3</sup>) már régóta foglalkoztatta a katonai szakembereket. A hadi aknák feltalálójának Pedro Navarrot tartják, aki 1503-ban Nápoly ostrománál alkalmazta a védművek rombolására.

Ennek eredménye volt 1679-ben Franciaországban, 1716-ban pedig Ausztriában az aknász századok felállítása. Ezt követően a belső töltetek (ebben az időben nem tettek különbséget a

<sup>1</sup> A hadtudomány kandidátusa, egyetemi tanár, E-mail: llukacs@gmail.com.

<sup>2</sup> A Magyar Robbantástechnikai Egyesület 13. „Fúrás- robbantástechnika 2016” Nemzetközi Konferenciáján tartott előadás (Velence, 2016. szeptember 14-16.), konferencia kiadvány CD-jén megjelent tanulmány második közzélése

<sup>3</sup> Schaffer Antal: A gyakorlati robbantó technika kézikönyve, Pallas Rt., Budapest, 1903. 170. oldal



talajban és a falakban elhelyezett töltetek között) elméleti kérdéseinek tisztázására fordítottak kiemelt figyelmet.

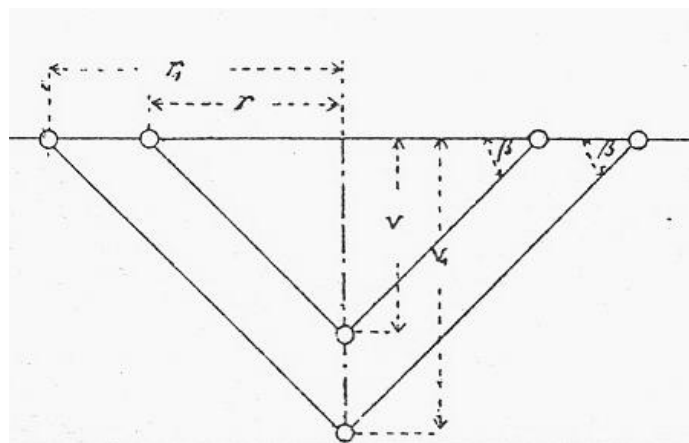
A kutatásokban kiemelt jelentőségű a XVIII. század legkiválóbb aknászának tartott Belidornak azon felfedezése, hogy „minden robbantó töltés bizonyos nyomási gömböt létesít”.<sup>4</sup> Újabb előrelépést jelentett 1805-ben Lebrun munkássága, aki Megrigny 1686-os kísérleti eredményeit is felhasználva felállította töltési képletét, „mely szerint két hasonló repesztő kúphoz tartozó töltések (T) úgy viszonylanak egymáshoz, mint e kúpok köbtartalmai (K) illetőleg:

$$T : T1 = K : K1" \quad (1)^5$$

Ebből eredően „mértanilag hasonló aknatölcsérekre ...a robbantó töltések úgy viszonylanak egymáshoz, mint a megfelelő ellenállások harmadik hatványai”, vagyis

$$T : T1 = v3 : v13 \quad (2)$$

ahol  $v/$  és  $v1/$  az 1. sz. ábra szerint.



1. számú ábra: Hasonló repesztő kúpok ábrázolása<sup>6</sup>

A (2) arányból következik, hogy „a töltés és az ellenállás harmadik hatványából képzett hányados állandó; ennek értékét  $g/$  töltési együtthatónak nevezzük”<sup>7</sup>.

Ennek alapján a közismert Lebrun-képlet:

$$T = g * v^3 \quad (3)$$

ahol T - a robbanóanyag tömege kg-ban;

v - az ellenállási vonal m-ben;

g - a töltési együttható.

Lebrun elméletét fejlesztette tovább 1871-1873 között, Linzben végrehajtott kísérleti falrobbantásai során az Osztrák-Magyar Hadügyi Bizottság, mely azt állapította meg, hogy „külön-

<sup>4</sup> Uo. 175. oldal

<sup>5</sup> Uo. 175. oldal

<sup>6</sup> Uo. 175. oldal, 147. ábra

<sup>7</sup> Uo. 176. oldal

böző fúrólukak töltései úgy viszonylanak egymáshoz, mint a megfelelő romboló övek félátmérőinek (repszó sugarak) harmadik hatványai”<sup>8</sup>, vagyis:

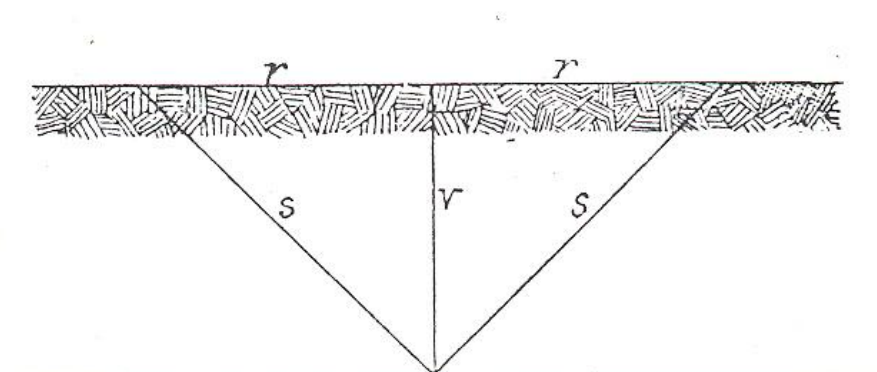
$$T = c * s^3 \quad (4)$$

ahol  $c$  - töltési együttható;  
 $s$  - a repeszó sugár.

A (4) képletet finomította tovább 1874-ben Julius Vogl őrnagy, tekintve hogy ebben a formájában a gyakorlati számítások végrehajtására alkalmatlannak találta.

A különféle feladatok végzése során ugyanis rendszerint a legkisebb ellenállás  $v$  és a tölcser sugara  $r$  adott (2. sz. ábra), melynek alapján:

$$s = (v^2 + r^2)^{1/2} \quad (5)$$



2. számú ábra: A feladat ábrája Vogl szerint<sup>9</sup>

Az (5) képletet átrendezve bevezette a töltet hatásmutatóját  $n$ , mely:

$$n = r / v \quad (6)$$

Vogl képletének végső alakja a következő:

$$T = k * (v + r)^3 \quad (7)$$

ahol  $T$  - a robbanóanyag töltet tömege kg-ban;  
 $k$  - töltési együttható;  
 $v$  - a legkisebb ellenállás m-ben;  
 $r$  - a tölcser sugara m-ben.

## 2. A FÖLDROBBANTÁS ELMÉLETÉNEK ÉS GYAKORLATÁNAK FEJLŐDÉSE

A fejezetben az egyes korok földrobbantási szabályait vizsgáljuk meg részletesen az 1990-as évek elejétől napjainkig.

<sup>8</sup> Uo. 176. oldal

<sup>9</sup> Uo. 177. oldal, 148. ábra

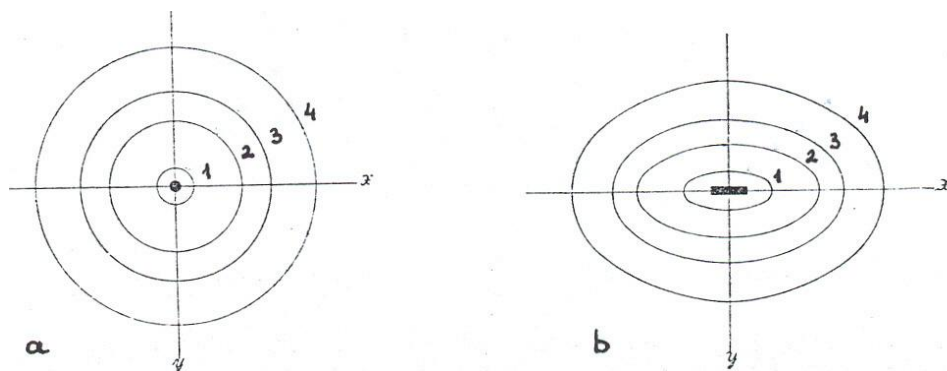
Az alfejezetekben utalunk a korábbi szabályokhoz képest történt változásokra, továbbá bemutatjuk az azonosságokat is.

## 2.1. Földrobbantási szabályok az I. világháború előtt

A földrobbantás elméletének fejlődését az **1903-as** megjelent, **A gyakorlati robbantó technika kézikönyve** (a továbbiakban Kézikönyv) c. mű mutatja be nagy részletességgel. Kijelenti, hogy a robbantás végrehajtását „központosított akna vagy furattöltésekkel”<sup>10</sup>, illetve „nyújtott töltésekkel” lehet végrehajtani. Ez utóbbit „több egymásra, vagy egymás mellé helyezett központosított töltésnek tekinthetjük”<sup>11</sup>.

A robbanás során a következő „hatásövek” tapasztalhatók (3. számú ábra):

- nyomási vagy zúzó öv (zúzás, tömörítés megy végbe);
- romboló öv (hajítás vagy eltolás következik be);
- repesztő öv;
- rezgő öv.



3. számú ábra: A robbanás hatásövei központosított (a) és nyújtott töltéseknél (b)<sup>12</sup>

A hatásövek és a robbantandó talaj (kőzet) szabad felületének egymáshoz való viszonyát vizsgálva, a „Kézikönyv” az alábbi megállapításokat teszi (4. számú ábra):

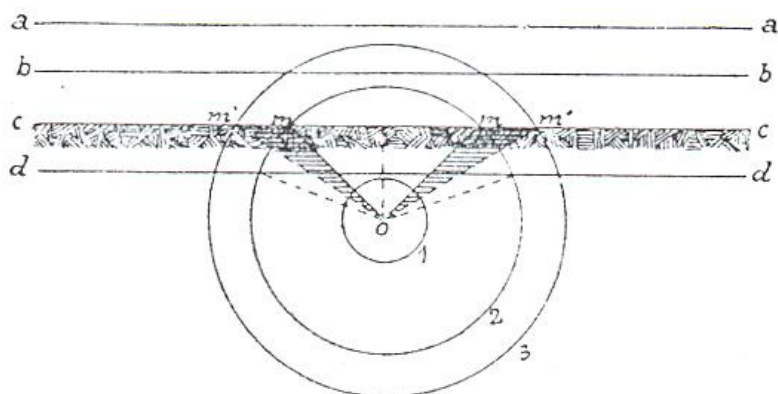
- „ha a szabad felület (a-a), illetve (b-b) a romboló hatásöv (2) fölé esik, akkor a durranás látható hatása elvész, mert a fejlődő gázok feszítő ereje nem képes a kőzet összefüggését megbontani”.
- „ha a szabad kőzettelület (c-c) a romboló övet (2) metszi, ... a robbantó gázok sugárirányos erő kifejtése kúphoz hasonló testet hajít ki, melynek alapja a (c-c)-vel jelölt szabad felületben, csúcsa pedig, a töltés középpontjában (o) fekszik”;
- „a hirtelenül fejlődő gázok feszítő ereje következtében a kőzetnek egy része nagy erővel lökődik ki, miáltal” a 4. ábrán látható „(m-o-m) úr keletkezik, melyet aknatölcsérnek nevezünk; ha ezután utómunkával távolítjuk el az össze-vissza repedezett, de ki nem hajított

<sup>10</sup> Összpontosított és fúrt lyukban elhelyezett töltet

<sup>11</sup> Schaffer Antal: A gyakorlati robbantó technika kézikönyve, Pallas Rt., Budapest, 1903. 168. oldal

<sup>12</sup> Uo. 169. oldal, 139-140. ábrák

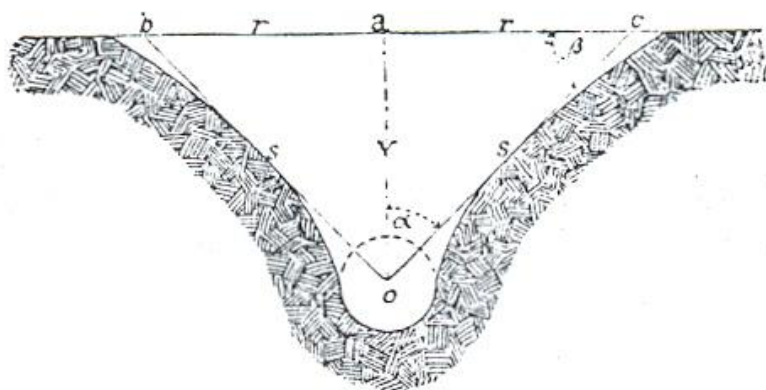
kőzetrészeket, megkapjuk az (m'-o-m') repesztő tölcsért”;



4. számú ábra: Az akna- és repesztő-tölcsér keletkezése<sup>13</sup>

- „ha végre a kőzet szabad felülete (d-d) a nyomási övhöz (1) közel fekszik, vagy éppen metszi azt, akkor a megoldott kis kőzettömeg erős durranással hajítódik ki, míg az előbbi esetben csak tompa rázkódás áll be”<sup>14</sup>.

A nevezett repesztő tölcsért vizsgálva az alábbi összefüggéseket állapította meg (5. számú ábra):



5. számú ábra: A központosított töltés aknatölcsére<sup>15</sup>

- „a gázok nagy feszültsége miatt a kúp a töltés-fészekben (o) kitágul és alapjának szélei többé-kevésbé kerekded alakot mutatnak”;
- „a töltésfészkek középpontjától a szabad falig mért függélyes távolságát (o-a = v) a legrövidebb ellenállási vonalnak nevezzük”
- „a töltésfészkek középpontját a tölcséralap szélével összekötő egyenesek (o-b és o-c = s) a repesztő sugarak, melyek ... egymással egyenlők”;
- „az aknatölcsér alapja kör, melynek fél-átmérőjét (a-b = a-c = r) tölcsérsugárnak nevezzük”;

<sup>13</sup> Uo. 170. oldal, 141. ábra

<sup>14</sup> Uo. 170. oldal

<sup>15</sup> Uo. 172. oldal, 142. ábra

- „a repesztő sugár és az ellenállási vonal bezárják a ( $\beta$ ) szöget, mely általában annál nagyobb, menttől erősebben töltjük az aknát; a kúpnak fél csúcsszögét ( $\alpha$ )-val jelöljük”<sup>16</sup>.

„A tapasztalat igazolja, hogy központosított töltések akkor repesztik ki a legnagyobb aknatölcsért, ha  $v = r$ , illetve ha  $\beta = 45^\circ$ , mely esetben az aknatölcsér űrtartalma:

$$K = \pi/3 * v^3 = 1.05 * v^3$$
 (8)

A robbantási gyakorlatban ezt az aknatölcsért *szabványosnak*, az alkalmazott töltet mennyiségét pedig, *normálisnak* nevezték.

Azt is megállapították, hogy azonos tömegű tölteteket robbantva, egyre nagyobb ellenállási vonal / $v$ / mélységekre elhelyezve, a kirobbantott tölcser köbtartalmai egyre kisebbek lesznek. Ugyanekkor természetesen / $r$ /-értékei is kisebbednek, míg végül eléjük azt a kritikus / $v$ /-értéket, melynél aknatölcsér már nem képződik ( $r=0$ ). Abban az időben ezt „gőzaknának”<sup>18</sup> nevezték. Höfer H., leobeni bányaakadémiai tanár számításai szerint, ha a legrövidebb ellenállási vonalat felével nagyobbra vesszük, mint szabványos esetben ( $v = r$ , illetve  $\beta = 45^\circ$ ), nem keletkezik aknatölcsér tekintve, hogy gőzaknánál a romboló öv sugara 1.554-szer nagyobb, mint a normális legrövidebb ellenállási vonal.

Amennyiben a szabványos aknatölcsérnek megfelelő ellenállási vonal mélységben, a normálisnál kisebb vagy nagyobb tömegű töltetet alkalmaztak, úgy gyöngé vagy erős töltésekről beszéltek.

A töltetek tömegének meghatározásáról az 1. fejezetben már esett szó, hiszen nem tettek különbséget a föld-, illetve a szikla és építési anyag (tégla, kő, beton, vasbeton) robbantás között. Így ismertetésre került a Lebrun-képlet (3) és az ennek továbbfejlesztéseként bevezetésre került (4) képlet, melyet az Osztrák-Magyar Hadügyi Bizottság állapított meg. Ennek még tovább fejlesztésének eredményeként jelenik meg a Vogl-képlet (7), melynél először kerül alkalmazásra a (6) képletben foglalt töltet hatásmutató / $n$ / fogalma, melyet a mai napig használunk számításainkban.

A (4) képlet / $c$ /, illetve a Vogl-képlet (0.36  $c$ -értékű) / $k$ / töltési együtthatóit föld- és sziklarobbantásnál a cs. és kir. hadi bizottság által meghatározott táblázat alapján állapították meg<sup>19</sup>.

A (3) Lebrun-képlet  $g$ -töltési együtthatóiként, a Dynamit-Nobel részvénytársaság I., II. és III-osztályú dinamitra vonatkozóan, az alábbi értékeket ajánlotta ( $v = 0.5-2.0$  m-ig):

- igen szilárd és szívós kőzetek esetén      0.6 - 0.75;
- közép-kemény kőzetre                              0.3 - 0.45;
- igen puha kőzetre                                      0.2 - 0.35.

Javasolja ugyanakkor a próbarobbantásokat is, a töltési együttható meghatározásához. Ebben az esetben  $v = 1.0$  m ellenállási vonal mélységben elhelyezett különböző tömegű töltetekkel kell a / $g$ /- vagy a / $c$ /-együttható értékét meghatározni. Mivel a kísérletek tanúbizonyságai szerint, két azonos körülmények között elvégzett robbantás hatásában akár 25 % eltérés is lehet-

<sup>16</sup> Uo. 172. oldal

<sup>17</sup> Uo. 172. oldal

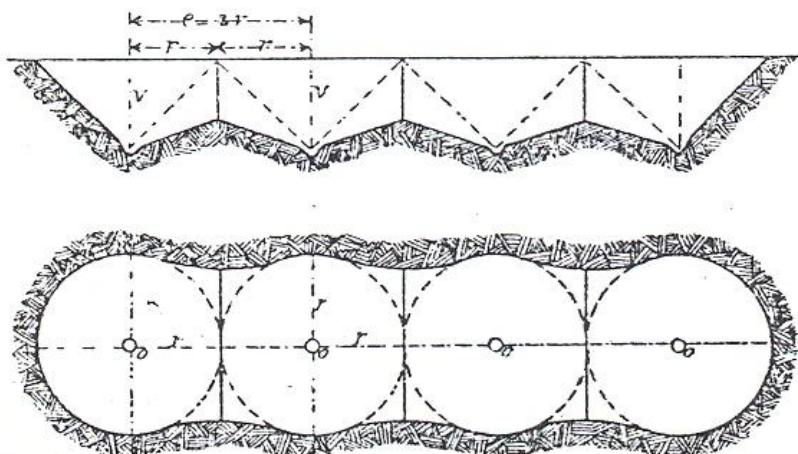
<sup>18</sup> Ma földalatti hatású töltet megnevezésen ismert

<sup>19</sup> Uo. 181. oldal

séges, így (előírása szerint) több robbantás számtani középértékét kell végső eredményként figyelembe venni.

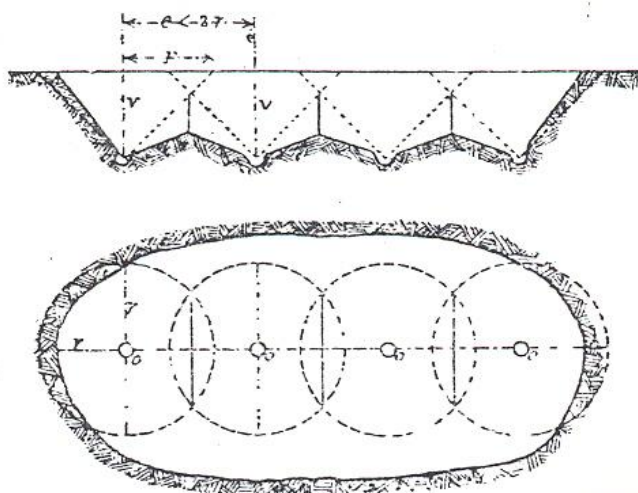
Több töltetet sorban elhelyezve, ún. „kapcsolt lövések” hatását is vizsgálja a „Kézikönyv”, és az alábbi megállapításokat teszi:

- amennyiben az azonos tömegű és elhelyezési mélységű töltetek egymástól való távolsága  $/e/$  egyenlő a tölcsérsugár  $/r/$  kétszeresével, nyújtott töltet robbantásához hasonló árok keletkezik, melynek szélessége majdnem egyenlő az egyes töltetek által kialakított tölcsér átmérőjével, és mélysége is azt közelíti (6. számú ábra);



6. számú ábra: Kapcsolt aknák érintőleges hatásövekkel ( $e = 2 r$ )<sup>20</sup>

- ha a töltetek egymástól való távolsága kisebb, mint a tölcsérsugár kétszerese ( $e < 2 r$ ), az árok szélessége és mélysége nagyobb lesz (7. számú ábra);



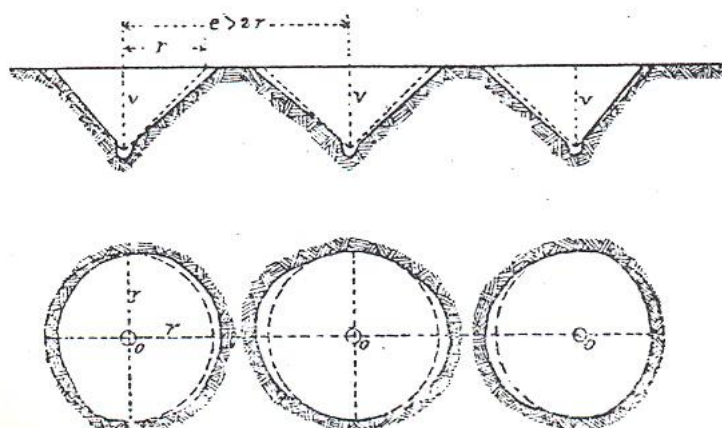
7. számú ábra: Kapcsolt aknák egymásba nyúló hatásövekkel ( $e < 2 r$ )<sup>21</sup>

- amennyiben a töltetek egymástól való távolsága meghaladja a tölcsérsugár kétszeresét ( $e > 2 r$ ), a keletkező tölcsérek nem fognak érintkezni egymással, mindössze az egymás felé eső

<sup>20</sup> Uo. 182. oldal, 155. ábra

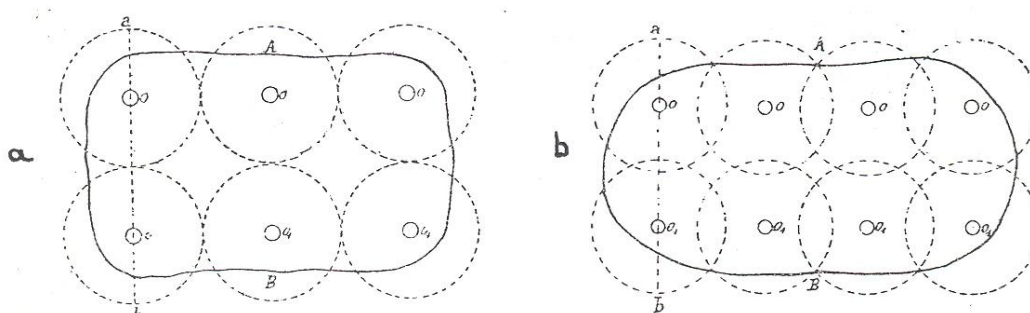
<sup>21</sup> Uo. 183. oldal, 156. ábra

oldalaik bővülnek ki kissé (8. számú ábra);



8. számú ábra: Kapcsolt aknák külön-külön repesztő tölcsérről ( $e > 2r$ )<sup>22</sup>

- ha a tölteteket két sorban helyezük el, a kialakuló árok szélessége annál kisebb lesz, minél közelebb kerülnek egymáshoz a sorok; ugyanakkor a sortávolság csökkenésével javulni fog a kirobbantott anyag aprózottsága (9. számú ábra).



9. számú ábra: Kapcsolt aknacsoport érintőleges (a) és egymást metsző hatásövekkel (b)<sup>23</sup>

A leírtakból következően, a töltetek tömegét „kapcsolt lövések” alkalmazása esetén csökkentették, így a Vogl-képlet (7), az alábbira módosul abban az esetben, ha a fűrőlyukak egymástól való távolsága kb. a legrövidebb ellenállási vonal kétszerese ( $e = 2r$ ):

$$T = k * (v + 2/3 e)^3 \quad (9)$$

A „Kézikönyv” megjegyzi, hogy a polgári robbantástechnika a (9) képletet ritkán használja, mert a kapott töltet mennyisége nagy rombolásokat eredményez. Ezért ott a Lebrun-képlet (3) szerint számítják az egyes tölcséreknek megfelelő robbanóanyag mennyiséget, és az így kapott értéket növelik meg a robbantandó kőzet, vagy talaj minőségétől függően 30-60 %-kal.

A Kőbányászattal foglalkozó fejezetben tesz említést a „Kézikönyv” a legnagyobb szóródási távolságokról is, melyet 100 - 120 m-ben, „különösen repedékes kőzeteknél” pedig 150 - 200 m-ben határoz meg<sup>24</sup>.

<sup>22</sup> Uo. 183. oldal, 157. ábra

<sup>23</sup> Uo. 183. oldal, 158. és 159. ábrák

<sup>24</sup> Uo. 235. oldal

A földrobbantás elméletének, az 1903-as „Kézikönyv” szerinti tárgyalása azért nyúlt ilyen hosszúra, mert itt kerültek lefektetésre azok az alapelvek, melyek aztán – kisebb finomításokkal – nagyon sokáig meghatározóak voltak ebben a kérdésben. Nem egy megállapítását a mai napig igaznak fogadjuk el, és alkalmazzuk.

## 2.2. Földrobbantási szabályok az I. világháború előtt és a két világháború között

A következő állomás az **1915-ös H-26 k. u. k. utasítás**<sup>25</sup> volt, mely a 2.1. alfejezetben bemutatott tölcsérszámításokat teljesen kihagyta, és a 98. pontjában egy táblázattal intézi el a kérdés tárgyalását. Ezért a magyar katonai-műszaki vezetés, az új robbantási szabályzat, az **E-34. Műszaki oktatás a műszaki csapatok számára** (a továbbiakban Műszaki oktatás) kidolgozásakor, külön figyelmet szentelt ennek a problémának a kiküszöbölésére, holott alapjaiban a H-26 fordításaként készültek el az egyéb fejezetek.

A Műszaki oktatás megjelenése előtt, a **Műszaki szemle 1927. 1-3. számaiban Nagy Gábor** tollából **egy háromrészes cikksorozat** dolgozza fel a földrobbantási számítások elméletét kimondottan azzal a céllal, hogy az érdeklődők a szabályzatban található végképletek levezetését is tanulmányozhassák<sup>26</sup>. A cikk alapábrái a robbanás hatásöveire és a tölcsérképződés elméletére vonatkozóan tökéletesen megegyeznek a „Kézikönyvnél” bemutatottakkal (6-9. számú ábrák). A képletek bizonyítása és a bemutatott mintapéldák viszont mindenképpen figyelemre méltóak, a ma robbantási szakemberei számára is.

Az **1928-ban megjelent Műszaki oktatás**<sup>27</sup> tehát ilyen elméleti alapokra támaszkodik, ami azért jó tudni, mert például a jelenlegi Robbantási utasításban tárgyalt szabályok tudományos igényű alapjaihoz (az orosz Szalamahin professzor munkáihoz<sup>28</sup>) nem igen juthatnak hozzá a mai szakemberek.

A földalatti robbanás hatásöveit a Kézikönyvben foglaltak szerint tárgyalja a szabályzat azzal az eltéréssel, hogy a nyomási övet zúzó övnek, a romboló övet pedig, a hajítás övének nevezi. Ugyancsak megegyező a tölcsérképződés elméletének bemutatása, de itt már nagyobb figyelmet fordítanak a visszahullott földmennyiségre.

A kialakuló tölcsért hátrahagyott tölcsérnek nevezik (10. számú ábra), melynek fő paramétereit külön táblázat segítségével is meg lehet határozni<sup>29</sup>.

A „Kézikönyvben” bemutatott elvek továbbviteleként „derékszögű tölcsér”-ként határozza meg a legkedvezőbb robbantást, melyet „szabvány (normál) töltettel” lehet végrehajtani ( $v = r$  esetben, mikor  $\beta = 45^\circ$ ).

<sup>25</sup> H-26. Technischer Unnterricht für die k.u.k. Sappeur-Pionier truppe. Teil; Sprengvorschrift (Aus der Druckerei des k.u.k. Kriegsministeriums, Wien, 1915.) – az utasításnak 1918-as (a jelzettel megegyező tartalmú) utánnyomása is fellelhető a könyvtárakban

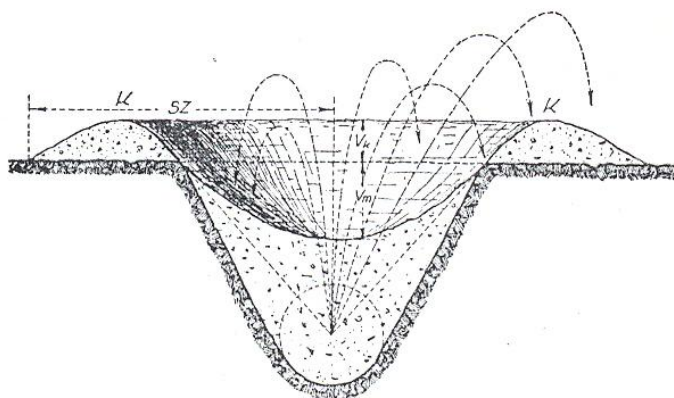
<sup>26</sup> Nagy Gábor: Központosított aknák hatásának számítása tölcsérképzés esetében és az aknaharcban (Műszaki Szemle, 1927/1-3. számok)

<sup>27</sup> E-34 (Műsz. okt. műsz.): Műszaki oktatás a műszaki csapatok számára, 2. Füzet - Robbantások I. rész, M. kir. honvédelmi minisztérium, Budapest, 1928.

<sup>28</sup> A Kujbisev Katonai Műszaki Akadémia (Moszkva) tanára, aki munkásságával megújította az orosz katonai robbantástechnikát – lásd [14], [15] [16] [17]

<sup>29</sup> Uo. 176. oldal





10. számú ábra: A hátrahagyott tölcser és fő adatai<sup>30</sup>

Ugyancsak a „Kézikönyvnél” már ismertetett módon kerül meghatározásra a kirobbantott tölcser köbtartalmának változása, az elhelyezési mélység és az alkalmazott töltet tömeg függvényében, valamint a földalatti hatású töltet, melyet „zúzóaknának nevez”.

Kimondja, hogy „a tölcser nagysága ... az ellenállási vonal és a töltet nagyságától függ”<sup>31</sup>. Ennek alapján a (4) képlet megváltoztatott betűjelölésű, de azonos tartalmú változatát mutatja be, mely szerint:

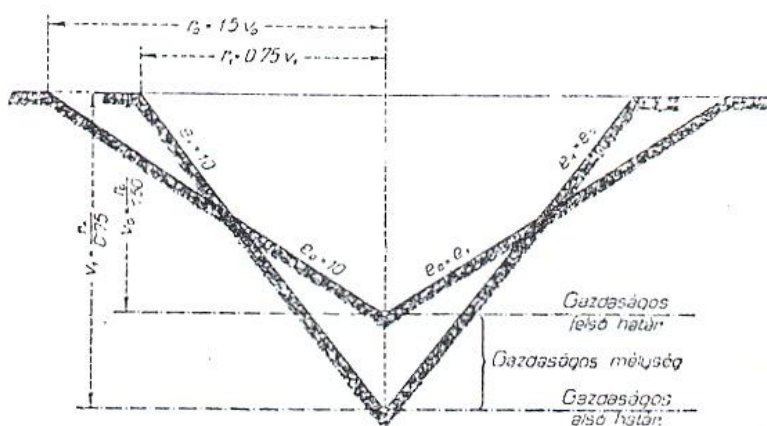
$$T = c1 * e^3 \quad (10)$$

ahol T - a töltet tömege kg-ban;

e - a robbanás sugara m-ben;

c1 - az anyag szilárdságától és a robbanóanyagtól függő tényező, melynek nagysága nehéz talajban 0.72; közepesben 0.55; könnyű talajban pedig, 0.33.

Ugyancsak említi a töltet hatásmutatót (tölcsermutatóként), melyet a (6) képlettel már bemutattam. Értéke földrobbantásnál  $n = 1.50 - 0.75$  között van. Csak e feltétel teljesülése mellett egyezik az egyfajta anyagban, de különböző mélységben történő robbantáskor a robbantás sugara, a számított értékkel. Ebből viszont az következik, hogy ha a lehető legtöbb föld kirobbantása a célunk egy adott töltettel, akkor azt a  $v = r/1.50$  és  $r/0.75$  ún. gazdaságos határok között kell elhelyezni (11.számú ábra).



<sup>30</sup> Uo. 168. oldal, 110. ábra

<sup>31</sup> Uo. 171. oldal, 232. pont

11. számú ábra: A számított és kirobbantott robbantási sugár összefüggése (gazdaságos határok)<sup>32</sup>

Tölcsérek robbantására a honvédségi gyakorlatban a „zárt összpontosított tölteteket” alkalmazza a „Műszaki oktatás”, melyek tömege:

$$T = c * W^3 \quad (11)$$

ahol T - az ekrazit töltet tömege kg-ban;

W - a töltet hatásának sugara m-ben (gazdaságos tölcsérek esetén  $W = v = r$ );

c - a talaj szilárdsági tényezője, melynek átlagos értékei:

- szilárd talajban (kemény kavicsos föld, márga, agyag) 2.0
- közepes talajban (homokos agyag, ülepedett homok) 1.5
- könnyű talajban (könnyen átható agyag) 1.0

A talaj szilárdsági tényezőjének meghatározásához próbarobbantást ajánl, melynek végrehajtási módszerét is részletesen leírja.<sup>33</sup>

A földrobbantásnál alkalmazandó összpontosított töltetek tömegének megállapításához egy töltettáblázatot is közöl a „Műszaki oktatás”, továbbá a Mellékletekben nomogramokat a földrobbantáshoz, a gazdaságos és a kevésbé gazdaságos tölcsérek méreteinek megállapításához.<sup>34</sup> Amennyiben a töltet fojtásának hossza kisebb az ellenállási vonal  $v$ / hosszánál, úgy a töltet tömegét  $T$ / meg kell szorozni a  $d = 1.25$  fojtási tényezővel. Puszkapor alkalmazása esetén a számított töltet tömeget 30 %-kal meg kell növelni. Az elméleti részt bőséges mintapélda kollekción teszi teljessé.<sup>35</sup>

A „Műszaki oktatás” igen részletes elméleti, és a gyakorlati tervezést segítő földrobbantási fejezetének érdekessége, hogy nem lép tovább az egyes tölcsérek robbantásának tárgyalásánál, és nem foglalkozik árkok robbantással történő létesítésével (szemben a falak és sziklás kőzet robbantásával, ahol ezt a kérdést is részletesen elemzi). Csak száz oldallal később, a Rombolások és megszakítások fejezet, „Út- és vasútvonalak hasznavehetetlenné tétele” paragrafusának egyik példájában (!) történik utalás arra, hogy egy hegyi út 20 m hosszban történő rombolása esetén, a tölteteket a hatás kétszeres távolságára ( $2W$ ) kell egymástól elhelyezni.<sup>36</sup> A földalatti hatású tölteteket (zúzóaknak), az aknaharcban alkalmazandó módszerként tárgyalja a „Műszaki oktatás”, melyet a dolgozat keretein belül most nem kívánok tárgyalni.

Az **1929-ben** megjelent **Haditechnikai alapismeretek I. kötete** csak elnagyoltan, nem egész egy oldalban próbálja összefoglalni a Műszaki oktatásban foglaltakat (olyan lényeges kérdéseket, mint pl. a legkisebb ellenállási vonal, a földalatti robbantás hatásövei stb. meg sem említi).

### 2.3. A földrobbantás II. világháború utáni katonai szabályozása

Az elsőként megjelenő **Robbantási segédlet (1950)** a robbanás hatásöveiként ugyanazokat említi, mint a Műszaki oktatás, ami azért érdekes mert fordításról lévén szó, már orosz elveket tükröz. Nincs változás a rombolási sugár és az ellenállási vonal értelmezésében sem, csakúgy,

<sup>32</sup> Uo. 174. oldal, 115. ábra

<sup>33</sup> Uo. 192-193. oldalak, 258-261. pontok

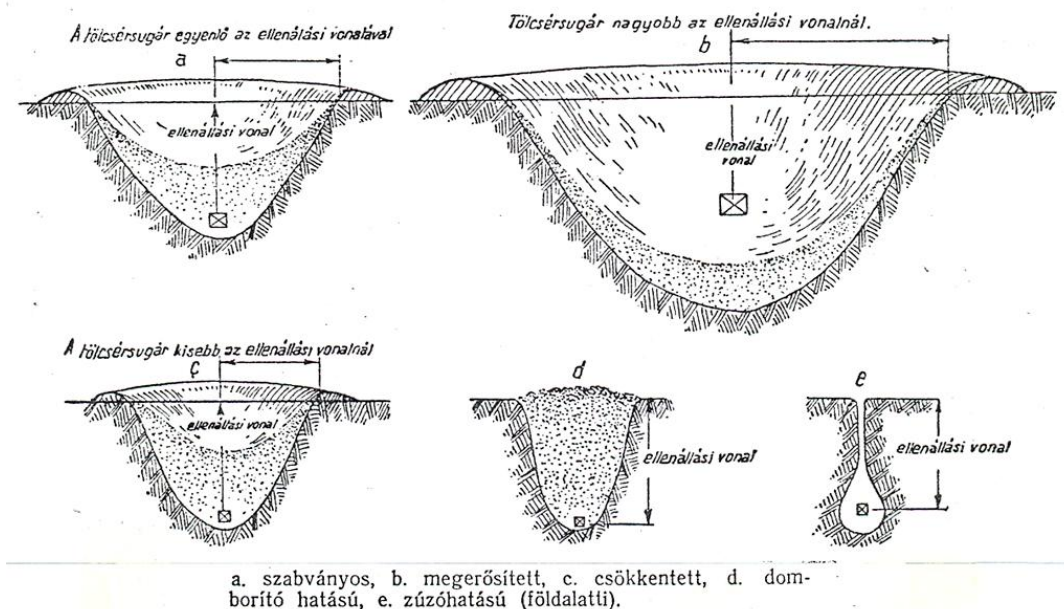
<sup>34</sup> Uo. 181-183. oldalak, II. táblázat, valamint 5. melléklet II-IV. ábrák

<sup>35</sup> Uo. 249-257. pontok

<sup>36</sup> Uo. 293. oldal, 441. pont

mint a szabványos, a megerősített, a csökkentett és a zúzó (rejtett hatású) töltet vonatkozásában. Egyedüli változás a „domborító töltet” fogalmának bevezetése (12. számú ábra).

Ezek után meglepő, hogy töltetszámítás helyett, a Segédlet csak egy töltettáblázatot ad meg alacsony hatóerejű robbanóanyagra, megerősített töltetek esetén (ahol a keletkező tölcsér sugara kétszerese a töltet elhelyezési mélységének; a 45/b. ábra szerint). Ha közepes hatóerejű robbanóanyaggal kell robbantani, úgy a töltet mennyisége 15 % -kal csökkentésre kerül.<sup>37</sup>



12. számú ábra: Különböző hatású földrobbantó töltetek<sup>38</sup>

A Segédlet ezen kívül a harcokosi-árkok robbantásával foglalkozik, de itt is csak egy táblázatot közöl, a töltetek tömegének megállapításához<sup>39</sup>. Igaz viszont, hogy az eddigiekhez képest ez a táblázat veszi leginkább figyelembe a talaj milyenségét, tekintve, hogy az eddigi három helyett, négyes csoportosítást tartalmaz. A töltetek egymástól való távolságát sem számítással határozza meg, hanem csak arról rendelkezik, hogy ez az érték az ellenállási vonal 1.5 - 1.75-szöröse. A robbantáskor szétrepülő talajrészek legnagyobb hatótávolsága viszont megint megjelenik (a Műszaki oktatás ezt nem tárgyalta), és 250-270 m-ben kerül meghatározásra azzal a kitételrel, hogy ez az érték erős szélben, szélirányban 25-30 %-kal növekedhet.

Az **E.-Mű.1. Ideiglenes robbantási utasítás (1950)** a robbanás hatásöveit változatlan formában tárgyalja, akár csak a töltet hatásmutatójának /n/ értelmezését. Változatlanul átveszi a Segédletből a megerősített, a szabványos és a domborító hatású töltet felosztást, a zúzó (rejtett hatású) töltetet viszont földalatti hatású töltetnek nevezi. Újdonság, hogy a legnagyobb rombolási és rezgési sugarak meghatározására, az alkalmazott töltettípusok függvényében külön képleteket ad meg, melyet táblázatban foglal össze.<sup>40</sup>

A robbanóanyag mennyiség meghatározása már képlet segítségével történik, mely fő elveit tekintve megegyező az eddigiekkel:

<sup>37</sup> Robbantási segédlet, Honvédelmi minisztérium, Budapest, 1950., 159. oldal, 12. táblázat

<sup>38</sup> Uo. 157. oldal, 132. ábra

<sup>39</sup> Uo. 160. oldal, 13. táblázat

<sup>40</sup> E-mű.1. Ideiglenes robbantási utasítás, Honvédelmi minisztérium, Budapest, 1950. 210. oldal 19. táblázat

$$C = K * h^3 * (0.4 + 0.6 n^3) \quad (12)$$

- ahol C - a robbanóanyag tömege kg-ban;  
 K - a talaj fajlagos tényezője, mely a talaj fajtájának és az alkalmazott robbanóanyagoknak a függvénye (táblázat alapján)<sup>41</sup>;  
 n - a töltet hatásmutatója, melynek értéke legfeljebb 3 lehet<sup>42</sup>;  
 h - a legkisebb ellenállás vonala m-ben<sup>43</sup>.

Különböző hatású töltetek alkalmazása esetén, /n/-értéke az alábbiak szerint állapítandó meg:

- szabványos töltetnél (derékszögű tölcsér)  $n = 1$ ;
- megerősített töltetnél (tompaszögű tölcsér)  $n > 1$ ;
- csökkentett töltetnél (hegyesszögű tölcsér)  $n < 1$ .

Ugyancsak tárgyalja az Ideiglenes utasítás a „hátrahagyott tölcsér” főbb méreteit, melyeket táblázatba foglal.<sup>44</sup>

Külön alfejezetben kerül összefoglalásra a hajító robbantás, melyen belül a tölcsérképzéssel, és árkok összpontosított töltetekkel való robbantásával találkozunk.

Tölcsérképzés esetén a keletkező átmérőt az alábbi képlet alapján rendeli meghatározni:

$$D = 2 * n * h \quad (13)$$

- ahol n és h - a (12) képlet szerinti tényezők;  
 D - a kirobbantott tölcsér átmérője m-ben.

Árkok robbantása esetén, az egy tűzben robbantott töltetek egymástól való távolsága:

$$a_n = h * (0.4 + 0.6 * n^3)^{1/3} \quad (14)$$

- ahol  $a_n$  - a töltetek egymástól való távolsága m-ben;  
 h és n - az (12) képlet szerinti tényezők.

Az  $a_n$ -értékének meghatározását (n különböző értékei esetén), valamint a  $(0.4 + 0.6 n^3)$  és  $(0.4 + 0.6 n^3)^{1/3}$  kifejezések értékeit táblázatokba foglalták, a számítások megkönnyítésére.<sup>45</sup>

Az egy sorban lévő töltetek esetén, a robbanóanyag tömegét az (12) képlet szerint kellett meghatározni, de amennyiben  $h < 1.5$  m esete állt fenn, a tölteteket 25-50 %-kal meg kellett növelni. Háromszög keresztmetszetű árok esetén, a képletbe  $n = 1.5 - 2.0$  értéket ajánlja behelyettesíteni.

Tárgyalja az Ideiglenes utasítás a két és háromsoros hajító robbantást is. Ebben az esetben az egyes sorok tölteteit egymáshoz viszonyítva eltoltan, „sakktáblaszerűen” kell elhelyezni. A sorok, és a soron belül a töltetek közötti távolságot egyaránt  $a_n$ -nek kell venni. Kétsoros robbantás esetén  $n = 1.5 - 2.5$ , háromsoros robbantásnál a középső soron plusz 0.25-0.5-tel megnövelt /n/-értékkel kell számolni.

<sup>41</sup> Uo. 205. oldal, 17. táblázat

<sup>42</sup> kiszámítása a (21) képlet szerint, csak a legkisebb ellenállás vonalát nem /v/-vel, hanem /h/-val jelölik

<sup>43</sup> értelmezése megegyező az eddig tárgyaltakkal

<sup>44</sup> Uo. 207. oldal, 18. táblázat

<sup>45</sup> Uo. 211. oldal 20. és 212. oldal 21. számú táblázatok

Amennyiben a K-tényező értéke nem állapítható meg pontosan, úgy azt próbarobbantás végrehajtásával rendeli el ellenőrizni. Ennek végrehajtásának módszerét pontosan ismerteti<sup>46</sup> a 190. pontban.

Először jelenik meg a töltetüregző robbantás, melynek célja a fűrt lyukakban olyan üreg képzése, melyben nagyobb mennyiségű robbanóanyag is elhelyezhető. A fojtás nélkül robbantandó töltet tömegének megállapítása:

$$c = K_o * C \quad (15)$$

ahol  $c$  - az „üregvágó töltet” tömege (alacsony hatóerejű robbanóanyag esetén) kg-ban;

$C$  - a főtöltet tömege, mely számára a töltetüreget készítjük (kg-ban);

$K_o$  - a talajtól függő tényező, táblázat alapján<sup>47</sup>.

Külön kihangsúlyozza az Ideiglenes utasítás, hogy töltetüregző robbantás esetén legalább 25 m biztonsági távolságot kell tartani.

Az árkok robbantásának tárgyalása után, külön kerül bemutatásra a harckocsi-árkok létesítése robbantással. Az  $n$ -tényező értékét 1.5-2.0 között választva, a harckocsi-árkok főbb méretei a következőképpen állapíthatók meg:

– az árok mélysége  $f$ , m-ben

$$f = 0.75 * n * h \quad (16)$$

– az árok szélessége  $d$ , m-ben

$$d = 2.25 * n * h \quad (17)$$

– a legkisebb ellenállási vonal számítása (1.5 m-nél kisebb nem lehet)

$$h = 1.33 * f/n \quad (18)$$

A számítást itt is egy táblázat könnyíti meg, amely adatait tekintve sokban hasonlít a Segédletben találhatóhoz. Külön érdekesség, hogy bár az Ideiglenes utasítás nem tárgyalja a nyújtott töltetek számításának módját, a táblázatban mégis konkrét értékeket közöl ezekre vonatkozóan is<sup>48</sup>.

Az **1953-as** kiadású, **Robbantások**<sup>49</sup> című (akkor még titkos minősítésű) szolgálati könyv igyekszik megvilágítani az Ideiglenes utasításban foglalt képletek elméleti alapjait is. Ugyanakkor először vezeti be a  $p$  visszamaradó mélység jelölést, melyet, mint  $n$ -től függő értéket vizsgál, és több képletet is közöl meghatározására:

– általános alak

$$p = 0.33 * h / (2 * n - 1) \quad (19)$$

– ha viszont  $n = 1.0 - 2.0$ , akkor

$$p = 0.45 * e * (2 * n - 1) \quad (20)$$

<sup>46</sup> Uo. 214. oldal, 190. pont

<sup>47</sup> Uo. 215. oldal 193. pont

<sup>48</sup> Uo. 219. oldal, 22. táblázat

<sup>49</sup> Robbantások (Honvédelmi Minisztérium, Budapest, 1953.)

ahol  $e$  - a legkisebb ellenállás vonalától  $h$  függő tényező, és értékei

$h = 5$ m-ig	$e = 1.0$
$h = 5 - 10$ m	$e = 0.9$
$h > 10$ m	$e = 0.8$

– trotil esetén

$$p = 0.5 * n * h \quad (21)$$

Nagyon érdekes módon bizonyítja (az eddigi utasítások közül először), hogy „egyetlen robbantással nem lehet keskeny és mély árkot készíteni”<sup>50</sup>.

A keletkező tölcser össz-mélységét  $p_1$ -gyel jelöli, és a visszamaradó mélységgel, valamint a tölcserkoszorú magasságával veszi egyenlőnek. Ezt hasonlítja össze a tölcserkoszorú, gerincén mért átmérőjével  $d_1$ , melyet a (17) képlet szerint állapít meg. Bevezet azonban  $p_1$  számítására egy újabb (immár negyedik képletet is), minden magyarázat nélkül:

$$\begin{aligned} d_1 &= 2.25 * n * h \\ p_1 = p + q &= 0.75 * n * h \quad (22) \\ d_1 / p_1 &= 3 \end{aligned}$$

Ugyancsak a Robbantások alkalmaz először számítást a talajrögök legnagyobb repülési távolságának  $L$  megállapítására, hajító robbantásnál:

– a töltetsorra merőleges irányban

$$L = 40 * h * n^2 \quad (23)$$

– a töltetsor hosszának irányában

$$L = 20 * h * n^2 \quad (24)$$

Megjegyzésként említi a könyv, hogy a számítást  $h > 10$  m esetére nem ellenőrizték, valamint itt is figyelmeztet arra, hogy erős szélben a számított érték 25-50 %-kal is megnőhet.

A **Mű. 2. Robbantási utasítás (1965)** új alapokra helyezi az 1945 utáni földrobbantás elméletét és gyakorlatát. A robbantás hatásöveit három részre bontja, úgymint zúzási, rombolási és rezgési öv. Míg az Ideiglenes utasítás hasonló rendszerezése után megjegyzi, hogy a rombolási öv magában foglalja a hajítási és repesztési övet, addig ez a kitétel a Mű.2.-ből kimaradt<sup>51</sup>. A töltetek típusainál, megkülönbözteti a talaj kidobó töltetet, a lazítótöltetet és a földalatti hatású töltetet. Alakjukat tekintve a felsorolt töltetfajták lehetnek összpontosított és nyújtott töltetek.

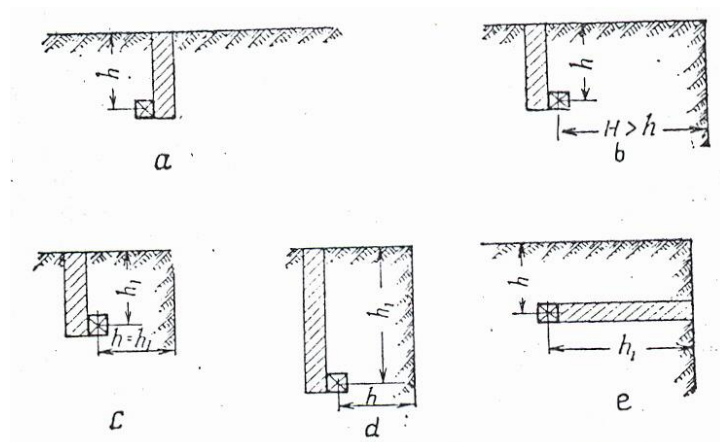
A töltet hatásmutatójának  $n$  értelmezése és számítása megegyezik az előzőekkel. Értéke talajt kidobó töltet esetén  $n > 1.0$ , lazítótöltetnél  $n < 1.0$ , míg földalatti hatású töltetnél  $n = 0$ . A talajt kidobó tölteteknél a leggazdaságosabb robbanóanyag felhasználás akkor biztosított, ha:

- összpontosított tölteteknél  $n = 1.5 - 3.0$  (az optimális érték  $n = 2.0$ );
- nyújtott tölteteknél  $n = 2.0 - 3.5$  (az optimális érték  $n = 2.7$ ).

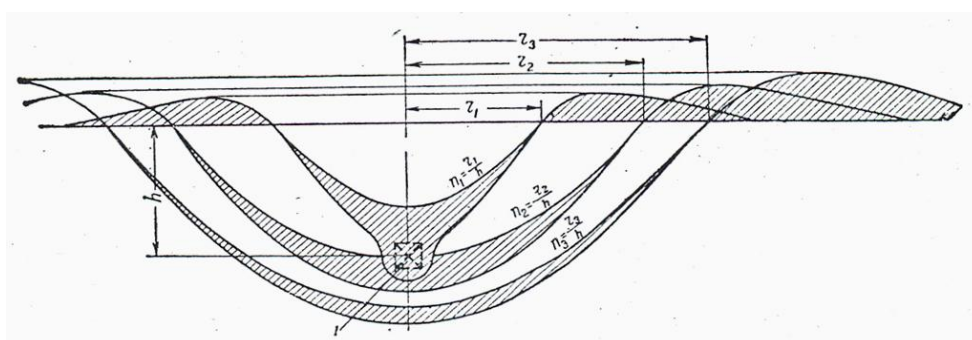
<sup>50</sup> Uo. 101. oldal

<sup>51</sup> Már az 1903-as Kézikönyv említi, hogy a „romboló” és a „repesztő” öv hatásának határvonala nem állapítható meg pontosan. A Műszaki oktatás (1928) ugyanerre a megállapításra jut a „hajítás” és a „repesztés” öveire vonatkozóan.

A legkisebb ellenállási vonal értelmezését különböző töltelhelyezések esetén az 13. számú, míg a kialakuló tölcser milyenségének viszonyát a töltet hatásmutatójához, a 14. számú ábra szemlélteti.



13. számú ábra: A legkisebb ellenállás /h/ vonala és a töltet /h<sub>1</sub>/ behelyezési mélysége közötti összefüggések<sup>52</sup>



14. számú ábra: A tölcserék vázlata a töltet hatásmutatójának különböző értékeinél<sup>53</sup>

A töltetek számítása az alábbi képletekkel történik:

– összpontosított töltetek esetén

$$C = K * M * h^3 \quad (25)$$

– nyújtott töltetek esetén

$$C_{ny} = K * M_{ny} * h^2 \quad (26)$$

ahol C - az összpontosított TNT töltet tömege kg-ban;

C<sub>ny</sub>- a nyújtott töltet 1 folyóméterének tömege kg-ban;

K - a talaj fajtájától és az alkalmazott robbanóanyagtól függő tényező<sup>54</sup>;

M és M<sub>ny</sub> - a töltet hatásmutatójától függő tényező<sup>55</sup>;

h - a legkisebb ellenállás vonala m-ben.

A Mű.2. egyszerűsített képleteket is ajánl, az M és M<sub>ny</sub> tényezők értékeinek meghatározására:

<sup>52</sup> Mű/2. Robbantási utasítás, Honvédelmi minisztérium, Budapest, 1965. 143. oldal, 98. ábra

<sup>53</sup> Uo. 144. oldal, 99. ábra

<sup>54</sup> Uo. 145-146. oldalak, 22. táblázat

<sup>55</sup> Uo. 147-148. oldalak, 23. táblázat

$$M = 0.31 * (n^2 + 1.3)^2 \quad (27)$$

$$M_{ny} = (n + 0.2)^2 \quad (28)$$

Annyi megjegyzést fűz az utasítás a képletekhez, hogy a (27)  $n=0.5-3.5$ , míg a (28)  $n=1.1-4.5$  értékek között alkalmazható.

Amennyiben többrétegű talajban kell a robbantást végrehajtani, úgy a /K/-tényezőt számítás-sal kell meghatározni:

$$K_{sz} = \frac{K_1 * a_1 * a_1 / 2 + K_2 * a_2 * (a_1 + a_2 / 2) + \dots}{p * p / 2} \quad (29)$$

ahol  $K_1, K_2$  stb.- a K tényező értékei az első, második stb. rétegnél;  
 $a_1, a_2$  stb.- az első, második stb. réteg vastagsága m-ben;  
 $p$  - a tölcser számítási (visszamaradó) mélysége m-ben.

A rétegeket mindig alulról kell számolni, így a legalsó kivételével mindegyik pontosan lemérhető. A legalsó réteg vastagságát az alábbi képlet szerint állapíthatjuk meg:

$$a_1 = p - (a_2 + a_3 + \dots) \quad (30)$$

A tölcser visszamaradó mélységének /p/ meghatározását szolgálja a következő képlet:

$$p = K_o * n * h = K_o * r \quad (31)$$

ahol  $K_o$  - a talaj tulajdonságaitól függő tényező, melynek értékei

száraz homoknál	0.40-0.45
nedves homoknál, homokos agyagnál, homokos talajnál	0.45-0.55
agyagnál	0.50-0.60

Ez a képlet igazolja valóban azt, az 1953-as Robbantások c. könyvben már jelzett tényt, hogy robbantással nem lehet olyan tölcser-t létesíteni, melynél a mélységnek és a sugárnak bármilyen megadott viszonya lehet.

A képződő tölcser egyéb adatainak számítása: 15. számú ábra

– a tölcserkoszorú magassága

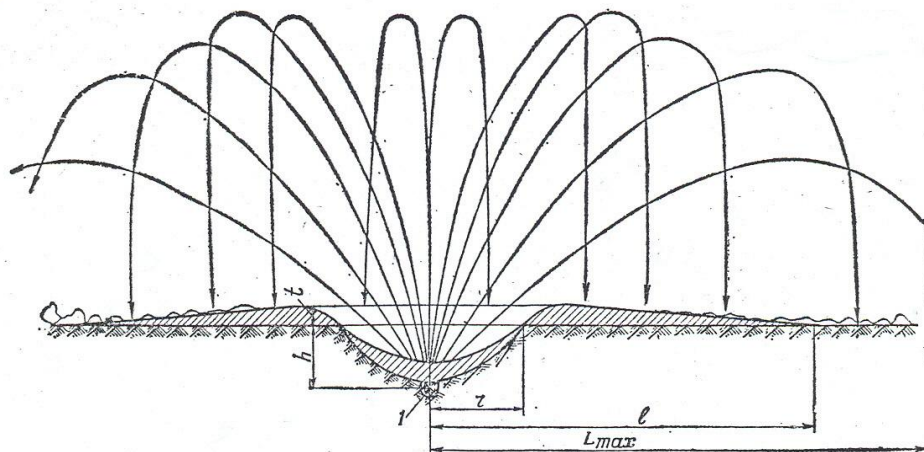
$$t = 0.15 r \quad (32)$$

– a tölcserkoszorú külső határának sugara

$$l = 5 \div 7 r \quad (33)$$

– az egyes talajrögök legnagyobb szóródási távolsága az Ideiglenes utasítás (23) képlete szerint.





15. számú ábra: A talaj szétrepülésének vázlata hajító robbantáskor<sup>56</sup>

Ugyancsak új a Mű.2. Utasításban a felszínen, szabadon felfektetett töltetek alkalmazásának lehetősége, melyek számítása:

- összpontosított tölteteknél

$$C = 35 * K * r^3 \quad (34)$$

- nyújtott tölteteknél

$$C_{ny} = 12 * K * r^2 \quad (35)$$

A Mű.2. utasítás foglalkozik az árok, összpontosított töltetekkel való robbantásával is. Az egyes töltések robbantásához szükséges töltetek tömegét a (25) képlet szerint kell meghatározni,  $n = 1.5-2.0$  értékei mellett. A töltetek egymástól való ún. „normáltávolságát” az alábbi képlet szerint kell számítani:

$$a_n = 0.7 * h * (n^2 + 1)^{1/2} \quad (36)$$

Az  $a_n$ - érték meghatározását itt is egy kis táblázat könnyíti meg ugyanúgy, mint az Ideiglenes utasítás esetében ezt már láttuk. A két táblázat értékeit összehasonlítva, maximum néhány század eltérést tapasztalhatunk, holott a meghatározásukhoz használt (36) és (14) képletek alakjukban jelentősen különböznek egymástól. A harcocsai-árok robbantásának megtervezését itt is két táblázat segíti (egy az  $a_n$ / értékeit, egy pedig a robbanóanyag töltet tömegét adja meg)<sup>57</sup>. A táblázat érdekessége, hogy további finomításra került a robbanóanyag meghatározás, a talaj függvényében (ötféle talajból lehet már választani)<sup>58</sup>.

A töltetek két sorban való elhelyezése esetén, a sorok egymástól való távolsága itt is a normáltávolsággal egyenlő, akárcsak az Ideiglenes utasítás előírása szerint, de itt nem történik már utalás, esetleges töltet mennyiség növelésre. Három sor töltet esetén viszont, a sakktableszerű elrendezés mellett, elődjéhez hasonlóan az  $n$ -érték 0.5-del történő növelését rendeli el

<sup>56</sup> Uo. 152. oldal, 101. ábra

<sup>57</sup> Uo. 158. oldal 25. és 160. oldal, 16. táblázatok

<sup>58</sup> Csak emlékeztetőül: a Kézikönyv és a Műszaki oktatás három-háromféle talajra adott értékeket, a Segédlet és az Ideiglenes utasítás pedig, négyre.

a középső soron, sőt e sor 1-2 másodperces késleltetéssel történő robbantását is javasolja (a szélső sorokhoz képest)<sup>59</sup>.

A Mű.2. Robbantási utasítás, elődjét meghaladó részletességgel tárgyalja a töltetüregező robbantást. Már változás tapasztalható a (15) képlethez viszonyítva is, a töltetmennyiség meghatározásában:

$$C_k = (2 * C) / m^3 \quad (37)$$

ahol  $C_k$  - a töltetüreg robbantásához szükséges töltet tömege kg-ban;  
 $C$  - annak a töltetnek a tömege kg-ban, mely részére a töltetüreg készül;  
 $m$  - a talaj tulajdonságaitól függő tényező.<sup>60</sup>

Amennyiben egyszerre nem fér a robbantólyukba a meghatározott  $/C_k/$  töltet, úgy többszöri „rálövést” ajánl az utasítás:

- kétszeri rálövés esetén a töltet megosztása, az alkalmazás sorrendjében:  $1/3 C_k - 2/3 C_k$ ;
- háromszori rálövés esetén az alábbiak szerint javasolja a töltetet megosztani:  $0.2 - 0.3 - 0.5 C_k$ .

Az egyes robbantások végrehajtása között, illetve a töltetüreg robbanóanyaggal való feltöltése előtt, 30 perc várakozási időt kell tartani.

A ma is hatályos **Mű/213. Robbantási utasítás (1971)** fő vonalaiban a Mű.2. utasításban foglaltakat tartalmazza a földrobbantásra vonatkozóan, mindössze kisebb finomítások tapasztalhatók.

Mind a töltetek hatásöveit, mind pedig, az alkalmazható tölteteket illetően egyezik a két utasítás. Annyi a változás, hogy meghatározásra kerül földrobbantás esetén a nyújtott töltet fogalma, ahol hosszuk legalább 30-szorosan meg kell, hogy haladja, legkisebb keresztirányú méretüket<sup>61</sup>.

Nincs változás sem a legkisebb ellenállási vonal, sem a töltet hatásmutatója tekintetében. A robbanóanyag mennyiség meghatározása is a (25) és (26) képletek szerint történik. Kis korrekció, hogy összpontosított töltetek esetében, amennyiben  $/h/$ -értéke több mint 25 m, úgy a (25) képlet szerint meghatározott töltet tömegét meg kell szorozni  $0.2 * h^{1/2}$  - tényezővel.

Pontosításra került a fajlagos robbanóanyag fogyás  $/K/$  értéke is<sup>62</sup>. Az utasítás emellett megemlíti, hogy  $/K/$ -értékét célszerű próbarobbantással pontosítani, de a végrehajtás mikéntjéhez nem nyújt módszertani segítséget.

<sup>59</sup> A dolog azért érdekes, mert késleltetett villamos gyutacs sem a Magyar Néphadseregben, sem a Szovjet Hadseregben nem volt rendszeresítve, ennek következtében a kiképzés során sem került oktatásra (kiképzési programban nem szerepelt, még ha az Utasítás mellékletében történik is említés róla). A biztonsági rendszabályok viszont egyértelműen kimondják, hogy „a (robbantási) munkák végrehajtására kijelölt valamennyi személy ismerje a ...gyújtószereket, ... azok tulajdonságait és a velük való munkák szabályait” (372. old. 413/b. pont). Vagyis, ha a biztonsági rendszabályokat betartják, akkor nem volt olyan katona, aki ilyen robbantást végrehajthatott volna.

<sup>60</sup> Uo. 155. oldal, 24. táblázat

<sup>61</sup> Alapelvként azt írja az Utasítás, hogy „a nyújtott töltet hossza, több mint az ötszöröse a legkisebb keresztmetszeti méretének” (18. oldal, 37. pont). Ez viszont csak a fa- és a fémszerkezeti elemek robbantásánál alkalmazható, ugyanis a téglá, kő, beton, vasbeton szerkezeti elemeknél úgy rendelkezik, hogy „nyújtott töltetet akkor alkalmazunk, ha a robbantandó szerkezetek szélessége kétszer, vagy annál többször nagyobb vastagságuknál” (122. oldal, 148. pont), a földrobbantásnál pedig, a 30-szoros értéket rendeli el kritériumként.

<sup>62</sup> Mű/213. Robbantási utasítás, Honvédelmi minisztérium, Budapest, 1971., 132. oldal, 11. táblázat

Többrétegű talaj esetén a  $/K_{sz}/$ -érték meghatározása az előző utasításban ismertetettek szerint történik azzal a különbséggel, hogy a (29) képlet nevezőjében lévő  $(p * p/2)$  értéket (mely a visszamaradó mélységre vonatkozott, értelemszerűen a  $(h * h/2)$  legkisebb ellenállási vonal (és a sík terepen végrehajtott robbantásoknál egyben a töltet elhelyezési mélysége) váltotta fel.

Ugyancsak változások találhatók az  $/M/$  és  $/Mny/$ -értékek táblázatában is<sup>63</sup>.

A tölcser visszamaradó mélységének számítása a (31) képlet szellemében történik, csak a  $/Ko/$  talaj tulajdonságaitól függő tényezőt, ezentúl  $/a/$ -val jelöli. Az  $/a/$ - értékei változatlanok, mindössze kiegészítésül megjelenik a kőzetre és betonra vonatkoztatott 0.6-0.7 érték.

A tölcser többi adatát változatlanul a (32) és (33) képletek szerint kell számolni. Változott viszont a talajrészek legnagyobb szétszóródási távolságának meghatározása:

$$L = 140 * n * h^{1/2} \quad (38)$$

Ugyancsak megváltozott a külső, szabadon felfektetett töltetekkel való tölcser és árokrobbantás szabályozása:

– összpontosított töltetek esetén

$$C = 18 * K * r^3 \quad (39)$$

– nyújtott töltetek esetén

$$C = 7 * K * r^2 \quad (40)$$

A tölcser (árok) visszamaradó mélységét ebben az esetben is a (31) képlet szerint kell meghatározni, de beton robbantása esetén az  $a=0.15-0.20$  értékekkel kell számolni.

Nincs változás az árok, összpontosított töltetekkel történő robbantásában, változatlan formában került közlésre a töltetek közötti normáltávolság táblázata. Pontosításra került viszont a harckocsiárok robbantás töltettáblázata<sup>64</sup>.

Változatlan tartalommal került közlésre a töltetüregező robbantás végrehajtásának módja.

### 3. ÖSSZEFOGLALÁS

A földalatti hatású töltetek robbantásakor keletkező hatásövek már az 1700-as évek közepén megállapításra kerültek, és a mai napig (kisebb finomításokkal) helytállóan bizonyultak. Ugyancsak feltárásra kerültek a kirobbantott tölcser leggazdaságosabb paraméterei (a tölcser sugara = a legkisebb ellenállási vonallal; a kirobbantott tölcser oldalfalának a talaj felszínével bezárt szöge közel  $45^\circ$ ).

Ugyancsak megtörtént a töltetek hatás szerinti csoportosítása, mely végül is a mai terminológia szerint hajító, lazító valamint földalatti hatású töltetként foglalható össze.

Az 1800-as évek elejére kidolgozásra került az az alapképlet (3), mely a mai napig alkalmazott, ha más jelölésekkel és kisebb finomításokkal is: e szerint a legkisebb ellenállási vonal harmadik hatványának és a töltési együtthatónak a szorzata a szükséges töltetmennyiség.

<sup>63</sup> Uo. 134. oldal, 12. táblázat

<sup>64</sup> Uo. 147. oldal, 16. táblázat

A töltési együttható függ:

- a talaj fajtájától és állapotától;
- az alkalmazott robbanóanyag fajtájától, tulajdonságaitól;
- a fojtástól;
- a töltet hatásmutatójától, mely a rombolási sugár és a legkisebb ellenállási vonal hányadosa.

A töltet hatásmutatójának megfelelő megválasztásával tudjuk elérni, hogy a töltet hajítsa, lazítsa a talajt (kőzetet), vagy csak annak belsejében fejtsen ki hatást. A töltési együtthatót kezdetben összevontan, egy értékben határozták meg, majd felbontották két tényezőre, melyből az egyik segítségével lehetett a talajt és az alkalmazott robbanóanyagot figyelembe venni, a másikkal pedig, a robbanás kívánt hatását biztosítani. Ezáltal egyre pontosabb robbantások végrehajtására nyílt lehetőség. A ma alkalmazott képletek által számított töltetek robbantási gyakorlatomban, minden esetben az előre eltervezett hatást hozzák.

A Műszaki szemle 1927. 1-3. számaiban közölt cikksorozat a „központosított aknák” hatásának számításáról bizonyítja, hogy a robbantási szakemberek tudományos alapossggal vizsgálták ezt a kérdéskört, és nem elégedtek meg a robbantási gyakorlat tapasztalatainak elemzésével.

Az összpontosított töltetekkel való árokrobbantás szabályai is megfelelő pontossággal közlésre kerültek már századunk elején, bár itt elég nagy fejlődés tapasztalható, a töltetek egymástól való távolságának meghatározásában.

Mai földrobbantási szabályaink (mint már említettem) kiállják az idő próbáját, ennek ellenére vannak olyan részletkérdések, melyek nagyobb figyelmet igényelnek akár a múlt példáit, akár a mai ipari robbantástechnika eredményeit vizsgáljuk. Ezek egyrészt az utasítások gyakorlati használhatóságára, másrészt a földrobbantások előkészítésének technikai biztosítására, végezetül (de nem utolsó sorban) a robbantás kedvezőtlen környezeti hatásainak mérséklésére vonatkoznak. Ennek részletezése, megoldási lehetőségeinek vizsgálata egy másik tanulmány kezei között történhet.

## FELHASZNÁLT IRODALOM, FORRÁS

1. Vezérfonal az utászszolgálat oktatásához – fordítás, Pallas Irodalmi és Nyomdai Rt., Budapest, 1899.
2. SCHAFFER Antal: A gyakorlati robbantó technika kézikönyve, (Pallas Rt., Budapest, 1903.
3. H-26. Technischer Unnterricht für die k.u.k. Sappeur-Pionier truppe. Teil; Sprengvorschrift, Aus der Druckerei des k.u.k. Kriegsministeriums, Wien, 1915.<sup>65</sup>
4. E-34 (Műsz. okt. műsz.): Műszaki oktatás a műszaki csapatok számára, 2.Füzet - Robbantások I-II. rész + Mellékletek, M. kir. honvédelmi minisztérium, Budapest, 1928-1929.

---

<sup>65</sup> Az utasításnak 1918-as (a jelzettel megegyező tartalmú) utányomása is fellelhető a könyvtárakban

5. E-32 (Műsz. okt.): Műszaki oktatás a nem műszaki csapatok számára + Ábrafüzet, M. kir. honvédelmi minisztérium, Budapest, 1926.
6. NAGY Gábor: Központosított aknák hatásának számítása tölcsérvézés esetében és az aknaharcban, Műszaki Szemle, 1927/1-3. szám
7. SCHMOLL Endre: Haditechnikai ismeretek I. kötet, a szerző kiadása, Budapest, 1929.
8. Robbantási segédlet, Honvédelmi minisztérium, Budapest, 1950.
9. E-mű.1. Ideiglenes robbantási utasítás, (Honvédelmi minisztérium, Budapest, 1950.
10. Robbantások, Honvédelmi Minisztérium, Budapest, 1953.
11. Mű/2. Robbantási utasítás, Honvédelmi minisztérium, Budapest, 1965.
12. Mű/213. Robbantási utasítás, Honvédelmi minisztérium, Budapest, 1971.
13. LUKÁCS László: A magyar honvédségnél<sup>66</sup> alkalmazott robbantási eljárások és robbanóanyagok legfontosabb részterületei fejlődésének vizsgálata és a továbbfejlesztés javasolt irányai – kandidátusi értekezés, Zrínyi Miklós Katonai Akadémia, Budapest, 1995.
14. SZALAMAHIN, T. M.: Fizicseszkije osznóvi mehanyicseszkava gyejsztvija vzriva i metodi opregyelenyija vzrívnih nagrúzok (A robbanás mechanikus hatásának fizikai alapjai és a robbanási erőhatások meghatározásának módjai), Kujbisev Katonai-Műszaki Akadémia, Moszkva, 1974.
15. SZALAMAHIN, T. M.: Osznóvi modelirovanyija i bojevaja efektyívnoszty zarjádov razrusenyija (A romboló töltetek harci hatékonysága és modellezésük módszerei), Kujbisev Katonai-Műszaki Akadémia, Moszkva, 1984.
16. SZALAMAHIN, T. M.: Razrusényije vzrívom elementov konsztrukcij (Szerkezeti elemek robbantása), Kujbisev Katonai-Műszaki Akadémia, Moszkva, 1961.
17. SZALAMAHIN, T. M.: Poszóbije dlja resényija zadacs po teoriji mehanyicseszkava gyejsztvija vzriva (Segédlet a robbanás mechanikus hatásának elmélete alapján megoldandó feladatokhoz) Kujbisev Katonai-Műszaki Akadémia, Moszkva, 1967.

---

<sup>66</sup> „Magyar honvédség” alatt értettem azt a mindenkori központilag szervezett fegyveres erőt (függetlenül annak éppen aktuális megnevezésétől), melynek feladata az ország védelme volt.

Simonyi Dénes<sup>1</sup>

## A BCI ESZKÖZÖK ALKALMAZÁSI LEHETŐSÉGEI AZ IGAZSÁG- SZOLGÁLTATÁSBAN

### (APPLICATION POSSIBILITIES OF THE BCI TOOLS IN JUSTICE)

Az 1970-es években Jacques Vidal használta először az „agy-számítógép interfész” (Brain-Computer Interface, BCI) fogalmat arra, hogy leírjon minden olyan rendszert, aminek az a feladata, hogy számítógép segítségével adjon részletes tájékoztatást az agyműködésről. Az agy-számítógép interfész elektroencephalográfia (EEG) alkalmazásával közvetlen kommunikációs csatornát biztosít az emberi agy és a számítógép között, mely ma a gyakorlatban főleg a fogyatékkal élő személyeknek nyújt segítséget a kommunikációban és a mozgásban. Számos más területen is megjelentek: az orvostudományban, a hadászatban, a biztonságtechnikában, a közlekedésben, az adatfeldolgozásban és az oktatásban is. Az agyi elektromos hullámok megfigyelése és kutatása a XIX. század végéig nyúlik vissza. Az azóta eltelt több, mint száz év alatt az agyhullámok számos tulajdonsága került megismerésre. Többek között az ún. P300 hullám is, amelynek szerepe mindmáig ismeretlen, azonban a kutatások azt igazolják, hogy olyan esetek váltják ki, amikor a megfigyelt személy számára ismerős, már átélt helyzetbe kerül. Legerősebben vizuális ingerek tudják kiváltani. Ezt kihasználva, a P300 alkalmas az agy kognitív működésének ellenőrzésére olyan klinikai esetekben, amikor más módon ez nem lehetséges. Emellett kihasználható olyan BCI eszközök készítésére is, amelyek segítségével felhasználójuk karaktereket tud bevinni a számítógépbe. Az elmúlt évtizedben olyan kutatások is megjelentek, amelyek a BCI alkalmazhatóságát vizsgálják az igazságszolgáltatásban. A legeredményesebb ilyen alkalmazási területe a hazugságvizsgálat.

**Kulcsszavak:** BCI, EEG, P300, fMRI, fNIRS, hazugságvizsgálat, igazságügy, terrorizmus

The wording “brain-computer interface” was used first in the 1970’s by Jacques Vidal, to describe any system whose function is to give us a detailed information of the brain activities. The brain-computer interface (BCI) provides direct communication channel between the human brain and the computer using electro-encephalography (EEG), which helps today in practice in communication and movement to persons with disabilities. BCIs are appeared in many other territories, such as: medicine, military, security, transport, data processing and even education. Studying and researching the brain waves had begun on the end of the XIX. century. In the last more than 100 years, many attributes of the brainwaves has been obtained. Including the so-called P300 wave, whose role is still unknown, but researches have shown that it is triggered when the observed person finds himself in familiar situation. On that basis, the P300 signal is suitable to control brain’s cognitive functions in clinical situations when it is not possible in other ways. In addition, it can be used to construct BCI devices which can help users to enter characters into the computer. Over the last decade, there are researches published which are examining the applicability of the BCI in the justice system. The most effective application in that area of them is lie detection.

**Keywords:** BCI, EEG, P300, fMRI, fNIRS, lie detection, justice system, terrorism

---

<sup>1</sup> Óbudai Egyetem Biztonságtudományi Doktori Iskola, E-mail: [denes.simonyi@gmail.com](mailto:denes.simonyi@gmail.com) ORCID: 0000-0001-9886-2984

## BEVEZETŐ

Az agy-számítógép interfész (Brain-Computer Interface, BCI) egy olyan számítógépes kommunikációs rendszer, amely segítségével az emberek interakcióba léphetnek a környezetükkel a perifériás idegek vagy izmok használata nélkül. Az ember és a számítógép közötti kommunikáció az agyműködés felvételezésével valósul meg. A felvételezés történhet elektródák felhelyezése nélkül (MEG, PET, fMRI és optikai képalkotás) és elektródák segítségével (EEG). Az elektródák felhelyezése történhet invazív módon, amikor az érzékelő elektródákat közvetlenül az agy felületén helyezik el, és non-invazív módon, amikor az elektródákat sebészi beavatkozás nélkül, a fején kívül, a fejbőrön helyezik el. Az MEG, a PET, az fMRI és az optikai képalkotás drága és technikailag igényes. Emellett a PET, az fMRI és az optikai képalkotás lassú is, ami miatt nem alkalmasak gyors kommunikációra. Jelenleg az EEG az egyedüli olyan technológia, amely rövid időállandókkal rendelkezik és viszonylag egyszerű és olcsó felszereléssel is megvalósítható. [15][6]

Az első emberi EEG-t Hans Berger készítette el 1924-ben [12]. Az azóta eltelt csaknem egy évszázad alatt az EEG technológia jelentős fejlődésen ment keresztül. Évtizedekig csupán a neurológiai betegségek felderítésére és az agyfunkciók tanulmányozására használták. Az 1970-es években jelentek meg először tanulmányok az terápiás alkalmazás lehetőségeiről és elméletek arról, hogy az EEG segítségével esetleg dekódolhatók lehetnek az emberi gondolatok. [15]

Az első BCI megépítése Dr. Grey Walter nevéhez fűződik, aki 1964-ben készített egy invazív módon működő eszközt, amellyel segítségével a kísérleti alany egy diavetítőt tudott vezérelni. Eredményeit azonban sajnos nem publikálta. [4] Az első publikált BCI kísérleteket Jacques Vidal végezte el 1973 és 1977 között [29][16]. Igazi tudományos érdeklődés azonban nem mutatkozott a terület iránt, melynek több oka is volt: nagyon nehéz az agy teljes felületéről érkező EEG jelekből kiszűrni a számunkra hasznosat, BCI eszköz esetén valósidejű jelfeldolgozásra van szükség, a digitális számítógépek szűk alkalmazói köre miatt alacsony volt az érdeklődés az olyan korlátozott kommunikációs lehetőségekre, amelyeket egy korabeli EEG-alapú BCI tudott nyújtani (igen/nem, ki/be). [15] Technológiai áttörés 1999-ig nem történt. Chapin és munkatársai ekkor demonstrálták patkányokon végzett kísérlettel elsőként annak lehetőségét, hogy agykérgi neuronokkal lehetséges robotkart vezérelni. [17][29]. Ezt követően rohamosan növekedni kezdett a BCI eszközök felé irányuló kutatások száma, aminek köszönve napról napra növekszik ezen eszközök alkalmazási területe.

## AZ EEG JELEK RÖVID ÁTTEKINTÉSE

Az EEG jelek többnyire szinuszoid formájúak. Általában csúcstól csúcsig mérik őket. Feszültségértékük 0,5-100 $\mu$ V között változik. Az agyhullámokat frekvenciájuk alapján az alábbi alapkategóriákba sorolják:

- Gamma ritmus (30Hz fölött): az éberségi állapotot tükrözi. A béta ritmussal együtt a figyelemhez, a megfigyeléshez kapcsolódik.
- Béta ritmus (12Hz és 30Hz között): egy mozdulatnak ellenállva, elnyomva azt vagy egy

matematikai feladat elvégzésekor növekszik a béta aktivitás

- Mu ritmus: ébrenléti, relaxált állapotban a szenzomotoros kortikális területeken mérhető 8Hz és 13Hz közötti hullám, amely motorikus mozgás esetén gyengül. Ezt a jelenséget esemény által kiváltott deszinkronizációnak nevezik. Kihasználható olyan eszközök megvalósítására, ahol a mozgást kell megfigyelni.
- Alfa ritmus (8Hz és 12Hz között): békés dologra gondolva, ellazult állapotban növekszik az alfa aktivitás. Bármilyen mentális vagy fizikai tevékenység megkezdésével megszűnik az alfa ritmus. Nincs összefüggésben az mu ritmussal
- Théta ritmus (4Hz és 8Hz között): álmodozás közben, az ébrenlét és az álom határán észlelhető erősebben.
- Delta ritmus (0,5Hz és 4Hz között): ébrenléti állapotban megjelenve valamilyen agyi rendellenességre utal. [11][22][23]

## KIVÁLTOTT POTENCIÁLOK

Az EEG jellel szemben, amely a spontán agyműködés eredménye, a kiváltott potenciálok valamilyen specifikus inger hatására jelentkeznek. Ezek a potenciálok lehetnek endogén (ha valamilyen belső inger hatására alakulnak ki, mint például a döntéshozatal vagy olyan reakció, ami ingert kell, hogy kiváltson, miközben nem szükséges, hogy külső inger valósuljon meg) vagy exogén (külső fizikai inger hatására alakulnak ki).[23]

A BCI eszközöknél alkalmazott kiváltott potenciálok:

- Vizuálisan kiváltott potenciál: a vizuális kéregben keletkezik. Segítségével követhetjük a tekintetet (a vizuális fixációs pontot).
- Lassú kérgi potenciál: negatív formában valamilyen mozgás vagy más kérgi aktivitás hatására jelenik meg, pozitív formában pedig csökkentett kérgi működés esetén. Kutatások azt bizonyítják, hogy kiváltása gyakorlással megtanulható, így alkalmas BCI eszközökben való alkalmazásra.
- P300 potenciál: pozitív elhajlás az eseményhez kötődő potenciálban. Leggyakrabban akkor kerül kiváltásra, ha az alany egy alkalmi célpont ingert észlel a standard ingerek között. Általában a kiváltó inger után 300ms-mal jelentkezik. Intracerebrális eredete mindmáig ismeretlen. Ezt a hullámot ki lehet használni olyan BCI eszközöknél, amelyek segítségével a felhasználó betűket tud bevinni a számítógépbe. Újabb kutatások és alkalmazások azt bizonyítják, hogy alkalmas lehet hazugságvizsgálatra és képfelismerésre is. [15]

## AZ AGYI FUNKCIONÁLIS MÁGNESES REZONANCIÁS KÉPALKOTÁS RÖVID ISMERTETÉSE

Az agyi mágneses rezonanciás képalkotás (MRI) nagyon részletes képet ad az agyról és a testről. Felbontása kisebb, mint egy milliméter. Ennek köszönve teljesen le fogja váltani a



komputer tomográfiát (CT) az agykutatásban. Működési elve a következő: a fejet vagy az egész testet egy kamrában levő asztalra helyezik. A kamrát erős elektromágnes veszi körül. A szkennert erős mágneses mezőt generál (1,5T-3T), egy erős alap mezőt, amely párhuzamos a kamrában levő asztallal. Ennek célja az, hogy befolyásoljuk a szervezetben levő hidrogénatomok protonjait, amelyek önmaguk is rendelkeznek mágneses mezővel. Ez annak következménye, hogy pozitív töltéseként egy tengely körül forognak. Általános esetben ezek a tengelyek véletlenszerű irányokba mutatnak, így a protonok mágneses mezői is különböző irányúak. A kamra erős mágneses tere egy irányba állítja a protonok mágneses mezőit, polarizálja őket. A protonok nem fognak pontosan a mágneses tér tengelyirányában pörögni, hanem kicsit imbolyognak. Ezt a mozgást precesszióknak nevezzük. A precessziós frekvencia a protonok imbolygásának időegységre eső fordulatszám. Ez egyenes arányban növekszik a mágneses tér erejének növekedésével. Ha a testet egy külső, a precessziós frekvenciával megegyező frekvenciájú impulzus-szerű rádióhullámmal besugározzuk, a protonok kibillennek és mozgásuk összehangolódik. Ez a kitérés megfelelő erősségű sugárzás esetén merőleges síkba is billentheti a protonokat a kamra mágneses mezőjének síkjával. A besugárzás megszűnésével a protonok igyekeznek visszaállni egyensúlyi állapotukba, miközben rádiósugárzás formájában leadják a besugárzás alatt felvett energiát. Ennek a sugárzásnak erősségének a mérésével (az adott anyagban található víz mennyiségével arányos) és a hullámok érzékelőbe való beérkezési idejének meghatározásával megkülönböztethetőek a testrészekben található anyagok (pl. vér, víz, szervek) és azok térbeli elhelyezkedése. (Langleben 2008)[26] A funkcionális mágneses rezonancias képalkotás (fMRI) nem csupán egy felvételt készít, hanem, rosszabb képminőségben, de lehetővé teszi a több felvételtől álló, hosszabb ideig tartó megfigyelést. Így az kiterjedhet az adott testrész működésének kivizsgálására is, mint például a véráramlás vagy az egyes agyterületek oxigénfelvétele.

## AZ INFRAVÖRÖS-KÖZELI SPEKTROSKÓPIA RÖVID ISMERTETÉSE

Minden biológiai szövet különböző mértékben ugyan, de átengedi a különböző frekvenciájú és intenzitású elektromágneses sugárzást. Ez az alapja az összes elektromágneses sugárzáson alapuló képalkotási eljárásnak. Az infravöröshöz közeli sugarak különösebb akadály nélkül tudnak áthatolni a testszöveteken, néhány centiméter mély megvilágítást téve lehetővé. Emiatt a tulajdonsága miatt az infravöröshöz közeli spektrumot optikai ablaknak is szokták nevezni. [13] „*A nem-invazív, gyors és folyamatos módszer a fényelnyelés alapján határozza meg a szöveti oxigénszaturációt*” [25] A szöveti oxigénszaturáció alapján közvetve következtetni lehet a megfigyelt agyterület neurális aktivitására. [13]

A rendszer felépítése:

- infravörös-közeli emitter (650-850nm hullámhosszú)
- infravörös-közeli vevő
- analóg/digitális átalakító
- feldolgozó egység [10][19]

## BCI A HAZUGSÁGVIZSGÁLTATBAN

A hazugság, mint emberi viselkedésforma, a társadalom minden rétegében jelen van. Legyen szó egyszerű, ártatlan, kegyes hazugságról vagy egy bűncselekmény eltitkolásáról, az emberek gyakorlatilag napi szinten hazudnak. A hazugság komplex neurális aktivitással jár, amelyhez különböző testi fiziológiai elváltozások is kapcsolódnak. [21]

Mivel az igazságszolgáltatás elsődleges feladata, hogy felderítse az igazságot, egy hiteles eszköz, amely ebben segíthet, kulcsfontosságú szerepet kaphat a büntetőeljárások lefolytatásában. „*A bíróságban az őszintétlen vallomás kétséget kell, hogy ébresszen, ha ez nem történik meg, akár hibás ítélet is születhet.*” [2] Gondoljunk csak arra, hogy amikor egy bírósági eljárás során a hamis tanúvallomások felderítésében a bíró csak a keresztkérdésekre adott válaszokra támaszkodhat, nem sikerülhet neki minden esetben egyértelműen döntést hozni. [28] Ugyanígy nehéz helyzetben van a rendőrség is, amikor egy bűncselekmény vagy baleset helyszínén ki kell kérdeznie a szemtanúkat. Bármelyik szemtanú állíthatja, hogy az esemény pillanatában épp másfelé nézett.

Az ehhez hasonló eseteknek köszönhető, hogy az anglo-amerikai törvényekben helyet kapott a hazugság felderítésére szolgáló technológiai eszközök fejlesztése, és megjelenhettek a poligráfok. [28]

Egy hatékony és megbízható poligráf megvalósítása több különböző szakterületű szakember tudását és komoly munkáját igényli. A műszer megbízható működése azonban több tényezőtől függ, ugyanis egy hagyományos poligráf hat csatornával rendelkezik, amelyekre különböző elektronikus orvosi műszerekről érkező jeleket kapcsolnak, amelyek a következő jelenségeket mérik:

- a mellkasfal és a hasfal kitérései és a ki- és belélegzett levegő áramlása
- a bőr elektromos vezetőképességének változásai
- a vérnyomás változásai
- az egyes végtagokon átáramló vérmennyiség (ujjakra kapcsolt foto érzékelők)
- a vizsgált személy mozgás-aktivitása.

Ezen eszközök összehangolt, hiteles megfigyelése kizárólag meghatározott körülmények között történhet, ami megnehezíti használatukat, és gyakran használhatatlan mérést produkál. [1][2][32]

Különböző kutatások alapján az agytevékenység felvételezése ígéretes területnek mutatkozik a hazugság felderítésében, kiváltva ezzel a hagyományos poligráfos eljárást, háttérbe szorítva annak hátrányait. [1][21][32]

Az agytevékenység felvételezése a hazugságvizsgálatban jelenleg három módszer segítségével történhet:

- eseményhez kötődő potenciál (event related potential, ERP) vizsgálata
- funkcionális mágneses rezonanciás képalkotás (functional magnetic resonance imaging, fMRI)

- funkcionális infravörös- közeli spektroszkópia (functional near-infrared spectroscopy, fNIRS) [32][21][3]

Bármilyen hazugságvizsgálati teszt elvégzéséhez standardizált protokollra van szükség. Két alapvető prototípus paradigmája létezik az igazmondás és a hazugság kiváltására. Az első az ún. összehasonlító kérdéses teszt (comparison question test, CQT), amelynek során az alanyoknak egy kérdéssorra kell igennel vagy nemmel válaszolniuk. A kérdések három kategóriába tartoznak:

- releváns: előre feltételezhető az igazság („Megölte a feleségét?”)
- összehasonlító vagy kontroll: erős választ indukálnak az alanyban („Lopott már valaha?”)
- irreleváns: az alapvonal meghatározására („Egy széken ül?”)

A második paradigma az ún. büntudat teszt (Guilty Knowledge Test, GTK), amelynek célja meghatározni egy információ jelentőségét az alany számára. A tesztelés során releváns és irreleváns kérdéseket tesznek fel az alanyoknak. Lehetőség van képi információk, tárgyak bemutatására is. Tipikus kérdéses sorozat: „Sárga volt az autó? Kék volt az autó? Vörös volt az autó?” A bűncselekménnyel kapcsolatban álló személyek felerősített pszichológiai választ adnak a releváns kérdésre. Ezt büntudatnak (angolul guilty knowledge) nevezzük. [27]

### **ERP alapú hazugságvizsgálat**

Az eseményhez kötődő potenciált alapul vevő hazugságvizsgáló eszközök első sorban a P300 hullámot használják ki, amely szokatlan, erős inger hatására alakul ki. A jel amplitúdója arányos az inger szokatlanságával és jelentőségével. A P300 alapú hazugságvizsgálat általában egy GTK, melynek során olyan tárgyakat, információkat mutatnak meg a vizsgálat alanyának, amelyet csak a szemtanúk, a gyanúsítottak és a nyomozásban részt vevő személyek ismernek. Az ismerős tárgyak vagy információk P300 jelet váltanak ki az alany agyában. [31][32]

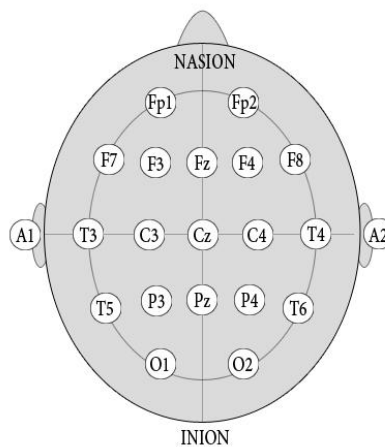
Az első P300 alapú GTK hazugságvizsgálatot Rosenfeld és munkatársai publikálták 1988-ban. A kísérletben egyetemistáknak kellett bemenniük egy szobába, és onnan elvenniük („ellopniuk”) egy tárgyat (óra, rádió, pénztárca stb.). Ezt követően EEG elektródákat helyeztek rájuk, és egy képernyő elé ültették őket. A képernyőn néhány másodpercenként megjelent egy tárgy neve, többek között az „ellopott” tárgy neve is. A felvételezett EEG jeleket számítógép rögzítette és elemezte ki. Végeredményül minden alanynál sikerült azonosítani egyetlen átlagos eseményhez kötődő potenciált, amely tartalmazott egy elhatárolható P300 komponenst, amely mindegyik alanynál az „ellopott” tárgyat jelölte. Elvégezték a kísérletet egy tíztagú ártatlan csoporton is, akik szintén bementek a szobába, de nem vettek el egy tárgyat sem. Egyikükönél sem volt kimutatható P300 hullám a tárgyak nevének bemutatásakor. [14]

Egy másik, CQT kísérlet alkalmával az alanyoknak olyan papírlapokat mutattak, amelyeken az egyetemi hallgatók körében nem ritka bűncselekmények álltak, mint például: „Hamis személyi használata”, „Csalás egy teszten”, „Egy cikk plagizálása” stb. Ugyanennek a tesztnek a második felében magnóról lejátszották nekik egy-egy bűncselekmény részletes leírását. Előző kutatásaik alapján már tudták, hogy az alanyok nagyjából 50%-a bűnös a „Hamis személyi

használata” alapján. A kísérlet eredményeképpen, a mért EEG jelek alapján, sikerült a bűnös alanyok 77%-át azonosítani. [14]

Az eljárást az Egyesült Államokban alkalmazták már büntetőeljárásban is. Egy esetben a bíróság elfogadta az eredményt bizonyítékként, egy esetben elutasította, egy esetben pedig nem engedélyezte az eljárás elvégzését. A P300 alapú hazugságvizsgálat nem elegendő perorvoslat elrendeléséhez. [2]

A vizsgálatban alkalmazott mérőeszköz egy EEG sapka, melynek elektródáit a 10-20 nemzetközi elektróda rendszer szerint helyezik el a fejen. [1][3][32] Ez egy nemzetközileg elfogadott rendszer, amely leírja, hogy az elektródáknak pontosan hol kell elhelyezkedniük a fejen. Első sorban azért lett kifejlesztve, hogy a kísérleti alanyokon végzett mérések eredményei összehasonlíthatóak legyenek egymással. [24] A 10-20 rendszer az 1. ábrán látható.



1. ábra: A 10-20 nemzetközi elektróda rendszer

### fMRI alapú hazugságvizsgálat

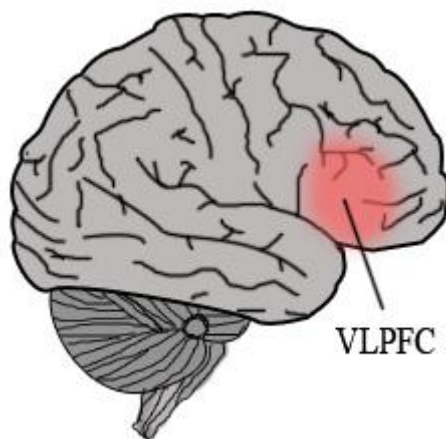
Az agy elektromos aktivitása a másodperc tört része alatt változik, míg az agyi területek véráramváltozásai másodpercekig tartanak, ami részletesebb megfigyelést tesz lehetővé. [7] Ez a jelenség az oka, hogy a viszonylag olcsó EEG eszközök mellett a közeljövőben a jóval költségesebb fMRI is teret kaphat a hiteles hazugságvizsgálatban.

A kezdeti kutatások célja ezen a területen azoknak az idegi rendszereknek a meghatározása volt, amelyek kapcsolatban állnak a hazugsággal. [20]

Az emberi agy az egész test számára szükséges oxigén megközelítőleg 20%-át használja fel, miközben a tömege kevesebb, mint a testtömeg 2%-a. [5] Ma a hazugságvizsgálatra alkalmazott fMRI készülékek az agyi véráramot és az oxigén felhasználást vizsgálják. Innen ered ennek az eljárásnak a neve: blood oxygenation level-dependent (BOLD) fMRI. (Langleben 2008)[28]. A 2000-es évek elején több kutatást is végeztek az idegi aktivitás és a BOLD jel közötti kapcsolatáról, és bizonyították, hogy a BOLD jel egyértelműen idegi aktivitást reflektál. [5] Az aktivitásváltozások megmutatják, hogy egy adott feladat ellátásában melyik agyterület vesz részt. [28] A hazugságvizsgálattal kapcsolatos első kutatás Spence és társai nevéhez fűződik. Ebben a kutatásban megállapították, hogy a ventrolaterális prefrontális kéreg (2. ábra) kapcsolatban állhat a hazugsággal vagy az igazság eltitkolásával. [30] Ezt követően meg-

növekedett az agyi vérkeringés és a hazugság közötti kapcsolatokat vizsgáló kutatások száma. Többen vizsgálták, hogy milyen BOLD jel jelentkezik az alanyok különböző agyterületein kényszerű hazugság, spontán hazugság, memorizált hazugság, színlelt memória romlás és a GTK teszt különböző formái esetén. Az eredmények azt mutatják, hogy hazugság esetén nagyobb aktivitás észlelhető bizonyos prefrontális és elülső cinguláris régiókban. Ez a jelenség kihasználható hazugságvizsgálatkor. [18]

Az eddigi kutatások azt támasztják alá, hogy az fMRI jelekre nagy befolyással van az alany életkora, egészségi állapota és számos más tényező is, ami miatt Az fMRI technika alkalmazása a hazugságvizsgálatban igen nehéz feladat. A vizsgálatot minden alkalommal az alany személyére kell szabni. Nem létezik egységes általánosítás a valós világra. [27] Igaz, hogy a kereskedelemben már léteznek fMRI alapú hazugságvizsgáló eszközök, de, a nem általánosítható, csupán személyre szabott mérési lehetőségek miatt a laboratóriumon kívül való megbízható alkalmazásuk pillanatnyilag még nem lehetséges. A poligráfhoz hasonlóan együttműködő alanyt igényel, aki elkötelezetten válaszol a feltett kérdésekre. [18][8]



2. ábra A ventrolaterális prefrontális kéreg

### **fNIRS alapú hazugságvizsgálat**

A funkcionális infravörös-közeli spektrográfián (fNIRS) alapuló hazugságvizsgálat során az infravörös-közeli emittert és vevőt az alany homlokára erősítik. Ennél a hazugságvizsgálatnál is a standardizált protokollokon alapszik.

A Bhutta és munkatársai által elvégzett kísérletben az alanyoknak egy szobában levő két különböző címletű bankjegy egyikét kellett ellopniuk. Ezután egy CQT teszt segítségével próbálták meghatározni, hogy melyik alany melyik bankjegyet lopta el. A kísérlet érdekessége, hogy a fNIRS mellett egy hagyományos poligráfot is alkalmaztak minden tesztalanyon, és a kielemezéseket elvégezték csak a fNIRS eredmények alapján, csak a poligráf eredményei alapján és mindkét eszköz eredményeit összevetve is. Eredményeik szerint a fNIRS segítségével 71,6%-os pontosságot, a poligráf segítségével 74,5%-os pontosságot, míg a két eredmény összevetésével mindkettőtől pontosabb, 86,5%-os eredményt értek el. A kísérlet rámutat, hogy a érdemes a két technológiát ötvözni. [21]

Egy másik kísérletben az alanyoknak meg kellett jósolniuk, hogy egy pénzérme a képernyő jobb vagy bal oldalán fog-e megjelenni. Jobb vagy bal kezüket kellett elmozdítaniuk titokban

az asztal lapja alatt. Nem tudták, hogy közben videó felvétel készül rólunk. Miután a pénzérme megjelent a képernyőn nyilatkozniuk kellett, hogy eltalálták-e a pénzérme helyét. A sikeres tippre pontot kaptak, a sikertelenért pontlevonás járt. A kísérlet végén egy meghatározott ponthatár eléréseért pénzjutalmat ígértek. Nem közölték velük, hogy ezt csak csalással tudják elérni. A kísérlet eredményeként megállapították, hogy építhető fNIRS rendszer, amivel tanulmányozható a hazugság. [33]

## ÖSSZEGZÉS

A hazugság a mindennapi életünk velejárója. Az ember hazudik azért, hogy másokat megvigasztaljon, hogy magyarázatot adjon mulasztásaira, hogy kimentse magát egy kellemetlen helyzetből, hogy jobb színben tüntesse fel magát. Hazudik idegeneknek, ismerősöknek, munkatársaknak, barátoknak és a családjának. A hazugságnak számos különböző formáját gyakorolja nap, mint nap, melyeknek legnagyobb része ártalmatlan a környezete szempontjából. Van azonban a társadalomra nézve veszélyes hazugság is: amikor az ember valamilyen bűncselekmény kapcsán hazudik. A rendőrség és a bíróság feladata megtalálni a társadalmilag veszélyes embereket, és felderíteni a kapcsolatukat az adott bűncselekménnyel. Hogyan lehet azonban megállapítani, hogy valaki hazudik? A múltban, hagyományos módon ez keresztkérdések feltevésével, az arc és a gesztusok megfigyelésével, különböző trükkök és rávezetések segítségével történt. Az ítélet azonban nem mindig igazságos. Megtörtént és ma is számtalanszor megtörténik, hogy valakit tévesen ítélnék el, míg mások tévesen kapnak felmentést. A tudomány szerencsére a hazugságvizsgálat terén is segítséget tud nyújtani. Nagy áttörést jelentet az első poligráfok megjelenése. Az American Polygraph Association felmérése szerint a poligráfos vizsgálatok, a poligráfos teszt típusától függően 85-89%-os pontosságúak. [34] Különböző kutatások bizonyítják azonban, hogy ezek a vizsgálatok csak ideális körülmények között eredményesek, [2][1][32] és emellett a poligráfot félre is lehet vezetni.[9] Az agyszámítógép eszközök fejlesztése a megannyi alkalmazási terület mellett ezen a területen is új lehetőségeket kínál. Segítségükkel valós időben tudjuk figyelni az agyműködést. Az ezen a téren végzett kísérletek azt mutatják, hogy ezek az eszközök új lehetőségeket hoznak a hazugságvizsgálatba. A modern-kori hazugságvizsgálat nem csak a már elkövetett bűncselekmények felderítésében segíthet. Segítségével és szakszerű alkalmazásával meg is előzhetőek azok. A migránsválság, az illegális határátlépések, az ember- és drogcsempészet, a fokozottan növekvő európai terrorcselekmények száma, mind egy-egy súlyos indok arra, hogy az eltitkolt, előre eltervezett bűntényekre, ha lehet, még nagyobb figyelem kerüljön. A megfelelő mérőeszközökkel ez ma már megvalósítható.

## FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Arjon Turnip (2016). An Application of ANFIS Method for EEG Feature Extraction in P300 based Lie Detection, Indonesian Institute of Sciences, Bandung, Indonesia
- [2] Árpád Budaházi (2013). A műszeres vallomásellenőrzés, különös tekintettel a poligráfos vizsgálatra, Pécsi Tudományegyetem Állam- és Jogtudományi Kar Doktori Iskola, Pécs

- [3] Artha Ivonita Simbolon, Arjon Turnip, Jeperson Hutahaeon, Yessica Siagian, Novica Irawati (2015). An experiment of lie detection based EEG-P300 classified by SVM algorithm, Conference paper, 2015 International Conference on Automation, Cognitive Science, Optics, Micro Electro-Mechanical System, and Information Technology (ICACOMIT), Bandung, Indonesia
- [4] B. Graimann, B. Allison, G. Pfurtscheller, (2011). Brain-computer interfaces: a gentle introduction. In: B. Graimann, B. Allison, G. Pfurtscheller (eds.) Brain-Computer Interfaces: Revolutionizing Human-Computer Interaction, pp. 1–28
- [5] B.J. Casey, Matthew Davidson, Bruce Rosen (2002). Functional magnetic resonance imaging: Basic principles of and application to developmental science, *Developmental Science* vol. 5, no. 3, pp 301–309
- [6] Camille Jeunet, Bernard N’Kaoua, Sriram Subramanian, Martin Hachet, Fabien Lotte (2015). Predicting mental imagery-based BCI performance from personality, cognitive profile and neurophysiological patterns. *PloS ONE* vol. 10, no. 12
- [7] Daniel D. Langleben (2008). Detection of Deception with fMRI: Are we there yet?, *Legal and Criminological Psychology*, vol. 13, no. 1, pp 1-9.
- [8] David P. McCabe, Alan D. Castel, Matthew G. Rhodes (2011). The influence of fMRI lie detection evidence on juror decision-making, *Behavioral Sciences and the Law*, vol. 29, pp. 566-577
- [9] Don Grubin (2010). The Polygraph and Forensic Psychiatry, *Journal of the American Academy of Psychiatry and the Law Online*, vol. 38, no. 4, pp. 446-451
- [10] F. Chénier, M. Sawan (2007). A new brain imaging device based on fNIRS, In *IEEE Biomedical Circuits and System Conference*, pp. 1–4
- [11] Han Yuan, Bin He (2014). Brain-Computer Interfaces Using Sensorimotor Rhythms: Current State and Future Perspectives, *IEEE transactions on biomedical engineering* vol. 61, no. 5, pp. 1425–1435
- [12] Hans Berger (1929). Über das electroenkephalogramm des menschen, *Archiv für Psychiatrie*, Bd. 87, pp. 527–570
- [13] Isabella M. Kopton, Peter Kenning (2014). Near-infrared spectroscopy (NIRS) as a new tool for neuroeconomic research, *Frontiers in human neuroscience*, vol. 8, art. 549
- [14] J. Peter Rosenfeld (2000). Event-Related Potentials in Detection of Deception, *For Handbook of Polygraphy*, ed. By Murray Kleiner, New York: Academic Press
- [15] J. R. Wolpaw, N. Birbaumer, D. J. McFarland, G. Pfurtscheller, T. M. Vaughan (2002). Brain-computer interfaces for communication and control. *Clinical Neurophysiology*, vol. 113, pp. 767–779.
- [16] Jacques J. Vidal (1973). Toward direct brain-computer communication, *Annual Review of Biophysics and Bioengineering* vol. 2, pp. 157–180

- [17] John K. Chapin, Karen A. Moxon, Ronald S. Markowitz, Miguel A. L. Nicolelis (1999). Real-time control of a robot arm using simultaneously recorded neurons in the motor cortex, *Nature neuroscience*, vol. 2, no. 7, pp. 664-670
- [18] Joseph R. Simpson (2008). Functional MRI Lie Detection: Too Good to be True?, *The Journal of the American Academy of Psychiatry and the Law*, vol. 36, no. 4, pp. 491-498
- [19] Leanne M. Hirshfield, Krysta Chauncey, Rebecca Gulotta, Audrey Girouard, Erin T. Solovey, Robert J.K. Jacob, Angelo Sassaroli, Sergio Fantini (2009). Combining Electroencephalograph and Functional Near Infrared Spectroscopy to Explore Users' Mental Workload Conference: Foundations of Augmented Cognition. *Neuroergonomics and Operational Neuroscience, 5th International Conference, FAC 2009 Held as Part of HCI International 2009 San Diego, CA, USA, July 19-24, 2009, Proceedings*
- [20] M. J. Farah, J. B. Hutchinson, E. A. Phelps, A. D. Wagner, (2014). Functional MRI-based lie detection: scientific and societal challenges. *Nature Reviews Neuroscience*, vol. 15, no. 2, pp. 123-131
- [21] M. Raheel Bhutta, Melissa J. Hong, Yun-Hee Kim, Keum-Shik Hong (2015). Single-trial lie detection using a combined fNIRS-polygraph system, *Frontiers in psychology*, vol. 6, art. 709
- [22] M. Teplan (2002). Fundamentals of EEG measurement, *Measurement science review*, vol. 2, no. 2
- [23] Magdalena Krbot (2011). Električna aktivnost mozga i njezina primjena u preoperativnoj procjeni lateralizacije govorne funkcije u pacijenata s epilepsijom, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet elektrotehnike i računarstva, Zagreb
- [24] Manzoor Khazi, Atul Kumar, Vidya M J (2012). Analysis of EEG Using 10:20 Electrode System, *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology* vol. 1, no. 2
- [25] Mihály Boros (2007). Orvostechnika és monitorozás–Gyakorlati orvosi alapismeretek, Egyetemi tankönyv, Innovariant Kft., Szeged
- [26] Muhammad Idrees (2014). An overview on mri physics and its clinical applications, *International Journal of Current Pharmaceutical & Clinical Research*, vol. 4, no. 4, pp. 185-193
- [27] Paul Root Wolpe, Kenneth Foster, Daniel D. Langleben (2005). Emerging neurotechnologies for lie-detection: promises and perils, *American Journal of Bioethics*, vol. 5, no. 2, pp. 39-49
- [28] Paul S. Appelbaum (2007). The new lie detectors: neuroscience, deception, and the courts, *Psychiatric services*, vol. 58, no. 4, pp. 460-462
- [29] Saeid Sanei, J. A. Chambers (2007). *EEG Signal Processing*, John Wiley and sons Ltd, West Sussex



- [30] Sean A. Spence, Tom F. D. Farrow, Amy E. Herford, Iain D. Wilkinson, Ying Zheng, Peter W. R. Woodruff (2001). Behavioral and functional anatomical correlates of deception. *Neuroreport*, vol 12. no. 13, pp. 2849-2853
- [31] Terrence W. Picton (1992) The P300 Wave of the human event-related potential, *Journal of Clinical Neurophysiology*, vol. 9, no. 4, pp. 456-479
- [32] Vahid Abootalebi, Mohammad Hassan Moradi, Mohammad Ali Khalilzadeh (2009). A new approach for EEG feature extraction in P300-based lie detection, *Computer methods and programs in biomedicine*, vol. 94, pp. 48–57
- [33] Xiao Pan Ding, Xiaoqing Gao, Genyue Fu, Kang Lee (2013). Neural correlates of spontaneous deception: A functional near-infrared spectroscopy (fNIRS) study *Neuropsychologia*, vol. 51, no. 4, pp. 704–712
- [34] [www.polygraph.org](http://www.polygraph.org): Polygraph Validity Research, <http://www.polygraph.org/polygraph-validity-research>, 2016. 11. 20.

Vég Róbert László<sup>1</sup>

### AZ ELMÉLETI MŰSZAKI OKTATÁS SZEREPE A „C” KATEGÓRIÁS JÁRMŰVEZETŐ KÉPZÉSBN

#### (FUNCTION OF TECHNICAL TRAINING IN DRIVER’S EDUCATION OF CATEGORY „C”)

*A közúti gépjárművek darabszáma az elmúlt évtizedekben ugrásszerűen megnőtt, ezzel egyetemben a közúthálózat is nagymértékű fejlődésen ment keresztül. A mai nagyteljesítményű gépjárművel egy jó minőségű úton lényegesen magasabb haladási sebességet lehet elérni, mint amit a közlekedési szabályok lehetővé tesznek. Ez a felgyorsult közlekedés nagyon gyorsan baleset forrásává válhat, bár egyre több gépjárműbe építenek biztonsági rendszereket, amellyel igyekeznek segíteni a gépjárművezető munkáját. Fontos hogy a gépjárművezető meg tudja állapítani, hogy járműve alkalmas-e a közlekedésre, illetve az üzem közben előforduló hibajelenségeket értelmezni tudja. A képzésnek teljes körűen fel kell készítenie a járművezetőt a közúti közlekedés során előforduló helyzetekre, nemcsak a közlekedési ismeretekre, hanem a jármű használata során előforduló meghibásodásokra és hibajelenségekre is. A cikk elhelyezi és értékeli az oktatásban és a közlekedésben betöltött szerepének megfelelően a műszaki oktatást és rámutatni a meglévő hiányosságokra.*

**Kulcsszavak:** gépjármű, közlekedés, műszaki, oktatás, képzés

*In the last decades the number of vehicles on public roads has increased by leaps and bounds and in parallel the road conditions have developed as well. Nowadays among good road conditions a modern vehicle is capable to reach much higher speed than it is allowed by the Highway Code. Although more and more vehicle possesses security systems which can help the driver, this high speed can be easily the cause of accidents. This is why it is important that drivers should be qualified to diagnose the roadworthiness which shows that the vehicle is capable for service or not. And it is also important that they should be able to define the different signs of errors meantime driving. The education needs to prepare the driver for any kind of different situations in connection not only with the traffic but with the technical problems and errors of the vehicle too. This article analysis and places the technical education’s role in the transport training and points out its shortages.*

**Keywords:** vehicle, traffic, technical, education, training

### 1. A „B” ÉS „C” JÁRMŰKATEGÓRIÁS JÁRMŰVEK VEZETHETŐSÉGÉNEK FELTÉTELEI

A járművek vezethetőségének vizsgálatakor beszélnünk kell a járművezetés személyi feltételeiről, illetve a járművek közlekedésben való részvételének feltételeiről. A feltételek között olyanok is találhatóak, amelyek együtt teljesülnek, ezek a járművezetőnek a járművel kapcsolatos előírásai, végrehajtandó feladatai. A biztonságos közlekedéshez szükséges, hogy a közlekedési szabályokat mindenki betartsa, és számíthasson arra, hogy ezeket a szabályokat mások is be fogják tartani. Fontos, hogy a közlekedés során a közlekedésben résztvevők egymással szemben előzékenyek és türelmesek legyenek.

<sup>1</sup> NKE egyetemi docens, E-mail: [vegh.robort@uni-nke.hu](mailto:vegh.robort@uni-nke.hu) ORCID: 0000-0002-9786-6702

A közlekedésben résztvevőkre vonatkozó általános rendelkezések között szerepel egy meghatározó pont, amely kimondja, hogy: „aki a közúti közlekedésben részt vesz, köteles úgy közlekedni, hogy a személy- és vagyónbiztonságot ne veszélyeztesse, másokat közlekedésükben indokolatlanul ne akadályozzon, és ne zavarjon”. [1/1] Ez a pont fedi le legjobban a biztonságos közlekedést meghatározó gépjárművezetői ténykedést és viselkedési formát.

A többi meghatározott pont is lényeges természetesen, de a legfontosabb a közlekedésben aktívan és passzívan résztvevők biztonsága, ezért a műszaki oktatásnak szerepét is ennek a szempontnak a szem előtt tartásával vizsgálom.

*A járművezetés személyi feltételei meghatározzák, hogy járművet az vezethet, aki:*

- a jármű vezetésére jogszabályban meghatározott, érvényes engedéllyel rendelkezik, és a jármű vezetésétől nincs eltiltva;
- a jármű biztonságos vezetésére képes állapotban van;
- a vezetési képességre hátrányosan ható szer befolyása alatt nem áll, és szervezetében nincs szeszes ital fogyasztásából származó alkohol. [1/2]

A személyi feltételek leírása általánosnak tekinthető, mert ezeknek a meghatározott feltételeknek a teljesülése esetén még nem biztosított a balesetmentes közlekedés. A járművezetőnek indulás előtt meg kell tudnia állapítani, hogy járműve a közlekedésre alkalmas állapotban van-e. Ha például nem képes megállapítani, hogy a jármű gumiabroncsa megfelelő állapotú vagy pedig a fékberendezése az előírásoknak megfelelő, akkor nem tud biztonságosan részt venni a közúti forgalomban, a jármű úttartása nem lesz megfelelő, ami akár baleset forrása is lehet, ha a jármű lesodródik az úttestről, vagy a járművezető elveszíti uralmát a jármű felett. [2]

A KRESZ előírja, hogy „a jármű vezetője, mielőtt a járművel a telephelyről (így különösen a garázból) elindul, köteles a kormányberendezés, a fékberendezés, a gumiabroncsok, valamint a kötelezően előírt világító- és fényjelző berendezések állapotát (működését), továbbá a hatósági jelzés(ek) [rendszámtábla(ák)] meglétét, állapotát - az adott körülmények között indokolt módon - ellenőrizni.” [3]

A fenti megfogalmazásban problémát jelent, hogy az adott körülmények közötti indokolt mód, nem egy korrekt, konkrét feladatot jelentő meghatározás, és ez így mindenkinek mást-és mást jelenthet. A különböző értelmezések sajnos hibákat okozhatnak, ugyanúgy, mint ahogyan nehéz megválasztani egy adott úttestre vonatkozó biztonságos legnagyobb haladási sebességet is. Így lesznek olyan vezetők, akiknek az adott jármű fékberendezése megfelelő lesz a reggeli indulás előtti „adott körülmények közötti” ellenőrzési módon, viszont a jármű lehet, hogy nem tudja teljesíteni a valóságban előírt lassulási értéket. Ekkor a jármű fékútja az előírtnál lényegesen nagyobb lesz, és egy hirtelen fékezés esetén ráfut az előtte haladó járműre.

A személyi feltételek között szerepel, hogy a járművezetőnek az adott kategóriájú jármű vezetésére érvényes engedéllyel kell rendelkeznie. A 326/2011. (XII.18.) kormányrendelet a közúti közlekedési igazgatási feladatokról, a közúti közlekedési okmányok kiadásáról és

visszavonásáról meghatározza az adott nemzetközi járműkategória fogalmát és a járművezetésre jogosító okmányok kiadásának életkori és jártassági feltételeit.

„B” járműkategória:

- a) a 3500 kg-ot meg nem haladó megengedett legnagyobb össztömegű<sup>2</sup> gépkocsi, amely a vezetőkön kívül legfeljebb nyolc utas szállítására tervezett és gyártott gépjármű,
- b) az a) pont szerinti gépkocsiból és 750 kg megengedett legnagyobb össztömeget meg nem haladó (könnyű) pótkocsiból álló járműszerelvény. E járműszerelvény megengedett legnagyobb együttes össztömege legfeljebb 4250 kg lehet.
- c) az a) pont szerinti gépkocsiból és 750 kg megengedett legnagyobb össztömeget meghaladó (nehéz) pótkocsiból álló járműszerelvény, feltéve, hogy a pótkocsi megengedett legnagyobb össztömege nem haladja meg a vontatójármű saját tömegét. E járműszerelvény megengedett legnagyobb együttes össztömege legfeljebb 3500 kg.

„C” járműkategória:

- nem a „D1”<sup>3</sup> vagy „D”<sup>4</sup> kategóriába tartozó, 3500 kg-ot meghaladó megengedett legnagyobb össztömegű, és a vezetőkön kívül legfeljebb nyolc utas szállítására tervezett és gyártott gépjármű, valamint az ilyen gépkocsiból és könnyű pótkocsiból álló járműszerelvény. [4/1]

A járművezetésre jogosító okmány kiadható a betöltött 17. életévtől a „B” kategóriába tartozó gépjármű vezetésére, a betöltött 21. életévtől a „C” kategóriába tartozó gépjármű vezetésére. A „C” kategóriába tartozó gépjármű vezetésére jogosító engedély a 18. életév betöltésétől is kiadható, azonban ezen gépjármű vezetésére jogosító engedélyek a 21. életév betöltéséig kizárólag Magyarország területén jogosítanak vezetésre. A „C” kategóriába tartozó gépjármű vezetésére jogosító bejegyzést annak a személynek lehet érvényesíteni, aki „B” kategóriába tartozó jármű vezetésére érvényesített bejegyzéssel már rendelkezik. [4/2]

Valamennyi gépjármű vezetőjének minden pillanatban rendelkeznie kell a 24/2005. (IV.21.) GKM rendelet 7. számú melléklet C) fejezetben meghatározott, a gépjárművek vezetéséhez szükséges ismeretekkel, jártassággal és magatartással, amely szerint, *képesnek kell lennie a vezetőnek:*

- a forgalmi veszélyhelyzeteket felismerni és felmérni azok veszélyességének mértékét;
- megfelelő mértékben az irányítása alatt tartania a járművet, hogy ne okozzon veszélyes helyzeteket és az ilyen helyzetben megfelelően tudjon reagálni;
- a közúti közlekedés szabályait betartani;

<sup>2</sup> Megengedett legnagyobb össztömeg az illetékes hatóság által meghatározott az a tömeg, amelyet a jármű össztömege nem haladhat meg. Össztömeg a jármű saját tömegének, valamint a rajta lévő személyeknek, rakományoknak és egyéb tárgyakkal az együttes tömege.

<sup>3</sup> „D1” kategória: a vezetőkön kívül legfeljebb tizenhat utas szállítására tervezett és gyártott, 8 m-t meg nem haladó legnagyobb hosszúságú gépjárművek. „D1” kategóriába tartozó gépjármű és könnyű pótkocsiból álló járműszerelvény.

<sup>4</sup> „D” kategória: a vezetőkön kívül több mint 8 utas szállítására tervezett és gyártott gépjárművek. A „D” kategóriába tartozó gépjárműből és nehéz pótkocsiból álló járműszerelvény.

- a járműben minden jelentősebb műszaki meghibásodást észlelni, különösen azokat, amelyek biztonsági veszélyforrást jelentenek, és azokat megfelelő módon meg tudja javíttatni;
- számításba venni a vezetői magatartást befolyásoló minden tényezőt<sup>5</sup>;
- a többiek iránti tiszteletadással elősegíteni valamennyi közúti közlekedő, különösen a leggyengébbek és a legvédtelenebbek biztonságát. [5/1]

A jelentősebb műszaki meghibásodást felismerése nem könnyű feladat még egy gyakorlott vezetőnek sem, pedig a rendelet szerint ezt a képességet el kell érnie a tanulónak a forgalmi vizsgáig. Ha a gépjárművel történő elindulás előtt a járművezető nem tudja megállapítani, hogy a gumibroncsban a levegőnyomás nem megfelelő akkor ezzel a kerékkel nem tud biztonságosan résztvenni a forgalomban, mert a jármű úttartása nem lesz megfelelő.

A gépjárművezető képzésen résztvevők számára biztosított tankönyvek hasonló megállapításokat tartalmaznak a gumibroncs nyomására és annak ellenőrzésére vonatkozóan. A személygépkocsi-vezetők tankönyvében megfogalmazzák, hogy a gumibroncs állapotát szemrevételezéssel naponta indulás előtt, a benne levő nyomást pedig 8-10 naponta nyomásmérővel kell ellenőrizni. [6]

A tehergépkocsi- és autóbuszvezetők tankönyvében azt írják, hogy a gumibroncsokat mindig az előírt levegőnyomással üzemeltessük, és ezt a nyomást rendszeresen, kb. hetenként ellenőrizzük légnyomásmérővel. [7]

Amennyiben a gumibroncs légnyomása megfelelő, akkor az abroncs kellően nagy felületen fekszik fel az úton, így a gumibroncs tapadása jó, a teljes futófelület egyenletesen kopik. A valóságban a járművezetőnek tényleges nyomásmérés nélkül elég pontosan meg kellene állapítania szemrevételezéssel a gumibroncs nyomását, mivel ha nem megfelelő a légnyomás, akkor ez előbbi helyes nyomásra vonatkozó megállapítások nem állnak fenn. A megfogalmazott két tényleges nyomásmérés között kb. hét nap van, ami azt jelenti, hogy ez alatt az időpont alatt a gumibroncsban vagy a tényleges előírt, vagy pedig ennél kisebb nyomás van. Bármikor előfordulhat, hogy egy sérülés éri a gumibroncs felületét (pl. beleáll egy szeg), ami nem okoz közvetlenül gyors nyomáscsökkenést, de a gumibroncs nyomása napról-napra fokozatosan veszít előírt értékéből. Amennyiben a gumibroncsban kisebb a légnyomás akkor a gumibroncs rugalmasabb, jobban felveszi az úttest egyenetlenségei okozta ütések, de az abroncs igénybevétele jelentősebb nagyobb lesz. A nagyobb mértékű deformáció, hajlítgatás a gumibroncs oldalfalában a vászonszálak elszakadását okozhatja, ami üzem közben komoly veszélyforrást okozhat. Tehát előfordulhat az a valóságos helyzet, hogy a gépjárművezető mindenben eleget tesz a jogszabályi előírásoknak, illetve a tankönyvekben előírtaknak, és mégis komoly műszaki veszélyforrás állhat elő, a nem kellően elvégzett ellenőrzés miatt.

A járművezetés személyi feltételein kívül fontos, hogy mely feltételeknek kell megfelelnie a járműnek, mint műszaki eszköznek, hogy a közlekedésben részt tudjon venni.

*Olyan járművel szabad részt venni a közlekedésben:*

---

<sup>5</sup> Például: alkohol, fáradtság, gyenge látás.

- amelynek a jogszabályban meghatározott és érvényes hatósági engedélye van;
- amelyre külön jogszabályban meghatározott számú, típusú és elhelyezésű hatósági jelzés, rendszám-tábla van felszerelve;
- amelynek műszaki-, biztonsági- és környezetvédelmi jellemzői megfelelnek a meghatározott feltételeknek;
- amely az utat és tartozékait nem rongálja, és környezetét nem szennyezi;
- amelyre a külön jogszabályban meghatározottak szerinti kötelező gépjármű-felelősségbiztosítási fedezet fennáll. [1/3]

A személyi feltételek között szereplő, a jármű vezetésére jogszabályban meghatározott, érvényes engedélyt természetesen csak sikeres tanfolyam elvégzését követő, szintén sikeres vizsgával lehet megszerezni. Az adott kategóriájú vezetői engedély megszerzéséhez tanfolyamra kell jelentkezni, ahol a képzésre jelentkező számára biztosítani kell mindazon ismeretek, jártasságok és készségek elsajátítását, viselkedésformák kialakítását, *amelyek a járművezetés során lehetővé teszik:*

- a jogszabályok megtartásának elsajátítását a közlekedés zavartalanságának elősegítése érdekében;
- a közúti közlekedésben rejlő veszélyek felismerését és helyes megítélését;
- a jármű feletti uralom birtokában a biztonságos közlekedést;
- a kialakuló veszélyhelyzetekre a megfelelő módon való reagálást;
- a közlekedési partnerek (különösen a fokozottan veszélyeztetettek) biztonságának szem előtt tartását;
- a jármű külön jogszabályban előírt ellenőrzését, a közlekedésbiztonságot veszélyeztető műszaki hiba felismerését és a továbbhaladás lehetőségéről való helyes döntést. [5/2]

A fenti megfogalmazásban szereplő didaktikai alapfogalmakat (ismeret, jártasság, készség), mivel a különböző képzések során többször szerepelni fognak, célszerű most letisztázni és pontosítani.

*Ismeret:* A megismerő tevékenység eredménye, az ennek segítségével kialakított, a valóságra, illetve annak valamely területére vonatkozó fogalmak összessége. Tanulással szerzett tudás. [8]

*Jártasság:* A jártas melléknévvel kifejezett emberi tulajdonság, tapasztaltság, gyakorlottság, tájékozottság. [9]

*Készség:* Valamely tevékenység gyors és pontos végzésére begyakorlás által kifejlesztett képesség, gyakorlottság, jártasság, ügyesség. [10]

## 2. A „B” JÁRMŰKATEGÓRIÁS KÉPZÉS MŰSZAKI OKTATÁSA

A „C” járműkategóriás műszaki oktatás vizsgálata előtt szükséges megvizsgálni, és összefoglalni a „B” járműkategóriára vonatkozó előírásokat.

A szerkezeti és üzemeltetési ismeretek tantárgy oktatásával meg kell alapozni a jármű biztonsági ellenőrzését, az összefüggések megvilágításával elő kell segíteni a gépjármű technikai kezelésének későbbi hatékony elsajátítását. Ismereteket kell adni a gépkocsik szerkezeti felépítéséről és működéséről, a környezetvédelmi feladatokról. A tantárgy oktatása során a közlekedési hatóság által előírt tantárgyi útmutatóban (tantervi és vizsgakövetelmények) foglaltakat kell maradéktalanul betartani, mert a vizsgáztatás is ezen ismeretek számonkérésére épül.

*A részletes tantervben meghatározottak alapján oktatni kell az alábbi témákat:*

- A gépkocsi felépítése, a motorok és segédberendezéseik:
  - a gépkocsi felépítése és a főbb szerkezeti egységek;
  - a motorok felépítése és működése;
  - a motorok hűtése és kenése, tüzelőanyagok, a motorok tüzelőanyag-ellátása.
- Villamos berendezések:
  - az akkumulátor, a generátor és az indítómotor feladata;
  - a műszerfal visszajelzései (műszerek, lámpák, fedélzeti számítógép jelzései);
  - a világító- és jelzőberendezések működése, a hatósági előírások;
  - a pótkocsi villamos berendezései.
- Erőátviteli berendezések:
  - az erőátviteli berendezések feladata, elrendezési módok;
  - a tengelykapcsoló feladata;
  - a mechanikus sebességváltómű működési elve;
  - az automata sebességváltó kapcsolója, üzemmódok;
- Futómű:
  - a kerekek;
  - a gumibroncsok felépítése, fajtái, jelölésük, a gumibroncs megfelelősége, rendellenes kopások;
  - a gumibroncsnyomás, gumibroncs nyomásfigyelő rendszerek (TPMS);
- A kormányzás:
  - a kormányzás geometriája;
  - a szervokormány, működési elve;
  - a pótkocsi kormányzása.

- Fékberendezések:
  - a fékberendezések feladata, hatósági előírások;
  - a hidraulikus üzemi fékberendezés felépítése, működési elve;
  - a vákuumos fékrásegítő berendezés;
  - üzemi fék működési rendellenességeinek felismerése;
  - a rögzítőfék felépítése, működési elve;
  - a pótkocsi fékezése (ráfutó, hidraulikus).
- A gépkocsik üzemeltetése:
  - üzemeltetés télen (hideg időben), a kiegészítő felszerelések, hólánc használata;
  - a gépkocsik megelőző karbantartása;
  - ápolási munkák, szerviz;
  - ellenőrzések, besabályozások;
  - az elromlott jármű vontatása, a vontatókötél felerősítési lehetősége;
  - a gépkocsik kötelező műszaki felülvizsgálata.
- Korszerű vezetést támogató rendszerek:
  - blokkolásgátló (ABS), sebességtartó berendezés (tempomat);
  - kipörgésgátló (ASR), elektromos menetstabilizáló program (ESP);
  - adaptív sebességtartó automatika (ACC), fékasszisztens (BAS);
  - ütközést elkerülő rendszer (ABA), holtteret figyelő rendszer;
  - tolatóradar, automata parkolórendszer;
  - sávelhagyásra figyelmeztető és sávtartó rendszerek (SPA);
  - követési távolságot szabályozó (ART/ACC) rendszerek;
  - visszagurulás gátló, lejtmenet szabályozó. [11]

A fenti felsorolás szinte teljesen lefedi egy gépjármű felépítését, és ha valóban, kellő részletességgel végigmennek a teljes témajegyzéken az oktatás során, akkor ez sok hasznos információt fog adni a gépjárművezető számára. A 24/2005. (IV.21.) GKM rendelet 7. számú melléklete meghatározza a közúti gépjárművek vizsgáztatását, és a formával kapcsolatban előírja, hogy olyan formát kell választani, amellyel ellenőrizhető, hogy a vizsgázó rendelkezik-e a meghatározott témakörök előírt ismeretével. A műszaki ismeretek vonatkozásban kérdéseket kell feltenni a jármű biztonsági felszereléseivel (biztonsági öv, fejtámasz, gyermekek biztonsági felszerelései, stb.), a járműhasználat környezetre gyakorolt hatásával kapcsolatban (hangjelzés, mérsékelt üzemanyag-fogyasztás, korlátozott károsanyag-kibocsátás).



*A vizgázónak képesnek kell lennie észlelnie a leggyakoribb meghibásodásokat:*

- a kormány szerkezetben;
- a fékrendszerben és kerékfelfüggesztésben;
- a gumibroncsokban;
- a világító- és fényjelző berendezésben;
- a visszapillantó tükrökben, a szélvédőben és az ablaktörlőben;
- a kipufogórendszerben;
- a biztonsági övekben és a hangjelző berendezésben.

A 24/2005. (IV.21.) GKM rendelet 3. számú melléklete, illetve a „B” kategóriás járművezető-képző tanfolyamok számára kiadott tantervi és vizsgakövetelmények meghatározzák az oktató tananyagokat, illetve azok óraszükségletét. Az elméleti ismeretekre („közlekedési alapismeretek”, „járművezetés elmélete”, „szerkezeti és üzemeltetési ismeretek” tananyagok) minimálisan 28 órát határoznak meg, ebből a „szerkezeti és üzemeltetési ismeretek” tananyag minimális óraszámja 2 óra. A képző szerv természetesen magasabb óraszámban is oktathatja ezen tananyagokat, de ennél kisebb óraszámban nem. A sikeres vizsga letételéhez a szükséges óraszám ennél lényegesen több, ami szükségessé teszi a tanuló tanórán kívüli tanulását. Sajnos a képzőszerzők sokkal több órát nem tudnak fordítani a képzésre, mert ekkor a piaci létük kerülne veszélybe, a sokkal magasabb képzési költségek miatt. A tanulók többsége az első vagy az azt követő pótvizsgán átmegy, de vannak olyan tanulók is, akiknek komoly problémát jelent a vizsgakövetelmény teljesítése. [12]

Ha az óraszámot összevetjük a fenti témakörök felsorolásával, akkor már ebből is egyértelműen látható, hogy a „szerkezeti és üzemeltetési ismeretek” tananyag oktatása egy lehetetlen feladat, mert bármennyire is felületesen megyünk végig a témákon, akkor sem tudunk a végére jutni. A korszerű vezetést támogató rendszerek megértéséhez kellő előtanulmány szükséges, ezeknek az ismereteknek az elsajátítása nem lehetséges pár óra alapvető szerkezeti ismeretek tanulása után.

### 3. A „C” JÁRMŰKATEGÓRIÁS KÉPZÉS CÉLJA, FELADATA

A Nemzeti Közlekedési Hatóság „C” kategóriás járművezető-képző tanfolyamok számára kiadott tantervi és vizsgakövetelménye meghatározza a képzés célját, feladatát és követelményrendszerét.

A tanfolyam célja a jelentkezőket olyan járművezetőkké képezni, akik képesek önállóan, biztonságosan, kulturáltan, a szabályokat betartva, a környezetet kímélve közlekedni, és a megszerzett vezetői engedély birtokában járművezetőként szerzett tapasztalataikat felhasználva továbbfejlődni. Ezen megfogalmazás teljesen megegyezik a „B” kategóriás járművezető-képző tanfolyamok számára kiadott tantervi és vizsgakövetelményben meghatározottakkal, ugyanakkor a „C” járműkategóriára további célokat fogalmaznak meg.

A képzés során kiemelt célként kell figyelembe venni a gépkocsivezető vonatkozásában a közúti közlekedés mai kornak megfelelő követelményrendszerét. Tudatosítani kell a gépjárművezető személyes felelősségét, valamint a közlekedésben rá háruló feladatokat, tekintettel a tehergépkocsi sajátosságaira. A fenti megfogalmazások amennyiben a tehergépkocsi szót személygépkocsira helyettesítenénk, tökéletesen megfelelnek a „B” járműkategóriára is. Mivel ezen meghatározások nem találhatók meg a „B” járműkategóriánál célszerű volna a tantervi és vizsgakövetelményeket harmonizálni egymással, mert ezek nem kimondottan csak a „C” járműkategóriára vonatkoznak.

*A tanfolyam feladata olyan ismeretek tanítása, amely lehetővé teszi:*

- a közlekedés zavartalanságának elősegítése érdekében a jogszabályok helyes alkalmazásának az elsajátítását;
- a közúti közlekedésben rejlő veszélyek felismerését és helyes megítélését;
- a jármű feletti uralom birtokában a folyamatos és biztonságos közúti közlekedést és az elsődlegesen kialakuló veszélyhelyzetre a megfelelő módon való reagálást;
- a közlekedési partnerek biztonságának szem előtt tartását;
- a jármű jogszabályban előírt ellenőrzését, a közlekedésbiztonságot veszélyeztető műszaki hiba felismerését és a továbbhaladás lehetőségéről való helyes döntést. [13/1]

A „C” járműkategóriás tanfolyamra meghatározott minimális óraszám 109 óra, amelyből a „közlekedési alapismeretek”, a „járművezetés elmélete”, a „szerkezeti és üzemeltetési ismeretek”, a „munkavédelem, tűzvédelem, szállítás” és a „biztonsági ellenőrzés és üzemeltetés” tantárgyak együttes minimális óraszámja 80 óra. A tantárgyak oktatásának valóságos óraszámát a képzőszervek határozzák meg, a tanulói képességeknek és igényeknek megfelelően, úgy hogy az egyes tantárgyak óraszámára és a tantárgyak együttes óraszámára vonatkozó előírások is teljesüljenek. A műszaki ismereteken belül a „szerkezeti és üzemeltetési ismeretek” tantárgyra vonatkozó minimális kötelező óraszám 14 óra, a „biztonsági ellenőrzés és üzemeltetés” tantárgyra vonatkozó minimális kötelező óraszám szintén 14 óra. A képzőszervek óraelosztásaiban jelentős eltérés nem mutatkozik, többnyire igyekeznek a minimálisan előírt óraszámot tartani. Az óraszámok közötti eltérés inkább csak az adott képzőszervek képességbeli eltéréseiből adódik. Az a képzőszerv tud több órát szánni a műszaki tárgyak oktatására, ahol ennek jobb és korszerűbb feltételei megvannak.

A tanfolyam során oktatandó tárgyakat fel lehet osztani elméleti és gyakorlati tárgyra. A „szerkezeti és üzemeltetési ismeretek” tantárgy elméleti, a „biztonsági ellenőrzés és üzemeltetés” tantárgy pedig gyakorlati tantárgynak minősül.

A képzés során a képzőszervnek figyelembe kell vennie a pozitív és negatív jelenségeket a közlekedésben, az utóbbi évek közlekedési gyakorlatát, a jellemző közlekedési balesetek okait. Az oktatás során el kell érni, hogy a tanuló belássa, hogy a közlekedési szabályok jók és hasznosak, és csak ezen szabályok betartásával (jogkövető magatartással) tud részt venni biztonságosan a közúti közlekedésben.

A tehergépjármű felhasználása lényegesen eltér a személygépkocsitól. Személygépkocsit sokrétű feladatra tudunk használni, rövidebb-hosszabb távolságokat teszünk meg vele,

szabadidős tevékenységet végzünk, ritkábban munkára is használjuk (pl. taxi), de összességében megállapítható, hogy a rendszeres napi használatban is csak rövid, pár óráig használjuk a járművet. Ezen idő alatt igazából a gépjárművezető lényegesen nem fárad el, számára ez a gépjárművezetés nem egy megerőltető feladat, és ezen idő alatt nem kell sokat foglalkoznia a jármű ellenőrzésével vagy pedig karbantartásával. A „C” járműkategória gépjárművezetői ténylegesen munkát végeznek, nem ők határozzák meg, hogy mikor szeretnének vezetni, és vezetési időtartamuk is lényegesen hosszabb, ami alatt több veszélynek vannak kitéve. A tehergépkocsi vezetők napi feladata a mai közlekedési feltételek között egy felelősségteljes és bonyolult, az egész szervezetet igénybe vevő, fárasztó munka, amelyre a képző szervezetnek fel kell készítenie a jelentkezőt.

A közszolgálatban a gépjárműveket nemcsak szállító eszközökként használják, hanem speciális-, rendvédelmi- és harcjárművekként is, amelyekre különleges, az adott feladatok végrehajtásához szükséges eszközöket szerelnek. A közszolgálati járműveket kezelő gépjárművezetőknek jól kell ismerniük a gépjármű szerkezetét, kitűnően kell érteniük a vezetéshez és a járműveket bármilyen körülmények között ez előírásoknak megfelelően kell karbantartaniuk. A közszolgálati járművek a közúti járművekhez képest speciálisabb<sup>6</sup> és bonyolultabb szerkezetek, terepen is mozognak, ami lényegesen különbözik az úgynevezett civil (közúti szállítás) alkalmazástól.

#### 4. A „C” JÁRMŰKATEGÓRIÁS KÉPZÉS SZERKEZETI ÉS ÜZEMELTETÉSI ISMERETEK TANTÁRGY KÖVETELMÉNYRENDSZERE

A tantárgy oktatásával meg kell alapozni a „biztonsági ellenőrzés és üzemeltetés” tantárgyat, az összefüggések megvilágításával elő kell segíteni a gépjármű technikai kezelésének későbbi hatékony elsajátítását. Ismereteket kell adni a gépkocsik szerkezeti felépítéséről és működéséről, építve a tanulók személygépkocsival kapcsolatos ismereteire és tapasztalataira. Az elméleti tananyagot a gyakorlatra kell irányulnia, kiemelt figyelmet kell biztosítani az üzemeltetési tudnivalóknak. A környezet védelmével kapcsolatos feladatokra minden téma oktatása során ki kell térni. [13/2]

A tantárgy oktatását meghatározzák a tantervi és vizsgakövetelményekben részletesen kifejtett ismeretanyagok, az oktatás személyi és tárgyi feltételei. A tantárgy oktatása során a közlekedési hatóság által előírt tantervet kell maradéktalanul betartani, mert a vizsgáztatás is ezen ismeretek számonkérésére épül. A „C” kategóriára vonatkozó tantervi és vizsgakövetelmények részletesen kifejtik az oktatás során bemutatandó tananyagot, amely több oldalon keresztül sorolja fel a témaköröket. Ezen meghatározás minden képző szerv számára adott, viszont a tényleges végrehajtása, oktatása nagyon eltérő képet mutathat, ami erősen függ az adott autósiskola személyi és tárgy adottságaitól. Hasonló képzőszervi adottságok esetén is lehetnek nagy különbségek, amit a képzésben résztvevő tanulók előtanulmányi és új ismeret elsajátítási képességeik okozhatnak.

A tanterv ismertetése során csak a főbb témákat foglalom össze, hogy kellő képet lehessen lefesteni az oktatás során elvárt ismeretanyagról, a részletes kifejtést a „C” kategóriás

---

<sup>6</sup> Előmelegítővel, gumibroncs nyomákszabályozóval, terepváltóval, differenciálzárral stb. rendelkezhetnek.

járművezető-képző tanfolyamok számára kiadott tantervi és vizsgakövetelmények tartalmazza. A meghatározott tananyagban átfedések vannak a témákat illetően a „B” járműkategóriával, de ez többnyire abból adódik, hogy a „B” járműkategóriánál kevés idő van az ismeretek elsajátítására, amíg a „C” kategóriánál jelentős az óraszám, így azt nagyobb mélységben lehet oktatni. Természetesen a teherautóra vonatkozó tantervben megjelennek azok a sajátosságok, amelyek csak erre a kategóriára érvényesek, így nem is volt értelme a „B” kategóriánál foglalkozni adott dolgokkal. Minden megfogalmazott ismeretanyag kategórián belül megjelennek azok a témakörök is, amelyek az ellenőrzésre, üzemeltetésre, karbantartásra utalnak.

*A részletes tantervben meghatározottak alapján oktatni kell az alábbi témákat:*

- A tehergépkocsi felépítése:
  - vázszerkezet és a kocsiszekrény (alvázaknál alkalmazott biztonságtechnikai megoldások, felépítménytípusok, a billenthető vezetőfülke);
  - a billenő rakterű járművek billentő szerkezetei;
  - fűtés, szellőzés, klímaberendezés, ajtók, ablakok;
  - a járműszerelvények kapcsolószerkezetei.

A személygépkocsinál ezen témák lényegesen kisebbek, de itt már megjelentek a tényleges teherautóra vonatkozó műszaki tartalmak. Mivel a teherautó egyik fontos jellemzője, hogy pótkocsi vontatására alkalmas, így kell ezzel foglalkozni. A teherautó, mint járóképes alváz sokféle felépítménnyel ellátható, így a jármű alkalmazásai lehetősége igen eltérő lehet. A teherautó alváz kialakításának jellemző megoldása a létraalváz, amely magasságánál fogva a közúton súlyos aláfutásos balesetek okozója lehet, ezért fontos oktatni az alkalmazott biztonságtechnikai megoldásokat, mint az aláfutásgátló szerkezetek. Egyes járművek a karbantartás és besabályozás biztosítására billenthető vezetőfülkével vannak ellátva. A vezetőtől elvárható hogy bizonyos szintű karbantartási és besabályozási feladatot végrehajtsa, ehhez viszont szükséges lehet a vezetőfülkének a felbillentése is.

- A motorok szerkezeti felépítése és működése:
  - a motorok felépítése, elhelyezése, osztályozása;
  - a dízelmotorok.
- A motorok hűtése és kenése.
- A motorok tüzelőanyag ellátása:
  - tüzelőanyagok, adalékanyagok;
  - a dízelmotorok tüzelőanyag-ellátása (EDC, Common-Rail rendszerek);
  - szívó és kipufogórendszer.

A „B” járműkategóriánál még foglalkoznak a dízelmotorok oktatásán kívül a benzinmotorokkal is, ami érthető, mert ebben a kategóriában ezeket a motorokat vegyesen alkalmazzák. A teherautónál viszont logikus hogy csak a dízelmotorok oktatásával

foglalkoznak, viszont azt lényegesen részletesebben, mert a nagyméretű teherautók manapság szinte elképzelhetetlenek benzinmotorokkal. A hűtő- és kenőrendszerek, valamint a tüzelőanyag-ellátó rendszerek témáknál lényeges különbség nincs, mivel ezek már oktatásra kerültek egy minimális szinten. Ezen témáknál viszont a karbantartási feladatok jelentősen megnövekednek. A tüzelőanyag-ellátó rendszereknél nagy a variációs lehetőség, mert túlságosan is széleskörű a téma, ezért fontos hogy az oktatás során szűkíteni kell az oktatásra kerülő rendszereket, és ténylegesen azokkal kell foglalkozni nagyobb óraszámokban, amelyek a korszerű gépjárműveken megtalálhatóak.

– Villamos berendezések:

- akkumulátor, indítómotor, generátor;
- világítóberendezések, jelzőberendezések.

A teherautók villamos berendezései alapvetően megegyeznek a személygépkocsival. A világító és jelzőberendezésekre vonatkozó előírásokat jogszabály rögzíti, így azok kötöttek. A műszerfal lényegesen bonyolultabb lehet, mert több különleges rendszerrel lehet felszerelve a jármű, így több lehet a jelzőműszer és visszajelző. A teherautóknál is megjelentek a korszerű intelligens műszerfalak, ahol digitális kijelzőkön mutatja a különböző információkat.

– Erőátviteli berendezések:

- tengelykapcsoló, sebességváltó (mechanikus, félautomata, automata);
- összkerékajátás, osztóművek;
- kardántengely, differenciálmű, differenciálzár;
- hajtótengelyek, hibrid hajtás, elektromos járművek.

– Futómű:

- keréktárcsák, gumiabroncsok;
- kerékagyak, a kerekek felfüggesztése és rugózása;
- az alváz magasságának állítása;
- ikertengelyek, segédfutóművek, lengéscsillapító, stabilizátorok.

Az osztómű kialakítások, differenciálzár, kerékagyhajtások témák mind a teherautók jellemzői, ezen belül is a speciális feladatokra szánt, vagy terepen alkalmazott járművéké. A járművek rugózásának típusai közül a légrugózás kismértékben megtalálható személygépjárműveken is, de természetesen ez inkább a nagyobb terhek szállítására alkalmas tehergépkocsik sajátossága. Az ikertengelyek problémája csak a kettőnél több tengelyes járműveken jelentkezik. [14]

– Kormányzás:

- a kormányzás geometriája;
- a kormányzott kerekek állása;
- a tehergépkocsik, pótkocsik kormányzása;

- kormányberendezések (kormányművek, szervokormányművek).

A kormányzás témakörben jelentős eltérés nem tapasztalható, ez amiatt is lehetséges, mert olyan sok szerkezeti variációs lehetőség nem áll fenn, és a kormányzással szemben támasztott követelmények eléréséhez hasonló szerkezeti megoldásokat kell alkalmazni. Egy mai korszerű személygépkocsi már elképzelhetetlen szervokormány nélkül, ezeket már az igazán kisméretű járművekben is alkalmazzák. A teherautóban használt szervokormány jellemzően a hidraulikus rásegítő erővel működő szerkezet, ahol a nagy erőkifejtés miatt szükséges ennek az alkalmazása.

– Fékberendezések:

- a fékberendezések feladata, a vonatkozó előírások;
- a kerékfékszerkezetek (dobfék, tárcsafék);
- a gépkocsik üzemifék berendezései (hidraulikus, tisztán sűrített levegős, kombinált, elektronikus fékrendszerek (EBS), fékerő szabályozók);
- a blokkolásgátló berendezés (ABS);
- a rögzítőfék berendezések (mechanikus, rugóerőtárolós);
- a tartós lassító fék berendezések (kipufogófék, retarder, növelt hatású motorfék).

A személygépkocsinál a fékrendszerek téma viszonylag egy egységes vonalat képez, mert ezeken a járműveken manapság a depresszióval rásegített hidraulikus fékrendszerek terjedtek el, amelyek el vannak látva blokkolásgátló berendezéssel és dinamikus fékerőszabályozóval. A teherautóknál a tisztán hidraulikus fékrendszer a jármű tömegénél fogva viszonylag ritka megoldás, viszont széleskörűen alkalmazzák a sűrített levegővel működtetett és a kombinált rendszereket. A blokkolásgátló berendezések már minden kategóriában elterjedtek, így használják őket a mai korszerű pótkocsikon is. A rögzítőfék tisztán mechanikus alkatrészekon keresztül kell hogy működjön, ami a légfékes járműveket külön feladat elé állítja és bonyolítja a fékrendszer felépítését. A teherautóknál több lehetőség van a tartósfékek alkalmazására, így nemcsak a motorféket lehet felhasználni, hanem megjelennek a kipufogófékek, növelt hatású kipufogófékek és a különböző típusú retarderek is. Mivel a „C” járműkategóriában a fékrendszerek egy hatalmas témakörrel, és viszonylag nehéz elsajátítással rendelkeznek, így a képzőszerzők jelentős óraszámot fordítanak ennek a tananyagnak az oktatására. A korszerű ismeretek előtt, hogy azokat meg is lehessen érteni, szükséges a fékrendszerekkel kapcsolatos alapokat is leoktatni, és csak akkor lehet rátérni a bonyolultabb részekre.

– Menetíró készülék használata:

- a tachográf készülékek fajtái;
- az analóg tachográf kezelése (adatrögzítő lap használata, kiértékelése);
- a digitális tachográf kezelése (adatrögzítő kártya, gépkocsivezetői kártya, ellenőri kártya, műhely kártya, munkáltatói kártya).

A tehergépjárművek és járműszerelvények a tömegüknél fogva nagyobb veszélyt jelentenek a közúti forgalomban. A tehergépjármű vezetése általában lényegesen hosszú ideig tart, ami a gépjárművezetőt jobban elfárasztja, mint a személygépkocsi vezetése. A járművezetőnek szüksége van az időnkénti kielégítő pihenésre, a fáradtan történő vezetés megnövekedett veszélyt jelent a forgalomban. Jogszába rögzíti, hogy a gépjárművezető mennyit vezethet, és adott vezetési idő után legalább mennyit kell pihennie. Ez a szabályozás a közlekedés biztonságát szabályozza, ugyanakkor a gépjárművezetők szociális védelmét is biztosítja, az egyenlő piaci feltételek biztosítása által. A tehergépkocsit néhány mentesség kivételével fel kell szerelni menetíróval (tachográf), amennyiben a legnagyobb össztömege a 3500 kg-ot meghaladja. A menetíró rögzíti a gépkocsi mozgására vonatkozó adatokat, a megtett út hosszát, a jármű sebességét, a járművezető egyéb tevékenységét. A menetíró készülék lehetővé teszi, hogy ellenőrizni lehessen, hogy a gépjárművezető betartja-e a vezetési- és pihenőidőkre vonatkozó előírásokat. [15]

– A gépjárművek üzemeltetése:

- a bejáratás, tankolás;
- az AdBlue adalék utántöltése;
- üzemeltetés hideg időben, a hólánc használata, a jármű üzemen kívül helyezése;
- a karbantartási rendszer felépítése.

A gépjárművek üzemeltetése kapcsán jelentős eltérés nincs személy- és tehergépkocsi között, hasonló témakörök oktatásával kell foglalkozni, lényeges eltérés az AdBlue adalék utántöltése. A dízelmotorok működésük során a benzinmotorhoz képest lényegesen több kormot juttatnak a levegőbe, és NO<sub>x</sub> kibocsátásuk is jelentős nagyságú. Az egyre magasabb szintű károsanyag-kibocsátási normáknak (Euro 5-ös) történő megfelelés jegyében alkalmazzák az AdBlue adalékanyagot. A szelektív katalitikus redukciós (SCR) eljárás keretében az AdBlue folyadékot (karbamid oldatot) befecskendezik a kipufogórendszerbe, ahol az csökkenti a károsanyag tartalmát. A járművezetőnek figyelemmel kell kísérnie a karbamid oldat szintjének csökkentését, mivel elfogyás esetén a jármű korlátozhatja, illetve le is tilthatja saját működését. [16]

– Korszerű vezetést támogató rendszerek:

- sebességkorlátozó;
- blokkolásgátló (ABS), sebességtartó berendezés (tempomat);
- kipörgésgátló (ASR), elektromos menetstabilizáló program (ESP);
- adaptív sebességtartó automatika (ACC), fékasszisztens (BAS);
- ütközést elkerülő rendszer (ABA), holtter figyelő rendszer;
- tolatóradar, automata parkolórendszer;
- sávelhagyásra figyelmeztető és sávtartó rendszerek (SPA);

- követési távolságot szabályozó (ART/ACC) rendszerek;
- visszagurulás gátló, lejtmenet szabályozó.

A korszerű vezetéstámogató rendszerek témakör gyakorlatilag megfelel a személygépjárműveknél meghatározott témakörökkel. Egy mai korszerű gépjármű már rendelkezik ezekkel a fenti felsorolt rendszerekkel, természetesen ez nem azt jelenti, hogy ebből mind be is van szerelve, de jelentős részük azért egy alap felszereltségű jármű tartozéka. A felsorolásból csak a sebességkorlátozó téma, ami a személygépkocsinál nem szerepel, de nagy valószínűséggel ez nem azért van így, mert ez csak a teherautókra lenne jellemző, inkább csak egy hiánypótlásként jelent meg a „C” járműkategóriánál. A sebességkorlátozó berendezés feladata, hogy biztosítsa, hogy a gépjármű önerejéből a rá vonatkozó legnagyobb megengedett sebességnél gyorsabban ne tudjon haladni. A sebességkorlátozás ezen alap feladaton kívül még kiegészülhet egyéb vezetéstámogató funkcióval is. Lehet olyan megoldás is ahol az első szélvédőben található kamera út közben felismeri a sebességkorlátozásra vonatkozó táblákat, és a kijelzőn figyelmezteti a járművezetőt az érvényben lévő sebességkorlátozásra. Megjelentek a járműveken az intelligens menetsebesség szabályozó (ICC) rendszerek is, amelyek érzékelik a jármű elé kerülő tárgyakat és adott esetben automatikus fékezéssel be tudnak avatkozni a jármű vezetésébe. [17]

## 5. A „C” JÁRMŰKATEGÓRIÁS SZERKEZETI ÉS ÜZEMELTETÉSI ISMERETEK TANTÁRGY VIZSGÁZTATÁSÁNAK ELŐÍRÁSAI, KÖVETELMÉNYEI

A „C” kategóriás közúti gépjárművezetők vizsgáztatásának formájával kapcsolatban olyan formát kell választani, amellyel ellenőrizhető, hogy a vizsgázó rendelkezik-e a meghatározott témakörök előírt ismeretével. Kérdéseket kell feltenni a közúti biztonsággal összefüggő mechanikai szempontokra.

„A vizsgázónak képesnek kell lennie észlelni a leggyakoribb meghibásodásokat, különösen a kormány-, a felfüggesztés és a fékrendszerben, a gumiabroncsokban, a fényjelzőkben és az irányjelzőkben, a fényszórókban, a visszapillantó tükrökben, a szélvédőben és az ablaktörlőkben, a kipufogórendszerben, a biztonsági övekben és a hangjelző berendezésben. Ismernie kell a gépjárműhasználat környezetre gyakorolt hatásaival kapcsolatos szabályokat (a hangjelző berendezések megfelelő használata, mérsékelt tüzelőanyag-fogyasztás, korlátozott károsanyag-kibocsátás).” *A „C” járműkategória vizsgáztatására még vonatkoznak egyéb különleges rendelkezések is, pl. ismerni kell:*

- a kerekek leszerelése és cseréje közben betartandó biztonsági rendszabályokat;
- a gépjárművek súlyára és méretére vonatkozó szabályokat;
- a sebességkorlátozóra vonatkozó szabályokat;
- az üzemzavarok okainak felderítési módszereit;
- a gépjárművek megelőző, és szükséges folyamatos karbantartásának feladatait.



A vonószerkezetek típusainak, működésének, fő elemeinek, csatlakozásainak, használatának és napi karbantartásának elveit csak a „CE” és „DE” kategóriákban kell ismerni (a 24/2005. (IV.21.) GKM rendelet szerint), de ezen ismeretek oktatása és ellenőrzése véleményem szerint nélkülözhetetlen mivel a teherautó egyik fontos jellemzője, hogy pótkocsi vontatására alkalmas, és külön „E” kategória nélkül is lehet vontatni vele könnyű pótkocsit. [5/3]

A szerkezeti és üzemeltetési ismeretek vizsgán egy 25 kérdésből álló számítógépes, feleletválasztós tesztet kell sikeresen kitölteniük a vizsgázóknak. A vizsgára 25 perc áll rendelkezésre, kérdésenként viszont az időtartam nem több mint egy perc. Az elérhető 25 pontból a vizsgázónak a sikeres vizsgálóhoz legalább 21 pontot kell elérnie.

## 6. ÖSSZEFOGLALÁS

Az autósiskolák a képzés során nagyobb hangsúlyt fektetnek a közlekedési ismeretek oktatásának, a műszaki ismeretekre, csak annyi időt fordítanak, amennyi a sikeres vizsga letételéhez szükséges. A személy- és tehergépkocsi közötti műszaki ismeretanyagban nincs akkora különbség, mint ami az oktatásra ráfordított időtartamban adódik. A „B” járműkategóriánál a széles körű ismeretanyagra alig pár órát tud fordítani, egy képzőszerv, erre a már megtanult ismeretanyagra kellene támaszkodnia a „C” járműkategóriás képzésnek. A teherautó oktatásánál természetesen megjelennek a járműre vonatkozó speciális témák, amelyek a jármű adottságaiból erednek, és lényegesen különböznek a személygépkocsitól, a valóságban a műszaki képzést szinte az alapoktól kell elkezdni, mivel a tanulók korábbi ismeretei erősen hiányosak. A műszaki ismeretek témaköreinek meghatározása jelenleg megfelelő, tartalmazza a legfontosabb ismeretköröket, természetesen mindig vannak olyan ismeretek, amelyek kimaradnak, de ez betudható a mai modern technika széleskörűségének. A követelmények meghatározása biztosítja, hogy azok elsajátítása után a gépjárművezetők biztonságosan részt tudnak venni a közúti közlekedésben.

## FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1/1] 1/1975. (II.5.) KPM-BM együttes rendelet a közúti közlekedés szabályairól. I. Rész: Bevezető rendelkezések. A közlekedésben résztvevőkre vonatkozó általános rendelkezések. 3. § (1) bekezdés (C) pont.
- [1/2] 1/1975. (II.5.) KPM-BM együttes rendelet a közúti közlekedés szabályairól. I. Rész: Bevezető rendelkezések. A járművezetés személyi feltételei. 4. § (1) bekezdés.
- [1/3] 1/1975. (II.5.) KPM-BM együttes rendelet a közúti közlekedés szabályairól. I. Rész: Bevezető rendelkezések. A járművezetés személyi feltételei. 5. § (1) bekezdés.
- [2] Dr. Vég Róbert: A „B” járműkategóriás gépjárművezető-képzés műszaki oktatása. Budapest: Nemzeti Közszolgálati Egyetem, 2014. ISBN: 978-615-5305-63-4 7. p.
- [3] Vég Róbert László: Műszaki oktatás szerepe a „B” kategóriás járművezető képzésben. Bolyai Szemle 2013. XXII. évf. 2. szám. Budapest: NKE kiadvány, 2013. p. 79-87. ISSN: 1416-1443. 2. p.

- [4/1] 3262011. (XII. 28.) Kormányrendelet a közúti közlekedési igazgatási feladatokról, a közúti közlekedési okmányok kiadásáról és visszavonásáról. 2. sz. melléklet, Nemzetközi kategóriák a 2006/126/EK irányelvnek megfelelően 2013. január 19-től.
- [4/2] 3262011. (XII. 28.) Kormányrendelet a közúti közlekedési igazgatási feladatokról, a közúti közlekedési okmányok kiadásáról és visszavonásáról. 7. sz. melléklet, Járművezetésre jogosító okmányok kiadásának életkori és jártassági feltételei a 2006/126/EK irányelvnek megfelelően 2013. január 19-től.
- [5/1] 24/2005. (IV. 21.) GKM rendelet a közúti járművezetők és a közúti közlekedési szakemberek képzésének és vizsgáztatásának részletes szabályairól. 7. sz. melléklet, C) a gépjárművek vezetéséhez szükséges ismeret, jártasság, magatartás.
- [5/2] 24/2005. (IV. 21.) GKM rendelet a közúti járművezetők és a közúti közlekedési szakemberek képzésének és vizsgáztatásának részletes szabályairól. 4. § (1) bekezdés.
- [5/3] 24/2005. (IV. 21.) GKM rendelet a közúti járművezetők és a közúti közlekedési szakemberek képzésének és vizsgáztatásának részletes szabályairól. 7. sz. melléklet, A) Elméleti vizsga.
- [6] Kotra Károly: KRESZ könyv személygépkocsi-vezetők részére. A KFF által: 327/2/2004. iktatószámom jóváhagyott oktatási segédlet. Püspökladány: KOTRA Kft., 2012. ISBN: 978-963-87575-8-6. 224. p.
- [7] Duka Gyula, Virágh Sándor, Keller Ervin, Takács Ferenc, Kiss István: Tehergépkocsi- és autóbusszvezetők tankönyve a C1, C, D1, D, C1+E, C+E, D1+E, D+E kategóriás járművezetői vizsgákhoz. Budaörs: Business Media Magyarország Kft., Transport Média divízió, 2010. ISBN: 978-963-9518-49-0. 133. p.
- [8] <http://mek.oszk.hu/adatbazis/magyar-nyelv-ertelmezo-szotara/kereses.php?kereses=ismeret> (letöltés ideje: 2016.10.24.)
- [9] <http://mek.oszk.hu/adatbazis/magyar-nyelv-ertelmezo-szotara/kereses.php?kereses=j%C3%A1rtass%C3%A1g> (letöltés ideje: 2016.10.24.)
- [10] <http://mek.oszk.hu/adatbazis/magyar-nyelv-ertelmezo-szotara/kereses.php?kereses=k%C3%A9szs%C3%A9g> (letöltés ideje: 2016.10.24.)
- [11] Nemzeti Közlekedési Hatóság Tantervi és vizsgakövetelmények a „B” kategóriás járművezető-képző tanfolyamok számára. 3. változat. Budapest: Nemzeti Közlekedési Hatóság Közúti Gépjármű-közlekedési Hivatal Képzési és Vizsgáztatási Főosztály, 2015. 18-19. p.
- [12] Dr. Gyarmati József – Vég Róbert: Jogszabályváltozás hatása a gépjárművezető képzésre. Hadmérnök 2012. VII. évfolyam 3. szám. Budapest: NKE Online kiadvány, 2012. ISSN: 1788-1919. p. 153.
- [13/1] Nemzeti Közlekedési Hatóság Tantervi és vizsgakövetelmények a „C” kategóriás járművezető-képző tanfolyamok számára. 3. változat. Budapest: Nemzeti Közlekedési Hatóság Közúti Gépjármű-közlekedési Hivatal Képzési és Vizsgáztatási Főosztály, 2015. 4-5. p.

- [13/2] Nemzeti Közlekedési Hatóság Tantervi és vizsgakövetelmények a „C” kategóriás járművezető-képző tanfolyamok számára. 3. változat. Budapest: Nemzeti Közlekedési Hatóság Közúti Gépjármű-közlekedési Hivatal Képzési és Vizsgáztatási Főosztály, 2015. 14. p.
- [14] Gyarmati József: Járművek szerkezete I. Budapest: NKE Szolgáltató Nonprofit Kft., 2016. ISBN: 978-615-5527-83-8. 92-97. p.
- [15] Kelemen József: Vezetési idő és a tachográf. Gépkocsivezetők kézikönyve. Püspökladány: KOTRA Kft., 2009. ISBN: 978-963-87575-4-8. 7., 47. p.
- [16] Dízelmotorok kipufogógáz technikája. Sárga füzetek sorozat. BOSCH. Budapest: Maróti Könyvkereskedés és Könyvkiadó Kft., 2008. ISBN: 963-9005-82-7. 60-61. p.
- [17] Szaller László: Gépjárművek dinamikája és szerkezettana. Budapest: Tankönyvmester Kiadó, 2006. ISBN: 963-9668-21-4. 239-240. p.

Györök László<sup>1</sup>

## NÉHÁNY ÉPÍTÉSI FELADAT GYORS ÜTEMŰ ELKÉSZÍTHETŐSÉGE (POSSIBLE DONE OF SOME BUILDING TASKS USING ACCELERATED METHODS)

*A legtöbb építési projektnél az építési folyamatban érintett egyes felek részére szükségessé válik az aktuális és a megvalósításra váró munkafázisoknak a normál, eltervezett munkatempóhoz képest való gyorsabb elvégzése. Ez a szükség a polgári és a gazdasági érdekeltségű társaságok beruházásánál ugyanúgy jelentkezhet, mint ahogy az állami közútépítési vagy a védelmi infrastruktúra szerkezetépítési projekteknél is. A tanulmány áttekinti az építési beruházások folyamatát, fázisait, és célja, hogy bemutasson néhány építési munkatípus gyorsabb ütemű megvalósíthatóságát lehetővé tevő megoldást, építőanyagot és építési segédanyagot. Az összefüggések alapján a tanulmány az építési folyamat rövidebb idő alatti elvégezhetőségére elvi javaslatokat is tartalmaz.*

**Kulcsszavak:** beton, építés, folyamat, gyors, idő, igény.

*During most of the building projects some participants concerned by the project that actual and subsequent work phases would done and realised sooner that can consider at normal way or original working tempo was planned. These kinds of requests can be realised at construction projects managed by civil citizens and private companies, and also at realization public roads and structures of infrastructures organised by the state for defence tasks. The paper overviews process and phases of building investment projects, and its aim is to introduce some solutions, building materials and auxiliary materials are suitable to run some building and constructional working types faster. Based on relations the paper contains theoretic suggestions for building process done sooner.*

**Key words:** building, concrete, demand, fast, process, time.

## BEVEZETÉS

Az építések során időnként és helyzetektől függően az építésben résztvevő, az általa érintett egy vagy akár több szereplő részéről is szükségessé szokott válni a projekt egyes részfeladatainak vagy egészének az előre eltervezett folyamathoz, illetve a gyakorlatban megszokott ütemű haladási ütemhez képest rövidebb idő alatti elkészítése. A gyorsabb kialakítás szükségessége gyakran jelentkezik a nagyvolumenű, az állami megrendelésre készülő, illetve a védelmi célokat szolgáló beruházásoknál<sup>2</sup>.

Az építési projektek különböző szintű és típusú folyamatainak és feladatainak gyorsítási szükségletéből az eredetihez képest módosított igények fogalmazódhatnak meg. A módosított igények jóváhagyása után átszervezésre kerülhetnek az adott és az ahhoz kapcsolódó folyamatok

<sup>1</sup> NKE KMDI doktorandusz, gyorok.laszlo@gmail.com, ORCID: 0000-0003-2546-0321

<sup>2</sup> „beruházás: gazdasági folyamat, célja és eredménye állóeszközök létesítése (korszerűsítése, pótlása, bővítése), termelőkapacitások és nem termelő létesítmények létrehozása. A beruházások feladata épületek, építmények, gépek, járművek, berendezések, technikai rendszerek kivitelezése, beszerzése, szerelése.” Szabó József (szerk.): Hadtudományi lexikon. 1. köt. Magyar Hadtudományi Társaság, Budapest, 1995, 137. o.

és feladatok ütemezése, vagy helyettük hamarabb megvalósítható munkatípusokat is elvégezhetnek. Ha pedig egy meglévő építményt érintő beruházással szemben már kezdetben hangsúlyos követelmény rövid elkészülési ideje, akkor ennek az időtényezőnek jelentős szerepe van abban, hogy a létesítmény felújításra, átalakításra kerülhet, vagy helyette gyorsan megépíthető, új változatot kell kialakítani. Azonban a megváltozott folyamatok és munkatípusok nem veszélyeztethetik a létesítménytől elvárt követelmények teljesülését, és nem csorbíthatja a munkafolyamatban résztvevő, annak eredményében érdekelt személyek, szervezetek és társaságok biztonságát, jogi, szakmai és anyagi érdekelttségét sem. Ebben a viszonyrendszerben mutat be a tanulmány, a teljesség igénye nélkül néhány olyan megoldást, amelyekkel a projektek és néhány részfeladatuk a hagyományos, normálnak tekintett tempóhoz képest hamarabb megvalósítható.

## A GYORSÉPÍTÉSEK NÉHÁNY SZIMBÓLIKUS JELLEGŰ ÉS VÉDELMI CÉLÚ TÖRTÉNELMI ÉS JELENKORI PÉLDÁJA

A korabeli uralkodók, állami vagy helyi vezetés számos olyan, azóta történelmi jelentőségűvé vált létesítmény építését rendelte meg, vagy kényszerítette ki létrehozását, amelyek még a későbbi korokban is gyorsnak számító tempóban készültek el. Az egykori, fokozott építési ütemek csak akkor voltak betarthatók, ha az előkészületek és a kivitelezés folyamatát nem akadályozták szélsőséges környezeti körülmények, és kedvezőek voltak a belső adottságok, rendelkezésre álltak az adott korban elérhető technika vívmányai, a biztos anyagi erőforrások, a nagymennyiségű és a speciális képességű munkaerő. Ennek megfelelően a gyorsépítések illetve az építések felgyorsításának korai példájaként Egyiptomban a fáraók és az uralkodóház tagjai még életükben építtetni kezdték piramisukat, az építés munkatempóját pedig megnövelték például betegségük gyógyíthatatlanná válásának felismerésekor. A piramisépítések intenzitására jellemző, hogy körülbelül egy évszázad alatt nyolc nagyméretű piramis mellett számos kisebbet is elkészített az építésre kötelezett több tízezer személy. [1] Szintén az állami építés korai példájaként Kína különböző területein a meglévő árkokat és természeti akadályokat is magában foglaló védőfal szakaszokat terméskő, téglá, agyagos talaj és faanyag részeket tartalmazó új szakaszokkal körülbelül hatezer kilométer hosszú erődítményrendszerre bővítette mintegy másfél évtized alatt a munkavégzésre kirendelt többszázezer fő. [2; 31. o.] A középkori gyorsépítés jellemző példáihoz az állami vagy a hűbéri birtokokon elvégzett védelmi létesítmények talajrészekből, faanyagból, habarccsal összekötött téglá és kő elemekből kialakítása ugyanúgy hozzátartozik, mint az ellenség ostroma során éjjelente elvégzett szerkezeti helyreállítások. [3, 4]

Az újkorban csökkent a faanyagnak és a köveknek a létesítmények rendeltetését és kivitelezési módját figyelembe vevő alkalmazásának fontossága. Bár továbbra is felhasználták az említett építőanyagokat, de ekkortól már az acél, majd a vasbeton vált az építmények leglényegesebb építőanyagává. Az acélból és a vasbetonból új típusú és funkciójú, nagyteherbírású létesítmények építésére nyílt lehetőség. Vasbetonból készítették a Maginot erődítményrendszer több mint tízezer objektuma és állása szerkezetének többségét is úgy, hogy az erődítés változó tempóban folyó ütemét menet közben felgyorsították a Németországban bekövetkezett politikai és társadalmi változások miatt. [5] A létesítményrendszer kialakítása akkori értéken kö-

rülbelül kettőszázmilliárd Frank összeget igényelt. [6; 16. o.] Az 1950-es évek első felében kialakított magyar Déli Védelmi Rendszerben négy év alatt közel öt és félezer erődelemet hoztak létre, többségében vasbeton, téglá, természetes kőanyag és talajrészek felhasználásával. A kialakítást körülbelül négyezer-ötezer személy, akkori értéken körülbelül nyolcszáz millió és egymilliárd Forint közötti költségkeretből végezte. [7; 102-132. o.] Az acélhoz és a vasbetonhoz hasonlóan szintén az újkorban fejlesztették ki a tiszta alumíniumot, amelyet az alakíthatósága és kis önsúlya könnyen szállítható, gyorsan telepíthető és szerelhető, speciális teherbírású szerkezetek kialakítására tesz alkalmassá. [8] Az építőiparral kapcsolatban lévő egyéb iparágakban az utóbbi évtizedekben végzett kutatási, fejlesztési és innovációs tevékenységek eredményeként napjaink építőanyagai között egyre nagyobb mértékben használnak fel szervesen illetve polimer összetevőjű építőanyagokat és építési segédanyagokat, valamint üvegekből készített szerkezeteket. Azonban nemcsak a gyorsépítésre alkalmas építőanyagok és használatuk gyakorlata, hanem az építési folyamat költségét és idejét optimalizálni képes szoftverek is folyamatosan fejlődnek. [9] [10]

Az építési ütem felgyorsításának korai mintáihoz hasonlóan a jelenkornak is megvannak a jellemző hazai, védelmi célú, állami példái. A példák közé tartozik az Ideiglenes Biztonsági Határzár megvalósítása is, amelynek előkészítési, szervezési, bozótirtási, földmunka és építés-szerelési munkálatait menet közben gyorsították fel, hogy a létesítményrendszer a funkcióját hamarabb el tudja látni. [11] Szintén napjaink példája a déli határzár mögött körülbelül két hónap alatt létrehozott manőverút. [12]

## AZ ÉPÍTÉSI FOLYAMAT FÁZISAI, ÉS A RÖVIDEBB IDŐ ALATT BEFEJEZETT MUNKÁK VONATKOZÁSAI NAPJAINKBAN

Az építéssel kapcsolatos jogszabályok változásának, és az építési gyakorlat fejlődésének hatására az építési folyamatnak kialakult egy, az abban dolgozók, illetve a folyamat által érintett partnerek és ügyfelek számára elfogadott gyakorlati sorrendje. Ez a sorrend általános eljárásnak tekinthető a polgári építkezéseknél, és a gazdasági társaságok beruházásánál, vagy az állami építésekénél is. Az építési projektek klasszikus, normál munkafolyamatát mutatja be az alábbi sorrend, amelynek olyan részelemeit, mint az egyfajta SWOT<sup>3</sup> elemzésnek megfelelő koncepciótervet, illetve az építéshatósági engedélyezési eljárást, az adott projekt típusától függően tartalmazza a folyamat. [13, 14]

- hosszú idő alatt, illetve hirtelen jelentkező szükségletek és szükségletváltozások;
- szükségletkielégítő igények megfogalmazása;
- igények összegzése, realizálása;
- tervelőkészítés: felmérések, előzetes tájékozódások, környezeti hatástanulmány;
- tervezés: koncepciótervek, majd vázlatrak, és az építetötől, megbízótól, a projekt típusától és az eljárásrendtől függő részletezettséggel kidolgozott tervdokumentáció;
- illetékes építéshatóságnál hatósági eljárás végig vitele;

<sup>3</sup> Erősségek, gyengeségek, lehetőségek és veszélyek értékelése, mely során ezekhez különböző értékeket és intenzitásokat állapítanak meg, majd az ezekből származó eredményeket minősíthetik, sorrendbe rendezhetik.

- munkaterület átadása kivitelezőnek;
- kivitelezés a projekt típusától függően terv alapján vagy anélkül;
- munkaterület visszavétele kivitelezőtől, használatbavételi engedély illetve hatósági bizonyítvány megkérése a szükséges dokumentumokkal, például közmű és Felelős Műszaki Vezető nyilatkozatokkal, esetleg a megvalósulási vagy a fennmaradási tervvel;
- elkészített, használatba vett létesítmény üzemeltetése.

A tervdokumentáció a rajzok, a számítások, az általános és műszaki leírások mellett a projekt típusától és az eljárásrendtől függően tartalmazhatja az építés folyamattervét is, amelyre igény általában a nagyvolumenű, jelentős építési projekteknél merül fel. Az ilyen építések alapos tervellenőrzése és a folyamattervük elkészítése akár hónapokig is eltarthat. A folyamatterv készítése során a munkanemek időnormáit figyelembe vevő időszükségletek és ráhagyott tartalékidők alapján időelemzéssel és ráfordítás kalkulálással optimalizálják az egyszerre illetve az egymás után végezhető munkafolyamatokat és feladatokat, valamint ütemezik az igénybevételre kerülő erőforrásokat és eszközöket. A folyamattervben a véghatáridő teljesülésének biztosítására olyan kritikus részhatáridőket, részteljesítési feltételeket állapítanak meg, amelyeket a szükséges körülmények, eszközök, források biztosításával, és ellenőrzésekkel tartanak és tartatnak be. Az építési tevékenységelemek időnormái helyes alkalmazásának, a projektek fázisaihoz tartozó időkeretek megfelelő megtervezésének, és az ezekhez tartozó részhatáridők betartásának jelentős szerepük van a teljes építés késedelem nélküli elkészítésében.

Azoknak a projekteknek, amelyeknek a tervezésük fázisáig ismertté válik, hogy a gyorsépítésük olyan fontos követelmény, hogy a hagyományos építési eljárással létrehozható építményváltozathoz képest felmerülő ráfordítástöbbletek sokadrangú szempontnak számítanak, ott a helyszínen összeszerelhető, előregyártott elemekből is megtervezhetik a létesítményt. A hagyományos folyamattempóra ütemezett, de jóváhagyásra a kalkulálthoz képest tovább váró, illetve bármely ok miatt változtatásra kényszerült projektek pedig csak tervmódosítással, illetve rövidebbre szervezett kivitelezési folyamattal, a folyamat munkatípusainak megváltoztatásával lesznek az eredetileg megállapított határidőre befejezhetők. [14] Szintén az áttelepíthető, előregyártott, szétszerelhető építmények melletti érv, ha azokat nem kell az eredetileg tervezett élettartalmuk után is fenntartani, eredeti formában vagy átalakítva új helyszínen alkalmazhatók maradnak. Ekkor az ilyen építményeket terhelő utólagos munkák nem járnak túlzott költséggel, hulladékfelszámolási kötelezettséggel, illetve nem is kell az ilyen építményeket a helyszínen hagyni.

Ha a megvalósítás fázisában döntenek a kivitelezés ütemének gyorsításáról, akkor módosítani kell az eredeti vagy a már folyamatban lévő ütemterveket. Ahhoz, hogy az előzetesen optimalizált építési folyamatot lényegesen megváltoztató eltérések ne okozzanak komoly teljesítési időcsúszásokat és költségmódosításokat, ki kell használni azokat a lehetőségeket, amelyekkel a részteljesítések betartását veszélyeztető folyamatváltozások megállíthatók és visszafordíthatók. Azonban ezek a megoldások a legtöbbször más kapacitást igényelnek, költségnövelők, ezért a teljes projektre gyakorolt előnyük és hátrányuk mérlegelése után érdemes dönteni alkalmazásukról. Az építési projektek rövidebb idő alatti elkészíthetőségéhez meg kell vizsgál-

ni, hogy a gyorsításra kerülő, kiváltható és kapcsolódó részfolyamatok és munkatípusok milyen előnyökkel és hátrányokkal járnak.

Az állami megrendelésekre készített, és például a klasszikus hadszíntér-előkészítés<sup>4</sup> feladatát ellátó szerkezetépítési és útépítési beruházások költségét az építtető állam sok esetben hitelből fedezi, illetve lehetősége van a saját forrást, a hitel és kamatai törlesztését részben vagy teljesen a lakossági és a vállalati szektorokra hárítani. Ezért az állam számára gyakran kevésbé lényeges szempont a beruházásai költségének alacsony szinten tartása, mint azok gyors megvalósítása és használatbavétele. Ebből következően az államnak sok esetben olyannyira fontos a megrendelésére készülő létesítmények biztos és gyors használhatósága, hogy a kiemelt jelentőségű építések gyorsítására külön jogszabály vonatkozik, és az állami építéseknel gyakran e jogszabály szerinti feltételeket érvényesítik. [15] Ugyanakkor az időtényező közvetlenül nem elsőrendű szempont a pénzügyi érdekeket, eredményeket szem előtt tartó vállalati és magán szektorok beruházásánál. Így e szektorokba tartozó piaci szereplők gyorsmegoldásokban a ráfordítás többletük megtérülésén kívül akkor érdekeltek, ha például természeti, ipari, társadalmi vagy egyéb folyamatok és helyzetek veszélyeztetik az építést:

- jogi, műszaki, gazdasági, biztonsági követelményeinek teljesülését;
- folyamatával és eredményével érintett felek érdekét;
- folyamatában résztvevő fővállalkozók, alvállalkozók és személyek teljesítőképességét;
- kritikus részhatáridőinek teljesülését;
- feltételét biztosító hőmérsékleti, csapadék, szél, látás, geológiai, talajvíz és egyéb környezeti viszonyait.

A kivitelezési folyamatok többségét, a létesítmények minél rövidebb idő alatti elkészülése érdekében, akkor lehet hatékonyan felgyorsítani, ha a munkaterületet és környezetét érő lehető legtöbb zavaró körülmény és hatás semlegesítésre kerül. Ennek megfelelően például az építést veszélyeztető környezeti hatásokkal, rendkívüli hőmérsékleti és csapadék viszonyokkal szemben biztonsági és szervezési intézkedésekkel, takarással, szigeteléssel és egyéb óvintézkedésekkel védett munkakörnyezetet alakítanak ki.

Az alábbiakban az építési folyamat néhány további szervezési, innovatív példája található. Ezek alkalmazása, jogszabályi keretek, és gyártói előírások szerinti használata nem csökkenti a folyamat eredményeként létrehozott építménnyel szemben előzetesen elvárt követelmények teljesülését, és hozzájárulnak a korábbi befejezést biztosító építési folyamathoz:

- szóbeli megállapodások helyett kötbért és feltételeket tartalmazó szerződéses alapú, ugyanakkor hatékony együttműködés az építési folyamatban résztvevő beszállító, vállalkozó társaságokkal;

<sup>4</sup> „hadszíntér-előkészítés: az ország honvédelmi felkészítésének része, a hadászati biztosítás egyik fajtája. A hadszíntér-előkészítés az ország egész területére kiterjedő, békében és háborúban megvalósítandó olyan rendszabályok összessége, amelyek megteremtik a fegyveres erők sikeres alkalmazásának feltételeit.” Szabó József (szerk.): Hadtudományi lexikon. 1. köt. Magyar Hadtudományi Társaság, Budapest, 1995, 472. o.



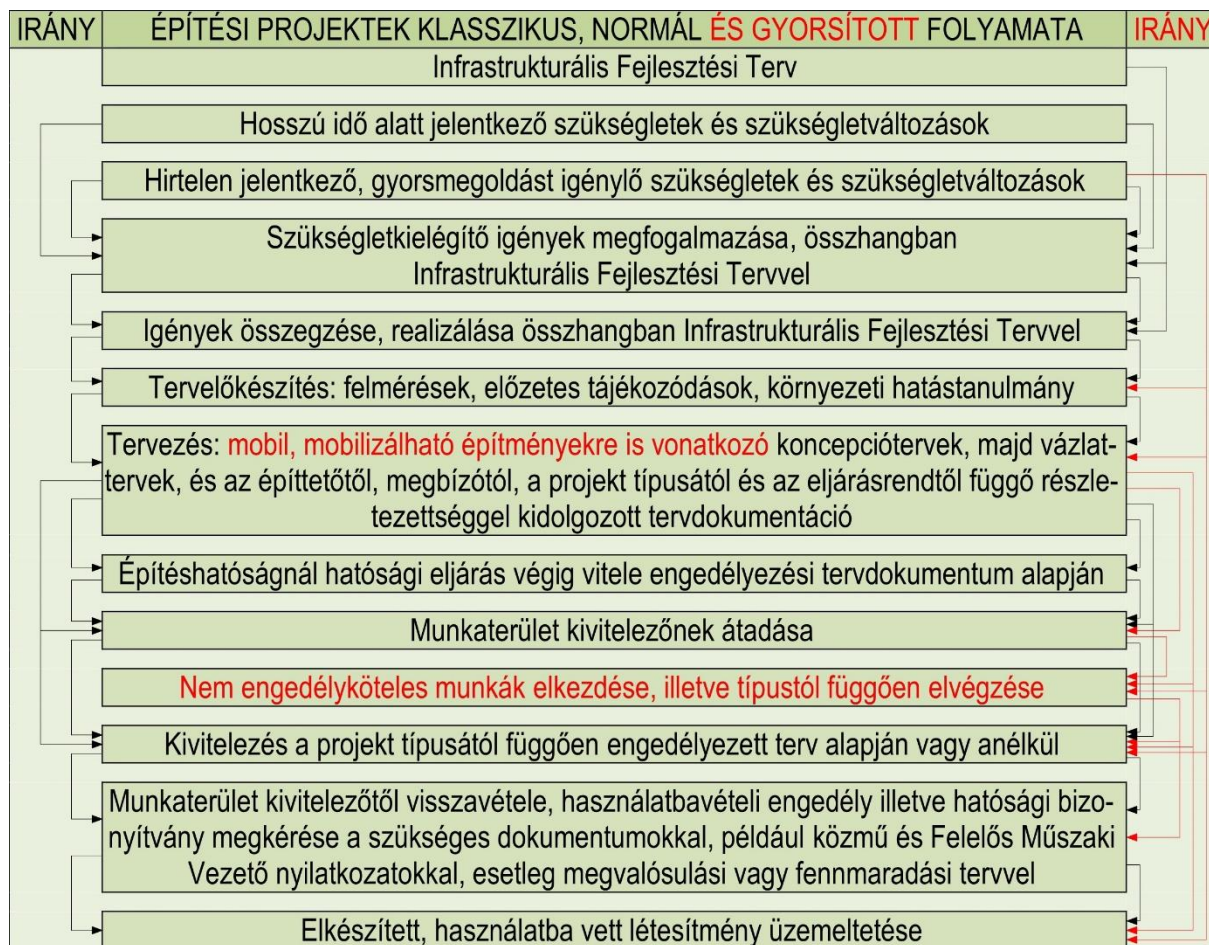
- kizárólag specialisták, egyszakmás szakemberek foglalkoztatása, megbízása helyett több szakmában is jól teljesítő, elegendő számú, munkavégzésre képes munkaerő alkalmazása;
- fejlett kommunikációs eszközök, cégirányítási, és költséghatékonyság optimalizáló, az időtervezést alkalmasan kezelő, naprakész adatbázisokat használó projektmenedzsment<sup>5</sup> rendszerek hatékony alkalmazása. A szokásos időnormákhoz képest tartalékidővel növelt folyamattervezés. Ha az építési folyamat gyorsítása szükséges, nem biztonságos a tartalékidők csökkentése, helyette a folyamatokat kell felgyorsítani;
- hagyományos építmények helyett mobilizálható létesítmények, konténerekből építményegyüttes kialakítása;
- normálméretű helyett nagyméretű, táblás, panelos építőelemek, térlefedéshez és térelhatároláshoz pedig speciális ponyva és vászon anyagok alkalmazása;
- normál mennyiségű keverővizet igénylő építőanyagok és segédanyagok helyett szárazépítés és szerelés előregyártott betonszerkezetek, faanyagok, acél és egyéb fémek, műanyagok, polimerek, az építéshez alkalmas helyi anyagok önálló vagy kombinált használatával;
- normál cement, víz és adalékanyag alkotókat tartalmazó betonok és habarcsok helyett nagy kezdőszilárdságú cementtel, illetőleg a cement kötési folyamatára ható kötőgyorsító, a kötést követő szilárdulási folyamatát befolyásoló szilárdulásgyorsító adalékszerekkel előállított keverékek használata. A gyorsítószerrel mellett a keverékonzisztenciát módosító képlékenyítő vagy folyósítók, illetve többes rendeltetésű kötőgyorsító és képlékenyítő szerek is alkalmazhatók a keverővíz csökkentése érdekében;
- kiskapacitású gépek helyett többfunkciós, nagyteljesítményű eszközök üzemeltetése.



<sup>5</sup> A Critical Path Method – kritikus útvonal módszer, valamint a Program Evaluation and Review Technique – program értékelési és felülvizsgálati módszer évtizedek óta a projektmenedzsmentben használt legelterjedtebb elemző eljárások, és ezeken alapul a legtöbb projektmenedzsment program működése.

1-2. kép: Az 1. (baloldali) képen többfunkciós, gumikerekes minirakodó munkagép és nagyteljesítményű szállítójárműje, a 2. (jobboldali) képen egy közepes kapacitású, és egy BAT-2, nagyteljesítményű buldózer munkagép<sup>6</sup>

Az építési projektek klasszikus, normál, valamint gyorsított lehetséges munkafolyamatát mutatja be az alábbi ábra, amelynek egyes részelemei az adott projekt típusától függően kerülnek alkalmazásra.



1. ábra: Az építési projektek folyamata. Baloldalon a klasszikus, normál folyamat, jobb oldalon (pirossal jelölve) a gyorsított folyamat iránya<sup>7</sup>

<sup>6</sup> 1. kép: Többfunkciós, gumikerekes minirakodó munkagép és nagyteljesítményű szállítójárműje. Készítette a cikk szerzője. 2. kép: Közepes kapacitású, és egy BAT-2 nagyteljesítményű buldózer munkagép. Url: <http://vasarhely24.com/images/data/data/hatarzar03.jpg> (2016. 12. 23.) alapján.

<sup>7</sup> 1. ábra: Az építési projektek klasszikus, normál és gyorsított folyamatai. Készítette a cikk szerzője, Dr. Kovács Ferenc: A katonai infrastruktúra elméleti és gyakorlati kérdései. Előadás az A katonai infrastruktúra és fejlesztésének kérdései órán. Budapest, 2015. 10. 07., KMDI.; Dr. Kovács Ferenc – Dr. Németh Béla: A laktanya infrastrukturális fejlesztési terv (LIFT) szükségessége. [online] Katonai Logisztika, XIX. évfolyam, 2011/1. szám, 130-139. o. Url: [http://www.honvedelem.hu/container/files/attachments/36379/kl\\_2011-1.pdf](http://www.honvedelem.hu/container/files/attachments/36379/kl_2011-1.pdf) (2016. 12. 23.); és az 1997. évi LXXVIII. törvény az épített környezet alakításáról és védelméről. Url: [http://njt.hu/cgi\\_bin/njt\\_doc.cgi?docid=30337.329290](http://njt.hu/cgi_bin/njt_doc.cgi?docid=30337.329290) (2016. 12. 23.) alapján.

## BETONSZERKEZETEK GYORS ELKÉSZÍTÉSÉT BIZTOSÍTÓ ANYAGOK

Korunk egyik leggyakrabban használt építőanyaga a beton, illetve a betonacélokkal erősített vasbeton. Ezek az anyagok alkalmasak a műszaki infrastruktúra építményei teherhordó és egyéb szerkezeti részeinek, valamint a mozgást, mozgatóást lehetővé tevő útpálya szerkezeteinek felújítására, átalakítására vagy újonnan kialakítására. E szerkezetek funkciója, rendeltetése, terhelése illetve használati módja szempontjából mind a monolit betonból, a vasbetonból, mind az előregyártott beton, fém, fa elemekből a helyszínen összeszerelt szerkezeteknek léteznek előnyeik, hátrányaik. A szerelt szerkezetek előnye többek között az, hogy szakemberek, specialisták nélkül is gyorsan telepíthetők, és azonnal használatba vehetők, míg a monolit betont és vasbetont például akkor érdemes alkalmazni, ha masszívabb szerkezetek kialakítására, vagy helyi, homok és kavics talajrészek nagymennyiségű felhasználására van szükség.



3-4. kép: A 3. (baloldali) képen felújítandó beton pályaszerkezet hiányzó, dilatált részlete, a 4. (jobboldali) képen kültéri betonszerkezet kivitelezése<sup>8</sup>

A betonszerkezetek bekeverésénél, bedolgozásánál és utókezelésénél alkalmazott eljárások, anyagok és eszközök fejlődésének eredményeként az építési helyszíneken előforduló szélsőséges időjárási körülmények egyre kevésbé gátolják a beton és vasbeton szerkezetek rövid idő alatti elkészítését és használatbavételét. Ezek az előnyök nemcsak havária helyzetben, hanem tudatosan kihasználhatók a szerkezetek tervezésénél, a kivitelezésben pedig az egyes munkafázisok menet közben felgyorsításánál. Hideg időben<sup>9</sup> a frissbetont mindig óvintézkedések betartásával és gyorsan kell bedolgozni, mert fagyponthoz közelében a víz térfogatváltozása és a jégképződés károsítja a kötési folyamatban lévő, és a még 5 N/mm<sup>2</sup> szilárdságot el nem ért betonokat, valamint az azokból létrehozott szerkezeteket is. [16; 27. o.] A hideg idő károsító hatása ellen hozott óvintézkedések sok esetben alkalmazhatók a betonszerkezetek normál időjárási körülmények között, gyorsított ütemű elkészíthetőségéhez is a beton típusától, készítésétől, rendeltetésétől és a szerkezet méretétől függően. Az óvintézkedések lehetnek a beton:

<sup>8</sup> 3. kép: Felújítandó beton pályaszerkezet hiányzó, dilatált részlete. Készítette a cikk szerzője. 4. kép: Kültéri betonszerkezet kivitelezése. Készítette a cikk szerzője.

<sup>9</sup> A környezeti hőmérséklet átlaga három napon át legfeljebb +15 °C.

- hozzávalóinak előkészítésénél: körülmények szerinti intézkedések, például szállításnál, munkaszervezésnél, munkaterület védelme, hozzávalók és zsaluzat melegítése;
- bekeverésénél: csökkentett mennyiségű keverővíz, gyorsító és képlékenyítő vagy folyósító adalékszerek, rapid illetve nagyszilárdságú cementek használata, a bekeverés módja, eszköze és időtartalma;
- bedolgozásánál: gépesített gyors bedolgozás, tömörítés például zsaluzatra erősített, a frissbeton felületére helyezett, vagy a betonba merülő vibrátorokkal;
- utógondozásnál: védelem, szigetelő takarás, fűtött terület, a beton gőzérlelése.

A betonszerkezetek gyors elkészíthetőségében hozzávalók közül a cementek és az adalékszerek típusának, mennyiségének és használatának fontos szerepe van. Az alábbi táblázat a hazai gyártású nagy kezdőszilárdságú, rapid cementeknek a gyorsépítés szükségénél figyelembe vehető tulajdonságait hasonlítja össze.

HAZAI GYÁRTÁSÚ NAGY KEZDŐSZILÁRDSÁGÚ CEMENTEK TELJESÍTMÉNYE ÉS KÖTÉSIDEJE				
Szilárdsági osztály			32,5	
Gyártó, és a termék gyártási telephelye			Duna-Dráva Cement Kft., Beremend, Vác	LAFARGE Cement Magyarország Kft., Királyegyháza
Terméknév			CEM II/B-M (V-LL) 32,5 R	CEM III/A 32,5 R-MSR (piros rapid)
Szabvány követelmények			A termékre jellemző átlagértékek	
Kötésidő (perc)	kezdete	75 ≤	180	275
	vége	nincs szabályozva	290	adathiány
Nyomószilárdság (MPa)	2 napos	10 ≤	14,0	14,1 <
	28 napos	32,5 ≤ és ≥ 52,5	45,0	42,8
Szilárdsági osztály			42,5	
Gyártó, és a termék gyártási telephelye			LAFARGE Cement Magyarország Kft., Királyegyháza	
Terméknév			CEM II/A-S 42,5 R (szürke rapid)	CEM I 42,5 R (fekete rapid)
Szabvány követelmények			A termékre jellemző átlagértékek	
Kötésidő kezdete (perc)		60 ≤	210	220
Nyomószilárdság (MPa)	2 napos	20 ≤	30 <	24,1 ≤
	28 napos	42,5 ≤ és ≥ 62,5	58,9 <	59,5

1. táblázat: Hazai gyártású nagy kezdőszilárdságú, rapid cementek kötésideje, teljesítménye<sup>10</sup>

Az építőipar változó igényei szerint gyártott adalékszerek kedvező hatásai kihasználhatók a transzportbeton keverékek, illetve a helyszínen géppel, vagy a kevésbé hatékony, de például

<sup>10</sup> Hazai gyártású nagy kezdőszilárdságú, rapid cementek kötésideje, teljesítménye. Készítette a cikk szerzője a vonatkozó termékismertető adatlapok alapján. DDC. CEM II/B-M (V-LL) 32,5 R. Url: [http://www.duna-drava.hu/system/files\\_force/assets/document/termeklap\\_cem\\_iib-m\\_v-ll\\_325\\_r\\_beremend\\_vac.pdf?download=1](http://www.duna-drava.hu/system/files_force/assets/document/termeklap_cem_iib-m_v-ll_325_r_beremend_vac.pdf?download=1) (2016. 12. 23.). PIROS RAPID. CEM III/A 32,5 R-MSR. Url: <http://www.lafarge.hu/files/laf-kir-termekadatlap-cem-iii-a-32-5-r-msr-piros-rapid2.pdf> (2016. 12. 23.). SZÜRKE RAPID. CEM II/A-S 42,5 R. Url: <http://www.lafarge.hu/files/laf-kir-termekadatlap-cem-ii-a-s-42-5-r-szurke-rapid.pdf> (2016. 12. 23.). FEKETE RAPID. CEM I 42,5 R. Url: <http://www.lafarge.hu/files/laf-kir-termekadatlap-cem-i-42-5-r-fekete-rapid2.pdf> (2016. 12. 23.).

bizonyos szerkezetek helyi gyorsjavítás igényénél nélkülözhetetlen kézi szerszámmal bekeverésénél, a bedolgozásnál, az utókezelésnél, és a megszilárdult beton teljesítményében. Amíg az évtizedekkel ezelőtt használt olyan szereknek, mint a hamuzsírnak a betonozást  $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$  hőmérsékleten is lehetővé tevő tulajdonságán kívül a lúgos kémhatású<sup>11</sup> betonra és a vasbetonra gyakorolt károsító hatása ismeretlen volt, addig a mai betonadalékszerek hatásainak többségét a gyártóik, forgalmazóik által kiadott dokumentumok tartalmazzák. [17; 122. o.] Bár az ezekben a dokumentumokban szereplő, az egyes adalékszereknek a betonra gyakorolt elsődleges, másodlagos és egyéb hatásaira vonatkozó információkat úgy kell kezelni, hogy azok nagymértékben függenek a hőmérséklettől, a keverék hozzávalóinak mennyiségétől és minőségétől, a bekeverés módjától, valamint az adott szerkezettől is. Az alábbi táblázat a tanulmány készítése idején a hazai forgalomban lévő gyorsító adalékszerek tulajdonságait hasonlítja össze úgy, hogy külön jelzi az acélokra veszélyes, ezért a vasbeton szerkezetek készítésére nem ajánlott klorid tartalmú szerek jellemzőit is.

HAZAI FORGALOMBAN LÉVŐ KÖTÉS ILLETVE SZILÁRDULÁS GYORSÍTÓ BETONADALÉKSZEREK							
A kötés gyorsító (k.), szilárdulás gyorsító (sz.), fagyásgátló (f.) adalékszer							
gyártó illetve forgalmazó	terméknév (feltüntetve, ha por formában gyártják)	főhatás, (mellékhatás)	adagolás (cement m%-ra)	alkalmazható ( $^{\circ}\text{C}$ )	klorid tartalom (m/m%)	lúg tartalom (m/m%)	pH érték
Kemikál	Kalcidur	sz., f. (k.)	1 - 3	$-10 \leq$	14 - 16	adathiány	9 - 12
Építőanyagipari Zrt.	Barra Frost	f. (k., sz.)	1 - 3	$-10 \leq$	mentes	adathiány	5,5 - 6 (- 7)
	Tricosal-S III	k., sz., f.	6 - 12 (24)	$-10 \leq$	13 - 15	adathiány	3 - 5
MAPEI Kft.	Dynamon HAA	sz.	1,3 - 3,8	$< 10$	$< 0,1$	$< 2$	8
	Mapefast C	sz. (k.)	1 - 2	$-10 \leq$	$< 25$	$< 1$	8,5
	Mapefast CF/L	sz. (k.)	1 - 3,8	$-10 \leq$	$< 0,1$	$< 2$	(8) $9 \pm 1$
	Mapefast CF/P (por)	sz. (k.)	0,5 - 2	$-10 \leq$	mentes	adathiány	adathiány
MC-Bauchemie Kft.	Centrament Frost	f. (k.)	1 - 3	adathiány	$\leq 0,1$	$\leq 2$	adathiány
	Centrament N7 Winter	(f.)	0,2 - 1,5	adathiány	$\leq 0,1$	$\leq 5$	3,5 - 5,5
	Centrament Rapid 607	k.	0,2 - 1,5	adathiány	$\leq 0,1$	$\leq 2$	adathiány
Mixtura Kft.	Cemfrost	k., f.	1 - 3	$-10 \leq$	mentes	adathiány	6 - 7,5
Murexin Kft.	FS 10	f. (k.)	$\sim 1$	$-10 (-12) \leq$	mentes	adathiány	$\sim 11,5$
Newchem	Denka SC-1 (por)	k.	10 - 30	adathiány	adathiány	adathiány	adathiány
Sika Hungária Kft.	BE 3	sz.	1 - 6,5	hideg idő	$\leq 20$	adathiány	$\sim 9$
	BE 5	k., sz., f.	1 - 2,1	hideg idő	$\leq 0,1$	adathiány	$\sim 6$
	FS 1	f. (k., sz.)	0,2 - 2	enyhe fagy	$< 0,01$	$< 0,01$	$\sim 6 - 7$
	Sigunit-49 AF (por)	k.	3 - 7	adathiány	mentes	mentes	$\sim 4$
	Sigunit-L53 AF	k.	3 - 6	adathiány	$\leq 0,1$	$\leq 1$	$\sim 3$
	Sigunit-L93 AF	k.	adathiány	adathiány	$\leq 0,1$	$\leq 1$	3 <
	SikaRapid-1	sz.	0,5 - 1,5	adathiány	$\leq 0,01$	$\leq 9$	$\sim 9$

2. táblázat: Kivonat a hazai forgalomban lévő gyorsító betonadalékszerekről a gyártóik, forgalmazóik által készített magyar és idegen nyelvű teljesítménynyilatkozatok, termék, műszaki és biztonsági adatlapok, valamint e társaságoktól kapott információk alapján<sup>12</sup>

<sup>11</sup> Körülbelül pH 12-13 értékű.

<sup>12</sup> Kivonat a hazai forgalomban lévő gyorsító betonadalékszerekről, valamint a gyártóik, forgalmazóik által kiadott dokumentumokban az aktuális szabvány szerint nem létező kategóriába sorolt fagyásgátló szerekről. Készítette a cikk szerzője a tárgyi adalékszerek gyártói, forgalmazói által kiadott magyar és idegen nyelvű teljesít-

## ÖSSZEGZETT KÖVETKEZTETÉSEK

Az építési feladatok gyors elvégzésére vonatkozó igényeket, és a kivitelezés folyamatában lévő feladatok felgyorsításának szükségessé válását állami építések és védelmi célú beruházások történelmi és jelenkori példái igazolják. A tárgyi tanulmány bemutatta a hagyományos ütemben zajló építési folyamatokhoz viszonyítva az építés részfeladatainak azokat az eseteit, amikor szükségessé válik gyorsan létrehozható és használatba vehető létesítmények tervezése, illetve amikor kivitelezés közben kell felgyorsítani annak feladatait. A tanulmány rávilágított arra, hogy nemcsak a szerelt jellegű építmények tesznek lehetővé gyors kialakítást, hanem a normál körülmények között a használatbavételig lényegesen több időt igénylő monolit beton és vasbeton szerkezetű létesítményeket is az alkalmas feltételek biztosításával gyorsabban is el lehet készíteni. A tanulmány összehasonlította a vasbeton anyagú pályaszerkezetek és építményrészek felújítását, átalakítását, illetve új építését gyors és gyorsított ütemű kialakítással lehetővé tevő, a hazai forgalomban lévő rapid cementek és a betonadalékszerek tulajdonságait.

## FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] *Gízai piramisok*. Url: [https://hu.wikipedia.org/wiki/G%C3%ADzai\\_piramisok](https://hu.wikipedia.org/wiki/G%C3%ADzai_piramisok) (2016. 12. 23.).
- [2] Sz. n.: *Kína rövid története*. Gondolat, Budapest, 1960, 374 o.
- [3] *A népi, paraszti kőépítkezés rövid története*. Url: <http://kohazak.uw.hu/c.htm> (2016. 12. 23.).
- [4] *a) Események a mezőkeresztesi csatáig. Hatvan megvétele, Eger eleste*. Url: <http://mek.oszk.hu/09400/09477/html/0014/1137.html> (2016. 12. 23.).
- [5] *A Maginot-vonal építése*. Url: <http://www.bunkermuzeum.hu/Bunkermuzeum/vonalak/francia/maginot02.htm> (2016. 12. 23.).
- [6] Aranyossi Pál: *Nyugati hadjárat (1939-40)*. Szikra, Budapest, 1948, 59 o.
- [7] Dr. Ravasz István (szerk.): *Betonba zárt hidegháború: az 1950-es években épített deli védelmi rendszer kutatása és feltárása*. HM Hadtörténeti Intézet és Múzeum, Budapest, 2010, 207 o.
- [8] Szabó Sándor: *Le- és felszállópályák, gurulóutak gyors kialakításának, helyreállításának korszerű eszközei*. [online] *Repüléstudományi Közlemények*, XXVI. évfolyam, 2014/2. szám, 137-159. o. Url: [http://www.repulestudomany.hu/kulonszamok/2014\\_cikkek/2014-2-13-0159\\_Szabo\\_Sandor.pdf](http://www.repulestudomany.hu/kulonszamok/2014_cikkek/2014-2-13-0159_Szabo_Sandor.pdf) (2016. 12. 23.).

---

ménynyilatkozatok, termék, műszaki illetve biztonsági adatlapok, és a külön kérésre általuk szolgáltatott információk, valamint a vonatkozó szabvány alapján. MSZ EN 934-2:2009+A1:2012. Adalékszerek betonhoz, habarcsához és injektálóhabarcsához. 2. rész. Betonadalékszerek. Fogalom meghatározások, követelmények, megfelelőség, jelölés és címkézés. Magyar Szabványügyi Testület, Budapest, 2012, 8. o.

- [9] *Japanese road reopens one week after vast sinkhole appeared.* Url: <https://www.theguardian.com/world/2016/nov/15/japan-fixes-vast-fukuoka-city-sinkhole-repaired-two-days> (2016. 12. 23.).
- [10] *Japan: Repaired Fukuoka sinkhole sinks again.* Url: <http://www.bbc.com/news/world-asia-38129691> (2016. 12. 23.).
- [11] *Kiemelten fontos a határzár építésének felgyorsítása.* Url: <http://www.kormany.hu/hu/hirek/kiemelten-fontos-a-hatarzar-epitesenek-felgyorsitasa> (2016. 12. 23.).
- [12] *Elkészült a manőverút a magyar-szerb határon.* Url: <http://www.hirado.hu/2016/10/24/elkeszult-a-manover-ut-a-magyar-szerb-hataron/> (2016. 12. 23.).
- [13] Dr. Kovács Ferenc: *A katonai infrastruktúra elméleti és gyakorlati kérdései.* Előadás az *A katonai infrastruktúra és fejlesztésének kérdései* órán. Budapest, 2015. 10. 07., KMDI.
- [14] *1997. évi LXXVIII. törvény az épített környezet alakításáról és védelméről.* Url: [http://njt.hu/cgi\\_bin/njt\\_doc.cgi?docid=30337.329290](http://njt.hu/cgi_bin/njt_doc.cgi?docid=30337.329290) (2016. 12. 23.).
- [15] *2006. évi LIII. törvény a nemzetgazdasági szempontból kiemelt jelentőségű beruházások megvalósításának gyorsításáról és egyszerűsítéséről.* Url: [http://njt.hu/cgi\\_bin/njt\\_doc.cgi?docid=103144.331700](http://njt.hu/cgi_bin/njt_doc.cgi?docid=103144.331700) (2016. 12. 23.).
- [16] MSZ EN 13670:2010. *Betonszerkezetek kivitelezése.* Magyar Szabványügyi Testület, Budapest, 2010, 61 o.
- [17] Buday Tibor – Horovitz János: *Adalékszerek a beton- és habarcs technológiában.* Építésügyi Tájékoztatási Központ, Budapest, 1980, 187 o.
- [18] Szabó József (szerk.): *Hadtudományi lexikon.* 1-2. köt. Magyar Hadtudományi Társaság, Budapest, 1995, 1584 o.
- [19] *C. n.* Url: <http://vasarhely24.com/images/data/data/hatarzar03.jpg> (2016. 12. 23.).
- [20] Dr. Kovács Ferenc – Dr. Németh Béla: *A laktanya infrastrukturális fejlesztési terv (LIFT) szükségessége.* [online] *Katonai Logisztika*, XIX. évfolyam, 2011/1. szám, 130-139. o. Url: [http://www.honvedelem.hu/container/files/attachments/36379/kl\\_2011-1.pdf](http://www.honvedelem.hu/container/files/attachments/36379/kl_2011-1.pdf) (2016. 12. 23.).
- [21] *DDC. CEM II/B-M (V-LL) 32,5 R.* Url: [http://www.duna-drava.hu/system/files\\_force/assets/document/termeklap\\_cem\\_iib-m-v-ll\\_325\\_r\\_beremend\\_vac.pdf?download=1](http://www.duna-drava.hu/system/files_force/assets/document/termeklap_cem_iib-m-v-ll_325_r_beremend_vac.pdf?download=1) (2016. 12. 23.).
- [22] *PIROS RAPID. CEM III/A 32,5 R-MSR.* Url: <http://www.lafarge.hu/files/laf-kir-termekadatlap-cem-iii-a-32-5-r-msr-piros-rapid2.pdf> (2016. 12. 23.).
- [23] *SZÜRKE RAPID. CEM II/A-S 42,5 R.* Url: <http://www.lafarge.hu/files/laf-kir-termekadatlap-cem-ii-a-s-42-5-r-szurke-rapid.pdf> (2016. 12. 23.).

- [24] *FEKETE RAPID. CEM I 42,5 R.* Url: <http://www.lafarge.hu/files/laf-kir-termekadatlap-cem-i-42-5-r-fekete-rapid2.pdf> (2016. 12. 23.).
- [25] MSZ EN 934-2:2009+A1:2012. *Adalékszerek betonhoz, habarcshoz és injektálóhabarcshoz. 2. rész. Betonadalékszerek. Fogalommeghatározások, követelmények, megfelelőség, jelölés és címkézés.* Magyar Szabványügyi Testület, Budapest, 2012, 1 + 24 o.



Bérci Balázs<sup>1</sup>

## A „LEGŐSIBB MAGYAR FEGYVERNEM, A LOVASSÁG” SZEREPE ÉS NÉHÁNY LÓFAJTA GAZDASÁGI MUTATÓJA, A HARCIPERÜLŐK ÉS HARCKOCSIK KORÁBAN I.

## THE "MOST ANCIENT HUNGARIAN BRANCH OF THE CAVALRY" ROLE AND SOME EQUINE ECONOMIC INDICATOR OF THE COMBAT PLANES AND TANKS AGE.

### A lovak funkcionális szerepének változása napjainkban.<sup>2</sup>

### Changes in the functional role of horses today.

*„A lovasság szerepe a II. világháború végére teljes egészében átértékelődött, ez határozta meg napjaink lótenyésztését. A lófajták tenyésztésének az egyik alapja a lovak teljesítmény vizsgálata, ami alapján a használati értékét határozzuk meg, amennyiben a használati értéke megfelelő, akkor már csak a piaci keresletnek kell megfelelni. A cikkek a funkcionális szerepén keresztül, illetve a gazdasági megtérülési oldaláról is bemutatja napjaink lovas ágazatának egy szegmensét.”*

**Kulcsszavak:** Huszár, lovasság, ló, lófajta, lovas katona, lótenyésztés.

*„Today's horse breeding practice has taken shape after the role of cavalry became reappraised entirely by the time the World War II came to an end. Benchmarking or the analysis of a horse's performance has become a fundamental criterion in rearing horse species and as a reference it is also considered when the utility value of horses is determined. Provided that the utility value of a horse is acceptable, one thing it is still expected to meet, and that is market demand. A segment of the horse breeding sector today is depicted in the articles considering not merely functionality but also profitability.”*

**Keywords:** Hussar, cavalry, horse, horse type, rider soldier, horse-breeding

## BEVEZETÉS

A lovasság szó hallatán sokaknak a „huszár” szó jut eszébe, amihez szinte rögtön a ló képe kapcsolódik, ez természetesen így helyes, hiszen a huszárhoz, mint katonához a ló, mint társ nélkülözhetetlen volt. A lovasságot, mint fegyvernemet vizsgálva szükséges visszatekintést végezni, hogy értsük e nemes fegyvernem életét, viselkedését és hatékonyságának okát.

## TÖRTÉNETI VISSZATEKINTÉS

„A huszár, mint lovas katona neve, 1458-ra, Mátyás király korába nyúlik vissza, amikor a király rendelkezése szerint húsz telkenként egy lovas katona kiállítására kötelezte alattvalóit.”

Idézet: Wikipédia a szabad enciklopédiá, cikkszó: Huszár

<sup>1</sup>Bérci Balázs: Bábolna Nemzeti Ménesbirtok, igazgató, E-mail: [berci.balazs@babolnamentes.hu](mailto:berci.balazs@babolnamentes.hu), ORCID: 0000-0001-9098-1997

<sup>2</sup>Lektorálta: Dr. habil. Horváth Tibor ezredes, E-mail: [horvathtibor@uni-nke.hu](mailto:horvathtibor@uni-nke.hu)

A fenti idézet is jól szemlélteti, hogy XV. századba nyúlik vissza huszárok hagyománya, ami a II. világháború végéig közel ötszáz évet ölelt fel. Az utolsó nagy „fegyvertényeik” a huszároknak 1941-ben Umanynál, Nyikolajevnél illetve 1944-ben Varsó alatt tudták bizonyítani vitézségüket.

Feltehetnénk a kérdést, hogy ez miért fontos, a válasz egyszerű, mert ötszáz év huszár és ló közötti kapcsolat változott meg úgy, hogy ez a magyar lótenyésztést is alapjaiban rengette meg. A katonaság és a lótenyésztés mindig szorosan kapcsolódott egymáshoz, az egyiknek létkérdése volt a jó ló megléte a másiknak a tenyésztési cél elérése céljából volt szükség az eredményes párosítás, teljesítmény, vizsgálata miatt, de természetesen ezt ki lehetne még bővíteni rengeteg tényezővel.

A II. Világháború után, amikor a méneseket állami szövetkezetekbe, állami gazdaságokba olvasztották be, akkor a tenyésztés virágzott, hiszen a finanszírozást maga a mezőgazdasági, növénytermesztési, illetve haszonállat (ló, juh, stb.) tenyésztése által termelt javakkal tudták biztosítani. Sokkal könnyebben ki lehetett választani a fiatal tehetséges lovakat, lovasokat, mint napjainkban. Nemzetgazdasági szinten nem jelentett problémát, hogy a szövetkezetnek vagy állami gazdaságnak mennyibe kerül a lovak, lovasok, illetve a versenystállók fenntartása. Sőt meg lehetett ideologizálni a tevékenységük fontosságát attól függetlenül, hogy a tevékenység mennyibe kerül a gazdaságnak.

A 70-es és 80-as évek Magyarország a lovasturizmus szempontjából virágkorát élte. Ezt mi sem bizonyítja jobban, minthogy azokban az évtizedekben 5-6.000 „lovas turista” lovagolta, járta be a lovastúra útvonalainkat. Abban az időszakban az idegenforgalomból nagy részt vállalt az akkori IBUSZ Utazási Iroda, illetve a Pegazus Programszervező Iroda is.

Sz. BOZSIK-VÁRADY (1976) szerint „62 ménesben, illetve törzstenyészetben folyik szervezett, magas szintű tenyésztési munka, ahol a „nemzetközinek” minősített arabot és lipicait, továbbá az öt hagyományos magyar fajtát: a gidránt, a kishéri, ún. „magasfélvért”, a mezőhegyesit, a nóniuszt és a magyar hidegvérűt – ezen túlmenően a feljavító „cseppvért” tartják.

Meg kell említeni, hogy az 1990-es rendszerváltáskor, illetve közvetlen utána a TSZ-ek felosztásából adódóan a szövetkezetekhez szervezett ménesek ideje lejárt, mellyel egy új gazdasági modell (egyéni vállalkozói, vállalkozások) keretében nyílt lehetőség az új gazdasági, piaci tevékenység kialakítására, illetve azok fellendítésére. Az azóta eltelt 25 év tapasztalataiból tudjuk, hogy az új vállalkozók, vállalkozások a szövetkezetek és állami gazdaságok által fenntartott nagy populációjú lóállományokat „privatizálták ki”, melynek a fenntartásához szinte nem, vagy alig fellelhetően tartozott egyéb húzóágazat. Ennek okán, pár éven belül megtizedelődött a rendszerváltáskori lóállomány.

A 70-80-as években, hazánkban fellelhető 6 túraútvonalat az 1. Melléklet tartalmazza. Abban az időben 93 olyan ménest tartottak nyilván, melyek túraútvonalakban érintettek voltak és saját lóállományukkal is biztosították a programok sikerességét. Elmondhatjuk, hogy szinte korlátlanul ki lettek használva az akkori adottságok, lehetőségek és közben olyan túraútvonalak alakultak ki, amelyek bármilyen kategóriájú lovasnak megfeleltek. Tehát a tudatos útvo-

BÉRCI Balázs: A „legősibb magyar fegyvernem, a lovasság” szerepe és néhány lófajta gazdasági mutatója, a harci repülők és harckocsik korában I.

nal-tervezésekből lehetett kivívni azt az elismerő címet, amit Európa adományozott a lovasturizmusban elért eredményeinkért.

A '90-es évekig a lovasturisztika szinte kizárólag szervezeten működött nálunk. A magyar utazási piac átalakulását – ezen belül is a külföldi irodai képviseltek megszűnését – követően viszont a szervezett utak és azok által érkezett vendégek elmaradását sokáig nem pótolta semmi és napjainkban sem nyílik lehetőség arra, hogy nagyobb létszámú külföldi lovas érkezzen lovastúrázni.

Nem minden ok nélkül írja Sz. BOZSIK-VÁRADI (1976), hogy „Nincs az a szellemes, vagy harsogó reklám, ami felér azzal, amit egy-egy magyar lovastúrán részt vett külföldi magával visz hazájába a magyar sportló kvalitásáról, jó tulajdonságairól, a belovagoltság szakszerűségét csak lovasember által felismert alaposságáról.

## RENDSZERVÁLTÁS ÉS A „VÁLSÁG” KÖZÖTTI IDŐSZAK RÖVID ÁTTEKINTÉSE

Ahogy arról már szó volt, a rendszerváltáskor bekövetkezett magánosítás, illetve eszközök „hazavitele” után a lótenyésztésben bekövetkezett a megtorpanás. Érezhető volt az oktatás területén is és egy új gazdasági modell kialakulatlanlansága is jellemezte a 90-es éveket. A rendszerváltás utáni 10 év meghatározta a következő, napjainkig terjedő 25 évet, ami indokoltá teszi a komolyabb átvilágítását mind a lovas ágazatnak, mind az ágazaton belüli lovasturizmusnak.

A Magyar Turizmus Zrt. által készített „Lovas Turizmus Termékfejlesztési Stratégia” című felmérés adatai jól jellemzik a helyzetet. Ennek a felmérésnek a segítségével sikerült szám adatokkal is alátámasztani, hogy hogyan alakult a magyar lakosság gondolkodásmódja a lóval, lovassportokkal és lovas szabadidő eltöltéssel kapcsolatban. (1. táblázat)

	nagyon érdeklő	érdeklő	is-is	nem érdeklő	egyáltalán nem érdeklő	nem tudja, válaszhiány
Férfi	12,4	9,6	17,1	13,2	47,2	0,4
Nő	10,9	7,5	10,0	9,0	62,1	0,4

Me: %

1. táblázat: Lakossági vélemények a lovaglással kapcsolatban<sup>3</sup>

Az 1. táblázat adataiból jól látszik, hogy a megkérdezettek igen magas arányát (70 %-át) egyáltalán nem vagy csak alig érdeklő a lovaglás, a ló turizmus ügye.

A felmérésben résztvevők közül a 2. táblázatban annak a 201 főnek a válaszai szerepelnek, akiket érdekel a lovas turizmus ügye. Mint az a táblázatból kiolvasható, az érdeklődés távolról sem azonos az aktív lovaglással. A 3. táblázatban azok szerepelnek, akiket a lovas túrák érdeklők.

	rendszeresen	alkalmanként	szinte egyáltalán nem	nem tudja, válaszhiány
Férfi	12,7	35,3	51,0	1,0

Me: %

<sup>3</sup> Forrás: Magyar Turizmus Zrt. (2009)

NŐ	6,1	30,6	63,3	0,0
----	-----	------	------	-----

2. táblázat: Lovaglási gyakoriság megoszlása<sup>4</sup>

	Me: %		
	nagyon	kicsit	egyáltalán nem
Férfi	12,4	9,6	47,2
NŐ	10,9	7,5	62,1

3. táblázat: Vélemények megoszlása a lovas túrákról lóháton<sup>5</sup>

Ezeknek az adatoknak az ismeretében állapítják meg a felmérést készítők, hogy: „A lovas turizmus szolgáltatásait két fő területre bontjuk: az aktív és passzív lovas turisták számára nyújtható szolgáltatásokra. Az aktív lovasok a lovaglást, fogathajtást veszik igénybe, a passzív lovasok a lovasbemutatókat, fogattúrákat élvezhetik, nekik a ló látványa a vonzerő.”

Ugyancsak a Magyar Turizmus Zrt. – Magyar Turisztikai Közhasznú Szövetség felmérésében szerepel, hogy: „a 90-es évek lovas turisztikai fejlesztései szinte kizárólag magánérőből valósultak meg, ami a magánszektor különleges befektetési hajlandósága mellett tanúskodik. Ugyanakkor magában hordozza azt a veszélyt, hogy a szakmailag nem megalapozott beruházások, hozzá nem értők által történő spontán fejlesztések alacsony és életképtelen hatékonyságú működéssel párosulnak.”

Ennek alapján érthetővé válik az is, hogy miért vált a lovas turisztikai vállalkozók, vállalkozások nagy része alulfinanszírozottá, tőkehiányossá.

## LOVASSZAKEMBER-KÉPZÉS ÉS - UTÁNPÓTLÁS

Ahogy erről a szakértők írnak, a rendszerváltás előtti időben „A 15 lovasiskola bizonyosága annak, hogy ez a múlthoz képest csak számszerűen csökkentett, de minőségében határozottan emelkedett szintű lónevelés sok mindent szolgál – mindenek felett és előtt: az egykori „fehérkesztyűsök” sportja ma már népi sport!” (Sz.BOZSIK-VÁRADY, 1976). Akkoriban a felsőoktatási intézmények közvetlen közelében lévő állami gazdaságok, szövetkezetek, melyek rendelkeztek azzal a lóállománnyal, ami kedvet adott, adhatott a főiskolai, egyetemi hallgatónak a lovagláshoz. Ezért történhetett az meg, hogy több orvos, sebész is híres díjugrató lett, akiknek nem közvetlenül kapcsolódott a szakmája az agráriumhoz. Tehát az a hallgatói bázis, akik az eszmeiségét ápták és vitték tovább a lovassportoknál, a lóversenynél, nagyobb létszámmal utánpótlási lehetőséggel bírtak, mint napjainkban.

Jelenleg Magyarországon, középiskolai szinten a „szakmunkás” iskolák közül tizenkettőt tartunk nyilván, amelyek súlyában inkább lovas szakmunkás képzésre alkalmasak, nem pedig szakember, szakmenedzser képzésre!

A 134/2004. (IX.15.) FVM rendeletnek megfelelően jelenleg hét intézmény rendelkezik a lovas-túravezető szakképesítés vonatkozásában vizsgaszervezési jogosultsággal. Oktatást több felsőoktatási intézmény keretein belül is végeznek, csak néhányat felsorolva: a Veszprémi Egyetemen, a Jászberényi Főiskolán, vagy a már említett Nemzeti Lovardában.

<sup>4</sup> Forrás: Magyar Turizmus Zrt. (2009)

<sup>5</sup> Forrás: Magyar Turizmus Zrt. (2009)

BÉRCI Balázs: A „legősibb magyar fegyvernem, a lovasság” szerepe és néhány lófajta gazdasági mutatója, a harci repülők és harckocsik korában I.

Ha a lovassportot és a lóversenyt tenyészkipróbálási területként kezeljük, akkor ezt tekinthetjük értéktermelő tevékenységnek is. Ide sorolhatjuk a lovas turizmus azon részét is, amikor a már képzett lóval, lovakkal szolgáltatást nyújtunk. Ha a piacnak ezen a szegmensén rentabilitási problémákba ütközünk, az visszahat egészen a rendszer kiindulásáig – a tenyésztésig - az eltartó képességéig is természetesen. Mint tudjuk, a ló képzése egy hosszadalmas folyamat, melyet a jó háttérű lótenyésztési genetika határoz meg, ami nem mérhető pár évben, hanem tíz években kell, hogy mérjük. Ehhez természetesen pénz, idő, hely és szakképzett munkaerő szükséges.

Ha ezen ismérvek alapján vizsgáljuk meg a jelenlegi helyzetet, akkor azt látjuk, hogy a rendszerváltástól a gazdasági válságig (2008-2009-ig) terjedő időszak alatt minden terület valahogy támogatva volt, de összességében nem volt összefogva, illetve koordinálva sem. Ezért következhetett be az, hogy elváltak egymástól azok a szegmensek, amelyek eredetileg a rendszerváltás előtt egy, vagy legfeljebb két kézben összpontosultak. Korábban az állami gazdaságok feleltek a tenyésztésért, kiképzésért, részben a szakember utánpótlásért is. Rendelkeztek megfelelő objektumokkal, versenyeket rendeztek és mellette a két idegenforgalmi szervezet gondoskodott a vendégek odacsalogatásáról és programjaik összehangolásáról. Később, vagyis az elmúlt 25 évben inkább a szétszegmentálódás és a „lefölözés” politikája jellemző az ágazatra.

A lóértékesítők akarják lefölözni a hasznot, rövid távra gondolkodva, nem a legjobb minőségű lóállományt értékesítve azon vállalkozásoknak, melyek költségérzékenyek anyagi problémával küzdenek, és kénytelenek megvásárolni a kevésbé jó képességű lovakat. Másrésztől gazdasági, jogi környezetükből adódó terhek jelentek meg a rendszerváltás előtti időkkel ellentétben, ami ismételten többletterhet rótt a vállalkozásokra.

Az új vállalkozások egy része nem rendelkezik megfelelő létesítményekkel. Vannak pályázati lehetőségek, de azokat is önrésszel kell alátámasztani, a banki hitelezés is bizonyos időszakokban komoly akadályokat állított a vállalkozások elé. Ezek szintén költségterheket róttak rájuk, így a gazdálkodásuk is bizonytalanabbá vált. Ezért egyre nehezebben tudtak színvonalat prezentálni a külföldi, jó körülményekhez szokott lovas vendégeknek, turistáknak.

Egy olyan szegmensre – utazásszervező vállalkozások – volt szükség, melyek szintén eredményességre törekedtek. Saját hasznuk „lefölözésével”, a lovas turisztikai vállalkozások eredményességét csökkentve.

Ha a pénzintézeteket is ideszámítjuk, akkor négy piaci szegmens törekszik a haszon lefölözésére, ami egyre jobban megdrágította a korábban ismertté vált olcsó utazási lehetőségeket.

## A 2008-AS VÁLSÁGTÓL NAPJAINKIG

A Magyar Turizmus Zrt. tanulmánya nem foglalkozik a válságot követő időszakokkal, hiszen az 2009-ben készült, amikor még csak találgathattuk, hogy hogyan alakul a világgazdaság, a világgazdasági válság gazdaságunkra gyakorolt hatása. Azok a konkrét számok, kimutatások jelenleg még nem állnak rendelkezésre, melyek egy összképet tudnának adni az érintett területek (verseny, tenyésztés, szabadidős programok) gazdasági eredményeiről.

A lovas turizmus résztvevői napjainkban nem többen, mint 300 vannak valamilyen lovas szolgáltatással bíró „kereskedelmi egységben”. Ez a vállalkozói létszám nem jelenti azt, hogy van olyan, aki egyszerre legalább 10 külföldi lovas turistát tud fogadni. Ez azért fordulhat elő, mert nem rendelkeznek azzal a háttérrel, ami a rendszerváltás előtt még rendelkezésükre állt.

A lovas turizmus, döntő többségében Európára korlátozódik. A nagy lovas turisztikai konkurensaink, Spanyolország, Írország, Portugália és Nagy-Britannia, akik a mai napig egyre aktívabban szervezik a lovas túráikat. Lengyelország a rendszerváltás előtti időszakban nem volt annyira ismert a lovas túra útvonalairól, azóta azonban nagyfokú fejlődésnek indult ez a lovas ágazati turisztikai szegmens.

Ne feledkezzünk meg Dél-Amerikáról (Argentína pampalovaglás, Chile cowboy camping, lovas túra útvonalak az Andokban) sem, mely egy új, a lovas turizmus számára érintetlen területeket ismertet meg az érdeklődőkkel. Jól látható, hogy megváltoztak a fogyasztók (érdeklődők) részére a kínálati lehetőségek és ezért is megváltozhatott az a korábbi fogyasztói szokás, ami meghatározta a 70-es 80-as évek magyarországi lovas turisztikai érdeklődését.

## A LOVASSPORTOK, LÓVERSENY ÉS EGYÉB LOVAS RENDEZVÉNYEK SZEREPE MAGYARORSZÁGON

Először is tisztáznunk kell, hogy hogyan vált külön a lovassport, a lótenyésztés, a lóverseny és a lovas turizmus egymástól, hiszen a rendszerváltás előtti időben ezek irányítása egy helyen koncentrálódott vagy legalábbis felügyeleti szinten, egy helyen volt.

A lovassportoknak van egy gyűjtő szervezete, melynek Magyar Lovassport Szövetség a megnevezése. Társadalmi szerveződés formájában működik, és ide sorolhatunk 8 szakágat. Ez a nyolc szakág a hazánkban fellelhető, sportolni (lovagolni) vágyók körét öleli fel, gyűjti szakágaiba és társszervezeteibe (egyesületeibe).

A Magyar Lótenyésztők Országos Szövetsége (a továbbiakban: MLOSZ), mely hatósági jogkörrel ellátott, minisztériumi felügyelettel és állami dotációval bíró szövetség. A hazai lófajták tenyésztésének meghatározását, nyilvántartását, stb. végzi, egyesületi formában.

A Magyar Lóverseny Szövetség (a továbbiakban: MALOSZ) kívánja az angol telivér fajta tenyésztését, versenyeztetését és képzésében érintettek körét összegyűjteni (az ügétő is ide tartozik, de nem feltétlenül angol telivér fajtájú lovakkal) úgy, hogy egy erős érdekszövetséget alkossanak.

A Magyar Lovas Turisztikai Közhasznú Szövetség, melyet többek között azért hívtak életre, hogy a már korábban taglalt lovas turizmust fejlessze, támogassa, koordinálja.

A fent említett négy szövetség mindegyike lóval, lófajtákkal foglalkozik, érdekessége, hogy ezen területek között az együttműködés vagy nagyon kevés, vagy szinte nem is létezik. Ez is azt mutatja, hogy a rendszerváltás előtti időszakban jobban volt koordinálva a lovas ágazat, mint a jelenlegi helyzetben.

A fentiek ismeretében azért szükséges a jelenleg fellelhető szervezeteket, szövetségeket számitásba venni, hogy az látszódhasson, hogy az un. aktív lovas programok, vagy rendezvények milyen módon befolyásolják hazánk lovas életét, illetve a külföldieknek milyen programot

BÉRCI Balázs: A „legősibb magyar fegyvernem, a lovasság” szerepe és néhány lófajta gazdasági mutatója, a harci repülők és harckocsik korában I.

tudunk mutatni, számukra vonzóvá tenni. Jelenleg leginkább látogatottak a Magyar Lovas Szövetség szakágai által rendezett versenyek, melyeket nemcsak hobbi célból, hanem a sport és a lovak teljesítményének kipróbálása miatt szükséges megrendezni, amin keresztül be lehetne vonni új érdeklődőket, akik a későbbiekben utánpótlásként is szolgálhatnának, de addig is alapbázisát képezhetnék a lovas turisztikának.

Az MLOSZ, mely többek között arra hivatott, hogy hazánk megfelelő azonosítható lóállománnyal rendelkezzen, és felügyelje a tenyésztését. Az ő tevékenységükön keresztül lehetne marketingeszközökre támaszkodni, hogy a hazai őshonos fajták minél inkább előtérbe kerüljenek. Szükséges lenne a külföldiek számára is, de legalább a magyar lovas turisztikai fogyasztói réteggel jobban megismertetni a hazánkban fellelhető azon lófajtákat, melyekkel a túrák könnyen és biztonságosan lebonyolíthatóvá válhatnának.

A MALOSZ egy teljesen más szegmenst szólít meg: a lóverseny szerelmeseit és a fogadni vágyókat. Véleményem szerint kapcsolódhatna a lovas turizmussal úgy, hogy az egyetlen „fellegvár”, ami Budapesten a Kincsem Parkban található, ahol a megrendezésre kerülő galopp- és ügetőversenyeken keresztül tudná növelni azt az érdeklődő kört, amely a későbbiekben irányíthatóvá válhatna, egyéb, lóhoz köthető tevékenységek területén.

Összefoglalva: e négy szervezet koordináltabb kommunikációján és marketingjén keresztül a meglévő területek könnyebben összefoghatóbbá válhatnának, ha erre a tevékenységre - egy akár államilag meghatározott gazdasági társaság, vagy költségvetési szerv – kijelölésre kerülne és ezen tevékenységek stratégiáját, koordinálását és ellenőrzését végeznék.

## KINCSEM NEMZETI LOVAS PROGRAM

Hazánk rendelkezik egy Kincsem Nemzeti Lovas Programmal, melyet 2012-ben 1061/2012. (III.12.) sz. Kormányrendeletbe foglaltak. Ez kívánta összefogni a lovas élet minden területét, illetve utat jelölt ki az ágazat problémáinak megoldására. A programot azért hívták életre, hogy ismét „büszke lovas nemzetté” váljunk, ennek megvalósulása egyelőre csak projektek beindításában látszódik, mint pl. a Szilvásvárad Lipicai Lovas központ. Kormányzati eredmények között sorolható fel a szabadon átjárható erdőkre vonatkozó törvény, vagy az iskolai oktatás elindítása. Lovas rendezvények támogatása pl. Izsáki egyes fogathajtó világbajnokság, OTP Kupa, Nemzeti Vágta stb.

## A LOVAS TURIZMUS, LOVAS ÁGAZAT LEHETŐSÉGEI

Korábbiakban kitértem a múltra, megpróbáltam röviden elemezni a rendszerváltástól a válságig eltelt időszakot, valamint a válságot követő időszakot napjainkig. Kitértem a meglévő társadalmi és hatósági szervezetek körére, kapcsolatára, amin keresztül a lovas ágazat és azon belül a lovas turizmus helyzetét kívántam bemutatni. Természetesen az általam összefoglalt észrevételek nem tükrözhetik teljes egészében a kialakult helyzetet, de ezen ismervek alapján fel lehet állítani egy SWOT analízist. (2. Melléklet)

## ÖSSZEFOGLALÁS

Jelen helyzetében vizsgáljuk a gazdasági, politikai, jogi környezetet, ami meghatározhatja a lovas turizmus helyzetét, úgy elmondhatjuk, hogy most már csak a növekedés korszaka jöhet el. Hiszen azok a vállalkozók, vállalkozások, akik jelenleg is működnek és talpon tudtak maradni, azok remélhetőleg a jövőben a fejlődés útján tudnak maradni. Ezt mi sem bizonyítja jobban, mint azok a hazai turisztikai számadatok, melyek a belföldi turizmusra vonatkoznak, és fokozatos növekedésről tanúskodnak.

Az iskolai oktatások között lehetőségként szerepel a lovas oktatás, mint testnevelési óra felvétele, illetve az arra alkalmas lovardák keretében (patkós minősítésű lovardák előnyt élveznek). Ezt a minősítést a Magyar Lovas Turisztikai Közhasznú Szövetség végzi el, ahol a megfelelő képzettségű, munkabírási lovakkal is rendelkezni kell.

A képzést végző szakembernek is rendelkezésre kell állni. Az is előnyként sorolható fel, hogy 2014-ben elfogadott Erdőtörvény értelmében a lovasok használhatják a túraútvonallal érintett magánerdők területeit is, mely Európa más országaira nem mondható el, hiszen ott a magántulajdon védelme, mint pl. az erdő esetében erősebb annál a jognál, hogy valaki magánterületen átlovagolhasson.

## IRODALOM

Sz. BOZSIK Nóra – VÁRADY Jenő: Lovasélet Magyarországon. Budapest: IPV 1976. 3-4. pp.

Magyar Turizmus Zrt. – Magyar Turisztikai Közhasznú Szövetség: Lovas Turizmus Termékfejlesztési Stratégia. Budapest, 2009. 3-7., 10-11., 13-15., 17., 32-35. pp.

[www.agr.unideb.hu/ktvbsc/dl2.php?dl=50/12\\_eloadas.ppt](http://www.agr.unideb.hu/ktvbsc/dl2.php?dl=50/12_eloadas.ppt)



1. Melléklet: Hazai lovas túraútvonalak a 70-80-as években

**I. ÚTVONAL**

1. Budapest
2. Pomáz
3. Visegrád
4. Verőce
5. Tata
6. Dióspuszta
7. Bábolna
8. Bana
9. Apátipuszta
10. Nagyszentjános
11. Győr
12. Mosonmagyaróvár
13. Farád
14. Nagycenk

**II. ÚTVONAL**

15. Tök
16. Tabajd
17. Székesfehérvár
18. Tihany
19. Nagyvázsony
20. Sümeg
21. Keszthely
22. Rádiháza
23. Szombathely
24. Sárvár
25. Pápa
26. Kerteskő
27. Szépalma

**III. ÚTVONAL**

28. Kápolnásnyék-Petend
29. Velencei-tó
30. Sárosd
31. Cece
32. Simontornya
33. Mezőszilas
34. Sárpuszta
35. Lajoskomárom
36. Nagykónyi
37. Regöly
38. Dalmand
39. Kaposvár
40. Toponár
41. Somogysárd
42. Vése
43. Regöly
44. Dalmand
45. Kaposvár
46. Toponár
47. Somogysárd
48. Vése

**IV. ÚTVONAL**

49. Apajpuszta
50. Dömsöd
51. Solt
52. Mélykút
53. Kiskunhalas
54. Bugac
55. Kecskemét
56. Lajosmizse
57. Üllő

**V. ÚTVONAL**

58. Alag
59. Gödöllő
60. Hatvan
61. Gyöngyös
62. Parád
63. Szilvássvár
64. Mezőkeresztes
65. Nyíregyháza
66. Nagyhalász
67. Dombrád
68. Kisvárd
69. Mátészalka
70. Nagyecséd
71. Debrecen
72. Hortobágy
73. Balmazújváros
74. Hajdúböszörmény
75. Abádszalók
76. Jászberény
77. Jászboldogháza
78. Jászkisér
79. Kőtelek

**VI. ÚTVONAL**

80. Törökszentmiklós  
(Szenttamás)
81. Tizsaszentimre
82. Csongrád
83. Szentes
84. Hódmezővásárhely
85. Szeged
86. Makó
87. Mezőhegyes
88. Orosháza
89. Békéscsaba
90. Gyula
91. Kamut
92. Székkutas

2. Melléklet: A lovas ágazat helyzetének SWOT analízise

<b>Erősségek</b>	<b>Gyengeségek</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ideális éghajlat és környezet</li> <li>• termékkapcsolás lehetősége</li> <li>• történelmi háttér, tudat megléte</li> <li>• belföldi turizmus megerősödött</li> <li>• szolgáltatási árszínvonal kedvezőbb, mint tőlünk nyugatra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• a lovas objektumok felszereltsége</li> <li>• nyelvtudás hiánya</li> <li>• káresemények, biztosítások kérdése</li> <li>• a szakmában tapasztalható összefogás hiánya</li> <li>• kiegészítő programok hiánya</li> <li>• lovas túra útvonal (országos térkép) kialakításának hiánya</li> <li>• nincs koordinált kapcsolatrendszer Európa irányába</li> <li>• tőkehiány, alulfinanszírozottság</li> <li>• szakemberhiány (minden területen)</li> </ul>
<b>Lehetőségek</b>	<b>Veszélyek</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• lovas túra útvonalak kijelölése,</li> <li>• az erdőkben szabad lovaglás lehetősége</li> <li>• az ökoturizmus által nyújtott lehetőségek kihasználása</li> <li>• belföldi turizmus élénkülésének kihasználása (termékcsatolás)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• szakmai és anyagi felkészültség gyengeségei</li> <li>• érdekellentétek a szűkülő lovas ágazaton belül</li> <li>• közterhek, illetve a vállalkozást érintő többletköltségek aránya sokkal magasabb, mint Európában</li> </ul>

Bérci Balázs<sup>1</sup>

## A „LEGŐSIBB MAGYAR FEGYVERNEM, A LOVASSÁG” SZEREPE ÉS NÉHÁNY LÓFAJTA GAZDASÁGI MUTATÓJA, A HARCIS REPÜLŐK ÉS HARCKOCSIK KORÁBAN II.

### Néhány lófajta gazdasági mutatójának alakulása napjainkban.<sup>2</sup>

*„A lovasság szerepe a II. világháború végére teljes egészében átértékelődött, ez határozta meg napjaink lótenyésztését. A lófajták tenyésztésének az egyik alapja a lovak teljesítmény vizsgálata, ami alapján a használati értékét határozzuk meg, amennyiben a használati értéke megfelelő, akkor már csak a piaci keresletnek kell megfelelni. A cikkek a funkcionális szerepén keresztül, illetve a gazdasági megtérülési oldaláról is bemutatja napjaink lovas ágazatának egy szegmensét.”*

**Kulcsszavak:** Huszár, lovasság, ló, lófajta, lovas katona, lótenyésztés.

*„Today’s horse breeding practice has taken shape after the role of cavalry became reappraised entirely by the time the World War II came to an end. Benchmarking or the analysis of a horse’s performance has become a fundamental criterion in rearing horse species and as a reference it is also considered when the utility value of horses is determined. Provided that the utility value of a horse is acceptable, one thing it is still expected to meet, and that is market demand. A segment of the horse breeding sector today is depicted in the articles considering not merely functionality but also profitability.”*

**Keywords:** Hussar, cavalry, horse, horse type, rider soldier, horse-breeding

## BEVEZETÉS

„A huszár, mint lovas katona neve, 1458-ra, Mátyás király korába nyúlik vissza, amikor a király rendelkezése szerint húsz telkenként egy lovas katona kiállítására kötelezte alattvalóit.”  
Idézet: Wikipédia a szabad enciklopédiá, cikkszó: Huszár

A fenti idézetet megvizsgálva jól látható, hogy a huszárság majd katonai lovasság, mint fegyvernem, milyen fontos szerepet töltött be egy birodalom vagy egy ország életében.

A XVIII. –XIX. században ló szerepe a mezőgazdaságban is megváltozott, ami nagyban segítette a lótenyésztés létszámának növekedését. A ló létszám növekedése nagy „merítést” – szelekciót – engedett a katonai lovak kiválasztásában, illetve azok teljesítményének növekedésében.

## TÖRTÉNETI VISSZATEKINTÉS

A XX. Században, 1920. június 4-én Trianonban aláírt békeszerződés katonai rendelkezései alapvetően biztosították a kisantant államok teljes katonai fölényét, ami meghatározta a hadsereget és a hozzá tartozó ágazatokat. Emellett a román hadsereg pótolhatatlan károkat okozott.

<sup>1</sup>Bérci Balázs: Bábolna Nemzeti Ménesbirtok, igazgató, E-mail: [berci.balazs@babolnamentes.hu](mailto:berci.balazs@babolnamentes.hu), ORCID: 0000-0001-9098-1997

<sup>2</sup>Lektorálta: Dr. habil. Horváth Tibor ezredes, E-mail: [horvathtibor@uni-nke.hu](mailto:horvathtibor@uni-nke.hu)

zott a hazai lótenyésztésnek, ami meghatározta mind a hadseregben mind a mezőgazdaságban betöltött szerepét. Az 1927. évek decemberétől indulhatott meg a Magyar Honvédség fejlesztése, melyből már jól lehetett látni, hogy a lovak szerepe, mint haderőnem meg fog változni.

A II. Világháború után a geopolitikai, gazdasági, ipari és mezőgazdasági környezet megváltozása miatt, a lovasság végleg elvesztette fontos szerepét a hadsereg életben. Lovakat még határvédelmi feladatok ellátására használtak, de mennyisége már nem volt jellemző. Lovassportokban azonban honvédség, határőrség folyamatosan jelen volt. A lovasokból alakultak ki a rendszerváltás után a helyi lovassport egyesületek, melyek még részben ápolják napjainkban is a lovas hagyományokat.

A tsz-ek megszűnése is hozzájárult ahhoz, hogy a még megmaradt ménesek is szinte teljesen megszűnjenek. Magyarországon a 2008-2009. évi válság előtti időkre jellemző volt, hogy a korábban lovastúra nagyhatalomként nyilvántartott hazánk elvesztette azt a hírét, ami szerint Magyarország tájai bármely irányból belovagolhatók voltak Budapestről. A '90-es években, a rendszerváltás idején a lovas vállalkozásokat az alulfinanszírozottság jellemezte, a lóállomány erősen megcsappant. A korábbi hírnév megkopott és új országok (Lengyel-, Skandináv, illetve Dél-amerikai) országok irányába tolódott el. A kezdeti vállalkozói problémák megszűnése helyett egyre mélyebb válságba sülyedt az ágazat. Megoldások helyett eladósodás, gyengébb lóállomány, szakemberhiány jellemezte az időszakot.

A 2008-as válság után az ágazati helyzet még siralmasabb képet mutatott, melyet nagyban meghatározott a Nyugat-európai vállalkozások lóállományának csökkenése és a korábbi nagy ménesek megszűnése is. Ez vezetett oda, hogy a hazai lóállomány mára 60 ezerre csökkent.

A Magyar Turizmus Zrt. 2009-ben „Lovas Turizmus Termékfejlesztési Stratégia” címmel felmérést készített az ágazatban kialakult helyzetről, mely részletesen taglalja az ágazat viszonyait. SWOT analízis segítségével elemzi a helyzetet (1. táblázat). Az elemzés időszerűségéről már csak múlt időben beszélhetünk, hiszen az óta még több olyan akadályozó tényező jelentkezett, ami csökkentette a lóállományt Magyarországon.

## A HAZAI LOVASTURIZMUS HELYZETÉNEK SWOT ANALÍZISE

<b>Erősségek</b>	<b>Gyengeségek</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• ideális éghajlat és környezet</li><li>• termékkapcsolás lehetősége</li><li>• történelmi háttér, tudat megléte</li><li>• belföldi turizmus megerősödött</li><li>• szolgáltatási árszínvonal kedvezőbb, mint tőlünk nyugatra</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• a lovas objektumok felszereltsége</li><li>• nyelvtudás hiánya</li><li>• káresemények, biztosítások kérdése</li><li>• a szakmában tapasztalható összefogás hiánya</li><li>• kiegészítő programok hiánya</li><li>• lovastúra útvonal (országos térkép) kialakításának hiánya</li><li>• nincs koordinált kapcsolatrendszer Európa irányába</li><li>• tőkehiány, alulfinanszírozottság</li><li>• szakemberhiány (minden területen)</li></ul>

Lehetőségek	Veszélyek
<ul style="list-style-type: none"> <li>• lovastúra útvonalak kijelölése,</li> <li>• az erdőkben szabad lovaglás lehetősége</li> <li>• az ökoturizmus által nyújtott lehetőségek kihasználása</li> <li>• belföldi turizmus élénkülésének kihasználása (termékcsatolás)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• szakmai és anyagi felkészültség gyengeségei</li> <li>• érdekellentétek a szűkülő lovaságazon belül</li> <li>• közterhek, illetve a vállalkozást érintő többletköltségek aránya sokkal magasabb, mint Európában</li> </ul>

1. táblázat. Forrás: Magyar Turizmus Zrt. (2009)

Amennyiben a hazai lovas ágazat jelenlegi állapotát kívánnánk részletesen vizsgálni, ahhoz szükségünk lenne a teljes fajtapaletta bemutatására, a fajtákhoz tartozó piaci elemzésekre. Szükség lenne például a fajták sportban betöltött szerepének és eredményeinek vizsgálatára is. Meg kellene vizsgálni a vállalkozói formákat, ami alapján a későbbiekben egy teljes kép alakulhatna ki az ágazatról. Az ilyen – részletekbe menő – vizsgálatához azonban sem megbízható adatokkal sem egyéb erőforrással nem rendelkezünk, ezért a mostani vizsgálatokat úgy építem fel, hogy a benne szereplő fajták az elmúlt közel 100 év meghatározó fajtái legyenek. Vizsgálni kívánom a teljesítmény-, és értéktermelő mutatóikat úgy, hogy azok számszerűsíthetők legyenek. Ezekkel az adatokkal kialakítható lenne egy, a valós helyzetet körvonalazó kép.

## A VIZSGÁLANDÓ TERÜLET LEHATÁROLÁSA

Magyarországon jelenleg öt állami felügyelet alatt álló ménes működik: a Hortobágyi Nonprofit Kft. Máta Ménes; az Aggteleki Nemzeti Park; a Mezőhegyesi Állami Ménes Kft; az Állami Ménesgazdaság Szilvássvár, valamint a Bábolna Nemzeti Ménesbirtok Kft. Ezeknek a költségvetési szerveknek és gazdasági társaságoknak a működése jelenleg kiegyensúlyozott, átlátható, így ezek adatainak elemzéséből reális képet nyerhetünk a valóságos helyzetről. Az egyéb vállalkozások költség-bevétel kimutatásairól, melyeket e vállalkozások bocsátottak a rendelkezésemre a későbbiekben kiderült, hogy a bevételek, illetve a bérköltségek esetében nem mindent vettek számításba. Ez természetesen nagyban torzítja a kapott eredményt és emiatt az elemzés is torz lehet. Ezért csupán azt a három fajtát vizsgálom, melyeknek bevételei, költségei naprakészen, megbízható módon rendelkezésre állnak. A három fajta: arab telivér, angol telivér és a Shagya-arab. Ennek a három fajtának a költségein és bevételein kívül az e fajtákra jellemző piaci helyzetet és a sportágakban betöltött szerepét is megvizsgálom és összehasonlítom. Ehhez a vizsgálatához a Bábolna Nemzeti Ménesbirtok Kft 6 évi (2009-2014) adatai szolgálnak alapul.

## FAJTÁK RÖVID BEMUTATÁSA:

### Arab telivér

Az arab telivér, mely több mint 4000 éves múltra visszatekintő fajta. Nemcsak hazánkban, hanem világszerte is jelen van. Ez a fajta - mint a nevében is szerepel - arab országokból származtatható és ez természetesen nagyban meghatározza piaci helyzetét, illetve ke-

resletét. Mint ismert, két nagy csoportra osztható a fajta: az un. orosz-lengyel-, és az egyiptomi származású lovakra. Ezek világszintű megoszlása 98 és 2 %-ra becsülhető. A 2 %-kal bíró egyiptomi populáció - kis aránya ellenére - már komoly piaci értéket képvisel. A lovak értéke az egyiptomiak esetében 10.000 - 1,5 millió EURO-ig, míg a lengyel-orosz arab lovak ára 500 ezer EURO-ig terjedhet. Jelenleg értékük az un. tenyészszelemléken, (show-kon) mérettetődik meg, ahol a lovakat már nem a használati értékük alapján árazzák be, hanem sok esetben a divat és a konkurencia alapján.

Az arab telivér értéktermelő képessége nem hasonlítható a Shagya-arabéhoz, viszont közvetlen költségeik szinte teljesen megegyeznek. A segédüzemi és az általános költségeket ugyanazon az elven számoljuk el mind a két fajta esetében. Az arab telivér fajtát - a korábbiakban leírtaknak megfelelően - nem feltétlenül haszonállatként értékesítik, hanem szinte csak a pedigré és a divatirányzat alapján. A divatirányzat esetében természetesen meghatározóak az „Arab Show-k”, melynek a legkiemelkedőbb rendezvénye minden év végén megrendezésre kerülő Cheval de Paris. Az arab telivérnél már akár a választott, vagy 1 éves csikók is 100 ezer EURO-ért elkelhetnek, ha rendelkeznek Világ Champion felmenőkkel. Ezért mondhatjuk, hogy e fajtában jellemző módon nem a képzettség, vagy sportteljesítmény határozhatja meg piaci értékét.

**A Shagya-arab** fajta magyarországi története 179 éves múltra tekint vissza. Ez annak köszönhető, hogy az 1836-os évben Arábiából a bábolnai ménésbe importáltak egy Shagya Senior nevű arab telivér mént, amelyik törzsalapítója lett a hazai állományoknak. A bábolnai ménés, mint katonai ménésgazdaság történetének 156 éve során a katonaságnak tenyésztett főleg huszárlovakat. A hadseregnek olyan lovak kellett, melyek kitartóak, megbízhatóak és nagy tűrőképességűek voltak és a genetikájukat az arab telivér genetikája adta. Ez napjainkban is igaz, hiszen a fajta több szakágban is jeleskedik, így a mai hobbi lótarlóknak is kedvelt fajtája. E fajtának a piaci értékét a tenyészszelemléken (Championatusok), illetve a sportrendezvényeken elért eredményeik határozzák meg. A fajta kiemelkedően jó távlovaglásban.

Gazdasági teljesítményük (bevételük) a kiképzés utáni ötödik év után kezd el realizálódni. Ez a megállapítás jellemzően inkább a Shagya-arab fajtára érvényes, mely inkább „haszonállat”, hiszen a használati értéke miatt keletkezik kereslet a piacon a fajta iránt. A fajta sportágban betöltött legfontosabb szerepe a távlovaglás, melyben szinte verhetetlen. Ezen sportágban egy hosszú edzési ciklusra van szükség, ez akár évekig is eltarthat. Ez alatt a 40 km távtól a 160 km-ig kell eljutnia. Ez esetben a jól teljesítő lovak értéke 100.000 – 200.000 EURO-ig terjedhet.

### **Angol telivér**

Az angol telivérfajta hazai története 231 éves múltra tekint vissza. Szerepe a lóversenyben és a gyors versenylovak tenyésztésében nyilvánult meg. Az angol telivér méneskönyv szabályainak betartásával (mesterséges termékenyítés kizárása mellett) tenyésztik. Ez az első két fajtához képest komoly elvárás, mely részben meghatározója a fajta piaci értékének.

A világ minden részén fellelhető fajta, de tenyésztése földrajzilag koncentrálódik. Az angol telivér esetében más az értéktermelő képesség, mivel másfél évesen (yearling) már tréningbe kerül, amikor a tenyésztő dönthet arról, hogy az addigi jó kondíciójú csikót tovább engedi tréningben maradni, hogy két évesen a galoppversenyen már pénzt keressen. A tréning

BÉRCI Balázs: A „legősibb magyar fegyvernem, a lovasság” szerepe és néhány lófajta gazdasági mutatója, a harci repülők és harcokcsik korában II.

kezdetekor történő leselejtezés nagyban befolyásolja az éves ráfordítás nagyságát. Amennyiben a versenyló a galoppon megkezdte a pályafutását 2 éves kora után, pénznerési lehetőségei a futamokra korlátozódnak. A futamok és azon belül a kategóriákban való részvétel a ló teljesítménye alapján kerül kiválasztásra, melyben helyezésként pénz nyert. (1. Melléklet.)

## A VIZSGÁLATOK ANYAGA ÉS MÓDSZERE

A Bábolna Nemzeti Ménesbirtokon tartott 3 lófajta gazdasági teljesítmény (bevételek-költségek) elemzésének alapját a Kft.-ben 2009-2014 között tartott állomány adatai szolgáltatták. Az állománylétszámokat a 2. táblázat tartalmazza.

### A MÉNESBIRTOK LÓÁLLOMÁNYA (2009-2014)

Me: egyed

Megnevezés	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Angol telivér	151	140	150	166	174	199
Arab telivér és Shagya-arab	240	240	249	232	233	236
<b>Összesen ló:</b>	<b>391</b>	<b>380</b>	<b>399</b>	<b>398</b>	<b>407</b>	<b>435</b>

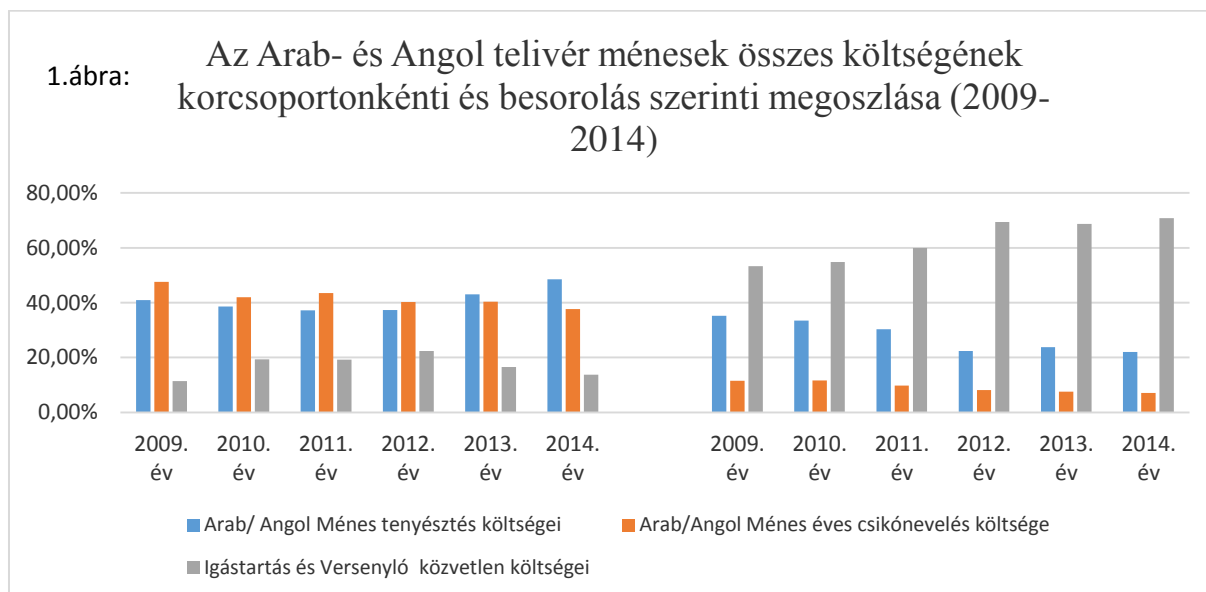
2. táblázat. Forrás: Ménesbirtok nyilvántartása

A fajták főbb költségei, amelyek meghatározzák a „lótartás összes” költségeit, a következők: anyagköltség, igénybevett szolgáltatások értéke, egyéb szolgáltatások értéke, bérköltségek, személyi jellegű egyéb kifizetések, bérjárulékok és értékcsökkenési leírások. Ezek meghatározzák a fajták ménesre vetített általános költségét is. Az általános költség további bontásra kerül, mert külön vesszük a tenyészállomány ménesre vetített költségeit, az éves csikónevelésre vetített költségeit, valamint az igás és herélt, illetve az angol telivér esetében az igás és herélt helyett a versenylóvak kategóriáját. E három kategóriában a saját termelésű takarmány értéke, az anyagköltség, az igénybevett szolgáltatások értéke, az egyéb szolgáltatások értéke, az értékcsökkenési leírás és segédüzemi-, valamint az általános költség átvezetései kerülnek. A segédüzemi és általános költségátvezetés az a költség, mely a ménes általános költségeit osztja fel egyedekre vetítve, korosztályok figyelembevételével. A 2. Mellékleten külön szerepel tenyészállomány ménesre vetített költsége, az éves csikónevelésre vetített költségek, illetve az igás kategóriába került lovak közvetlen költségei.

## VIZSGÁLATOK EREDMÉNYEI

Az 1. ábrán az arab és angol telivér ménes összes költségeinek korcsoportonkénti és besorolás szerinti megoszlása látható, ami jól szemlélteti a fajták közötti költségcsoportok alakulását. A fajták között a tenyészpróba idejének eltérése okán az angol telivér yearlingek hamarabb kerülnek átminősítésre, mint az arab ménes csikói. Amennyiben a költségeket fajtánként ló létszámra vetítve átlagoljuk, akkor jól látszik, hogy az általános fajlagos költség az összállományra vetítve csak kisebb eltérést mutat, viszont a korcsoportonként, illetve besoro-

lás szerint jóval nagyobb különbséget figyelhetünk meg. Ez is azt mutatja, hogy fajtánként és korcsoportonként az eredménytermelő képesség milyen eltérő lehet.

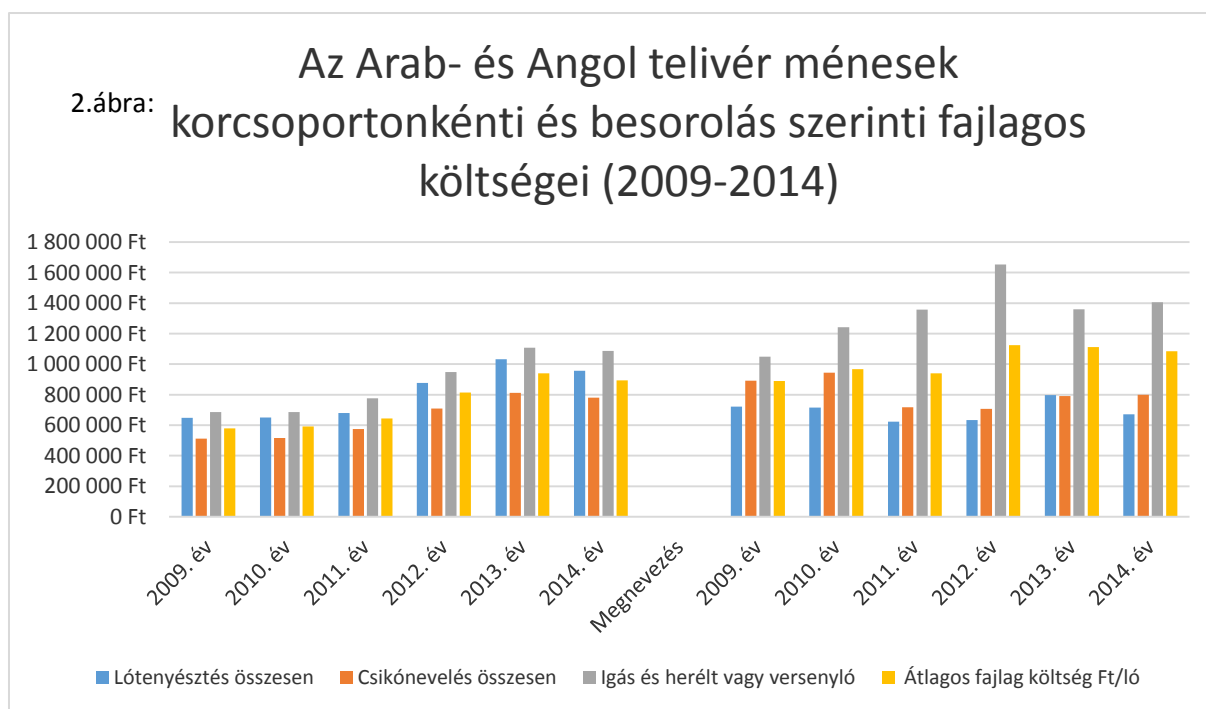


1. ábra. Forrás: Forrás: Ménesbirtok nyilvántartása

A fajlagos költségek módosulásának megértéséhez (2. ábra) több olyan ismérvet kell figyelembe venni, amivel nagyon nehéz korrigálni, viszont számolni kell velük. Ezen ismérvek lehetnek a ménesvezetői (tenyésztői) út, mely teljes mértékben eltérhet különböző vezetők esetében. Az ábra azt mutatja, hogy a versenyzésre a 2009-es évben nem fordítottak kellő gondot. Más szavakkal: a tenyésztőre kevesebb lovat küldött a ménes, mint a 2012-es évektől egészen napjainkig. A versenylovak költsége azt is mutatja, hogy létszám és külső szolgáltatás igénybevétel (tenyésztőkkel kötött tréneri szerződés) alakulása miatt ez a költség kirívóan magas. Az is jól látszik, hogy a „lótenyésztés összesen” oszlopa szerint mindkét ménes esetében a fajlagos költségek azonosak. E költségek változásának egyik oka az, hogy nemcsak birtokolni lehet tenyészmént, hanem bértartással (bartellel) hozzá lehet jutni újfajta genetikához, ami nem terheli a költségkategoríát. Ez ugyanígy elmondható az arab telivér és Shagya-arab ménesnél is, bár a diagramon ez nem látszik egyértelműen. Mivel 2009-2011 között a Kft. vezetése nem tényleges piaci áron tartotta nyilván a lovak értékét (nem végezte el az érték helyesbítést), emiatt nem megfelelő értéken tartották nyilván ezeket az egyedeket.

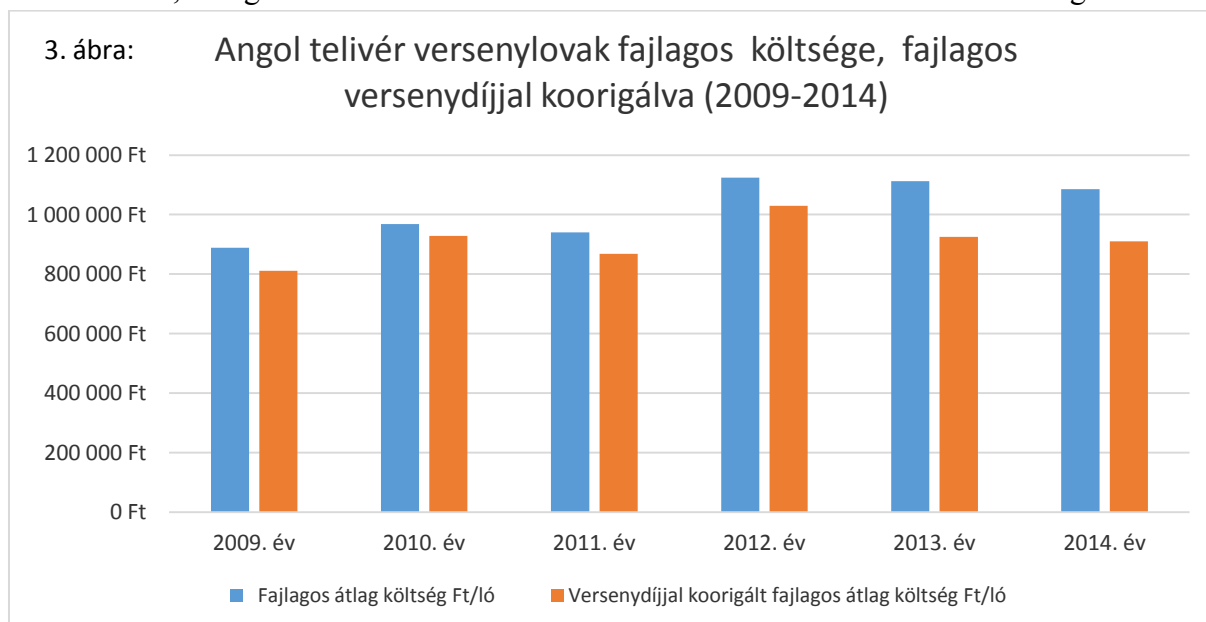
A 2012-2014 év közötti érték helyesbítés és átminősítések következtében jelentkező költség-növekedések az ehhez tartozó korrekciónak tudhatók be.





2. ábra. Forrás: Ménesbirtok nyilvántartása

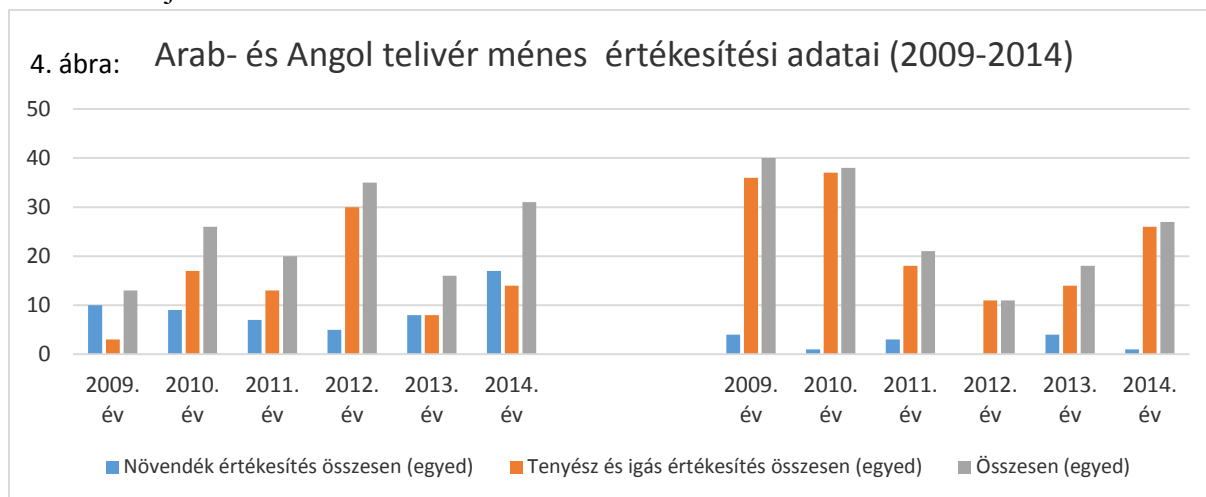
A 3. ábra a fajlagos költségnek a versenyeredményekkel (díjakkal) korrigált összegét mutatja be. Látható, hogy hatására a fajlagos költség csökken. Természetesen ehhez kiemelkedő minőségű versenylovakkal kell rendelkezni. A két ménes költségeinek összehasonlításainál az is látszik, hogy az angol telivér ménes költsége hirtelen változik és gyorsabban, rövidebb idő alatt csökken, addig az arab ménesnél a korrekcióra hosszabb időszakra van szükség.



3. ábra. Forrás: Ménesbirtok nyilvántartása

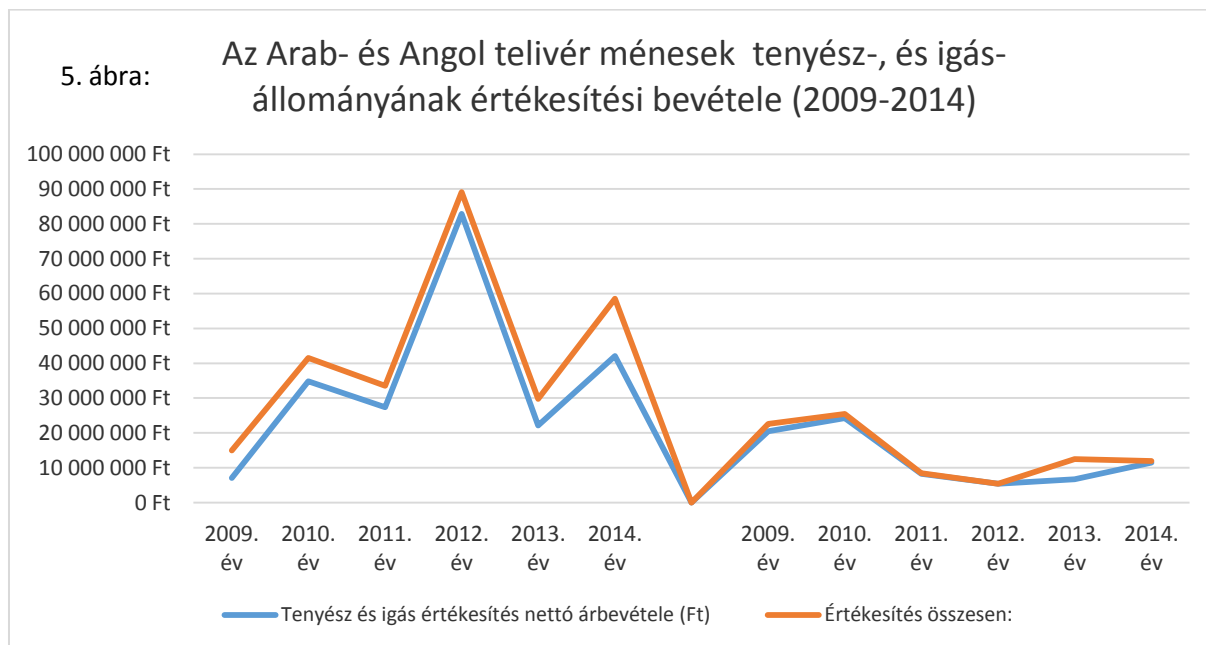
A 4. ábrán az arab és az angol telivér ménesek értékesítési adatai láthatók, külön a növendékek és a tenyész-, valamint az igás, illetve a versenyllovak értékesítési egyedszámai. Látható, hogy fajtánként a növendékértékesítés milyen hullámzást mutat. Felmerülhet a kérdés, hogy fajtánként a növendékek vagy a tenyész és igás-, vagy a versenyllovak korcsoportjából kelle-

ne-e értékesítenünk? Erre a kérdésre a helyes válasz több körülmény együttes figyelembe vételével adható meg. Meghatározó szempont lehet, hogy a ménesek milyen genetikai állomány-nyal bírnak és nem utolsósorban milyen pénzügyi likviditással. A Bábolna Nemzeti Ménésbirtok Kft. esetében nem áll fenn az a kényszerhelyzet, hogy likviditásának javítása okán rákényszerül, esetleg nagyobb genetikai értékű növendéket eladni ahhoz, hogy munkavállaló-  
inak bért tudjon fizetni.



4. ábra. Forrás: Ménésbirtok nyilvántartása

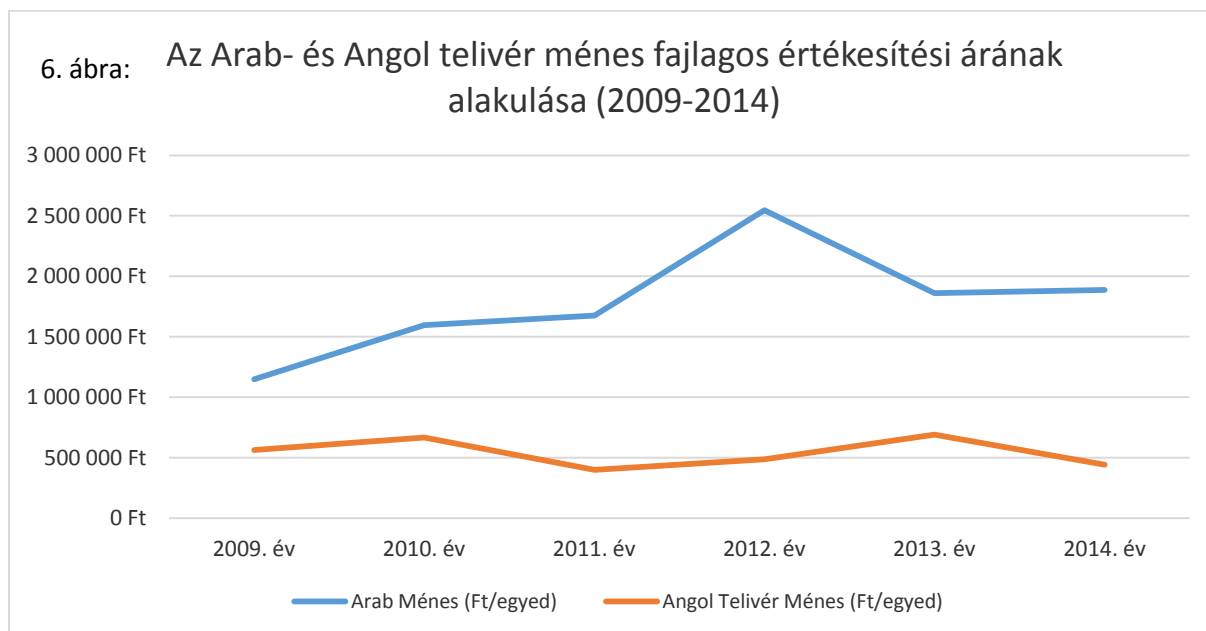
Az 5. ábrán az arab és az angol telivér ménesek tenyész-, és ígás állományának értékesítési bevétele szerepel. A fajtánkénti piaci érték nem azonos módon alakult. Összehasonlítva a tenyész-, és ígáslovak nettó árbevételét, az szinte elhanyagolható az angol telivér ménés esetében. Az arab ménesnél is jól látszik, hogy a két korosztály értékesítése hasonlóan alakult és inkább a tenyész-, és ígáslovak értékesítése a meghatározó.



5. ábra. Forrás: Ménésbirtok nyilvántartása

A 6. ábrán az arab és az angol telivér ménés fajlagos értékesítési árának alakulását mutatom be, ami igazolja korábbi állításomat, mely szerint a fajták fajlagos értékesítési ára számottevő

eltérést mutat. Az ábrán látható, hogy jelen esetben is a képzési (tréning) ciklusok, az arab fajta esetében inkább hat, és annál több évig, míg a másik fajtánál inkább három évig tart. Viszont ami nem látszik ebből az ábrából, de korábban már szó volt róla, hogy a galoppversenyen bevétele megváltoztatja a fajlagos költséget. Az angol telivér fajtánál a bevétel a galoppverseny nyereseményekkel módosítani kellett.



5. ábra. Forrás: Ménesbirtok nyilvántartása

## ÖSSZEFOGLALÓ MEGÁLLAPÍTÁSOK

A Bábolna Nemzeti Ménesbirtok Kft. 6 évi (2009-2014) adatainak felhasználásával készült gazdasági (költség-bevétel) elemzéséből a következő megállapítások tehetők:

A felmerülő költségek közül meghatározó szereppel bírnak a bérköltségek és azok járulékai. Amennyiben a gazdaság követi az értékcsökkenési leírásra vonatkozó szabályokat és ezeket könyveli is, ebben az esetben az amortizációs költségek jelentik a másik nagy költségtételt. A takarmányozás költsége évenként változóan 15-20% között alakul.

A bemutatott ábrákon jól látszik, hogy az értékesítéssel kapcsolatos döntéseket több szempont is befolyásolta. Ezek egy része kifejezetten szakmai jellegű, másik részük a piaci viszonyok által befolyásolt, de nem mellőzhető a gazdaság likviditási helyzetének figyelembe vétele sem.

Szakmai szempontból elsődleges volt az értékesítésre alkalmas (szánt) állomány genetikai értéke. Ez ugyanis a jövő állományának megalapozása (alakítása) miatt kíván alapos megfontolást, különösen akkor, ha a döntéshozót nem motiválják kényszerítő (pl. likviditási) gondok. Ami a piaci viszonyokat illeti: kedvező gazdasági viszonyok között a döntéshozónak lehetősége volt a legkedvezőbb piaci megtalálni, amikor a keletkezett haszon a legmagasabb volt. Erre különösen 2012 után nyílt lehetőség, amikor személyi és üzletpolitikai változások következtek be.

A bevételek növelése, illetve a felmerülő költségek csökkenése szempontjából fontos szerepet játszottak azok a díjak, melyeket a különböző versenyeken sikerült megszerezni. Az utóbbi egy-két esztendőben ezen a téren is határozott javulás figyelhető meg.

A társaságoknak lehetőségük van meghatározni, hogy mely korosztályokat mikor és hogyan kívánják értékesíteni, figyelembe véve a gazdaság likviditási helyzetét, genetikai állományát, jövőbeni beruházási források megszerzésének lehetőségét összefoglalva: a jövőbeni bevételeket és kiadásokat. A Bábolna Nemzeti Ménesbirtok Kft. gazdálkodása az elmúlt 6 évben kiegyensúlyozottnak mondható. Ez alatt az időszak alatt a Magyar Nemzeti Vagyonkezelő Zrt. tulajdonosi joggyakorlót követte a Magyar Fejlesztési Bank Zrt., majd végül 2014. január 1-jétől a Földművelésügyi Minisztérium. Ez alatt a két év alatt mindig más határozta meg a gazdálkodási és szakmai célokat. A Társaság ügyvezetését is ez alatt az idő alatt 4 ügyvezető látta el. Ezek a tulajdonos-, illetve vezetőváltások kisebb – nagyobb mértékben befolyásolták a Ménesbirtok üzletpolitikáját is.

BÉRCI Balázs: A „legősibb magyar fegyvernem, a lovasság” szerepe és néhány lófajta gazdasági mutatója, a harci repülők és harcokcsik korában II.

## 1. Melléklet: Galoppversenyek pénzdíjsai (2009-2014)

S.sz.	Név	Idomár jelenleg	Szül. idő	Színe, neme	Származása	Élet-nyeremény mind-összesen Ft
1	Meteorit	Németh Ildikó	2009.04.30.	p.h.	Kegyúr - Meridian	7 331 500
2	Prince Angelo	Csupor Ferenc	2011.05.08.	p.m.	Kegyúr - Princess Angela	2 913 000
3	Speedtest	Csupor Ferenc	2010.03.17.	stp.m.	Kegyúr - Star Line	3 036 000
4	Cassiopia	Németh Ildikó	2010.02.06.	p.k.	En Passant - Classical	2 320 500
5	Delinda	Németh Ildikó	2010.03.12.	s.k.	Kegyúr - Danubius	4 591 000
6	Timike	Csupor Ferenc	2011.03.12.	p.k.	Kegyúr - Tilduska	867 500
7	Summer Hill	Jaroslav Hanáček	2010.04.30.	s.h.	Lidohill-Sunny Girl	3 808 000
8	Rush	Németh Ildikó	2010.03.27.	p.m.	Shaafi - Rohanj!	1 521 000
9	Glenda	Zala Csaba	2011.05.06.	p.k.	Kancellár - Green Seed	1 553 500
10	Pergőtűz	Zala Csaba	2008.03.21.	p.h.	Lidohill - Pragmatika	2 487 500
11	Tábornő	Jaroslav Hanáček	2009.04.14.	p.k.	Kegyúr - Távirat	3 788 290
12	Schnell	Németh Ildikó	2011.03.02.	p.h.	Kegyúr - Schneiderfáni	1 081 500
13	Körisfa	Németh Ildikó	2011.04.23.	p.m.	En Passant - Kőrözsa	2 128 500
14	Máramaros	Zala Csaba	2011.03.28.	p.m.	En Passant-Murva	1 049 000
15	Diadalünnep	Zala Csaba	2008.05.24.	p.h.	King's Honor - Danubius	2 733 000
16	New Gift	Ribárszki Sándor	2010.04.03.	p.k.	En Passant - Napernyő	1 388 500
17	Savannah	Csupor Ferenc	2010.04.13.	p.k.	Kegyúr - Semiramis	1 408 500
18	Kolibri	Zala Csaba	2010.04.18.	p.k.	Shaafi - Koko	1 492 500
19	Susanne	Zala Csaba	2011.04.30.	p.k.	Kegyúr - Sunny Girl	629 000
20	Lara	Ribárszki Sándor	2011.04.13.	p.k.	En Passant - Lacrima Rosa	1 609 500
21	Seherezádé	Ribárszki Sándor	2010.03.16.	p.k.	Noble Law - Schneiderfáni	1 314 000
22	Kökény	Németh Ildikó	2009.03.03.	p.m.	Lidohill - Koko	2 144 000
23	Szarkaláb	Csupor Ferenc	2009.04.21.	p.k.	Lidohill - Semiramis	1 961 000
24	Bahama	Csupor Ferenc	2011.04.10.	s.k.	Kegyúr - Belle Flower	364 000
25	My Fairy	Németh Ildikó	2009.04.22.	p.k.	En Passant - My Cream	2 059 000
26	Álommanó	Ribárszki Sándor	2010.03.21.	p.k.	Noble Law - Álomarcú lány	1 071 500
27	Minna	Csupor Ferenc	2011.03.30.	s.k.	Kegyúr - Mina Alsalaam	405 000
<b>HÁROMÉVES VERSENYLOVAK</b>						
1	Megkapó	Jaroslav Hanáček	2012.01.14.	p.k.	The Bogberry - Megértő	9 150 000
2	Lacfi Nádor	Jaroslav Hanáček	2012.04.21.	s.m.	The Bogberry - Lacrima Rosa	447 000
3	Baltic History	Ribárszki Sándor	2012.04.20.	p.m.	Archipenko - Baltic Rhapsody	496 000
4	Classic Girl	Ribárszki Sándor	2012.04.17.	p.k.	Saldenzar - Classical	385 000
5	Tiria	Ribárszki Sándor	2012.02.25.	p.k.	Saldenzar - Tilduska	425 500
6	Kikerics	Németh Ildikó	2012.04.11.	p.k.	Shaafi - Kákátó	564 000
7	Szememfénye	Ribárszki Sándor	2012.02.21.	stp.k.	Saldenzar - Semiramis	521 000
8	Zárkózott	Németh Ildikó	2012.02.11.	s.k.	Noble Law - Zafarilla	209 000
9	Útitárs	Csupor Ferenc	2012.04.10.	p.k.	Shaafi - Urban Lady	218 000
10	Pesti Angyal	Csupor Ferenc	2012.04.29.	p.k.	The Bogberry - Princess Angela	282 000
11	Misi Manó	Csupor Ferenc	2012.01.03.	p.m.	Shaafi - Mancika	245 500
12	Kővirág	Csupor Ferenc	2012.03.31.	s.k.	The Bogberry - Kőrözsa	83 500
13	Nissa	Csupor Ferenc	2012.03.22.	p.k.	Shaafi - Nox	71 000
<b>KÉTÉVES VERSENYLOVAK</b>						
1	Ásító inas	Németh Ildikó	2013.02.25.	p.m.	Steady As A Rock - Álomarcú Lány	467 500
2	Menta	Csupor Ferenc	2013.01.10.	p.k.	Kegyúr - Mojito	168 500
3	Tüzes	Németh Ildikó	2013.03.12.	p.k.	Kegyúr - Tűzkigyó	142 500
4	Esti Kornél	Jaroslav Hanáček	2013.03.15.	s.m.	Steady As A Rock - Ejtihaad	142 500
5	Zita Királyné	Németh Ildikó	2013.04.10.	s.k.	Steady As A Rock - Zafarilla	114 000
6	Mátka	Ribárszki Sándor	2013.01.22.	p.k.	Steady As A Rock - Mancika	114 000
7	Toszkána	Ribárszki Sándor	2013.03.09.	p.k.	Shaafi - Tilduska	28 500
8	Principális	Zala Csaba	2013.03.30.	p.m.	Shaafi - Pragmatika	28 500
9	Lángrózsa	Németh Ildikó	2013.04.07.	p.k.	Zeffirelli - Lacrima Rosa	28 500
10	Pep Pöhler	Ribárszki Sándor	2013.06.26.	ft.m.	Soldier Hollow - Pasca	28 500
11	Univerzum	Jaroslav Hanáček	2013.04.30.	p.k.	Steady As A Rock - Urbán Lady	0
12	Korvín	Zala Csaba	2013.03.16.	p.m.	Zeffirelli - Kótyagos	0
13	Balaton	Zala Csaba	2013.03.29.	p.m.	Zeffirelli - Bombázó	0
14	Baltimore	Németh Ildikó	2013.04.06.	p.k.	Shaafi - Baltic Rhapsody	0
15	Merzad	Zala Csaba	2013.04.19.	stp.m.	Sehrezad - Megmondtam	0
16	My Luck	Csupor Ferenc	2013.03.17.	p.m.	Steady As A Rock - My Cream	0
17	Napkelte	Csupor Ferenc	2013.03.20.	s.m.	Steady As A Rock - Napernyő	0
18	Szemere	Ribárszki Sándor	2013.03.28.	stp.m.	Steady As A Rock - Semiramis	0
19	Minaret	Csupor Ferenc	2013.04.19.	s.h.	Shaafi - Mina Alsalaam	0
20	Keties' Kiss	Zala Csaba	2013.04.19.	p.k.	Bahamian Bounty - Kapsiliat	0
21	Rapid	Csupor Ferenc	2013.04.29.	p.m.	Shaafi - Rohanj!	0
22	Pannon Prince	Jaroslav Hanáček	2013.05.07.	p.m.	Steady As A Rock - Princess Angela	0
<b>BÉRELEMÉNYBEN LÉVŐ VERSENYLOVAK</b>						
1	Love Story	Bér. Csontos	2009.04.11.	p.m.	Overseas T. - Lovely Black	3 528 500
2	Álomtűz	Bér. Rácz A.	2012.01.31.	p.k.	The Bogberry - Álomarcú lány	1 448 500
3	Salsa	Bér. Németh	2013.04.05.	p.k.	Steady As A Rock - Saffwah	1 208 500
4	Röppenj	Bér. ELF	2012.04.15.	p.k.	Steady As A Rock - Rohanj!	996 500
5	Babérrózsa	Bér. Németh	2012.05.07.	p.k.	The Bogberry - Borbolya	1 346 500
6	Szombatesti lány	Bér. ELF	2012.04.14.	p.k.	Steady As A Rock - Sunny Girl	1 275 000
7	Staféta	Bér. ELF	2009.04.01.	p.m.	Lidohill - Schneiderfáni	3 635 500
8	Miniatúr	Bér. Ribárszki	2012.04.14.	s.m.	The Bogberry - Mina Alsalaam	1 075 500
9	Napos	Bér. Csupor	2012.03.07.	s.h.	The Bogberry - Napernyő	480 500
10	Olajág	Bér. Sutákné	2008.01.26.	p.k.	Lidohill - Óramű	2 550 000
11	Bóbita	Bér. Csupor	2011.02.10.	p.k.	Noble Law - Bombázó	1 449 000
12	Larion	Bér. Szalai	2011.05.09.	s.m.	Kegyúr - Lovely Black	590 000
13	Bon-Bon	Bér. Csupor	2012.04.17.	s.k.	The Bogberry - Bombázó	736 815
14	Stefánia	Bér. ELF	2013.03.19.	p.k.	Steady As A Rock - Schneiderfáni	85 500
15	Strasz	Bér. Csupor	2013.05.21.	stp.k.	Shaafi - Star Line	85 500
16	Lovely Rock	Bér. Szalai	2013.05.27.	s.m.	Steady As A Rock - Lovely Black	57 000

Forrás: Ménesbirtok adatbázisa

## 2. Melléklet: A ménések költségnemei

<b>Költségek</b>	<b>Költségek</b>
Anyagköltség	Anyagköltség
Igénybe vett szolgáltatások értéke	Igénybe vett szolgáltatások értéke
Egyéb szolgáltatások értéke	Egyéb szolgáltatások értéke
Béreköltség	Béreköltség
Személyi jellegű egyéb kifizetések	Személyi jellegű egyéb kifizetések
Bérjárulékok	Bérjárulékok
Értékcsökkenési leírás	Értékcsökkenési leírás
<b>Angol Ménes általános költsége</b>	<b>Arab Ménes általános költsége</b>
Saját termelésű takarmány felhasználás	Saját termelésű takarmány felhasználás
Anyagköltség	Anyagköltség
Igénybe vett szolgáltatások értéke	Igénybe vett szolgáltatások értéke
Egyéb szolgáltatások értéke	Egyéb szolgáltatások értéke
Értékcsökkenési leírás	Értékcsökkenési leírás
Segédüzemi és általános költségátvezetés	Segédüzemi és általános költségátvezetés
<b>Angol Ménes tenyésztés költségei</b>	<b>Arab Ménes tenyésztés költségei</b>
Saját termelésű takarmány felhasználás	Saját termelésű takarmány felhasználás
Anyagköltség	Anyagköltség
Igénybe vett szolgáltatások értéke	Igénybe vett szolgáltatások értéke
Egyéb szolgáltatások értéke	Egyéb szolgáltatások értéke
Segédüzemi és általános költségátvezetés	Segédüzemi és általános költségátvezetés
<b>Angol Ménes éves csikónevelés költsége</b>	<b>Arab Ménes éves csikónevelés költsége</b>
Saját termelésű takarmány felhasználás	Saját termelésű takarmány felhasználás
Anyagköltség	Anyagköltség
Igénybe vett szolgáltatások értéke	Igénybe vett szolgáltatások értéke
Egyéb szolgáltatások értéke	Egyéb szolgáltatások értéke
Értékcsökkenési leírás	Értékcsökkenési leírás
Segédüzemi és általános költségátvezetés	Segédüzemi és általános költségátvezetés
<b>Angol Ménes versenylovak költségei</b>	<b>Igástartás közvetlen költségei</b>
<b>TARTÁSI KÖLTSÉG ÖSSZESEN</b>	<b>TARTÁSI KÖLTSÉG ÖSSZESEN</b>

Forrás: Ménesbirtok költségszámolása (2009-2014)

SIPOSNÉ DR. KECSKEMÉTHY KLÁRA<sup>1</sup>– PELLER BÁLINT JÓZSEF:<sup>2</sup>

## A KARIB-TÉRSÉG EGYIK RÉME: A MATTHEW HURRIKÁN TAPASZTALATAI (ONE OF THE CARRIBEAN HORRORS: HURRICANE MATTHEW LESSONS LEARNED)

*Cikkünk témája a 2016. évi Matthew hurrikán, mert a klímaváltozás miatt egyre többször kell rendkívüli időjárási körülményekre számítani, így ennek kutatása hozhat a gyakorlatban is hasznosítható eredményeket. Régebben is voltak hurrikánok, nevüket megjegyeztük a hihetetlen pusztításuk miatt. Gondoljunk csak a Katrina hurrikán tombolására 2005 augusztusában, a Haitire és New Orleansra lecsapó Isaac nevű hurrikánra, a Sandy hurrikánra, amely 2012 októberében a Karib-térségben és Észak-Amerika keleti partvidékén pusztított, vagy a Fülöp-szigeteken 2013 novemberében végigrohanó Haiyan (Yolanda) hurrikánra! A hurrikánok évről-évről visszatérő időjárási jelenségek, sokat tudunk róluk, de a jelenlegi tudásunk szerint nem lehet megelőzni őket. Csak gondos felkészüléssel és óvintézkedések megtételével lehet az emberi élet veszteségeit és a vagyoni károkat csökkenteni.*

**Kulcsszavak:** Matthew hurrikán, Haiti, Saffir-Simpson skála, Szövetségi Katasztrófa-elhárítási Ügynökség, ENSZ Humanitárius Ügyek Koordinációs Hivatala, lakosságfelkészítés

*This article focuses on the 2016 Hurricane Matthew, as a result of the climate change, more and more extreme weather conditions should be expected, thus this research, can also be utilized in practice. Hurricanes have occurred in the past, we remember their names because of the incredible destruction. Think about the rage of Hurricane Katrina in August 2005, Hurricane Isaac swooping in Haiti and New Orleans, Hurricane Sandy, which in October 2012 destroyed in the Caribbean and East Coast of North America, or Hurricane Haiyan (Yolanda) devastating the Philippines in November 2013! The hurricanes are annually recurring weather phenomenon. Much is known about the hurricanes, but to our knowledge it is not possible to prevent them. Only, when careful preparations and precautions are taken, can the human life losses and property damage be reduced.*

**Keywords:** Matthew hurricane, Haiti, Saffir-Simpson scale, Federal Emergency Management Agency, United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs, public training

## BEVEZETÉS

A természeti katasztrófák súlyos emberáldozatokat követelnek, és jelentős anyagi károkat okoznak. Az emberiség nincs felkészülve az olyan pusztító természeti katasztrófákra, mint a földrengések (Nepál, Afganisztán, Olaszország, Japán), vulkánkitörések (Vezúv, Szantorin,

---

<sup>1</sup> Siposné Prof. dr. Kecskeméthy Klára, egyetemi tanár, Nemzeti Közsolgálati Egyetem, Hadtudományi és Honvédtisztviselői Kar, Művelési Támogató Tanszék, Email: siposne.kecskemethy.klara@uni-nke.hu, ORCID Kód: 0000-0002-4150-7823

<sup>2</sup> Peller Bálint József, t. százados BM OKF, Országos Tűzoltósági Főfelügyelőség, kiemelt főelőadó, Balint.Peller@katved.gov.hu, ORCID Kód: 0000-0003-2014-0329

Krakatau, Merapi, Pinatubo, Mount Saint Helen, Soufriere-Monsterrat), cunamik (Lisszabon, Szumátra, Fukushima), és a hurrikánok (Hugo, Andrew, Isaac, Katrina).<sup>3</sup> A természeti katasztrófák közül tanulmányunkban a hurrikánokkal foglalkozunk. A hurrikánok épületeket rombolnak le, tönkreteszik a közlekedés- és az elektromos hálózatokat, a teljes infrastruktúrát. Másodlagos pusztító hatásukat a tengeren keltett hatalmas hullámok és a tengerár okozzák, amelyek veszélyt jelentenek a tengeri közlekedésre és a tengerparti területekre is. A harmadlagos pusztító hatást a 150–250 km/óra sebességű szél és az azzal érkező hatalmas mennyiségű csapadék (800–1600 mm) jelenti, amely árvizeket, gyakori földcsuszamlásokat okoz, amelyek sokszor a hurrikán elvonulást követően egész településeket pusztítanak el. Vizsgáljuk meg, hogy mit értünk hurrikán jelenségen, és hogyan keletkeznek!

## 1. AMIT A HURRIKÁNOKRÓL TUDNI KELL!

### 1.1. A HURRIKÁNOK KELETKEZÉSE

A trópusi ciklonok alacsony földrajzi szélességeken – a Ráktérítő és Baktérítő közötti területen - alakulnak ki, kizárólag olyan területeken, ahol a tengervíz hőmérséklete meghaladja a 26,5 fokot.<sup>4</sup> Az északi féltekén az aktív időszakuk májustól novemberig, a déli féltekén decembertől májusig tart, február-márciusi maximummal. A legerősebb és legtöbb példány augusztus-szeptemberben veszélyezteti a trópusi szélességek kontinensein és szigetein élőket.<sup>5</sup> A trópusi ciklonoknak többféle elnevezése ismeretes. Hurrikánként az Atlanti-óceán területén és a Csendes-óceán keleti felén emlegetik, a 160. keleti hosszúságtól keletre. Ettől a hosszúságtól nyugatra és az Egyenlítőtől északra tájfun a neve (a kínai „tai fung”, a nagy szél nyomán). Hivatalosan Japánban is így hívják, ám ismert a kamikaze (isteni szél) megnevezés is. Tájfun a Fülöp-szigetek térségében is, ám ott baguios-ként is említik, más területeken trópusi ciklonnak nevezik.<sup>6</sup>

A hurrikánok keletkezési helye a meleg tengerfelszín, ahol a felszálló párás, meleg levegő hatására zivatarfelhők keletkeznek. A folyamatosan párologó nedves levegőt magukba szívják a felhők, és az erős feláramlás miatt függőlegesen turbulenciák jönnek létre. A zivatarfelhő végül egy hatalmas szupercella-rendszeré válik, amelyet a Föld Coriolis-ereje megforgat. Miközben a felhő forgása gyorsul, a középpontjában az egyre intenzívebbé váló feláramlás miatt a légnyomás csökken, a ciklon középpontjában egy lefelé mozgó áramlás alakul ki. A

---

<sup>3</sup> Lásd a lisszaboni komplex katasztrófával és a nagy Kantó földrengéssel foglalkozó tanulmányokat. Siposné Kecskeméthy Klára: Az 1755. évi lisszaboni földrengés, Műszaki Katonai Közlöny, XXV. évfolyam, 2015. 2. szám. pp. 159-172.; Siposné Kecskeméthy Klára: A nagy Kantó földrengés, Katonai Műszaki Közlöny, XXVI. évfolyam, 2016/1. szám pp. 44-59.

<sup>4</sup> Jakob Aall Bonnevie Bjerknes norvég-amerikai meteorológus 1969-ben kimutatta, hogy a trópusi ciklonok keletkezésének egyik feltétele az, hogy a tengervíz hőmérséklete a felső 50 méteres rétegben meghaladja a 26,5 °C-os értéket. Jacob Bjerknes: Atmospheric teleconnections from the Equatorial Pacific, Monthly Weather Review Volume 97 No. 3, March 1969, pp.163-172. <https://docs.lib.noaa.gov/rescue/mwr/097/mwr-097-03-0163.pdf> Lásd még: Gyuró György: Viharmadár Délkelet-Ázsia fölött, [http://www.eletestudomany.hu/viharmadar\\_delkelet-azsia\\_folott](http://www.eletestudomany.hu/viharmadar_delkelet-azsia_folott) (Megnyitva 2017. január 2.)

<sup>5</sup> Mika János: A légkör mint erőforrás és kockázat 31. oldal [http://p2014-1.palyazat.ektf.hu/public/uploads/mika-a-legkor\\_532c3e573b278.pdf](http://p2014-1.palyazat.ektf.hu/public/uploads/mika-a-legkor_532c3e573b278.pdf) (Megnyitva 2017. január 4.)

<sup>6</sup> Mika János A légkör mint erőforrás és kockázat 31. oldal



ciklon középpontja, az ún. szeme átmérője 15-40 kilométer. A műholdfelvételeken szépen kivehető ez a lyuk. Ha az örvénylésnek továbbra is van utánpótlása, akkor a forgási sebesség még tovább gyorsul. A Közép-Amerikát és az Egyesült Államokat nyár végén, kora ősszel elérő hurrikánok Afrika partjainál, az északi szélesség 10. és 20. foka között, a Zöldfoki-szigetek környékén keletkeznek. Itt húzódik az északi és déli félteke légtömegét elválasztó trópusi összeáramlási zóna. Így az itt keletkező tornyos gomolyfelhők a keleties passzátszélről „perdületet” kapnak, felhőörvényekbe rendeződnek, ezután nyugati irányba haladnak. Minél alacsonyabb a ciklon központi nyomása, annál gyorsabban mozog.<sup>7</sup> Az Egyesült Államok Országos Hurrikán Központjában az 1950-es évektől kezdődően végzett kutatások szerint a meleg tengervíz mellett több tényező is közrejátszik abban, mikor és hol keletkezik trópusi ciklon. A trópusi ciklonok gyakorisága és erőssége évről évre ingadozik, holott az óceánok hőmérséklete a nyári félévben minden évben meghaladja a kritikus 26,5°C-os értéket. A kutatók szerint a trópusi ciklonok keletkezésében a meleg tengervíz párolgásából származó hőenergia mellett a helyi szélrendszerek kinetikus energiája is szerepet játszik. A tengervízből származó termikus energia a trópusi ciklonok össz-energiájának 95%-át adja, és csupán a maradék 5% származik a háttérben működő szélrendszerek mozgási energiájából.<sup>8</sup>

## 1.2. A HURRIKÁNOK ELNEVEZÉSE

A hurrikánokat több évszázadon át a katolikus hagyományok szerint arról a szentről nevezték el, akinek a napján keletkeztek. Ivan R. Tannehill a Hurricane című könyvében<sup>9</sup> a történelem során regisztrált trópusi ciklonokat írja le. Kiemelten szerepel írásában az 1877-1933 közötti időszak, amikor az Észak-atlanti óceán térségében – a Karib-tenger és a Mexikói-öböl térségét is beleértve – 319 trópusi ciklont regisztráltak.<sup>10</sup>

A végigvonuló hurrikánok történetét a különösen érintett Puerto Rico térségében Kolumbusz Kristóf 1493. november 19-i megérkezése óta tartják nyilván. Kolumbusz „Úti napló”-jában az Azori- és a Kanári-szigetekenél tomboló hurrikánról részletesen írt.<sup>11</sup> Puerto Rico Hurrikán Központjának honlapján a hurrikánok történeti áttekintése szerepel 1508-tól napjainkig. 1508. augusztus 16-án a San Rogue volt az első regisztrált trópusi ciklon. Kiemelt pusztítást végzett

---

<sup>7</sup> Hogyan keletkezik a hurrikán? [http://www.ng.hu/Fold/2010/06/Hogyan\\_keletkezik\\_a\\_hurrikan](http://www.ng.hu/Fold/2010/06/Hogyan_keletkezik_a_hurrikan) (Megnyitva 2017. január 2.)

<sup>8</sup> Gyuró György: Viharmadár Délkelet-Ázsia fölött [http://www.eletestudomany.hu/viharmadar\\_delkelet-azsia\\_folott](http://www.eletestudomany.hu/viharmadar_delkelet-azsia_folott) (Megnyitva 2017. január 2.)

<sup>9</sup> Ivan Ray, Tannehill: The Hurricane, United States Department of Agriculture, Miscellaneous Publications No. 197., United States Government Printing Office, New York, July 1934 [https://ia601705.us.archive.org/22/items/hurricane197tann\\_0/hurricane197tann\\_0.pdf](https://ia601705.us.archive.org/22/items/hurricane197tann_0/hurricane197tann_0.pdf) (Megnyitva 2017. január 2.)

<sup>10</sup> Ivan Ray, Tannehill i. m. 10. oldal

<sup>11</sup> Columbus Úti naplója, Officina Könyvtár 2. Budapest, 1941. p. 37. <http://mek.oszk.hu/15200/15246/pdf/15246.pdf> (Megnyitva 2017. január 2.)

1825. július 26-27-én a Santa Ana hurrikán, 1876. szeptember 13-án San Felipe I.<sup>12</sup> és 1928. szeptember 13-án a San Felipe II. nevű hurrikán Puerto Rico területén.<sup>13</sup>

A hurrikánokat 1953 óta, egy több évre előre rögzített lista szerint nevezik el. Kezdetben az Amerikai Meteorológiai Szolgálat női neveket használt a hurrikánok elnevezésére. A női nevek mellett 1979-től megjelentek a férfinevek is, mert az 1960-as években elindult feminista mozgalmak képviselői tiltakoztak az ellen, hogy a pusztító viharokat csak női névvel illessék. A névadáskor könnyen kiejthető, rövid neveket választanak, amelyek nem túl gyakoriak és különlegesek, és nem viselte/viseli őket híres, ismert személy. Napjainkban az elnevezések listáját a Meteorológiai Világszervezet (World Meteorological Organization) és az egyes területek hurrikánokkal foglalkozó szervezetei állítják össze.<sup>14</sup> Egy évre 21 névből áll az ún. névkészlet, mert az angol ábécé egy-egy betűjével kezdődő neveket adnak az adott évben pusztító hurrikánoknak. (1. táblázat) Amennyiben elfogy az egy évre tervezett 21 név, akkor a görög ABC első betűit - Alpha, Béta, Gamma - használják fel. Erre 2005-ben volt csak példa,<sup>15</sup> az októberben pusztító Wilma hurrikánt követte még egy, így a szabályoknak megfelelően az Alpha nevet kapta.

2016	2017	2018	2019	2020	2021
Alex	Arlene	Alberto	Andrea	Arthur	Ana
Bonnie	Bret	Beryl	Barry	Bertha	Bill
Colin	Cindy	Chris	Chantal	Cristobal	Claudette
Danielle	Don	Debby	Dorian	Dolly	Danny
Earl	Emily	Ernesto	Erin	Edouard	Elsa
Fiona	Franklin	Florence	Fernand	Fay	Fred
Gaston	Gert	Gordon	Gabrielle	Gonzalo	Grace
Hermine	Harvey	Helene	Humberto	Hanna	Henri
Ian	Irma	Isaac	Imelda	Isaias	Ida
Julia	Jose	Joyce	Jerry	Josephine	Julian
Karl	Katia	Kirk	Karen	Kyle	Kate
Lisa	Lee	Leslie	Lorenzo	Laura	Larry
<b>Matthew</b>	Maria	Michael	Melissa	Marco	Mindy
Nicole	Nate	Nadine	Nestor	Nana	Nicholas
Otto	Ophelia	Oscar	Olga	Omar	Odette
Paula	Philippe	Patty	Pablo	Paulette	Peter
Richard	Rina	Rafael	Rebekah	Rene	Rose
Shary	Sean	Sara	Sebastien	Sally	Sam

<sup>12</sup> The Puerto Rico Hurricane Center honlapján lásd a történeti áttekintést az 1500-as évtől napjainkig. Hurricanes and tropical storms in Puerto Rico <http://huracanado1.tripod.com/history.html> (Megnyitva 2017. január 2.)

<sup>13</sup> A San Felipe II. 1928. szeptember 6-án keletkezett a Zöldfoki-szigetknél, szeptember 12-én átvonult Guadeloupe szigetén. Lásd The Puerto Rico Hurricane Center honlapját <http://huracanado1.tripod.com/history2.html> (Megnyitva 2017. január 2.), History of hurricane names, National Hurricane Center website, [http://www.nhc.noaa.gov/aboutnames\\_history.shtml](http://www.nhc.noaa.gov/aboutnames_history.shtml) (Megnyitva 2017. január 2.)

<sup>14</sup> Raázt Judit: A ciklonok, hurrikánok, tájfunok neveiről, Névtani Értesítő 28. 2006. p. 155-159. <http://mnytud.arts.unideb.hu/nevtan/ne/szamok/28/ne2817rj.pdf> (Megnyitva 2017. január 2.)

<sup>15</sup> Mika János i. m. 31. oldal

Tobias	Tammy	Tony	Tanya	Teddy	Teresa
Virginie	Vince	Valerie	Van	Vicky	Victor
Walter	Whitney	William	Wendy	Wilfred	Wanda

1. táblázat A hurrikánok elnevezései 2016-2021 között<sup>16</sup>

### 1.3. A HURRIKÁNOK OSZTÁLYOZÁSA

A hurrikánoknál a Saffir-Simpson és a Dvorak-féle skála a nemzetközileg elfogadott osztályozás. Herbert Saffir mérnököt 1969-ben egy ENSZ projekt keretében felkérték a hurrikán okozta épületkárok csökkentésének vizsgálatára. Ekkor alkotta meg a közeledő hurrikánok károkozására és minősítésére vonatkozó 1-től 5-ig terjedő skálát. Azelőtt a hurrikánokat „nagyobb” és „kisebb” kategóriákkal írták le. Robert H. Simpson fizikus, az Országos Hurrikán Központ (National Hurricane Center) igazgatója a rangsort a veszélyhelyzeti ügynökségek számára készülő időjárás jelentéseknél kezdte használni.<sup>17</sup> A Saffir-Simpson skála a forgószelket a várható pusztításon és a partot érést követő áradásokon alapulva kategorizálja. Az Amerikai Meteorológiai Szolgálat 1974-ben tette hivatalossá a használatát. A trópusi ciklonok erőssége a Saffir-Simpson-skálán 1-től 5-ig terjed. A leggyengébbet 1-sel, a legpusztítóbbat 5-sel jelölik (2. táblázat).<sup>18</sup>

ERŐSSÉG	A LEGNAGYOBB SZÉLLŐKÉS (km/h)	KÖZÉPPONTI LÉGNYOMÁS (hPa)	A PUSZTÍTÁS MÉRTÉKE
1	120-150 km/óra	980-990	1-2 méteres vihardagály
2	150-180 km/óra	965-980	2-3 méteres vihardagály
3	180-210 km/óra	945-965	3-4 méteres vihardagály
4	210-250 km/óra	920-845	4-6 méteres vihardagály
5	250 km/óra felett	920 alatt	6 m-nél magasabb

2. táblázat Saffir-Simpson féle skála<sup>19</sup>

A megfigyelőrendszerek fejlődésével, az időjárási radarok és a meteorológiai műholdak megjelenésével lehetőség nyílt a skála újrafogalmazására. Vernon E. Dvorak amerikai meteorológus 1973-ban kifejlesztette a trópusi ciklonok műhold felvételek segítségével történő elemzé-

<sup>16</sup> National Hurricane Center, <http://www.nhc.noaa.gov/aboutnames.shtml#atl> (Megnyitva 2017. január 14.)

<sup>17</sup> Herbert Saffir, 90, Dies; Created Hurricane Scale, The New York Times, November 24, 2007 <http://www.nytimes.com/2007/11/24/us/24saffir.html> (Megnyitva 2017. január 2.)

<sup>18</sup> A Saffir-Simpson-féle hurrikánskálát csak az Atlanti-óceánon és a dátumválasztótól keletre található Észak-Csendes-óceán-i területeken kialakuló viharokra használják.

<sup>19</sup> Gyuró György: Viharmadár Délkelet-Ázsia fölött [http://www.eletestudomany.hu/viharmadar\\_delkelet-azsia\\_folott](http://www.eletestudomany.hu/viharmadar_delkelet-azsia_folott) (Megnyitva 2017. január 2.)

SIPOSNÉ DR. KECSKEMÉTHY KLÁRA-PELLER BÁLINT JÓZSEF: A Karib-térség egyik réme: A Matthew hurrikán sének technikáját. A módszert 1975-ben a Monthly Weather Review-ban ismertette.<sup>20</sup> A kategorizálás 1984-ben vált általánosan elfogadottá. A Dvorak-féle skála 1-8-ig terjedő értékekkel kategorizálja a hurrikánokat. A leggyengébbet 1-sel, míg a legpusztítóbbat 8-sal jelölik (3. táblázat).<sup>21</sup>

ERŐSSÉG	ÁLTALÁNOS SZÉLLŐKÉES (km/h)	KÖZÉPPONTI LÉGNYOMÁS (hPa)
1	45 alatt	1000 fölött
1,5	45 fölött	1000 fölött
2	55 fölött	1000 körül
2,5	65 fölött	1000 körül
3	80 fölött	995-1000
3,5	100 fölött	985-995
4	100-120	980-985
4,5	120-140	975-980
5	140-165	955-975
5,5	165-190	940-955
6	190-210	925-940
6,5	210-235	915-925
7	235-260	900-915
7,5	260-290	880-900
8	290-315	860-880
8+	315 fölött	860 alatt

3. táblázat A Dvorak-féle skála <sup>22</sup>

Mielőtt a hurrikán a szárazföldre lép már komoly pusztítást végez a több méter magas vízkupola, amelyet a hurrikán szele tol maga előtt. A szárazföldre érve megszűnik a nedves levegő utánpótlás, így a hurrikán fokozatosan veszít erejéből.

A trópusi ciklonok keletkezésének, vonulásának és intenzitásának előrejelzése meglehetősen nehéz feladat. A meteorológiában alkalmazott számítógépes modellekkel már elég pontosan jelezhető a trópusi ciklonok mozgása. Mivel a hurrikánok a nyílt tengeren alakulnak, ahol nincsenek rendszeres mérések, adatokat kell gyűjteni a viharról. Az Egyesült Államok Óceáni

<sup>20</sup> Vernon F. Dvorak, 1975: Tropical Cyclone Intensity Analysis and Forecasting from Satellite Imagery, Monthly Weather Review, Volume 103, p. 420–430. <http://journals.ametsoc.org/doi/pdf/10.1175/1520-0493%281975%29103%3C0420%3ATCIAAF%3E2.0.CO%3B2> (Megnyitva 2017. január 2.)

<sup>21</sup> Gyuró György: Viharmadár Délkelet-Ázsia fölött i.m.

<sup>22</sup> Rosta Petronella-Siposné Kecskeméthy Klára: Katasztrófaturizmus és a Haiyan/Yolanda tájfun, 163-164. oldal, Műszaki Katonai Közlöny, XXIV. évfolyam, 2014. 1. szám,

és Légköri Hivatalánál (National Oceanic and Atmospheric Administration, NOAA) és a légi-erőnél erre a célra speciálisan felszerelt repülőgépeket alkalmaznak. Berepülve a viharba részben közvetlenül megméri az alapvető paramétereket, részben ejtőszondákat dobnak le, amelyek regisztrálják a légkör vertikális profilját. A mérési eredmények adják az előrejelzési modellek számára szükséges adatokat.<sup>23</sup>

## 2. A MATTHEW HURRIKÁN KIALAKULÁSA, VONULÁSI ÚTVONALA<sup>24</sup>

Az emberiség történelme során a Karib-térségben és Amerika keleti partjai mentén számtalan hurrikán pusztított, mégis egyesek bizonyos események miatt bekerülnek a köztudatba, az érdeklődés középpontjába, a nevüket egy életre megjegyezzük. Ilyenek a Katrina, az Isaac, a Sandy és a Haiyan/Yolanda hurrikánok. A hurrikánokkal foglalkozó meteorológusok 2016. szeptember 28-án, a Karib-tenger térségében (Virgin-szigetek) észlelték, hogy a szélsőségek elérte a trópusi vihar alsó fokozatát, a 63 km/óra szélsőséget. Szeptember 28-án estére a széllekeések maximális sebessége már 95 km/óra volt, az előrejelzések fokozatos erősödést jeleztek. Ekkor nevezték el a hurrikánt Matthew-nak. A légierő hurrikánfigyelő repülőgépe átrepült a kezdődő hurrikánon, a széllekeések maximális sebessége ekkor már elérte a 110 km/órát. A fokozatos erősödés miatt az előrejelzések úgy számoltak, hogy a vihar szeptember 29-re hurrikánná alakul. 2016. szeptember 29-én a vihar elérte Puerto Rico térségét, majd egy nappal később a vihar déli része Venezuelát is érintette. A szeptember 30-i repülőgépes mérések szerint a tartós széllekeések elérték az óránkénti 165 km/óra sebességet, a vihar közepén 971 hPa volt a légnyomás.

A hurrikán feltételezett útvonalán fekvő országokban és Amerika keleti partvidékén hurrikán figyelmeztetést adtak ki. A lakosságfelkészítés részeként az ilyen esetben a lakosság tájékozódhat a különböző polgári védelmi szervezeteknél, és a speciális felkészülési tanácsokat nyújtó honlapokon.<sup>25</sup> Az amerikai Szövetségi Katasztrófa-elhárítási Ügynökség (Federal Emergency Management Agency, FEMA) által üzemeltetett honlapon a természeti és civilizációs katasztrófák fajtái szerint megtalálhatók a lakosságfelkészítési információk. A hurrikánok esetében az alapvető felkészülési tanácsok, a lakóházak felkészítése, a hurrikán figyelés és figyelmeztetés, a teendők felsorolása, az elvonulás utáni feladatok összegzése olvasható. A legfontosabb kulcsszavak: készülj fel, tervezz, légy tájékozott.<sup>26</sup> A lakosság megteszi a szükséges óvintézkedéseket, az értékeit biztonságos helyre viszi, több napi élelmet

---

<sup>23</sup> Horváth Ákos: Hurrikán: a természet pusztító hőerőgépe, Természet Világa, 144. évfolyam, 10. szám, 2013. október pp. 443-446. <http://www.termeszetvilaga.hu/szamok/tv2013/tv1310/horvath.html> (Megnyitva 2017. január 2.)

<sup>24</sup> Matthew (Atlantic Ocean) <https://www.nasa.gov/feature/goddard/2016/matthew-atlantic-ocean> (Megnyitva 2017. január 2.)

<sup>25</sup> Ilyen a live science honlapja, ahol a tervezéshez, az evakuálási központokról, a hurrikán túlélő csomag összeállításáról, a háziállatok gondoskodásáról, a FEMA, az American Red Cross, a National Hurricane Center elérhetőségéről kaphat információt. <http://www.livescience.com/3817-hurricane-preparation.html> (Megnyitva 2017. január 2.)

<sup>26</sup> A FEMA által működtetett honlap, természeti és civilizációs katasztrófák különböző típusai esetében nyújt átfogó, minden részletre kiterjedő információt. <https://www.ready.gov/hurricanes> (Megnyitva 2017. január 6.)

és ivóvizet vásárol, felkészül a nyílászárók bedeszkázására, az esetleges evakuálásra, mivel a hurrikán akár több napig is éreztetheti a hatását.

2016. szeptember 30-án estére a hurrikán elérte az 5-ös fokozatot, majd október 1-én a délelőtti órákban 4-es fokozatúra mérséklődött. a legnagyobb szélökések elérték a 230 km/órát, október 2-án pedig a 240 km/óra sebességet, továbbra is 4-es fokozatú hurrikán maradt (2. ábra).



2. ábra 2016. október 2-i műhold felvétel a Matthew hurrikánról<sup>27</sup>

2016. október 3-án, a hurrikán vonulási útvonalát figyelve az illetékes meteorológiai szervezetek folyamatos figyelmeztetéseket adtak ki. Ezen a napon a Matthew már közel ért Amerika partjaihoz, azonban még mindig nyugati irányba haladt, a vihar széle elérte Kubát, valamint Jamaicát. A hurrikán középpontja kb. 355 km-re volt Jamaicától, 450 km-re Haititől. Még aznap megváltozott a Matthew hurrikán mozgása, észak-északnyugati irányba fordult. A legnagyobb szélökések 215 km/óra sebességre csökkentek, a központi legkisebb nyomás pedig 943 hPa-ra változott, továbbra is 4-es fokozatú maradt. Október 4-én a NASA Aqua műholdja ismét áthaladt a hurrikán felett, amely továbbra észak-északnyugati irányba haladt, a legnagyobb szélökések 230 km/óra körüli erősségűek voltak, a becsült központi nyomása 934 hPa-ra csökkent.

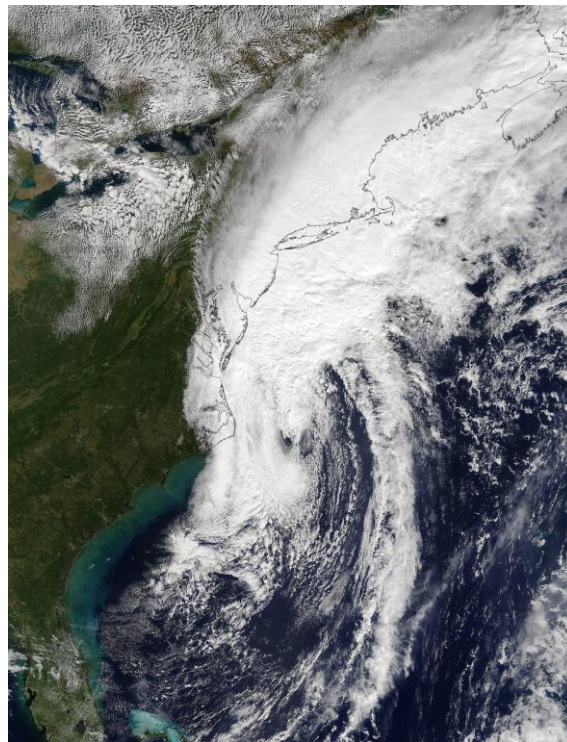
A hurrikán irányváltozása miatt 2016. október 5-én az Amerikai Egyesült Államok négy szövetségi államában (Florida, Georgia és Dél-Karolina egy részében, Észak-Karolina teljes területén) rendkívüli állapot léptettek érvénybe. A Matthew október 6-án lecsapott északnyugat Bahámákra, és mire elérte Florida partjait 3-as erősségűre csökkent. A hurrikán olyan nagy kiterjedésű volt, hogy a felhők teljesen befedték Floridát és az Amerikai Egyesült

<sup>27</sup> Matthew (Atlantic Ocean), <https://www.nasa.gov/feature/goddard/2016/matthew-atlantic-ocean> (Megnyitva 2017. január 2.)

SIPOSNÉ DR. KECSKEMÉTHY KLÁRA-PELLER BÁLINT JÓZSEF: A Karib-térség egyik réme: A Matthew hurrikán

Államok teljes keleti partvidékét. Megrongálta a NASA Cape Canaverel-i Kennedy Űrközpontját is, ahol a legerősebb széllokések 155 km/óra, míg Daytona Beach-nél 110 km/óra voltak.

A Matthew hurrikán 2016. október 7-én már éreztette hatását Floridában is. Több mint fél millió háztartásban ment el az áram. A vihar miatt több ezer repülőjáratot is törölni kellett. Az erősödő szél miatt villanyvezetékek szakadtak le, amelyek tüzeket okoztak. A Matthew hurrikán érkezése előtt az emberek készleteket halmoztak fel Floridában. A benzinkutaknál hosszú sorok kígyóztak álltak, az üzletek zsúfolásig teltek, a polcok kiürültek, főleg tartós élelmiszert és vizet vásároltak. Hasonló jelenetekről számoltak be a tudósítások Észak- és Dél-Karolinából, valamint Georgia tengerparti településeiről is. Még a vihar megérkezése előtt több 100.000 ember hagyta el az otthonát, ezért a part menti városokból kivezető utakon feltorlódtak a gépjárművek, ez növelte balesetek bekövetkezésének lehetőségét. Amerika partjait elérve, a hurrikán fokozatosan gyengült, október 8-án érte el Dél-Karolina partjait. A hurrikán északkelet felé fordult és az intenzitása is csökkent, október 9-én a még mindig hurrikán erejű széllokések Észak-Karolina lakosságát veszélyeztették.



3. sz. ábra A Matthew hurrikán 2016. október 9-én<sup>28</sup>

A NASA Terra műholdja készített felvételen látható, hogy a vihar sokat veszített intenzitásából és Floridát már teljesen el is hagyta (3. ábra). Elérve a szárazföldet megszűnt az utánpótlása, nem tudott a párolgó vízből „táplálkozni”. A hurrikán északkeleti irányba fordult

<sup>28</sup> Matthew (Atlantic Ocean), <https://www.nasa.gov/feature/goddard/2016/matthew-atlantic-ocean>, (Megnyitva 2017. január 2.)

el, a legerősebb szellőkések sebessége pedig 120 km/óra csökkent. Október 7-8-án a hurrikán 3-as fokozatúra, majd október 9-én poszt-trópusi viharrá szelődött és október 10-én megszűnt (4. táblázat).<sup>29</sup>

Dátum	Helyszín - Esemény	Hurrikán skála szerinti erősség
2016. szeptember 28.	Matthew-nak keresztelik a hurrikánt	
2016. szeptember 29.	Elérte Puerto Rico partjait	
2016. szeptember 30.	Elérte Venezuela partjait	Eléri a V. fokozatot
2016. október 1.		IV. fokozatú
2016. október 3.	Elérte Kuba és Jamaica partjait	
2016. október 4.	Elérte Kuba és Haiti szigetét	IV. fokozatú
2016. október 5.	Amerika keleti partvidékén halad, Florida, Georgia, Dél-Karolina, Észak-Karolina államokban rendkívüli állapot	
2016. október 6.	Eléri Északnyugat-Bahamákat	III. fokozatú
2016. október 7.	Florida mentén halad északkeleti irányban	III. fokozatú
2016. október 8.	Dél-Karolina partjai mentén halad	III. fokozatú
2016. október 9.	Poszt-trópusi viharrá szelődül	
2016. október 10.	Megszűnt a Matthew	

4. táblázat A Matthew hurrikán jellemzői, vonulási útvonala<sup>30</sup>  
(Szerkesztette: Siposné dr. Kecskeméthy Klára)

A Matthew hurrikán 2016. szeptember 28. és október 10. között végigpusztított a Karib-térségben, Floridán és Amerika keleti partján. A vonulási útvonalán a Karib-tenger térségben haladva érintette a Bahamákat, Kolumbiát, Kubát, a Dominikai Köztársaságot, Haitit, Saint Vincent és Grenadines-t, valamint elérte az Egyesült Államok keleti partvidékét. A Matthew hurrikán vonulási útvonalát a 4. ábra szemlélteti.

<sup>29</sup> Hurricane Matthew Recap: Destruction From the Caribbean to the United States

<https://weather.com/storms/hurricane/news/hurricane-matthew-bahamas-florida-georgia-carolinas-forecast>  
(Megnyitva 2017. január 2.)

<sup>30</sup> Hurricane Matthew Path Map (Post-Tropical Cyclone), <http://www.mapsofworld.com/hurricane/matthew-path-map.html> (Megnyitva 2017. január 11.)





4. ábra A Matthew hurrikán vonulási útvonala

### 3. KÁROK, ÁLDOZATOK

*„Őszintén mondom, hogy ez az egyik legrosszabb dolog, amit valaha láttam. Dr. Joia Mukherjee”<sup>31</sup>*

A természeti katasztrófák tragikusan ismerősek Haitin, amelyekhez krónikus szegénység és gazdasági elmaradottság társul. 2002-ben, 2003-ban, 2006-ban és 2007-ben súlyos áradások pusztítottak az országban. 2008-ban négy erős vihar – Fay, Gustav, Hannah és Ike – több mint 800 ember halálát okozták. Haiti még nem állt talpra a 2010-ben történt földrengésből sem, amikor több mint 300.000 ember halt meg, 300.000 sebesült meg és 1,5 millió embert kellett kitelepíteni.<sup>32</sup> Azóta sem sikerült teljesen felszámolni a földrengés okozta károkat, sokan még mindig sátrakban laktak. A felajánlott segélyek egy része meg sem érkezett az országba. A jótékonyági adományok olyan szervezetekhez áramlottak, amelyek nem vagy nagyon kevés szervezeti kapcsolattal rendelkeztek az országban. Rosszul használták fel a pénzeket/segélyadományokat, és fejlesztéseket nem eredményező projektre költötték el a pénzt. A kontinens legszegényebb államán, a 11,1 millió lakosú<sup>33</sup> Haitin, ahol a várható élettartam (61 év férfiak, 65 év nők) a legalacsonyabb a Karib-térségben, söpört végig a

<sup>31</sup> Dr. Joia Mukherjee a Partners In Health szervezet főorvosa (<http://www.pih.org/>), In: ‘Loss Beyond Measure’ in Southern Haiti, October 19, 2016 <http://www.pih.org/blog/loss-beyond-measure-in-southern-haiti> (Megnyitva 2017. január 5.)

<sup>32</sup> ‘Loss Beyond Measure’ in Southern Haiti, October 19, 2016 <http://www.pih.org/blog/loss-beyond-measure-in-southern-haiti> (Megnyitva 2017. január 5.)

<sup>33</sup> World Population Data Sheet 2016, <http://www.prb.org/pdf16/prb-wpds2016-web-2016.pdf> (Megnyitva 2017. január 2.)

Matthew (5. ábra). A hurrikán teljesen átvonult Haitin és az útvonalán mindent elpusztított. Nem csak az épületekben, az infrastruktúrában okozott kárt, de több száz ember is meghalt.



5. ábra A Karib-térség

(Forrás: <http://mapsof.net/jamaica/map-of-central-america>)

A hurrikán vonulását heves esőzések kísérték, jelentős mennyiségű csapadék hullott rendkívül rövid idő alatt. A legtöbb eső a hurrikán keleti felén volt, egyes helyeken a csapadék mennyisége elérte a 163 mm-t is. Haitin több mint 1.000 mm eső esett. Emiatt a folyók kiléptek medrükből, és árvizeket okoztak. Az erős szél kidöntötte a fákat, leszakította a vezetékeket. Az elárasztott utak, valamint leszakadt vezetékek nehezítették a mentőegységek haladását. A mentőalakulatok és a segélyszervezetek nagyon nehezen tudnak eljutni az ország elszigetelt területeire, hogy segítséget nyújtsanak és felmérjék az okozott károkat. A nagy mennyiségű csapadék a hegyvidéki területeken földcsuszamlásokat okozott. (6. ábra) Haiti legsúlyosabban érintett területeit hatalmas erőfeszítések árán lehetett elérni az árvíz, a kommunikáció összeomlása és a közlekedési infrastruktúra romba dőlése miatt. A hurrikán elvonulása után, a helyi hatóságok a nemzetközi szervezetekkel együttműködésben elkezdték a kárfelmérést, a kommunikáció is helyreállt, megnyitották Port-au-Prince repülőterét humanitárius járatoknak.



6. ábra A Matthew hurrikán pusztítása Jérémie városban Haitin <sup>34</sup>

Haiti helyzetét súlyosbította, hogy az elpusztított házak, iskolák és élelmiszerraktárak mellett a hurrikán az ország természetes erőforrásaiban (mezőgazdasági termés, ültetvények, farmok) is jelentős pusztítást végzett. Ez előrevetítette az lakosság éhezését. A Matthew az ország északi félszigetén, a Tiburon környékén található erdőségeket és falvakat a földdel tette egyenlővé, Sud tartományban húszezer házat rongált meg.<sup>35</sup> Több mint egymillió haitit érintett a hurrikán, az ENSZ Népesedési Alapja (United Nations Population Fund) felhívta a figyelmet a terhes nőkre is, akik közül mintegy 8400 várhatóan a hurrikán elvonulása utáni három hónapban szültek.<sup>36</sup> A természeti katasztrófa miatt a haiti hatóságok elhalasztották az október 9-re tervezett elnökválasztást.<sup>37</sup> A déli régióban található Les Cayes-ban található 150-ágyas Hôpital Immaculée Conception kórháznak 1,3 millió embert kellett volna ellátnia. Haitin a 235 km/órás szél és a felhőszakadás több mint 3200 házat rombolt le, 15 ezer embernek kellett elhagynia otthonát, elpusztította az ültetvényeket, állatok ezrei fulladtak a vízbe.<sup>38</sup>

#### 4. HELYREÁLLÍTÁS, SEGÉLYEK – HAITI, KUBA, AMERIKA KELETI PARTJA

Minden egyes katasztrófa után, a legkritikusabb feladat a helyreállítási folyamat során a védelmi vezetés megszervezése. Fontos, hogy a vezetőknek olyan közel kell lenniük a

---

<sup>34</sup> After Hurricane Matthew, Devastation in Southern Haiti <http://www.nytimes.com/2016/10/08/world/americas/after-hurricane-matthew-devastation-in-southern-haiti.html>, (letöltés ideje: 2016. november 23.)

<sup>35</sup> Hurricane Matthew Devastates Southern Haiti <http://www.pih.org/blog/hurricane-matthew-aims-for-haiti>

<sup>36</sup> Haiti's New Catastrophe, [http://www.nytimes.com/2016/10/08/opinion/haitis-new-catastrophe.html?\\_r=0](http://www.nytimes.com/2016/10/08/opinion/haitis-new-catastrophe.html?_r=0) (Megnyitva 2017. január 2.)

<sup>37</sup> Szalma Baksi Ferenc-Bolcsó Dániel: Elérte Floridát a Matthew hurrikán, Haitin már több mint nyolcszáz halott van,

[http://index.hu/kulfold/2016/10/07/usa\\_egyesult\\_allamok\\_matthew\\_haiti\\_hurrikán\\_idojaras\\_meteorologia/](http://index.hu/kulfold/2016/10/07/usa_egyesult_allamok_matthew_haiti_hurrikán_idojaras_meteorologia/) (Megnyitva 2017. január 2.)

<sup>38</sup> Vaskor Máté: Amerika felkészült a legrosszabb forgatókönyvre <http://24.hu/kulfold/2016/10/07/amerika-felkeszult-a-legrosszabb-forgatokonyvre/> (Megnyitva 2017. január 11.)

kárterülethez, amennyire ez lehetséges, a bekövetkező helyzet átláthatósága és a koordináció miatt. A nemzetközi segítséget és felajánlást az ország kormányának kell koordinálni, mert a határozott vezetés és koordináció nagyban hozzájárul egy terület mihamarabbi helyreállításához. A helyreállítás elsődleges feladata itt is az emberek életéhez szükséges alapvető feltételek, az iható ivóvíz, élelem biztosítása, a menedék megteremtése, a sérültek orvosi ellátása volt. Ezt követően kezdődött meg a megrongálódott, tönkrement infrastruktúra helyreállítása.

A Matthew pusztítása óriási mértékű volt, a túlélőknek nemcsak a katasztrófával kellett szembesülniük, hanem szeretteik, otthonaik elvesztésével is. A katasztrófa következtében a súlyosan sérült infrastruktúra miatt számos túlélőnek nem tudtak segítséget nyújtani. A mentést nehezítette, hogy a hurrikán miatt összeomlott Haiti felszíni közlekedési hálózata, az ország legfontosabb közúti hídját is súlyos károk érték és megszakadt a kapcsolat a délnyugati félszigettel. A kommunikáció hiánya nehezítette a mentésben részt vevő egységek hatékony beavatkozását. Járványveszély lehetősége is fennállt a temetetlen halottak, valamint a víz-, élelmiszer-, gyógyszer- és egészségügyi ellátás hiánya miatt. Mivel nagyon sok ember vesztette az életét, az áldozatokat tömegsírokba temették, hogy elkerüljék a kolera elterjedését. A hurrikán-sújtotta területek nem rendelkeznek megfelelő vízellátással és csatornázással, ez „termékeny talajt” szolgáltatott olyan halálos betegségeknek, mint a kolera.<sup>39</sup> A vízzel borított területek potenciális melegágyai voltak a szúnyogok által hordozott betegségeknek, a maláriának, a dengue-láznak és a Zika vírusnak. Előfordultak tetanusz fertőzések, a kezeletlen a repülő törmelékek okozta sebek miatt. Ban Ki-moon, az ENSZ akkori főtitkára a nemzetközi közösség nagyszabású összefogását kérte a Karib-térség legszegényebb országának számító Haiti megsegítésére, az országban 1,4 millió embernek volt azonnali humanitárius segítségre szüksége.<sup>40</sup> Haiti délnyugati városainak utcáit elárasztotta a víz, megszűnt az áramszolgáltatás és elégtelen volt az ivóvízkészlet. Több helyen elárasztotta a tengervíz a kutakat, ezért ihatatlanná vált a víz. A hatóságok emiatt kolerajárvány kitörésétől tartottak, amely betegség már hosszú idő óta folyamatosan jelen van az országban. A koleraeseteket nagyszámban éppen a hurrikán által leginkább sújtott három tartományban (Grand'Anse, Sud, Nippes) fordultak elő 2015-2016-ban. A 2010-es pusztító földrengést követően nyolcszáz ezer megbetegedést és közel tízezer halálos áldozatot regisztráltak. Haitin nagyszámú halálos áldozatot követelt a Matthew hurrikán, mert legalább hatvanezer ember továbbra is hevenyészett építményekben élt, ezeket a 200 km/órát elérő szél magával sodorta. A segélyszervezetek mentőhelikopterekkel szállították az élelmiszert, az ivóvizet és gyógyszerellátmányt, az orvosi utánpótlást, mert az utak járhatatlanok voltak. A déli régióban hot spot-ok alakultak ki Les Cayes és Port-Salut között. A segélyszállító konvojokat jól szervezett csoportok, helyi lakossági támogatással rendszeresen megtámadták, annak ellenére, hogy MINUSTAH<sup>41</sup>/HNP (Haitian National Police) kísérettel mentek. A

<sup>39</sup> 2010. október 21-én kolerajárvány tört ki Haitin. Az ENSZ és a nemzetközi szervezetek mindent megtettek annak érdekében, hogy segítsenek az embereken és megakadályozzák annak terjedését.

<sup>40</sup> UN's Ban apologizes to people of Haiti, outlines new plan to fight cholera epidemic and help communities [http://www.un.org/apps/news/story.asp?NewsID=55694#.WG\\_8sbllx11](http://www.un.org/apps/news/story.asp?NewsID=55694#.WG_8sbllx11) (Megnyitva 2017. január 6.)

<sup>41</sup> Az ENSZ Stabilization Mission in Haiti (MINUSTAH) 2004. június 1. indították el az ENSZ 1542 határozata alapján. Az ENSZ misszió a Multinational Interim Force-t (MIF) váltotta fel, amely az ENSZ BT 2004 február-

SIPOSNÉ DR. KECSKEMÉTHY KLÁRA-PELLER BÁLINT JÓZSEF: A Karib-térség egyik réme: A Matthew hurrikán

fegyveres kíséret már nem biztosított megfelelő, hiteles és elrettentő védelmet a segélyszervezetek munkatársainak.

A Haiti kormány a hatalmas pusztítás miatt nemzetközi segítséget is kért. A leginkább sújtott szigetnek számos nemzetközi szervezet és ország nyújtott és nyújt segítséget a mai napig. Az ENSZ Humanitárius Ügyek Koordinációs Hivatala (United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs, UN OCHA) a honlapján közzétette azokat a nemzetközi szervezeteket, amelyek a Haiti segélyakcióban részt vettek.<sup>42</sup> Az OCHA által működtetett Humanitarian Response honlapon a természeti és civilizációs katasztrófák sújtotta országok szerint tájékozódhatunk a helyzetértékelésekről, az adományokról, a segélynyújtás és a helyreállítás folyamatáról. A Haiti megsegítését szolgáló kezdeményezésnek is van egy elérhető honlapja, ahol feltüntetik az egyes munkacsoportokat (oktatás, élelmiszerbiztonság, egészségügy, logisztika, menedékhelyek stb.), valamint koordinációs központokat, helyzetjelentési dokumentumokat, térképeket és egyéb hasznos információkat.<sup>43</sup> A Humanitarian Response 2016. december 20-án közzétett jelentésében részletesen ismertette, hogy 134 millió dollár adomány gyűlt össze. A legnagyobb adományozó az Egyesült Államok volt, mellette Nagy-Britannia, Kanada, Svédország, Belgium, Svájc, Írország, Németország, Ausztrália, Olaszország, Franciaország, Norvégia és Japán nyújtott segítséget. A Vöröskereszt és számos nem-kormányzati szervezet segített. Az adományokat élelmiszerekre, ivóvízre, egészségügyi ellátásra, sürgősségi menedékekre, oktatásra, védelemre, helyreállítási és megélhetési munkálatokra, logisztikai biztosításra, sürgősségi telekommunikáció helyreállítására, koordinációra és támogató szolgáltatásokra fordították.<sup>44</sup> A World Food Program 2016. december 29-i jelentése szerint 2,1 millió embert, ebből 894 ezer gyereket érintett a katasztrófa, 1,4 millió embert szorult humanitárius segítségre, 806 ezer fő súlyos élelmiszerhiányban szenvedett.<sup>45</sup>

A vihar nemcsak Haitin, hanem Kubában is hatalmas pusztítást végzett. A hurrikán Kuba keleti partvidékét érte el, emiatt több mint 1,3 millió embernek kellett elhagynia az otthonát. Több településen megszakadt a telekommunikációs kapcsolat, hidak szakadtak le, az úthálózat vált használhatatlanná, megsérült a víz-és az elektromos hálózat. A hatalmas esőzés

---

jában hagyott jóvá, miután Bertrand Aristide elnök elhagyta Haiti szigetét és száműzetésbe vonult a fegyveres konfliktus kitörése után, amely átterjedt az ország több városába is. A 2010. január 12-i pusztító földrengés - halálos áldozatainak száma több mint 220.000 (a haiti kormány adatai szerint), beleértve a 96 ENSZ-békefenntartót - súlyos csapást mért az ország már ingatag gazdaságra és az infrastruktúrájára. A Biztonsági Tanács 1908 számú állásfoglalása 2010. január 19-én, a főtárgy ajánlására jóváhagyta, hogy növeljék MINUSTAH erőinek létszámát, támogatva a közvetlen helyreállítási, újjáépítési és a stabilitási erőfeszítéseket az országban. <http://www.un.org/en/peacekeeping/missions/minustah/> (Megnyitva 2017. január 10.)

<sup>42</sup> United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs honlap, <http://www.unocha.org/hurricane-matthew> (Megnyitva 2017. január 2.)

<sup>43</sup> Humanitarian Response, <https://www.humanitarianresponse.info/en/operations/haiti> (Megnyitva 2017. január 2.)

<sup>44</sup> Haiti: Hurricane Matthew Funding Overview

[https://www.humanitarianresponse.info/system/files/documents/files/humanitarianfundingoverview-20\\_dec\\_2016.pdf](https://www.humanitarianresponse.info/system/files/documents/files/humanitarianfundingoverview-20_dec_2016.pdf) (Megnyitva 2017. január 2.)

<sup>45</sup> WFP Haiti Situation Report December 29, 2016

<http://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/wfp289689.pdf> (Megnyitva 2017. január 2.)

és az erős szél miatt több helyen földcsuszamlások voltak, amik utakat zártak el, ez nehezítette a mentést. Az OCHA kidolgozta a Matthew hurrikán cselekvési tervet Kubára. Guantánamo és Holguín tartományokban 1,5 millió embert érintett, 1.079.000 embert kellett evakuálni a helyi polgári védelem adatai szerint.<sup>46</sup>

A Matthew hurrikán Floridában nem okozott olyan heves esőzéseket, mint Haitin vagy Kubában, azonban Georgia, Dél-Karolina, valamint Észak-Karolina területén több mint 500 mm csapadék esett egy nap alatt. Mivel a hurrikán több napon keresztül volt egy állam területén, megállapítható, hogy akár több mint 1000 mm csapadék esett a vihar ideje alatt. Ez, és az erős szélökések sok kárt okoztak az épületekben, valamint számítani lehetett villámárvizek kialakulására is, több folyó kilépett a medréből Észak- és Dél-Karolina államokban. A vízszint emelkedése még 2016. október 12-én is tartott. Egyes helyeken az árvíz még az 1999-es Floyd hurrikán okozta vízszintemelkedést is meghaladta.<sup>47</sup> Az árvíz számos utat árasztott el, ami nehezítette a mentésben részt vevők munkáját. Az elárasztott utak településeket, településrészeket választottak el a külvilágtól, ezért meg kellett oldani a bent rekedt személyek ellátását is. A sok és hatalmas területre kiterjedő esőzés miatt az árvíz lassan húzódott vissza, több napba tellett, mire a folyók visszatértek a medrükbe.

Amerikában is több százezer ingatlan maradt napokra áram nélkül, és több ezer épület rongálódott meg. A hurrikán érkezése előtt felhívták a lakosság figyelmét arra, hogy aki nem hagyja el az otthonát, azt a hurrikán pusztítása alatt nem biztos, hogy egyből ki tudják menteni. Floridában az erős szélökések miatt leszakadt vezetékek több esetben okoztak tüzet, ami tovább nehezítette az így is sok károssal küzdő tűzoltók dolgát. Amerikában legalább 33 ember életét követelte a hurrikán tombolása. Észak-Karolinában történt a legtöbb haláleset, ott legalább 17 ember vesztette életét, de nem közvetlenül a hurrikán, hanem az azt követő áradások miatt. A hurrikán elvonulása után 2,3 millióra becsülték azok számát, akik áram nélkül maradtak Észak-Karolina, Dél-Karolina, Florida és Georgia államokban. Az épületekben keletkezett károk meghaladták a 6 milliárd dollárt.<sup>48</sup>

Szükségállapot esetén az Egyesült Államok kormányának jogosítványait a Belbiztonsági Minisztériumhoz tartozó Szövetségi Katasztrófa-elhárítási Ügynökség, a FEMA) veszi át. 1978-ban a 3. számú Elnöki Vizsgálati Jelentés (Presidential Reorganization Plan, PRM) nyomán született meg a FEMA, a kormányzás folyamatosságának szavatolása céljából kifejezetten a válságidőszakokra.<sup>49</sup> Obama elnök felhatalmazta a FEMA-t a szövetségi segélyprogram megkezdésére, amely keretében sátrakat, élelmiszert, gyógyszereket szállítottak a hurrikán sújtotta vidékekre. A szervezet honlapján a Matthew hurrikán vonulási

---

<sup>46</sup> Cuba Plan of Action Response to Hurricane Matthew, [http://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/Redhum-CU-Cuba\\_Plan\\_of\\_Action\\_Matthew-SNU-English-20161031-GG-19653.pdf](http://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/Redhum-CU-Cuba_Plan_of_Action_Matthew-SNU-English-20161031-GG-19653.pdf) (Megnyitva 2017. január 2.)

<sup>47</sup> K. K. Rebecca Lai: Record Flooding in North Carolina Continues Days After Hurricane Matthew <http://www.nytimes.com/interactive/2016/10/12/us/record-flooding-north-carolina-hurricane-matthew.html> (Megnyitva 2017. január 6.)

<sup>48</sup> Hack Petra: Pusztító Matthew, Árvíz és koleraveszély a hurrikán nyomában, [http://www.hetek.hu/kulfold/201610/pusztito\\_matthew](http://www.hetek.hu/kulfold/201610/pusztito_matthew), (Megnyitva 2017. január 2.)

<sup>49</sup> FEMA honlap, <https://www.fema.gov/> (Megnyitva 2017. január 2.)

SIPOSNÉ DR. KECSKEMÉTHY KLÁRA-PELLER BÁLINT JÓZSEF: A Karib-térség egyik réme: A Matthew hurrikán

útvonalába eső államokra specifikusan lehetett a szükséges információkhoz hozzájutni. A segélyszervezetek szárazföldi, ahol nem volt lehetséges légi úton szállították az élelmiszert, valamint gyógyszer segélyeket, ezért a hurrikán megszűnte után még napokig repülési tilalom vagy korlátozás volt érvényben a térségben.

Az amerikai weather.com honlap összegyűjtötte azokat az amerikai és nemzetközi segélyszervezeteket, amelyek adományokat gyűjtöttek a Matthew hurrikán áldozatainak megsegítése érdekében.<sup>50</sup>

<b>A segélyszervezet megnevezése</b>	<b>Honlapja</b>
American Red Cross	<a href="http://www.redcross.org/">http://www.redcross.org/</a>
International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies	<a href="http://www.ifrc.org/">http://www.ifrc.org/</a>
Salvation Army	<a href="http://salvationarmyusa.org/">http://salvationarmyusa.org/</a>
World Vision	<a href="http://donate.worldvision.org/hurricane-matthew-relief-fund">http://donate.worldvision.org/hurricane-matthew-relief-fund</a>
UNICEF	<a href="https://www.unicefusa.org/donate/support-hurricane-matthew-relief-efforts/30966">https://www.unicefusa.org/donate/support-hurricane-matthew-relief-efforts/30966</a>
Operation Blessing International	<a href="https://www.ob.org/hurricane-matthew-threatens-haiti/">https://www.ob.org/hurricane-matthew-threatens-haiti/</a>
Food For The Poor	<a href="http://www.foodforthe poor.org/">http://www.foodforthe poor.org/</a>
Mercy Corps	<a href="https://www.mercycorps.org/">https://www.mercycorps.org/</a>
CARE	<a href="http://www.care.org/">http://www.care.org/</a>
Direct Relief	<a href="http://www.directrelief.org/">http://www.directrelief.org/</a>
Catholic Relief Services	<a href="http://www.crs.org/">http://www.crs.org/</a>
Save the Children	<a href="http://www.savethechildren.org/">http://www.savethechildren.org/</a>
International Medical Corps	<a href="https://internationalmedicalcorps.org/">https://internationalmedicalcorps.org/</a>
GlobalGiving	<a href="https://www.globalgiving.org/">https://www.globalgiving.org/</a>
Concern Worldwide	<a href="https://www.concern.net/">https://www.concern.net/</a>
Handicap International	<a href="http://www.handicap-international.us/">http://www.handicap-international.us/</a>
Samaritan's Purse	<a href="https://www.samaritanspurse.org/">https://www.samaritanspurse.org/</a>
Americares	<a href="http://www.americares.org/">http://www.americares.org/</a>

3. táblázat Amerikai és nemzetközi segélyszervezetek<sup>51</sup>

## ÖSSZEGZÉS, KÖVETKEZTETÉSEK, TAPASZTALATOK

A Matthew hurrikán 2016. szeptember 28. és október 10. között végigpusztított a Karib-térségben, Floridán és Amerika keleti partján. A vonulási útvonalán a Karib-tenger térségben haladva érintette a Bahamákat, Kolumbiát, Kubát, a Dominikai Köztársaságot, Haitit, Saint

<sup>50</sup> Pam Wright: Hurricane Matthew: How You Can Help the Victims, <https://weather.com/news/news/hurricane-matthew-how-help> Oct 8 2016 (Megnyitva 2017. január 2.) A honlapon megtalálhatók a legfontosabb segélyszervezetek, mint pl. az American Red Cross, International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies, Salvation Army, World Vision, UNICEF, Operation Blessing International, Food For The Poor, Mercy Corps, CARE, Direct Relief, Catholic Relief Services, International Medical Corp, GlobalGiving, Concern Worldwide, Samaritan's Purse, Americares.

<sup>51</sup> Pam Wright: Hurricane Matthew: How You Can Help the Victims, <https://weather.com/news/news/hurricane-matthew-how-help> Oct 8 2016 (Megnyitva 2017. január 2.)

Vincent és Grenadines-t, valamint elérte az Egyesült Államok keleti partvidékét. Több országban jelentős, Haitin 1 milliárd USD, a Bahamákon 400 millió USD, Amerikában 5.5-7.5 millió USD kárt okozott. Haitin a halálos áldozatok száma 1332 volt.<sup>52</sup> Matthew a 2016. évi hurrikánszezon 13. hurrikánja volt. Bár elérte az 5-ös erősséget is, azonban jellemzően 4-es erősségű volt. Az elmúlt 50 évben pusztító hurrikánok közül a 4-5-ös erősséget leghosszabb ideig tartó hurrikán volt, négy napon át folyamatosan, több mint 200 km/óra szélerősséggel járt.

Matthew nemcsak a Karib-térségben, hanem az amerikai kontinensen is rémületet okozott. Felidézte az 5-ös erősségű Katrina hurrikán 2005. évi tombolását, amely Amerika történetében a legerősebb vihar volt, a legnagyobb pusztítást Louisiana államban, és New Orleansban végezte. 2005-ben az amerikai elnök szükségállapotot hirdetett ki Mississippi, Louisiana és Alabama államokban, a kormányzók elrendelték a lakosság – több mint 1 millió ember - kötelező evakuálását. New Orleans 80 százaléka víz alá került, megszűnt az áram- és vízellátás, járványveszély fenyegetett. Kulcsfontosságú utakat árasztott el, a repülőteret lezárták, kimosta a csatornákat és több vegyi üzem mérgező anyagait, a katasztrófa sújtotta térségben hetekig nem volt áramszolgáltatás. A hurrikán pusztítása kihatott a gazdaságra és a turizmusra is. Az Egyesült Államok kőolaj-finomító kapacitása jelentősen lecsökkent, mert több finomítót elárasztott a víz, számos fűrótorony elsodródott, megrongálódott a viharban, nagy mennyiségű olaj ömlött a vízbe, környezeti katasztrófát okozva. A katasztrófa rávilágított a védekezési és mentési munkálatokat hátráltató hiányosságokra. A Katrina hurrikán áldozatainak megsegítése érdekében az egész világ megmozdult.<sup>53</sup>

A Katrina hurrikán pusztítását, a bekövetkezett katasztrófát elemezték, levonták a tanulságokat, a veszélyhelyzet kezelése során elkövetett hibákból tanult Amerika.<sup>54</sup> Ehhez a védelmi szervek, a katasztrófa-elhárítás és a mentőszervek együttműködése, munkamegosztása, felkészültsége, az erős gazdaság, a jóléti társadalom lehetőségei és vívmányai is szükségesek és elengedhetetlenek voltak. Az emberi élet veszteségei, az anyagi javakban keletkezett pótolhatatlan veszteségek, az ökológiai egyensúlyt megbontó környezeti katasztrófa rávilágított arra, hogy mennyire fontos a települések természeti és civilizációs katasztrófák veszélyeztetettségi besorolása, települési védelmi tervek kidolgozása, valamint a lakosság felkészítése a lehetséges és várható katasztrófákra.

Kiemelkedő fontosságú a lakosság felkészítése, felkészítő és azonnali idejű információkkal történő ellátása. A lakosoknak tudniuk kell milyen veszélyek között élnek, honnan várhatnak/kaphatnak segítséget, hol találják meg a szükséges információkat és hogyan készülhetnek fel nyugodtan, higgadtan a válság helyzetre.

---

<sup>52</sup> Hurricane Matthew Path Map (Post-Tropical Cyclone), <http://www.mapsofworld.com/hurricane/matthew-path-map.html> (Megnyitva 2017. január 2.)

<sup>53</sup> Kim Ann Zimmermann: Hurricane Katrina: Facts, Damage & Aftermath, <http://www.livescience.com/22522-hurricane-katrina-facts.html>, Tíz éve pusztított a Katrina hurrikán, [http://hvg.hu/nagyitas/20150829\\_tiz\\_eve\\_tombolt\\_katrina\\_hurrikan\\_nagyitas](http://hvg.hu/nagyitas/20150829_tiz_eve_tombolt_katrina_hurrikan_nagyitas) (Megnyitva 2017. január 7.)

<sup>54</sup> A Katrina hurrikán pusztítása után, a lakosság felkészítéssel és a védelemmel kapcsolatos levont tapasztalatokról szóló értékelő, elemző írást lásd Hornyacsek Júlia: A lakosság védelmének újszerű értelmezése és alkalmazási lehetőségei a New Orleans-i Katrina hurrikán eseményeinek tapasztalatai alapján, Műszaki Katonai Közlöny, XXI. évfolyam, 1-4. szám, 2011. pp. 370-393.



A lakosságfelkészítés legfontosabb elvei és kulcsszavai az alábbiak: **készülj fel, tervezz, légy tájékozott**. Nagyon fontos, jó és követendő példát szolgáltat a Szövetségi Katasztrófa-elhárítási Ügynökség (FEMA) honlapja, ahol a Matthew hurrikán vonulási útvonalába eső államokra (Florida, Georgia, Dél-Karolina, Észak-Karolina, Virginia) specifikusan lehetett a szükséges információkhoz hozzájutni.<sup>55</sup> A FEMA által üzemeltetett honlapon a természeti és civilizációs katasztrófák fajtái szerint megtalálhatók a lakosságfelkészítési információk. A természeti katasztrófák sorában aszály, árvíz, cunami, erdőtüzek, földrengés, földcsuszamlás, földrengés, hóvihár és extrém hideg, hóhullám, hurrikán, szélsőséges időjárás, tornádó, vihar és villámlás és vulkánkitörés szerepel. A civilizációs katasztrófáknál atomerőművi baleset, áramszünet, biológiai, vegyi fenyegetés, fertőző betegség, háztartási veszélyes anyagok, kibertámadás, lakástűz, nukleáris robbanás, robbanás, sugárszennyezés és veszélyes anyag szerepel.<sup>56</sup>

A lakosságfelkészítést szolgálják a hurrikánok esetében az alapvető felkészülési tanácsok, a lakóházak felkészítése, a hurrikánfigyelés és figyelmeztetés. valamint a teendők felsorolása, amennyiben a hurrikán 6, 6-18,18-36, 36 órán belül érkezik a területre, és a hurrikán elvonulása utáni feladatok összegzése.<sup>57</sup> A lakosságfelkészítés fontos részét képezik az alapvető felkészülési tanácsok. Amennyiben evakuálásra kerül sor, akkor a lakosnak tudnia kell, melyek a helyi hurrikán evakuálási útvonalak, javasolják egy ún. katasztrófa-csomag összeállítását és tartalmát (elemlámpa, elemek, elsősegély csomag, igazolványok, dokumentumok, orvosi papírok fénymásolatai). Arra az esetre is tanácsot adnak, ha a település nem az evakuálásra kijelölt zónában található, de az árvíz és az úttorlaszok napokra elzárhatják a külvilágtól és a szakszerű segítségnyújtástól, ebben az esetben figyelmeztetnek a megfelelő áramforrásra, a víz és az élelmiszerkészletek fontosságára. Az ún. **családi veszélyhelyzeti kommunikációs terv** (Family Emergency Communication Plan) elkészítését is javasolják, ehhez letölthető és nyomtatható űrlapok találhatóak a honlapon a gyerekek és a felnőttek számára, a legfontosabb okmányok, dokumentumok nyilvántartására.<sup>58</sup> A családi veszélyhelyzeti kommunikációs terv három kulcsfontosságú gondolata az alábbi: **1. gyűjtsd össze, 2. oszd meg, 3. gyakorold**. Fontos, hogy az összes igazolványt, dokumentumokat összegyűjtsék, és azt minden családtag rendelkezésére bocsájtsák, hordozható formátumban kinyomtasassák. Ez a következő információkat tartalmazza: lakcím, családtagok nevei, telefonszámok, email, egészségbiztosítás, adózási információk, a munkahely és az iskola címe, ICE (In Case of Emergency) információ, más államban, településen lakó egyéb családtagok elérhetősége, veszélyhelyzeti találkozó pontok, fontosabb telefonszámok (rendőrség, tűzoltóság, orvos, kórház, gyógyszertár, közműszolgáltatók (víz, áram, gáz). Sok amerikai település rendelkezik veszélyhelyzeti tervvel (riasztás, sürgősségi értesítés), azért célszerű a település honlapját megnézni. A ready.gov honlap felsorolja a teendőket, amennyiben a hurrikán 6, 6-18,18-36, 36 órán belül érkezik a terü-

---

<sup>55</sup> A FEMA honlapján a Matthew hurrikánról államok szerint állnak rendelkezésre a legfontosabb információk, <https://www.fema.gov/hurricane-matthew>

<sup>56</sup> A FEMA által működtetett honlap, természeti és civilizációs katasztrófák különböző típusai esetében nyújt átfogó, minden részletre kiterjedő információt., <https://www.fema.gov/> (Megnyitva 2017. január 2.)

<sup>57</sup> FEMA honlapon megtalálhatók a hurrikánokról szóló részletes útmutatók, <https://www.ready.gov/hurricanes> (Megnyitva 2017. január 6.)

<sup>58</sup> Family emergency communication plan <https://www.fema.gov/media-library/assets/documents/108887> (Megnyitva 2017. január 14.)

letre, valamint összegzi a hurrikán elvonulása utáni feladatokat.<sup>59</sup> Az amerikai államokban a rendkívüli állapot kihirdetése után tervszerűen folyt a felkészülés, a lakosság állandó tájékoztatása, a kríziskommunikáció, az evakuálási útvonalak kijelölése, szervezeten folyt az érintett területekről a lakosság evakuálása, a közlekedési eszközzel nem rendelkezők elszállítása, befogadó helyek kijelölése, megszervezése, a vagyonvédelem és a rendfenntartás a katasztrófa sújtotta területeken.

A Matthew hurrikán rendkívüli szolidaritást, segélyadományok gyűjtését indította el. A hurrikán Haiti szigeti áldozatainak megsegítése érdekében az egész világ megmozdult.<sup>60</sup> A szinte folyamatosan katasztrófa sújtotta szigetország rászorult a segítségre. A 2010. évi földrengés hatalmas pusztításából az ország a nemzetközi összefogás ellenére még nem tudott felépülni, kolerajárvány, ivóvízhiány, alultápláltság, az ideiglenes szállások, sátrak mutatták, hogy az amerikai kontinens és a Karib-térség legszegényebb államát felkészületlenül érte a Matthew hurrikán. A nemzetközi segélyszervezetek (Vöröskereszt, UNICEF, Americares, American Jewish World Service stb.) először a helyreállítás elsődleges feladataihoz, az alapvető emberi életfeltételek megteremtéséhez (ivóvíz, élelmiszer, orvosi ellátás, védőoltások, menedék építése) nyújtottak segítséget, ezután kezdődhetett az infrastruktúra helyreállításának a megkezdése. A Matthew hurrikán elvonulása után a segélyszállítmányok többnyire a nagyvárosokban kerültek, a leginkább rászoruló vidékre nem vagy nehezen jutottak el. A rászorulók sokszor órákat mentek az elosztó pontokhoz. Az adományok szétosztásánál a szervezési hiányosságok miatt tumultuózus jelenetek voltak. A segélyszállító konvojok védelme hiányos volt, azokat jól szervezett csoportok, a helyi rászoruló, kétségbe esett lakosság támogatásával rendszeresen megtámadták és kifosztották.

Keveset tanult Haiti a 2010. évi földrengésből, az ország 2016. évi humanitárius reagálási tervében foglaltak mindössze 32 %-ának volt pénzügyi fedezete, a katasztrófákra való felkészülés és a kormányzat ilyen képességeinek kialakítása voltak a leginkább alulfinanszírozott területek. Nem alakították ki a katasztrófák kezelésére szolgáló szervezeti struktúrát sem.<sup>61</sup> A kormánynak volt készenléti terve (contingency plan), a Polgári Védelmi Főosztály a nemzetközi közösséggel együtt sikeresen hajtotta végre számos partmenti falu és több kisebb sziget evakuálását. A kormány és a helyi civil szervezetek közérdekű bejelentéseket sugároztak, figyelmeztetve a helyi lakosokat a hurrikán érkezésére, azonban a helyi lakosok közül sokan nem hittek a figyelmeztetéseknek. A Világélelmiszerprogram (World Food Programme, WFP) a hurrikán szezon előtt 300.000 ember számára háromhavi élelmiszerkészletet halmozott fel, de a legtöbb segélyt a fővárosban, Port-au-Prince-ben raktározták. A sérült utakon az adományok szállítása a gyakran távoli közösségekbe komoly nehézségekbe ütközött, a WFP tájékoztatása szerint október 18-án a sürgős élelmiszersegélyre szoruló mintegy 806.000 emberből csak 77.000 főt sikerült elérniük. Az élelmiszersegélyek lassú eljuttatása az érintettek-

<sup>59</sup> What to do when a hurricane is 6 hours from arriving? <https://www.ready.gov/hurricanes>, (2017. január 14.)

<sup>60</sup> Haiti szigetén tevékenykedő NGO szervezetek és az általuk finanszírozott projektek listája tekinthető meg a honlapon. <https://haiti.ngoaidmap.org/>

<sup>61</sup> Hurricane Matthew reset Haiti's aid relationships? <https://www.irinnews.org/analysis/2016/10/21/will-hurricane-matthew-reset-haiti%E2%80%99s-aid-relationships> (Megnyitva 2017. január 15.)

hez csalódottságot okozott, számos segélyadományt szállító teherautót támadtak meg és a Chambellon-i élelmiszer-elosztó ponton lövöldözés volt.

A földrengés utáni kaotikus állapotokból levonták a következtetéseket. Az ENSZ és egyéb nemzetközi civil szervezetek tisztában voltak azzal, hogy a kormányzati struktúrák segítségével kell az segélyeket/adományokat szétosztani, azonban a hurrikán közvetlenül az elnökválasztás előtt csapott le a szigetországra. Bár azt elhalasztották, de helyreállítási munkák irányítása egy gyenge, ideiglenes kormány kezében volt. A Népi Demokratikus Mozgalom (Democratic People's Movement, Haiti) civil szervezet pár nappal a hurrikán elvonulása után arra figyelmeztette a kormányt, hogy ne tűrje, ne engedje meg, hogy bármilyen nemzetközi, többoldalú, kétoldalú vagy nem kormányzati szervezet megkerülje az állami vagy helyi szervezeteket és helyettük koordinálja és menedzselje a tevékenységet.<sup>62</sup> Haiti washingtoni nagykövetsége közzétette a honlapján a segélyszervezetek és adományozók számára az ún. „Best practices katasztrófa-elhárítási erőfeszítések Haitin” című dokumentumot, amely a segítségnyújtókat arra ösztönzi, hogy működjenek együtt olyan helyi kormányzati tisztviselőkkel és/vagy szervezetekkel, akik kapcsolatokkal és kiépített rendszerekkel rendelkeznek.<sup>63</sup>

Már a 2010. évi földrengésnél is felmerült, hogy bár nagyon sok szervezet gyűjtött adományt, de Haitin nem voltak szervezeti kapcsolataik, így a jó szándékú adományok, a segélyszállítványok sokszor el sem jutottak a szigetre, az adományok felhasználása sem volt hatékony. A sürgető szükség és a kihívást jelentő körülmények miatt a nemzetközi ügynökségek/szervezetek nem találták meg az együttműködő nemzeti/helyi szervezeteket, de egymás között sem koordinálták a tevékenységüket. A nem-kormányzati segélyszervezeteket sok kritika érte a földrengés utáni helyzetben, mert saját munkatársakkal és napirend szerint - figyelmen kívül hagyva a segítségre szorulókat hagyományait és szakértelmét – tevékenykedtek. Ez akadályozta a katasztrófa-elhárítási erőfeszítéseket és bizalmatlanság alakult ki a helyi lakosokban a külföldi segélyszervezetek dolgozóival szemben.<sup>64</sup> Mintegy tízezer civil szervezet dolgozott Haitin, a helyiek ironikusan csak „NGO köztársaságnak” hívják az országukat. A több milliárd dollár segélyből szinte semmit sem tud felmutatni az ország, továbbra is szegény és segély-függő. A földrengés több tízezer áldozata még mindig ideiglenes menedékben él.<sup>65</sup>

Az adományok elosztására prioritásokat állítottak fel, elsődleges az élelmiszer, az ivóvíz és az orvosi ellátás, a sürgősségi menedékek, átmeneti szállások, befogadóhelyek biztosítása, a sürgősségi telekommunikáció helyreállítása volt. A földrengés tanulságai szerint a nemzetközi segélyszervezeteknek és Haiti kormányának a helyi közösségeket és szervezeteket elszámol-

---

<sup>62</sup> Hurricane Matthew reset Haiti's aid relationships? <https://www.irinnews.org/analysis/2016/10/21/will-hurricane-matthew-reset-haiti%E2%80%99s-aid-relationships> (Megnyitva 2017. január 15.)

<sup>63</sup> Best practices for disaster relief efforts in Haiti, <http://www.haiti.org/best-practices-for-disaster-relief-efforts-in-haiti/> (Megnyitva 2017. január 15.)

<sup>64</sup> Will Hurricane Matthew reset Haiti's aid relationships? <https://www.irinnews.org/analysis/2016/10/21/will-hurricane-matthew-reset-haiti%E2%80%99s-aid-relationships> (Megnyitva 2017. január 15.)

<sup>65</sup> Hurricane Matthew: Aid lessons from Haiti earthquake, 7 October, 2016 <http://www.bbc.com/news/world-latin-america-37589090> (Megnyitva 2017. január 15.)

tatható módon kell bevonni a döntéshozatalba, a segélyek elosztásába, azért, hogy az adományokat a közösségek szükségletei és tényleges igényei szerint használják fel.

Szeretné azt gondolni az ember, hogy Haitin levonják a földrengés és a Matthew hurrikán pusztításának, a veszélyhelyzet kezelésének tapasztalatait, azonban még a hét évvel korábbi katasztrófális földrengés következményeit sem sikerült felszámolni. A szegény, gazdaságilag fejletlen, elmaradott szigetszágnak a nemzetközi segélyek és adományok nélkül esélye sincs a talpra állásra. Haiti földrajzi fekvése miatt a természeti katasztrófák évről-évre visszatérő jelenségek. A földrengések a Karib-térségben a különböző tektonika lemezek (Észak-amerikai, Karibi-, Dél-amerikai-, Nazca-, Kókusz-lemez) találkozása miatt szinte törvényszerűek, a szigetszág a hurrikánok fő vonulási útvonalán fekszik, amelyek rombolással, árvizekkel és földcsuszamlásokkal járnak együtt.

A Matthew hurrikán is bizonyította, hiába ismerjük a hurrikánok felépítését, kialakulásának okait, azokat megelőzni a jelenlegi tudásunk szerint nem lehet. Csak gondos felkészüléssel, óvintézkedések megtételével, lakosságfelkészítéssel lehet a hurrikánok okozta emberi életben és vagyonban keletkezett veszteségeket/károkat csökkenteni. A Matthew hurrikán esettanulmány jól szemlélteti a természeti katasztrófa okozta károk, az emberi élet veszteségei, a felkészülés és lakosságfelkészítés Amerikai Egyesült Államok és Haiti közötti különbségeit. Bár Magyarországon hurrikánok nem fordulhatnak elő, de a védelmi felkészülés, a lakosságfelkészítés tapasztalatai és jó gyakorlata, az amerikai Szövetségi Katasztrófa-elhárítási Ügynökség, a FEMA honlapján a természeti és civilizációs katasztrófákra vonatkozó részletes, alapos, lakosságfelkészítési információk, megoldások példaértékűek és jól hasznosíthatók hazánkban és más országokban is.

## FELHASZNÁLT IRODALOM

1. Accu Weather Interactive Hurricane Tracker, <http://www.accuweather.com/en/hurricane/tracker>, 2016. 12.24.
2. Alkalmazott és városklimatológia (Szerkesztette: Pongrácz Rita, Bartholy Judit): Budapest, Eötvös Loránd Tudományegyetem, 2013.  
<http://elte.prompt.hu/sites/default/files/tananyagok/AlkalmazottEsVarosklimatologia/index.html> 2017. 01. 02.
3. Gyuró György: Viharmadár Délkelet-Ázsia fölött, [http://www.eletestudomany.hu/viharmadar\\_delkelet-azsia\\_folott](http://www.eletestudomany.hu/viharmadar_delkelet-azsia_folott) 2017. 01. 02.
4. Hack Petra: Pusztító Matthew - Árvíz és koleraveszély a hurrikán nyomában, Hetek, 2016. november 14. [http://www.hetek.hu/kulfold/201610/pusztito\\_matthew](http://www.hetek.hu/kulfold/201610/pusztito_matthew) 2017. 01. 02.

SIPOSNÉ DR. KECSKEMÉTHY KLÁRA-PELLER BÁLINT JÓZSEF: A Karib-térség egyik réme: A Matthew hurrikán

5. Haiti: Hurricane Matthew Situation Report No. 18 (31 October 2016)

<http://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/SITREP%2018%20-%20HAITI%20%2831%20OCT%202016%29%20-%20ENG.pdf>, 2017. 01. 11.

6. Haiti: Hurricane Matthew Situation Report No. 26 (30 November 2016)

<http://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/OCHA%20Situation%20Report%20%2326%20Hurricane%20Matthew%20Haiti%2030%20Nov%202016%20FINAL.pdf>, 2017. 01. 11.

7. Hornyacsek Júlia: A lakosság védelmének újszerű értelmezése és alkalmazási lehetőségei a New Orleans-i Katrina hurrikán eseményeinek tapasztalatai alapján, Műszaki Katonai Közlöny, XXI. évfolyam, 1-4. szám, 2011. pp. 370-393.

8. Horváth Ákos: Hurrikán: a természet pusztító hőerőgépe, Természet Világa, 144. évfolyam, 10. szám, 2013. október, <http://www.termeszvilaga.hu/szamok/tv2013/tv1310/horvath.html> 2017. 01. 02.

9. Hurricane Matthew Devastates Southern Haiti

<http://www.pih.org/blog/hurricane-matthew-aims-for-haiti>, 2017. 01. 11.

10. Hurricane Matthew Path Map (Post-Tropical Cyclone),

<http://www.mapsofworld.com/hurricane/matthew-path-map.html> 2017. 01. 02.

11. Hurricane Matthew Recap: Destruction From the Caribbean to the United States 2017. 01. 11.

<https://weather.com/storms/hurricane/news/hurricane-matthew-bahamas-florida-georgia-carolinas-forecast> 2017. 01. 11.

12. Kerry A. Emanuel: Divine Wind: The History and Science of Hurricanes, 2005. Oxford University Press p. 296

13. Matthew (Atlantic Ocean), <https://www.nasa.gov/feature/goddard/2016/matthew-atlantic-ocean>, 2017. 01. 02.

14. 'Loss Beyond Measure' in Southern Haiti, <http://www.pih.org/blog/loss-beyond-measure-in-southern-haiti>, 2017. 01. 11.

15. National Hurricane Central, <http://www.nhc.noaa.gov/aboutnames.shtml> 2017. 01. 02.

Mika János: A légkör mint erőforrás és kockázat, <http://p2014-1.palyazat.ektf.hu/tananyagok> 2017. 01. 04.

16. Moore, Tom: Monsters of the Atlantic: The Basin's Category 5 Hurricanes

SIPOSNÉ DR. KECSKEMÉTHY KLÁRA-PELLER BÁLINT JÓZSEF: A Karib-térség egyik réme: A Matthew hurrikán

<https://weather.com/storms/hurricane/news/atlantic-hurricane-category-five-history-0> 2017. 01. 11.

17. Rosta Petronella-Siposné Kecskeméthy Klára: Katasztrófaturizmus és a Haiyan/Yolanda tájfun, Műszaki Katonai Közlöny, XXIV. évfolyam, 2014. 1. szám, pp. 156-172.

18. Tíz éve pusztított a Katrina hurrikán

[http://hvg.hu/nagyitas/20150829\\_tiz\\_eve\\_tombolt\\_katrina\\_hurrikan\\_nagyitas](http://hvg.hu/nagyitas/20150829_tiz_eve_tombolt_katrina_hurrikan_nagyitas) 2017. 01. 11.

19. Vaskor Máté: Amerika felkészült a legrosszabb forgatókönyvre

<http://24.hu/kulfold/2016/10/07/amerika-felkeszult-a-legrosszabb-forgatokonyvre/> 2017. 01. 11.

20. Vissy Károly: Meteorológiai alapismeretek

[http://owww.met.hu/omsz.php?almenu\\_id=misc&pid=metsuli&mpx=0&pri=1&sm0=&dti=5&tfi=0](http://owww.met.hu/omsz.php?almenu_id=misc&pid=metsuli&mpx=0&pri=1&sm0=&dti=5&tfi=0) 2017. 01. 02.

21. WASH Cluster (water, sanitation, and hygiene) actions in Haiti. Data provided on 7th October 2016,

[http://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/ma005\\_haiti\\_reference\\_3w-wash\\_cluster.pdf](http://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/ma005_haiti_reference_3w-wash_cluster.pdf) , 2017. 01. 11.

Berek Tamás<sup>1</sup>

## HORDOZHATÓ VEGYI DETEKTOROK ÚJ GENERÁCIÓJA AZ ABV FELDERÍTŐ SZAKALEGYSÉGEK KÉPESSÉGNÖVEDELÉSÉNEK ÉRDEKÉBEN

## NEW GENERATION OF HANDHELD CHEMICAL DETECTORS FOR THE DEVELOPMENT OF CBRN RECONNAISSANCE TEAMS' CAPABILITY

### Absztrakt

*Az ABV felderítés célja az CBRN veszélyek jelzése és azonosítása. Az ABV detektálás nem más, mint az ABV harcanyagok jelenlétének meghatározása bármely eszközzel. Az egyik legfontosabb eleme ezek közül a vegyifelderítő detektor. A mérgező harcanyagok és veszélyes ipari anyagok kimutatása megkövetelt a csapatok riasztása érdekében. A szerző a cikkben bemutatja az ABV védelem egyik kulcsfontosságú komponensét és rámutat az IMS (Ion Mobility Spectrometry – Ion Mozgékonyági Spektrometria) és a lángfotometriás elven működő eszközök alkalmazhatóságára.*

**Kulcsszavak:** ABV védelem, ABV felderítés, vegyijelző, Ionmozgékonyág Spektrometria, Lángfotometriás Detektálás

### Abstract

*The purpose of NBC recon is the detection and identification of CBRN hazards. The CBRN detection is the discovery of the presence of CBRN substances by any means. One of the most important elements of this means is the chemical detector. The author of the article presents the key component of CBRN defence and point to the application of the tools which are based on IMS (Ion Mobility Spectrometry) and FPD (Flame Photometric Detection) technology.*

**Keywords:** CBRN defence, CBRN reconnaissance, chemical detector, Ion Mobility Spectrometer, Flame Photometric Detection

## BEVEZETÉS

Az elkövetkező évtizedek biztonsági környezetének állapotát több más meghatározó tényező mellett a CBRN fegyvereken, eszközökön kívül békés célú ipari, vagy kutatási kapacitások nem kellően „örzött” vegyi, biológiai, vagy nukleáris összetevőinek bűnös szándékú felhasználása is ronthatja. A katonai műveletek környezetét a katonai, valamint a polgári célú veszélyforrások egyaránt jellemzik.

---

<sup>1</sup> Nemzeti Közszolgálati Egyetem, egyetemi docens. E-mail: berek.tamas@uni-nke.hu ORCID: 0000-0001-8358-6139

Bár minden, az 1993. január 13-án Párizsban megnyitott, a vegyifegyverek kifejlesztésének, gyártásának, felhalmozásának és használatának tilalmáról szóló egyezményhez csatlakozó részes állam vállalja egyebek mellett, hogy nem alkalmaz vegyi kényszerítő eszközt, mint hadviselési módszert, a védelemre történő felkészülést arra kell alapozni, hogy a nemzetközi egyezményekben vállaltak biztosítékai nem jelenthetnek örök érvényű garanciát a jövőre nézve.

A vegyi hadviselés fenyegetése mellett a nem csapásból származó, illetve veszélyes anyagot tartalmazó objektumok hagyományos fegyverek alkalmazása következtében bekövetkező rombolódása miatt kialakuló vegyi veszélyekkel is számolni kell.

Majdnem minden ország rendelkezik valamilyen vegyipari kapacitással. A termelés, tárolás és szállítás létesítményeiben lévő anyagok veszélyt jelentenek. A konfliktusban érintett területen bekövetkező kibocsátás, függetlenül attól, hogy az szándékos tevékenységből vagy balesetből ered, hatással lehet a katonai műveletek menetére.

A jövőben a harc ABV környezetét – a nukleáris fegyverek meghatározó pozíciója mellett – a vegyi-, biológiai kihívások valamint a CBRN terrorizmus állapota fogja meghatározni.

Akár véletlen, akár szándékos – ideértve a terrorista cselekményeket – CBRN incidensekről beszélünk, ki lehet jelteni, hogy bár világszerte nem túl sok ilyen esemény fordul elő, a lehetséges következmények különösen súlyosak. Hatásainak enyhítéséhez a CBRN események korai felismerése, valamint a gyors és hatékony válaszreakció elengedhetetlen, melyeknek feltétele a veszélyeztető ágens kimutatása és azonosítása. Ennek érdekében az Európai Unióban is – a világ többi térségéhez hasonlóan – válaszlépéseket kellett tenni a kihívásokra reagálva.

2008. februárjában EU CBRN munkacsoport alakult meg, melynek zárójelentését 2009. januárjában tették közzé. Ebben számos ajánlást fogalmaztak meg a teendőket, illetve a meglévő problémák leghatékonyabb kezelési módját illetően.

A CBRN munkacsoport a CBRN-fenyegetettség általános szintjét és a CBRN-anyagokat érintő terrorista akciók, illetve egyéb váratlan események bekövetkezését figyelembe véve a konkrét problémák értékelése alapján a megelőzéssel, felderítéssel és felkészültséggel kapcsolatosan megállapította, hogy számos CBRN-anyagot viszonylag könnyű megszerezni és fegyverré alakítani<sup>2</sup>. [1]

A munkabizottság a CBRN anyagok kockázat alapján felállított sorrendjét tekintve elsősorban a vegyi anyagokat, kisebb mértékben a biológiai organizmusokat és radioaktív sugárforrásokat jelölte meg veszélyforrásként. Megállapítást nyert továbbá, hogy a tagállamok a CBRN-anyagok ellenőrzését és felügyeletét eltérően szabályozzák, és a CBRN-felderítés tekintetében is eltérések vannak a nemzeti felderítő kapacitások és felkészültség szintjében is.

Az EU CBRN cselekvési terve erre a zárójelentésre épül. A CBRN cselekvési terv a védelmi munkák egyikeként irányozza elő a felkészülés, reagálás, valamint a hatékony válaszadás képességének kialakítását a CBRN-anyagokat is érintő váratlan eseményekre.

---

<sup>2</sup> {SEC(2009) 790}



Az elkészült hatásvizsgálat nyomán az EU kapacitásainak fejlesztéséről döntött a CBRN-fenyegetésekkel szembeni küzdelem terén. A megelőzés területén továbbra is alapvető feladat marad annak megakadályozása, hogy illetéktelenek (akár terroristák vagy más bűnözők) jogszerűen előállított és felhasznált CBRN-anyagokhoz hozzáférjenek. A CBRN felderítés terén a felderítési és azonosítási kapacitások és képességek javítása, a felkészültség és reagálás terén pedig a folytonos információáramlás biztosításának igénye fogalmazódik meg CBRN-vészhelyzetek bekövetkezése esetén. [2]

A CBRN anyagok felderítésének pedig alapvető követelménye megfelelő detektorok alkalmazása, melyek kiválasztásának elsődleges kritériuma a felderítés céljainak, valamint feladatainak meghatározása.

## ABV FELDERÍTÉS A KATONAI MŰVELETEK ABV TÁMOGATÁSÁNAK RENDSZERÉBEN

A műveleti területen folytatott tevékenység hatásfokát, illetve sikerességét jelentősen befolyásolja sok egyéb tényező mellett az ABV fenyegetettségi szint. A harci kötelék védelme érdekében a parancsnoknak meg kell határoznia a személyi állományra vonatkozó védelmi szintet és védelmi rendszabályokat kell bevezetnie.

A védelmi intézkedések egész sora viszont nehezíti a rendeltetésszerű feladat-végrehajtást. Az adott tevékenység időigénye megnövekszik, ezen kívül a személyi állományra is jelentős pszichikai és fiziológiai terhet ró. Az ABV esemény előtt bevezethető passzív rendszabályok közül a profilaktikus készítmények kiosztása és esetleges alkalmazása okán szintén felelőssége van a parancsnoknak. A CBRN események kezelésének egyik pillére az ABV helyzetfelmérés és helyzetértékelés. [3]

Az ABV helyzet kezelése és értékelése összetett feladat, ezért ABV felderítő tevékenységet végrehajtó erők összehangolt munkájával kell megvalósítani az információgyűjtést a műveleti területről. A felderítő és értékelő rendszer feladata a helyzetértékelésben egyfelől, hogy a tevékenység során szembenálló fél (ellenség) által bevethető ABV fegyverek által indukált fenyegetettséget értékelje, a következményeket felmérje, másfelől pedig, hogy a harctevékenység körzetében jelenlévő veszélyes ipari anyagot tároló ipari létesítmények rombolódása következtében várható szennyezés lehetőségét felmérje.

A parancsnoknak az ABV helyzettől függően kényszerű módon olyan intézkedéseket kell meghoznia, melyek csökkentik személyi állományának harcképességét, harci morálját, ezen keresztül veszélyeztethetik az általa kitűzött cél elérését. Ha a szennyezett terepszakaszon, huzamosabb ideig tartó tevékenység elkerülhetetlen, akkor a parancsnoknak meg kell fontolnia az esetleges könnyítő rendszabályok bevezetését, aminek lehetősége igen gyakran korlátozott. Döntésének megalapozása és igazolása érdekében pedig ABV felderítést kell végezni.

A korszerű harc erősen manőverező jellegű. A csapatokkal folytatott manőverek alapvető célja a csapás és a tűz kiváltásához a kedvező feltételek megteremtése, illetve a saját csapatok megóvása az ellenség csapásától és tüzétől. A korszerű harcot alapvetően nyitott szárnyak és

széles hézagok, valamint a csapatok nagyfokú mozgékonyága jellemzi. Ezek teremtik meg a kedvező feltételeket ahhoz, hogy harc közben olyan manővereket hajtsanak végre, amelyek lehetővé teszik a harcászati siker kifejllesztését. [4]

Az ABV fegyverek alkalmazásának körülményei között a közvetlen pusztító tényezőkön kívül azok közvetett hatásaival is számolni kell. Az ABV szennyezett terepszakaszok kialakulása a manőverező-képesség korlátozását eredményezik, így a műveletet vezető parancsnok lehetőségei csökkennek. Az ABV helyzetről érkező információk éppen ezért fontos szerepet töltenek be a parancsnok harcászati helyzetértékelésében.

Az alegységek számára rendszeresített vegyi-, sugárfelderítő eszközök elsődleges információi kezdeti tájékoztatást biztosítanak ugyan a műveleti területen bevetett ABV fegyverek alkalmazásáról, a pontosabb azonosítás és a szennyezett terepszakasz behatárolása érdekében elrendelt ABV felderítés azonban hosszadalmasabb feladat.

Az összefegyvernemi egységek műveleteinek végrehajtását ABV környezetben az alegységek nem szervezetszerű ABV védelmi szervezetei – a másodlagosan kiképzett katonákból álló vegyi-, sugárfelderítő rajok – kizárólagosan nem képesek biztosítani. Az ABV fegyverekkel mért csapások és a nem csapás eredetű ABV incidensek paramétereinek megállapítására, az információk, és a minták összegyűjtésére, a várható ABV szennyezések felderítéssel történő pontosítására, illetve az abban bekövetkezett változások nyomon követésére, a szennyezett területek megjelölésére, elkerülő utak kijelölésére, előrevonási, hátraszállítási és haránt utak, továbbá a csapatok vezetési pontjainak, elhelyezési, összpontosítási, várakozási körleteinek folyamatos ABV felderítésére ABV támogató szakterő kapacitása szükséges.

A felderítést végző szervezetek felszerelése kritikus tényező, amely alapvetően meghatározza az alegységek képességét. A vegyi, biológiai és radioaktív anyagok kimutatását és azonosítását lehetővé tevő eszközök kapacitása meglehetősen érzékeny faktor ebből a szempontból, és ezt nem szabad figyelmen kívül hagyni. Az ABV felderítő alegységek felszerelésének – de bármely más szervezet (pl. katasztrófavédelem) vegyi felderítést végző csoportjai felszerelésének – kialakításánál egyaránt nehéz feladat a szervezet alkalmazási céljainak megfelelő detektorpark kialakítása.

A minden szempontból ideális detektor egyaránt képes kimutatni a mérgező harcanyagokat és a toxikus ipari anyagokat rövid időn belül, szelektivitással rendelkezik és érzékenysége lehetővé teszi azt, hogy azok egészségügyi kockázatokat jelentő koncentrációját is időben érzékelje, ráadásul úgy, hogy közben alacsony érzékenységet mutat a környezeti zavaró hatásokkal szemben. Az ideális kimutató eszköz gyors válaszideje mellett könnyen szállítható, annak hordozhatósága nem gátolja a működőképességét, azaz mozgatva is üzemeltethető. Ilyen, minden szempontnak megfelelő detektort lehetetlen találni. [5]

A csapatok ABV környezetben való túlélése érdekében az ABV felmérésnek azonban alapvető jelentősége van, melynek feltétele a széles spektrumú szenzor hálózat. A katonai gyakorlatban elvárható igény továbbá a vegyi helyzetre vonatkozó adatok (mérési eredmények) gyors továbbításának lehetősége a parancsnoki vezetési és irányító (C2) rendszerbe a feldolgozás érdekében.

A vegyi detektorok várható alkalmazási környezetének jellemzői meghatározóak azok kiválasztásának folyamatában éppúgy, mint a jellemző azonosítandó vegyületek köre.

Az ABV felderítés alapvető célja az ABV szennyezettség detektálására és azonosítása annak megállapítása érdekében, hogy milyen típusú fenyegetés ellen és mennyi ideig kell védekezni. A radiológiai szennyezettség kimutatását kevésbé, a biológiai, illetve a vegyi szennyezettség detektálását viszont erősen befolyásolják a környezeti tényezők. A domborzat, a talajtípus, a növényzettel való borítottság foka mellett jelentős hatást gyakorolnak a meteorológiai viszonyok nemcsak a biológiai, illetve a mérgező harcanyag, veszélyes ipari anyag térbeli terjedésére, hanem a kimutatás határfokára is. A detektorok környezeti hatásoktól való függése is lényeges szempont tehát azok kiválasztásának folyamatában.

Az ABV felderítési tevékenység feladatrendszerében a mérgező harcanyagok és toxikus ipari anyagok kimutatása mellett lényeges szerepe van az ágensek azonosításának.

A kereskedelmi forgalomban megtalálható vegyi detektorok nem mindegyike alkalmas a mérgező harcanyagok kimutatása mellett azok azonosítására is. A mérgező harcanyagok azonosításának módszerei igen változatosak, a terepen is alkalmazható, gyorsműködésű, azonosításra is alkalmas felderítő eszközök szintén eltérő specifikusságot mutatnak.

A művelési területen alkalmazni tervezett vegyi detektorok kiválasztása előtt fontos megvizsgálni tehát az alkalmazás célját. Amennyiben a cél a személyi állomány riasztása az egyéni védőeszközök megfelelő időben történő felvétele érdekében, akkor fő szempont a megbízható működés a nagy valószínűséggel előforduló mérgező harcanyagok körében. Erre a célra rendszeresített eszközök minőségi meghatározásra nem alkalmasak. A szelektivitás csupán felesleges információkkal terhelné az alkalmazót. Az egyéni védőeszköz alkalmazása hatékony védelmet biztosít, ugyanakkor viselésük számolni kell annak teljesítménycsökkentő hatásával. Meg kell tudni határozni azt az állapotot, melyben az egyéni védelem szintjét csökkenteni lehet. Meg kell tudni állapítani tehát a fizikai védelmi szint csökkentésének külső feltételeit, azaz a veszély elmúltát. A detektálható ágensek körének bővítése azonban nem csupán hasznos, hanem a fenyegetettséget figyelembe véve szükséges követelmény. Ezek a készülékek nem szolgáltatnak adatokat a vegyi veszélyt jelentő mérgező harcanyag, vagy toxikus ipari anyag koncentrációjáról, sok esetben az ágens típusáról sem.

A fizikai védelem (egyéni és kollektív védelem egyaránt) időbeli korlátait tekintve ugyanakkor fontos ismerni a veszély jellege mellett az azt okozó komponens fajtáját, annak fizikai és kémiai tulajdonságait, hiszen ezek – és persze más külső tényező – ismeretében tudjuk meghatározni annak toxicitását, a szennyeződés térbeli kiterjedését, a veszély időszakának várható idejét stb.. Erre a célra a szelektivitással rendelkező, tehát specifikus kimutatást biztosító detektorok alkalmasabbak.

A kimutatást jellemző legfontosabb paraméterek: az érzékenység és a specifikusság. Az érzékenységet jellemzi a tömegegységben érzékelhető mérgező (toxikus) anyag mennyisége, vagy a minta térfogatára vonatkoztatott határkoncentráció (itt az a legkisebb koncentráció, amelynél még érzékelhető az anyag). Az érzékenység szükséges mértékét a mérgezőanyag toxikussága szabja meg. [6]

A kimutatási képességet jellemzi továbbá a detektor válaszadási ideje és a téves eredmények aránya. Ezen belül meg kell különböztetni az álpozitív és az álnegatív eredmények arányát, melyek közül az álnegatív eredmények problémásabbak.

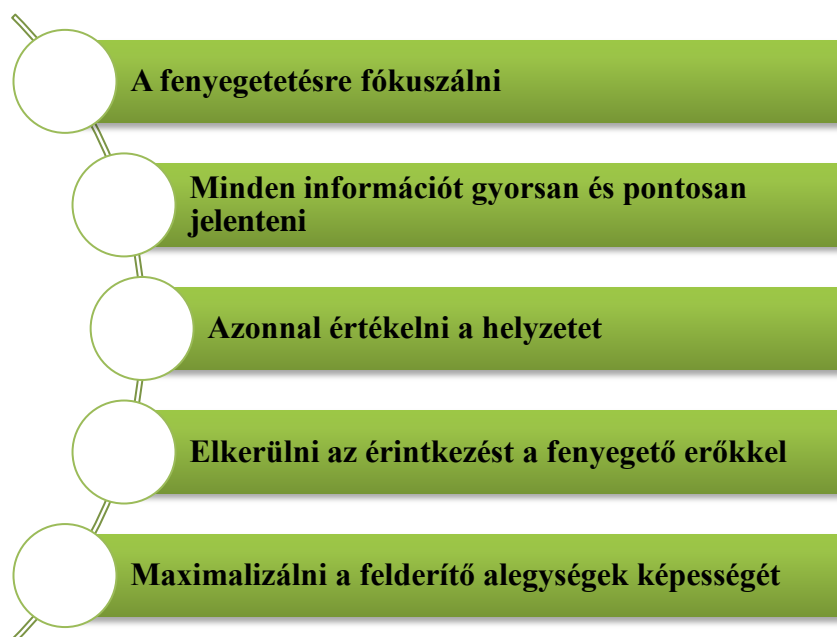
A terepi kimutatásra alkalmazott detektorokkal szemben támasztott követelmények között kell említeni néhány további fontos olyan tulajdonságot, melyek lehetővé teszik azok használatát harctéri körülmények között is. Szélsőséges időjárási körülmények között is stabil üzemképesség és megbízható kimutatási képesség kell, hogy jellemezze őket. A hordozhatóság mellett az ütésálló kivitel, a por- és cseppállóság valamint az egyszerű kezelhetőség is lényeges. Alapvető elvárás a detektorokkal szemben a rövid készenléti és válaszadási idő, a folyamatos üzemeltethetőség, egyszerűen végrehajtható technikai kiszolgálás és alacsony fenntartási költség.

## ABV VEGYI FELDERÍTÉS CÉLJA, ALAPELVEI

A CBRN csapások, kibocsátások tényéről és a következtükben kialakuló veszélyekről a felderítés szolgáltat információt, amely vizuális és más módszerekkel végzett információgyűjtés. Ez a tevékenység magába foglalja az értékeléshez szükséges meteorológiai adatok gyűjtését is. A műveleti területről származó szerteágazó ABV információk rendszerezése és értékelése tehát összetett feladat. Még az azonos területről származó műszeres felderítési adatok is eltérhetnek egymástól a kezelők tevékenységének, valamint a szennyeződés heterogén jellegének köszönhetően, a vizuális megfigyelési eredményekről nem is beszélve.

ABV esemény bekövetkeztekor, illetve annak gyanúja esetén az ABV felderítő alegységeknek a tevékenységük végrehajtása során begyűjtött adatokat egységesített formában kell jelentésként elküldeni a feladatot elrendelő parancsnok, valamint a területileg illetékes CBRN értékelő alközpont felé.

Az ABV felderítés – céljainak teljesülése érdekében – egységes alapelvek mentén kell, hogy végrehajtásra kerüljön, mely alapelveket a következőképpen foglalja az azokat meghatározó szabványosítási egyezmény, a STANAG 2112 (lásd 1. ábra).



### **1. ábra: Az ABV felderítés alapelvei**

(forrás: STANAG 2112 alapján szerk.: Berek)

Az ABV felderítés minden területen történő folyamatos végrehajtása kivitelezhetetlen, így a műveleti terület kulcsfontosságú pontjaira kell, hogy koncentrálódjon. Az ABV felderítést célszerűen azokra a területekre kell összpontosítani, ahol az ellenség várhatóan ABV fegyvert alkalmazhat, valamint ahol valamilyen ABV esemény várható. Bár az ABV- és a felderítő törzs egyebek mellett meghatározza azokat a területeket a felelőségi körzeten belül, ahol a fenti incidensek előfordulhatnak, a szennyezett terepszakasz behatárolásának időigényét egyértelműen befolyásolják az alkalmazott detektorok műszaki jellemzői.

Az ABV helyzetről szóló adatok a parancsnok kritikus információ igényének részét képezik döntéshozatala folyamatában. Az ABV felderítés feladata az információk megszerzése. A veszély jelenlétének cáfolása egy adott területen (negatív jelentés) éppen olyan fontos, de gyakran többet jelent, mint annak megerősítése (pozitív jelentés). A veszélymentes állapot egyértelmű igazolása rendkívül lényeges, tekintettel az annak tudatában vélelmezett – esetleg hamis – biztonságérzet veszélyére. Az ABV szennyezés, a mérgező harcanyagok jelenlétének magabiztos cáfolatának elsőrendű feltétele a különböző elven működő, megfelelő érzékenységgű detektorok használata.

A mérgező harcanyagok kimutatása közvetlen harcérinkezésben hibalehetőségekkel terhelt, továbbá a koncentrált felderítő képességet tekintve akár egyetlen ABV felderítő jármű elvesztése nagy veszteséget jelent felderítési képesség tekintetében. Az ABV incidens helyszínén végzett gyors felderítés és jelentés csökkentheti a valószínűségét annak, hogy ABV felderítő alegységek harcérinkezésbe kerüljenek ellenséges csapatokkal. A gyorsaság és a pontosság alapvető feltétele az alegység ABV felderítő eszközparkja, hiszen a vegyi detektorok tulajdonságai meghatározóak a felderítés gyorsasága és sikere érdekében.

Az ABV felderítés alapelveiben megfogalmazott követelmények teljesülésének tehát szerteágazó a feltételrendszere és ennek egy lényeges komponense a szakfeladatot végrehajtó alegységek alkalmazási céljainak adekvát technikai eszközpark kialakítása, megfelelő vegyi detektorok alkalmazásba vétele.

### **Az ABV felderítő alegységek eszközei, felszerelése, azonos elven működő eszközök alkalmazásának problémája**

A szervezetszerű vegyi-, sugárfelderítő szakalegységeink felszerelése elsődleges hatással van azok alkalmazási képességére és teljesítményére. Az ABV felderítő rajok felderítő komplexuma a vegyi- sugárfelderítő harcjármű, amely alapvetően meghatározza az alegység mobilitását és felderítési kapacitását. A VSBTR 80 vegyi-, sugárfelderítő harcjármű rendeltetése többek között a terep vegyi-, és sugárfelderítése, ABV szennyezett területek határainak megjelölése, talaj menti meteorológiai adatok mérése, a mért adatok továbbítása.

Az ABV felderítő alegység elsősorban harcjárműre telepített FABV<sup>3</sup> járműfedélzeti felderítő rendszerbe integrált vegyi-, és sugárzásmérő detektorok segítségével képes a vegyi-, sugárfelderítésre, valamint a rendszerre illeszthető és kitelepíthető TVS-3 tábori meteorológiai állomás érzékelőivel meteorológiai paraméterek mérésére. A mért adatokat FABV rendszer segítségével grafikusán megjeleníti és tárolja. Ezek alapján a kezelő és a rajparancsnok különböző NATO kompatibilis CBRN jelentéseket készíthet és továbbíthat. A felderítő alegység felszerelését képezik továbbá olyan hordozható műszerek, melyek a kezelőszemélyzet számára lehetővé teszik gyalogos ABV felderítés vagy ABV ellenőrzés végrehajtását a jármű zárt, ABV védett küzdőterének elhagyását követően.

A következőkben vegyük vizsgálat alá ezen eszközök fizikai elven működő képviselőit.

A mérgező harcanyagok és toxikus ipari anyagok kimutatására az ABV felderítő szakalegységek a következő, rendszerbe integrált és hordozható kivitelű eszközökkel vannak felszerelve:

- GID-3 vegyijelző készülék, a FABV járműfedélzeti felderítő rendszerbe integráltan;
- CAM vegyifelderítő műszer;
- Dräger kimutatócső készlet (lásd 2. ábra).

---

<sup>3</sup> Járműfedélzeti ABV felderítő rendszer



2. ábra: Az ABV felderítő alegységek vegyi felderítő eszközei (GID-3, CAM, Dräger kimutatócső készlet)

(forrás: Berek Tamás)

A rendszeresített fizikai kimutatási elvű készülékek (GID-3, CAM) működése azonos elven, az ionmozgékonyosság spektrometrián (IMS) alapszik.

Az ionizációs folyamatok széleskörűen alkalmazhatók a vegyifelderítésben, ezt az elvet használják a laboratóriumban alkalmazható tömegspektrométerek és plazma kromatográfok. A normál nyomású levegő termikusan, izotópokkal ionizálható. Amennyiben az ionizált gáztérbe valamilyen molekula kerül, az töltést vehet át az ionoktól. A töltésátadási folyamatok lejátszódhatnak a komplex molekula ionok és a bekerült gázmolekulák, illetve az elektronok és a gázmolekulák között. Az előző esetben a töltésátadással nagyobb móltömegű komplex ionok keletkeznek, amelyeknek megváltozik az ion mozgékonyága. Ez az ion mozgékonyág változás érzékelhető és felhasználható detektálásra. [7]

Az ionmozgékonyosság spektrométerek  $\alpha$  vagy  $\beta$  sugárforrás segítségével ionizálják a beszívott levegőmintát, majd a keletkezett töltések mozgását elektromos impulzussal vagy váltakozó frekvenciájú térrel manipulálják. A módszer tulajdonképpen a töltött részecskék eltérő tömegére visszavezethetően, azok különböző mozgékonyágát használja ki

A technológia lényege, hogy a környezetből a gázelegyet szivattyú szállítja az eszközbe. Ez a műszerben áthalad egy  $\alpha$ - vagy  $\beta$ -sugárzó hengeren, ahol az atomok, molekulák ionizálódnak. A különböző tömegszámú ionok ezután egy enyhén negatívan előfeszített rácshoz érkeznak. Egy részük rekombinálódik, nagyobb részük viszont a rács környezetében felhalmozódik. A rácsra kapcsolt pozitív impulzus hatására a nagyobb tömegszámú ionok lassabban, a kisebbek gyorsabban repülnek a detektorba. Annyi ionsomag érkezik a detektorhoz, ahány különböző tömegszámú ion alkotja az ionizált gázelegyet. Az ionáramot egy extrém nagy értékű ellenállásra vezetik. Az ellenálláson eső feszültség erősítés után kerül feldolgozásra (mintavétel, A/D konverzió, stb.). Ekkor a műszer a memóriájába felveszi az ionindítástól eltelt időmennyiségeket, ugyanis ezek jellemzőek az adott tömegű ionra. Az azonosítás általános elve ezek után az, hogy egy belső könyvtárba előzőleg letárolják az összes lehetséges időintervallumhoz tartozó összes lehetséges anyagféleséget. Miután minden egyes adathoz hozzárendelhető így egy atom- vagy molekulafajta, az azonosítás egy szoftver futtatásával megvalósítható. [8]

Az IMS technológián alapuló készülékek megbízhatóságuk okán a mérgező harcanyagok kimutatására világszerte alkalmazott vegyi felderítő eszközökké váltak, melyek a haderők alegység szintű eszközeinek jellemző csoportját alkotják jelenleg is.

Az összetett minták kiértékelésében ugyan bizonytalan ionmozgékonyosság spektrométerek viszonylag megbízhatóak ugyanis idegmérgek és hólyaghúzó típusú mérgező anyagok detektálásában. [8]

Ezek az eszközök a fegyvernemi alegységek ABV védelmi feladatainak ellátásához elegendő információt biztosítanak, könnyen kezelhetőek és működtetésük nem igényel speciális szakmai ismereteket. Ugyanakkor beszerzési költségük is kedvező.

Az elektronika fejlődése lehetővé tette a '80-as évekre hazánkban is ezen kisméretű, viszonylag olcsó, ionmozgékonyágon alapuló eszközök kidolgozását és sorozatgyártását. Az első ilyen vegyi felderítő eszközünk a GVJ-1 készülék volt, mely a vegyi-, sugárfelderítő alegységek felszerelésének részét képezte. [10]

A hordozható IMS detektorok átlagosan 10-30 másodperc alatt képesek érzékelni és azonosítani a mérgező harcanyagokat és a toxikus ipari vegyületeket (amelyik erre képes), vizuális és hangriasztást adva. Korona kisüléssel ionmozgékonyosság spektrometria elven működő, és radioaktív forrást tartalmazó mérési elvű típusok egyaránt megtalálhatóak a detektorcsaládban. A fenti jellemzésből látható, hogy az IMS technológia a vegyi felderítésben széleskörűen alkalmazott módszer.

Számos modell üzemeltethető távolról adatkábelen keresztül, vagy vezeték nélküli technológiával. A korszerűbb eszközök GPS technológia segítségével tárolják a műszer helyzetét, így az egyes mérések későbbiekben térképen grafikusán rögzíthetőek. Tápellátásuk változatos, vannak modellek, melyek tölthető speciális akkumulátorral üzemelnek és vannak, melyek szabványos telepekkel üzemeltethetőek, üzemidejük is ennek megfelelően változatos, néhány órától akár több napig üzemben tarthatóak egy feltöltéssel.

### **Azonos elven működő készülékek problémája**

Fontos lehetőség a téves riasztások számának csökkentésére a különböző mérési elven működő eszközök egyidejű alkalmazása és a mérési eredmények összehasonlítása, hiszen az egyes kimutatási technológiáknak gyakran eltérő a zavarérzékenységük. Ennek alapfeltétele, hogy az ABV felderítő alegységek heterogén eszközparkkal rendelkezzenek. Tekintettel arra, hogy az IMS technológia többféle alkalmazási gyakorlata is elterjedt (AMDS, AFB) ez a zavarérzékenység a detektorcsaládon belüli választásokkal is csökkenthető, de biztosabb a más kimutatási elven működő eszközök együttes alkalmazása.

Minden kimutatási eljárás jellemezhető bizonyos, meghatározható detektálási érzékenységgel a mérgező harcanyagokra, illetve a toxikus ipari anyagokra. Ez az érzékenység függ az ágenstől, befolyásolják a környezeti tényezők, és hatással bírnak rá az alkalmazás körülményei is. Az ABV felderítő szakalegységeknek leginkább megfelelő készülék kiválasztásánál ezt a szempontot is érdemes megfontolni. Az egyes eljárásoknak és készülékeknek meghatározható a zavarérzékenysége is, amely eredményezhet ál pozitív kimutatási eredményt. Ennek elkerülése érdekében különböző zavarérzékenységű, különböző kimutatási elvű detektorokat célszerű alkalmazni adott vegyifelderítési eljárás során. A korábban már említett, az ABV felderítő szakalegységek eszközparkjában megtalálható fizikai kimutatási elvű készülékek azonos működési elve indokoltá teszi eltérő működési elvű berendezés alkalmazásba vételét. A lángfotometria elvén működő vegyifelderítő eszközök



számos előnyös tulajdonsággal rendelkeznek, melyek a fentiekén túl alkalmazhatóvá teszik azokat a vegyifelderítés műveleteiben.

A lángfotometria a minőségi analízisből ismert lángfestési próbának mennyiségi és minőségi analitikai alkalmazása. A módszer lényege, hogy a vizsgálandó oldat lángba porlasztásával a bejutott vegyületek termikusan disszociálnak. A disszociált atomok egy része gerjesztett állapotba kerül, nagyobbik hányada azonban alapállapotban marad. A gerjesztett atomok energiájukat fénykibocsátás útján adják le, mely sugárzás hullámhossza a gerjesztett atomok anyagi minőségére, intenzitása pedig azok számára lesz jellemző. A lángban a kén és foszfor vegyületek emissziós spektruma gyakorlatilag független a vegyület kémiai szerkezetétől. Ez arra utal, hogy spektrum hordozó minden vegyület típusra azonos. A kénvegyületekben az S<sub>2</sub> molekula, a foszforvegyületekben a HPO a „spektrum hordozó”. A hidrogén-levegő lángban gerjesztett ilyen spektrumok intenzitása még viszonylag alacsony hőmérsékletű lángban is elegendően magas, azaz a megkövetelt érzékenység biztosított. [11]

### **A lángfotometriás eljárás alapuló eszközök hordozható tagja, az AP4C**

A lángfotometrián alapuló hordozható kézi eszközök elterjedt képviselője az AP4C. Működése közben levegőt szivattyúz a belső kamrájába, ahol hidrogén segítségével elégeti a beszívott elegy komponenseit. Egy miniaturizált spektrométer folyamatosan analizálja a láng színekét. Az AP4C képes a mérgező harcanyagok mellett prekursorok, származékok, valamint mérgező harcanyag keverékek detektálására. Az AP4C alkalmas továbbá toxikus ipari vegyületek kimutatására is. Alkalmazható folyamatos üzemben pontdetektorként monitorozásra, ugyanakkor használható vegyi mentesítést követően - a technikai eszközök felületén - visszamaradt szennyeződések kimutatására egyaránt. A készülék üzemmód- és anyaglista váltás nélkül, valós időben mér. [12]

A láng fénykibocsátása a foszfor- és a kéntartalom kimutatására kifejlesztett optikai szűrőrendszer segítségével kerül elemzésre. Fotoérzékelőre kerül a kibocsátott fény spektrum, amelyet a készülék elektronikai áramkörei feldolgoznak és a veszélyességi küszöb átlépésekor riasztó jelzést adnak. [8]

Tekintettel arra, hogy az organofoszfátok és a szerves kénvegyületek természetes előfordulása a levegőben a mérgező harcanyagok alkalmazásán kívül ritka, a lángfotometriás eljárás zavarérzékenysége kedvezően alacsony. Működtetése során nem kell számolni veszélyes anyagok felhalmozódásával a műszerházban, mivel a beszívott mintában lévő mérgező harcanyagok hőbomlást szenvednek a reakcióterben a hidrogén égetésével. Mivel így a mérgező (harc)anyagok nem halmozódnak fel a detektorban akkor sem, ha magas azok koncentrációja a levegőben, a készülék gyorsan „letisztul”, rövid időn belül újra alkalmazhatóvá válik. [5]



**3. ábra: A lángfotometria elven működő AP4C és kijelzője**

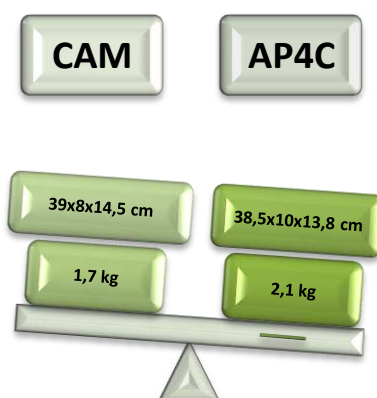
(forrás: <http://www.proengin.com/chemical-detection/ap4c/>)

Az első oszlop az idegbénító mérgező harcanyagok, a második oszlop a nitrogéntartalmú toxikus ipari anyagok (hidrogén cianid, ammónia) és a nitrogénmustár, a harmadik az arzéntartalmú mérgező harcanyagok (lewisite és arzin), és a negyedik pedig a kéntartalmú mérgező harcanyagok (kénmustár) jelenlétét mutatja.

### **A CAM és az AP4C együttes alkalmazásának korlátja**

A több különböző mérési elven működő eszköz együttes alkalmazása nem küszöböl ki minden, a használattal kapcsolatos nehézséget az ABV felderítés végrehajtásakor. Mindkettő készülék tömege meghaladja a 1,5 kg-ot, ami nem elhanyagolható tényező.

A méret és a tömeg egyértelműen meghatározza a kézi vegyi felderítő eszközök alkalmazhatóságát. Amennyiben csupán az eszköz szállítását vizsgáljuk, már akkor is lényeges minden egyes gramm tömegcsökkenés a katona felszerelésének vonatkozásában. Az alkalmazást tekintve hasonló a hatás, a vegyifelderítés, valamint az ellenőrzés alkalmával a készülék emelése, tartása során annak tömege közvetve hatással bír a felhasználó terhelésén keresztül a felderítés hatékonyságára. A következő ábra a két vegyifelderítő eszköz méret- és tömegadatait hasonlítja össze, melyből látható, hogy bár a különbség nem jelentős, az AP4C tömege 23%-kal nagyobb, ami lényegesebb viszont, hogy a két eszköz együttes tömege és térbeli kiterjedése jelentősnek ítéltető meg a felszerelések között.



**4. ábra: A CAM, és az AP4C eszközök méret- és tömegadatai**

(forrás: Smiths Detection.com adatai alapján szerk: Berek)

Mérgező harcanyag és toxikus ipari anyag detektálási képesség szintén meghatározó fontosságú. A CAM képessége ezen a területen jóval alulmarad a lángfotometriás eszközzel történő összehasonlításban, ami irrelevánssá teszi együttes alkalmazás tekintetében.

A CAM a mérgező harcanyagok közül az idegbénító- és a hólyaghúzó típusúak detektálására képes, úgy, hogy egyidejűleg csak az egyik típus kimutatását lehet vele elvégezni. Toxikus ipari anyagok felderítésére nem alkalmas.

Az AP4C üzemmód- és anyaglista váltás nélkül, valós időben mér. Minden idegbénító, hólyaghúzó és általános hatású mérgező harcanyagot detektál, a mérgező harcanyagok mellett 42 toxikus ipari anyag detektálására is alkalmas. [12]

A CAM modernizált változatai (CAM-2, ECAM) korlátozottan képesek ugyan toxikus ipari anyagok kimutatására, de az alulmarad az AP4C készülék teljesítményéhez képest.

### **Kis tömegű IMS technológiájú készülék, mint a CAM lehetséges alternatívája**

Az ABV felderítés feladatrendszerén belül a mérgező harcanyagok és toxikus ipari anyagok detektálásának területén a fizikai elvű kimutatási módszerek közül az IMS technikán alapuló eszközök (CAM, GID-3) olyan tulajdonságaik okán, mint a gyors kimutatás, megbízható működés és könnyű, felhasználóbarát kezelhetőség napjainkig kedvelt eszközei a szárazföldi haderők alegységeinek. Az újabb fejlesztések eredményeként olyan mértékben javultak a detektorcsalád új generációs tagjainak egyes tulajdonságai, hogy ezzel mindenképpen figyelmet érdemelnek.

A CAM esetében érzékelhető nehézségeket, úgymint az akkumulátor helyettesíthetősége, a kimutatható anyagok szűk spektruma, és a fizikai méretek (kiterjedés, tömeg) az új eszközökben (LCD típus) kiküszöbölték. A mérés elve IMS technológia, de radioaktív sugárforrást nem tartalmaz, ami biztonsági megfontolásokból is kedvező változást jelent. A detektálható mérgező harcanyagok valamint a toxikus ipari anyagok szélesebb tartománya, valamint azok egy időben történő kimutathatósága jelentős előrelépést jelent a személyi állomány kellő időben történő riasztása és a megfelelő ABV védelmi intézkedések bevezetése területén. A készülék méretének és tömegének csökkentése ugyanakkor annak alkalmazhatóságát könnyíti meg a kezelő aspektusából, ami közvetve befolyásolja a kimutatás hatékonyságát is.[13]

Az LCD 3-as sorozat típusai könnyű kivitelű, kisméretű korona kisüléssel ionmozgékonyosság spektrometria elven működő, radioaktív forrást nem tartalmazó akkumulátorral üzemeltethető eszközök, melyek alkalmasak mérgező harcanyagok, illetve toxikus ipari vegyületek kimutatására levegőből. Mérgező harcanyagok (CW) detektálása az idegbénító mérgező harcanyagok (GA, GB, GD, GF, VX) mellett hólyaghúzó-, és általános hatású mérgező harcanyagokra lehetséges. Toxikus ipari vegyületek (TICs) detektálása tekintetében pedig a több mint harminc vegyületből 10 kiválasztott anyag egyidejű detektálására képes. [14]

Ez utóbbi mind az alegységek védelme, mind pedig az interoperabilitás szempontjából lényeges képességbővülés, amely jelenleg képességhiány alegység szinten.



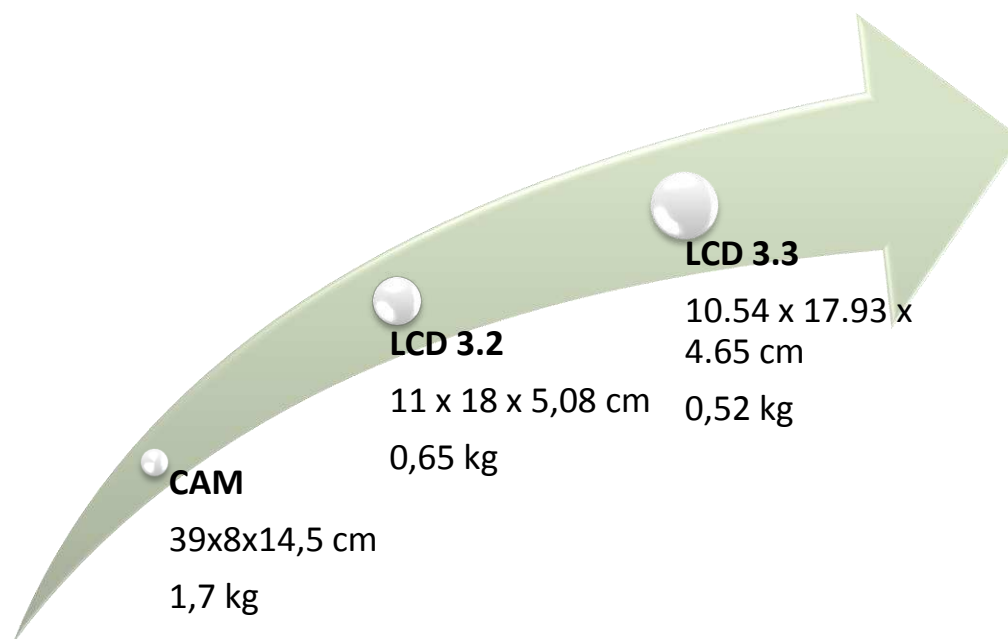
**5. ábra: LCD-3.2 vegyifelderítő készülék**

(forrás: Berek Tamás)

Az LCD - 3.2/3.3 egyszerűen csatlakoztatható övre vagy hevederre úgy, hogy annak hordtáskája nem akadályozza az eszköz kezelését. Hang és fényriasztást ad a beállított értékek elérésekor, továbbá az LCD 3.3 típus könnyen leolvasható folyadékkristályos kijelzővel is rendelkezik. A készülék használata egyszerű, nem igényel kalibrálást. A hordtáska kialakítása lehetővé teszi kihangosító működtetését is. Az eszköz felszerelhető szívófeltéttel, ami szállítmányok, készletek, szennyezett területek vegyi ellenőrzését teszi lehetővé. Adatgyűjtő rendszerének memóriája képes 72 órányi üzemeltetési adatot eltárolni későbbi elemzés érdekében. RS232 interfész segítségével csatlakoztatható PC-hez, ami lehetővé teszi az adatok későbbi elemzését és a szoftver frissítést. [14]

A méret és a tömeg alkalmazhatóságot meghatározó szerepéről már korábban volt szó. A szállítás és a feladat-végrehajtás terén egyaránt lényeges minden egyes gramm tömegcsökkenés, hiszen közvetve hatással bír a felhasználó terhelésén keresztül a felderítés hatékonyságára.

A következő ábra a tárgyalt vegyifelderítő eszközök méret- és tömegadatait tartalmazza, melyek önmagukért beszélnek. [13]

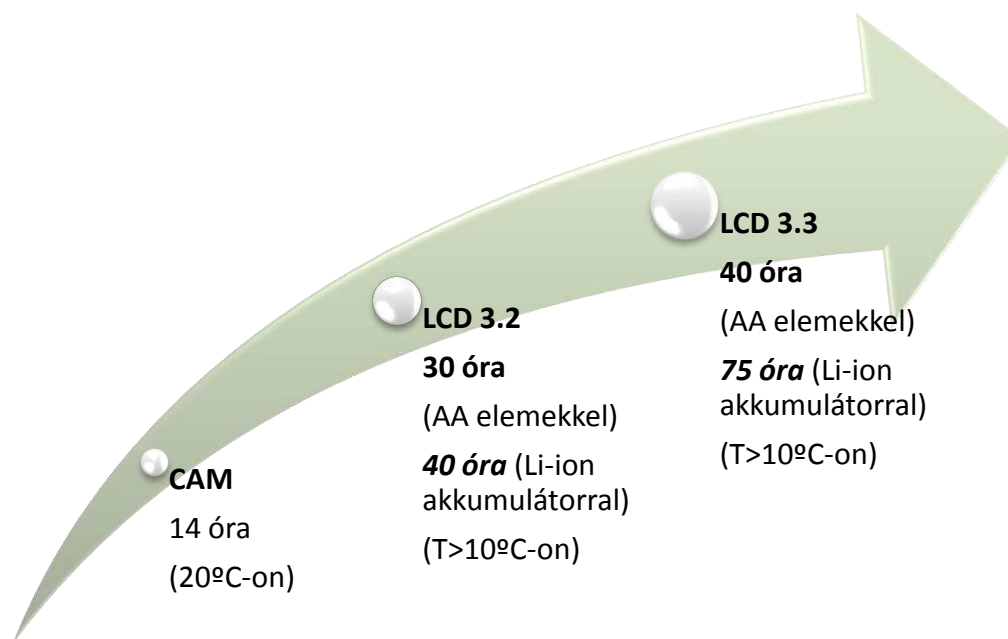


**6. ábra: A CAM, az LCD 3.2 és az LCD 3.3 eszközök méret- és tömegadatai csökkenésének mértéke eszközönként**

(forrás: Smiths Detection.com adatai alapján szerk: Berek)

A vegyifelderítő eszköz másik fontos tulajdonsága annak várható üzemideje egy feltöltéssel. Egy akkumulátor/AA elem készlettel biztosított üzemidő lényeges az alkalmazó aspektusából is. Természetesen kívánatos a hosszú üzemidő, valamint a tápforrás gyors cserélhetősége.

Fontos megjegyezni, hogy az LCD sorozat típusai kereskedelmi forgalomban kapható szabványos alkalikus (AA) elemekkel valamint tölthető akkumulátorokkal egyaránt üzemeltethetőek. A CAM ezzel szemben akkumulátoros, akkumulátora pedig egyedi kialakítású és speciális töltőkészüléket igényel. Az alábbi összehasonlítás megmutatja a vizsgált készülékek üzemidejét meghatározott hőmérsékleti körülmények között. [13]



7. ábra: A CAM, az LCD 3.2 és az LCD 3.3 eszközök jellemző üzemideje

(forrás: Smiths Detection.com adatai alapján szerk: Berek)

## ÖSSZEGZÉS

A katonai tevékenységek várható ABV környezete meghatározza azt, hogy a jövő műveleteit a műveletekben résztvevő erők ellen irányuló CBRN eszközök alkalmazásának kockázatával kell tervezni és vezetni. Mindezek mellett a rombolódott ipari üzemekből és nukleáris létesítményekből is egészségre ártalmas anyagok szabadulhatnak ki. Következésképpen az erőinknek nemcsak a hagyományos támadásokkal szembeni védelemre kell felkészülni.

Az ABV felderítésnek az ABV esemény paramétereit leíró információkat minél hamarabb rendelkezésre kell bocsátani a műveletet irányító parancsnoknak, hogy annak döntéshozatalában segítségül szolgáljon az ABV veszély elkerülése érdekében.

A műveleti területen az alegységek korai ABV riasztásának jelentősége vitathatatlan. A harcosok túlélési esélye nagymértékben függ az ABV védelem e jól körülhatárolt elemének hatékonyságától. A Riasztási és Értesítési Rendszer (RIÉR) forrásszintű „detektorhálózata” kell, hogy biztosítsa az ABV veszélyekre történő valós idejű figyelmeztetés megvalósítását. Ennek hiányában a katonát védelmező leghatékonyabb ABV védelmi eszköz, a fizikai védelem részeként alkalmazott gázálarc és védőruha életvédelem érdekében betöltött szerepe leredukálódik.

Az azonosítás során a veszélyeztető mérgező(harc)anyag minőségének (típusának) és mennyiségének (koncentrációjának) pontos meghatározása bonyolult felépítésű, nehéz és drága eszközöket igényel. A mérgező harcanyagok és toxikus anyagok minőségi és mennyiségi meghatározásának kiváló eszközeit képviselik a tömegspektrometria (MS) elven működő műszerek, melyek hordozható, a harcjárműre telepíthető vagy laboratóriumban

alkalmazható változatokban is elérhetőek a kereskedelmi forgalomban. Ezek azonban nagyon drágák!

A mintaelőkészítés nélküli szerves és szervetlen komponensek azonosítására alkalmas FT-IR gázanalizátor, a GASMET (Gasmeter Technology, Finnország) márkanévű készülék például egyszerre akár 25 vegyületet is képes elemezni. [15]

Az ABV felderítés feladatait tekintve látható, hogy az egyes területeken végrehajtott felderítési tevékenységekhez más és más célok kapcsolhatók, így azok eléréséhez más és más sajátosságokkal bíró detektorok alkalmazása szükséges.

A kimutatás kisarkítottan megfogalmazva elsősorban az ABV veszélyek jelenlétét jelzi, és fontos akkor, amikor az egyéni és kollektív védelemi rendszabályok foganatosítása szükséges.

A vegyifelderítés objektív módszerei közül kémiai elven működő eljárások megbízhatóak és pontosak, azt azonban tudni kell, hogy amennyiben olyan mérgező harcanyag van a levegőben, melyre nincs reagens a készletben, vagy a halmazállapota nem a reakciófelületnek kedvező, a kimutatás meghiúsul.

A mérgező anyagok fizikai elvű kimutatásának különböző módszerei azonban számos előnyt kínálnak, melyek egyike a gyors kimutatás. Egyértelműen ez a jövő!

A mérgező harcanyagok megjelenése változást okoz a levegő fizikai tulajdonságaiban (pl. szín, szag, átlátszóság, elektromos vezetőképesség), ezeket a változásokat észlelve állapítják meg a mérgező harcanyag jelenlétét, fajtáját, töménységét.

A vegyivédelmi szakalegységek által végrehajtott jóváhagyott azonosítás alapvető feltétele, hogy az eltérő működési elvű vegyi detektorok alkalmazásával, azok eltérő zavarérzékenységének, valamint érzékenységének kihasználásával a lehető legkisebbre csökkenjen az ál pozitív, valamint az álnegatív eredmények aránya.

A lángfotometria elven működő AP4C alkalmazása jelentős képességbővülést jelenthet az ABV felderítő szakalegységek számára, ugyanakkor megfontolandó az IMS technológiájú CAM leváltása a jóval kisebb tömegű és nagyobb hatékonyságú, szintén IMS technológiájú LCD készülékre.

A továbbiakban a kimutatási képességek bővítésének irányát az LCD-hez hasonló méret és tömegarányú, azonosítási képességet mutató vegyi felderítő eszközök területén kell kitűzni.

A vegyi felderítő szervezetek eszközparkját úgy kell kialakítani, hogy annak elemeit a pontdetektorok hálózataként lehessen üzemeltetni, ez minimális követelmény a CBRN fenyegetettség jelenkori kihívásainak történő megfelelés érdekében.

A jövőben olyan széles körben alkalmazható vegyi detektorok alkalmazásba vétele jelenthet fenyegetés arányos válaszlépést, melyek a jelenlegi eszközök működési korlátainak figyelembevételével kerülnek kifejlesztésre. A széles érzékelési tartományban működő, kisméretű, gyorsreagálású és alacsony fogyasztású detektoroknak képesnek kell lenni a mérgező harcanyagok, valamint azok továbbfejlesztett vegyületeinek (nem hagyományos mérgező harcanyagok) továbbá a toxikus ipari anyagok és robbanóanyagok kimutatására és azonosítására azok bármely halmazállapotában. Az érzékenység növelése a szelektivitás javítása és az eszközök miniatürizálása lehetővé teszik azok folyamatos üzemmódban történő

üzemeltetését úgy, hogy az nem korlátoz vagy akadályoz más tevékenységet, azaz észrevétlen működést biztosít. Az új detektor fejlesztések (Field Asymmetric Ion Mobility Spectrometry (FAIMS) Rapid Thermal Modulation Ion Spectrometry (RTMIS)) a fenti kívánalmak elérésével kecsesítnek alacsony minta térfogatáram mellett, ami kis energiafogyasztást tesz lehetővé hosszabb üzemidővel.

A kutatások fókuszában áll továbbá olyan hatékony technikai megoldások keresése, melyek lehetővé teszik különböző – vegyi, - biológiai szenzorok közös platformon történő elhelyezését, annak viselhetőségét ruházaton, felszerelésen, továbbá a különböző érzékelők cserélhetősége feltételeinek megteremtését.[16]

A jelenlegi feltételek közötti gyors és pontos kimutatás igényét szem előtt tartva a robusztus, nagy tömegű, de hordozható kivitelű lángfotometriás vegyi detektor alkalmazása előrelépést jelenthet az ABV felderítő alegységek képessége terén az ionmozgékonyosság spektrometria elvén működő CAM készülékhez képest, azzal a megjegyzéssel, hogy a különböző mérési metóduson alapuló készülékek vegyi felderítés során történő használata továbbra is indokolt.

A különböző elven működő kimutató eszközök egyidejű használata biztosíthatja azt ugyanis, hogy a téves riasztások – akár az álnegatív, akár az álpozitív eredmények – csökkenjen. Az AP4C és a CAM azonban azok együttes tömege okán a felderítő kezelő(k) teljesítménycsökkenését eredményezheti. Cél lehet az, hogy a sokoldalú lángfotometriás eljárást használó eszköz mellett az ionmozgékonyosság spektrometria elven működő család előnyeit megtartva, de annak a CAM-nél jóval könnyebb és korszerűbb tagját rendszeresítve kibővített legyen az ABV felderítő alegységek felderítő kapacitása.

Ezek az eszközök elegendő információt biztosítanak, könnyen kezelhetőek és működtetésük nem igényel speciális szakmai ismereteket ugyanakkor beszerzési és üzemeltetési költségük is kedvező.

Az LCD 3-as sorozat típusai könnyű kivitelű, kisméretű korona kisüléssel ionmozgékonyosság spektrometria elven működő, radioaktív forrást nem tartalmazó akkumulátorral üzemeltethető eszközök, melyek alkalmasak mérgező harcanyagok, illetve toxikus ipari vegyületek kimutatására levegőből. Kis helyigény és alacsony fogyasztás jellemző rájuk.

A katonai műveleteket egyre inkább az aszimmetrikus hadviselés jellemzői fogják meghatározni, erőink súlypontjai ellen intézett indirekt támadások eszköze lehet improvizált robbanóeszközök használata is. Bár jelenleg a fent említett fenyegetés főleg a hagyományos IED alkalmazásában testesül meg, aggodalmak fogalmazódnak meg a vegyi-, biológiai-, radioaktív töltetű IED-k jövőbeni alkalmazásának kockázatával kapcsolatban. Tény, hogy – amennyiben a polgári vetületét nézzük – az egyre gyakoribb robbantásos merényletek mellett a fenyegetés és az ezzel járó figyelemfelkeltés markánsabb eszköze lehet a CBRN–IED alkalmazása, annak jelentősebb pszichológiai hatása okán.[17]

Alegységeink várható alkalmazási területe sokszereplős, egyrészt az ellenfél és ellenség okán, másrészt többek között a különböző ellenálló, terrorista vagy egyéb csoportok jelenléte miatt. Jelen lehetnek ezek mellett pszichológiai hadviselést és információs hadviselést folytató



erők, irreguláris erők, melyek direkt, indirekt katonai és nem katonai akciókkal kívánják céljukat megvalósítani.[18]

A műveletekben résztvevő állomány felkészítése a komplex improvizált robbanóeszközök elleni védelem (C-IED) jelentős eleme. A felkészítésnek számos területe van, többek között a műveleti környezet (helyzet) alapos ismerete, az IED-re utaló jelek felismerésének, a robbanószerkezet azonosításának képessége, a lehetséges ellenrendszabályok rendszere, jelentések és riasztások rendje és nem utolsósorban a CBRN eszközök ismerete. A hatékony végrehajtáshoz a kiképzettség mellett megfelelő szervezeti felépítés, együttműködési képesség, valamint a feladathoz illeszkedő technikai eszközellátottság is szükséges. [19]

A fenti cél megvalósítása érdekében alkalmazásba vett technikai eszközpark lényeges részét képezi a CBRN anyagok felderítésére és azonosítására rendszeresített készülékek köre, melyek hatékonysága jelenti az üzemeltető személyi állomány felkészültségével együtt a megfelelő választ a jövő katonai műveleteit jellemző kihívásokkal szemben

## FELHASZNÁLT IRODALOM

[1] A Bizottság közleménye az Európai Parlamentnek és a Tanácsnak a vegyi, biológiai, radiológiai és nukleáris biztonság Európai Unión belüli megerősítéséről – az EU CBRN cselekvési terve {SEC(2009) 790}

[2] Berek T. – Pellérdi R.: ABV (CBRN) kihívásokra adott válaszlépések az EU-ban 2011. Bolyai Szemle XX. évf. 2. szám, ISSN: 1416-1443 [http://portal.zmne.hu/download/bjkmk/bsz/bszemle2011/2/Berek\\_Pellerdi.pdf](http://portal.zmne.hu/download/bjkmk/bsz/bszemle2011/2/Berek_Pellerdi.pdf)

[3] Berek Tamás: A jövő tisztjeinek ABV védelmi felkészítésének iránya az ABV jártasság követelményeinek tükrében, 2010. Hadmérnök, [www.hadmernok.hu/2010\\_2\\_berek.php](http://www.hadmernok.hu/2010_2_berek.php)

[7] Berek Lajos: Manőverek a korszerű harcban 2006. Hadmérnök [www.hadmernok.hu/archivum/2006/1/2006\\_1\\_berek.html](http://www.hadmernok.hu/archivum/2006/1/2006_1_berek.html)

[5] Rodi Sferopoulos: A Review of Chemical Warfare Agent (CWA) Detector Technologies and Commercial-Off-The-Shelf Items DSTO Defence Science and Technology Organisation, Lorimer St Fishermans Bend, Victoria 3207 Australia

[6] Havai Gábor: Vegyivédelem, in ideiglenes tansegédlet ZMNE, NATO orientációs tanfolyam hallgatói részére, Szentendre, 1999.

[7] Halász László: Haditechnikai Ismeretek II., Budapest: Honvédelmi Minisztérium Haditechnikai Intézet, 1990.

[8] Kovács Tibor: Mérgező anyagok fizikai elvű kimutatása, <http://www.zmne.hu/kulso/mhtt/hadtudomany/2002/4/kovacstibor/chapter1.htm>

[10] Halász László: Elveszett értékek (Befejezetlen vegyivédelmi eszközfejlesztések a HM Haditechnikai Intézeténél) Hadmérnök XI. Évfolyam 4. szám - 2016. december

[12] AP4C kézi lángfotometriás vegyifelderítő műszer <http://cbrnmagyarorszag.hu/?mnuGrp=mnuProducts&module=products&lang=hun&group=c>

hemical&product=ap4c&termek=AP4C kézi lángfotometriás vegyifelderítő műszer&menupath=chemical&csoprot=Vegyi anyagok detektálása és azonosítása

[13] Berek Tamás: LCD-3 széria, mint lehetséges hatékony eszköz az alegységek ABV védelmi felszerelés rendszerében Műszaki Katonai Közlöny XXVI. évfolyam, 2016. 1. szám 68-79 p. ISSN 2063-4986 [http://www.hhk.uni-nke.hu/downloads/kiadvanyok/mkk.uni-nke.hu/PDF\\_2016\\_1sz/MKK2016\\_1sz\\_ossz.pdf](http://www.hhk.uni-nke.hu/downloads/kiadvanyok/mkk.uni-nke.hu/PDF_2016_1sz/MKK2016_1sz_ossz.pdf)

[14] LCD-3.3 promóciós kiadvány, Smiths Detection [https://www.smithsdetection.com/index.php?option=com\\_k2&view=item&id=86:lcd-3-3&Itemid=1421#.VweBvstJnIV](https://www.smithsdetection.com/index.php?option=com_k2&view=item&id=86:lcd-3-3&Itemid=1421#.VweBvstJnIV)

[15] Vágföldi Zoltán-Földi László: Korszerű ABV felderítő eszközök, Sereg Szemle:9:(2) pp. 50-57. (2011)

[16] Jeffrey Woods: APG/JPEO-CBDAdvanced Planning Brief To IndustryJPM NBC CA

[17] Berek Tamás: ABV (CBRN) tüzserészecsoprot, mint a biztonsági kihívásokra adott válaszlépés 2016. Bolyai Szemle, XXV. évf. 4. szám, ISSN: 1416-1443 22-34. p. [http://uni-nke.hu/uploads/media\\_items/bolyai-szemle-2016-04.original.pdf](http://uni-nke.hu/uploads/media_items/bolyai-szemle-2016-04.original.pdf)

[18] Boda J., Boldizsár G., Kovács L., Orosz Z., Padányi J., Resperger I., Szenes Z.: A hadtudományi kutatási irányok, prioritások és témakörök, Államtudományi Műhelytanulmányok, 2016. 16. sz. ISSN 2498-5627 [http://uni-nke.hu/uploads/media\\_items/2016\\_-evi-16\\_-szam-a-hadtudomanyi-kutatasi-iranyok\\_-prioritasok-es-temakorok.original.pdf](http://uni-nke.hu/uploads/media_items/2016_-evi-16_-szam-a-hadtudomanyi-kutatasi-iranyok_-prioritasok-es-temakorok.original.pdf)

[19] Kovács Zoltán: Fontos létesítmények IED elleni védelme Műszaki Katonai Közlöny XXII. évfolyam, 2012. különszám 42.p ISSN 2063-4986 <http://www.hhk.uni-nke.hu/downloads/kiadvanyok/mkk.uni-nke.hu/pdfanyagok2012kulonszam/18%20teljesszam.pdf>